

807

802

Frontinis, E.  
Casperri, J.C  
Seigal, E.

---

FRONTINI, E.

COMPARACION DE CARACTERES PRODUCTIVOS

DE HEREFORD Y CHAROLAIS POR HEREFORD

Enrique Frontini.-  
Jose Carlos Gasparri.-  
Eduardo Seigal.-

INTRODUCCION:

En nuestro país, la producción de carne bovina por animal existente, ha venido oscilando alrededor de 37 kgrs. de carne en el gancho. Este valor, comparándolo con el de otros países, tales como EEUU, Reino Unido y Argentina que tienen valores de 83,75 y 58 respectivamente, indica el bajo índice de producción de carne que tenemos, con el agravante de que dicho valor se mantiene relativamente constante desde 30 años a la fecha (CIDE).-

Posiblemente, las causas que contribuyen a mantener esta baja eficiencia productiva, ya sea expresada como eficiencia estrictamente física (kg. de carne/animal existente) o como producción por unidad de suelo destinada a la ganadería (kgrs. de carne/há), pueden surgir del estudio de la composición del stock bovino y de las características de nuestra faena.-

Nuestro stock bovino muestra un alto porcentaje de novillos (aproximadamente un 25 %), lo cual nos está indicando lo avanzada que resulta la edad de faena. Según la CIDE, del 63 al 80 % de los animales faenados superan - en los últimos 10 años - los 3-4 años de edad.-

Creemos que cualquier tipo de mejoramiento que se desee realizar, no podrá llevarse a cabo sin antes elevar nuestras condiciones alimenticias mediante un acabado programa forrajero. Conjuntamente, consideramos que el cruzamiento entre razas puede ser uno de los posibles métodos para incrementar la eficacia de nuestra producción de carne.-

Debido a la reciente importación al país de animales de la raza Charolais y a la falta de información nacional sobre el comportamiento de dicha raza en cruzamientos con la raza Hereford, se comenzó en 1965 la presente experiencia, la cual será necesario complementar con los otros estudios que se están desarrollando en el país. Las comparaciones se refieren a: peso al nacer, peso al destete, velocidad de crecimiento post-destete, peso al año y a los 15 meses. Además, se trató de medir eficiencia de conversión del forraje consumido.-

ANTECEDENTES:

Durante los últimos años, el tema de cruzamientos a venido siendo objeto de una investigación a ritmo acelerado. La mayor parte de dicha información, se refiere a los cruzamientos de las razas inglesas entre sí o de éstas con razas cebuinas, siendo relativamente menor la información publicada sobre el uso de razas francesas con inglesas.-

### A.- Peso al nacer.

El efecto de heterosis en los pesos al nacer, para los cruzamientos de las razas inglesas (Angus, Hereford y Shorthorn) fue hallado significativo por Gregory et al (1965). Este efecto era mayor para los terneros cruza Hereford x Angus, Hereford x Shorthorn y sus recíprocos, que para los cruzamientos de las razas Angus y Shorthorn. Sin embargo, Carter et al (1963) y Ganies et al (1965) citados por Mason, trabajando con estas mismas razas, sólo encontraron efecto de vigor híbrido para los terneros Hereford - Shorthorn. Tampoco, Gerlaugh et al (1951) también citados por Mason, hallaron un efecto apreciable de heterosis en los pesos al nacer de terneros provenientes del cruzamiento de las razas Angus y Hereford.- (1)

En lo que respecta a las experiencias realizadas para evaluar el efecto de vigor híbrido en los pesos al nacer de terneros cruza Charolais - Hereford, tanto Klosterman et al (1963) como Pahnish et al (1965), citados por Mason, no encontraron diferencias entre el promedio de los animales cruza y aquel correspondiente al de ambas razas puras. Sin embargo, cuando se comparan los promedios de los terneros cruza Charolais x Hereford con el de los Hereford, los primeros son 3.2 y 5.9 kgrs. más pesados al nacimiento, para machos y hembras respectivamente.-

Los pesos al nacer de terneros obtenidos por el apareamiento de vacas Shorthorn con toros de las razas Angus, Charolais, Hereford y Shorthorn fueron comparados por Hidiroglou et al (1966) durante tres años sucesivos. Para las tres producciones analizadas, los resultados muestran que los terneros producidos por toros Charolais son consistentemente más pesados al nacer.-

Se han realizado varias publicaciones sobre las experiencias llevadas a cabo en Argentina por el INTA. (Cabrini et al, 1964; Lopez Soudibet et al, 1963; INTA, 1966). Los resultados obtenidos hasta el presente corresponden a: 418 terneros Angus, Hereford y Shorthorn puros, 406 obtenidos del cruzamiento entre ellas y 556 producidos por el apareamiento de vacas de dichas razas con toros Charolais. A pesar de no haberse realizado el análisis estadístico, el promedio de terneros cruza Charolais tiene al nacimiento, una superioridad del 25% sobre la media de los terneros de las razas británicas puras, no existiendo diferencias apreciables entre éstas y sus cruzamientos. Los pesos al nacer para los cruza Charolais x Hereford son de 41,4 kgrs. para machos y 38.9 kgrs. para hembras, mientras que los terneros Hereford pesaron 35,6 y 33,4 kgrs. respectivamente.-

Wallace et al, (1966), también señalan que considerando a ambos, terneros machos y hembras, los cruza Charolais x Hereford promediaban 3.6 kgrs. más pesados al nacimiento que los Hereford puros. Similares diferencias fueron encontradas por Kieffer et al (1962), para esos mismos tipos de animales.-

---

(1) Vigor híbrido o heterosis es medido como la superioridad de la media de los cruzamientos recíprocos  $F_1$  sobre la media de las dos razas parentales.-



## B.- Peso al destete.

Los efectos de la heterosis en los pesos al destete son señalados por varios investigadores, trabajando con razas puras y los cruzamientos recíprocos entre ellas. (Lawson et al, 1964; Rollins et al, 1965; Conforth et al 1965; Carter et al 1963; Ganies et al 1965; Pahnish et al 1965 y Klosterman et al 1966, citados por Mason, y Klosterman et al 1963 y Gregory et al 1965).-

Lawson et al, (1964) citados por Mason, obtuvieron un 9 % de superioridad en los pesos al destete de terneros cruza Highland x Hereford y su recíproco sobre los de estas razas puras. Rollins et al (1964), Conforth (1963) y Conforth et al (1965), también citados por Mason, llegaron a similares conclusiones al comparar los pesos al destete de los cruzamientos de las razas Angus y Hereford con los de los terneros puros.-

Trabajando con 751 terneros de las 3 razas Angus, Hereford y Shorthorn y los de los 6 posibles cruzamientos, Gregory et al (1965) hallaron efectos significativos de heterosis para los pesos al destete corregidos a los 200 días de edad. También señalan que éste efecto fue mayor en los cruzamientos donde intervenía la raza Hereford. Similares resultados fueron dados por Carter et al (1963), Ganies et al (1965), citados por Mason, trabajando con las mismas razas.-

Damon et al (1959 a) estudiaron los pesos al destete y el grado a la faena alcanzando en ese momento de diferentes razas de carne, Angus, Brahman, Brangus, Hereford, y los cruzamientos con toros de esas mismas razas más los de las razas Charolais y Shorthorn. Las comparaciones se realizaron bajo las condiciones de manejo y alimentación predominantes en la región de la Costa del Golfo (EEUU) por espacio de 5 años. Los toros Charolais produjeron terneros con pesos al destete consistentemente mayores que cualquiera de las otras razas de toros, siendo las diferencias altamente significativas, excepto los 5.2 kgrs. entre los terneros producidos por toros Charolais y Hereford que no alcanzó el nivel de significación. No existe prácticamente diferencia entre el grupo de terneros cruza Charolais x Hereford y el de los Hereford. Utilizando los mismos datos Damon et al (1961) estimaron que los efectos de heterosis, para aquellas razas que tenían los cruzamientos recíprocos (Angus, Brahman, Brangus y Hereford) eran altamente significativas. Agrupando los datos correspondientes a las razas que poseían los cruzamientos recíprocos por un lado, y por el otro a las que no lo poseían (Charolais y Shorthorn), encontraron diferencias significativas a favor de éste segundo grupo para los pesos al destete.-

Pahnish et al (1965) citados por Mason, de los pesos al destete de 173 terneros, Angus, Charolais, Hereford y los obtenidos de sus 6 posibles cruzamientos, concluyen que los cruza Angus x Charolais y su recíproco superaban en un 2% la media de los puros, y las dos cruza recíprocas entre Charolais y Hereford un 7%. Menores diferencias pero en el mismo sentido pueden extraerse de los datos presentados por Klosterman et al (1963) en un report preliminar y por Klosterman et al (1966) citados por Mason, cuando compararon los pesos al destete corregidos a los 260 días, de terneros Charolais y Hereford con los de sus dos cruza recíprocas. Sin embargo, las diferencias se hacen apreciables cuando se establece la comparación entre los terneros cruza Charolais x Hereford con los Hereford puros.-



Es en este último orden de comparación, es decir, comparando cruza Charolais con razas británicas puras, donde se puede apreciar un acuerdo general entre los resultados obtenidos por varios investigadores. (Mac Donald et al 1959; Kieffer et al 1962; Wallace et al 1966; Hidiroglou et al 1966; INTA 1966.) En todos ellos se observa un mejor comportamiento al destete de los terneros cruza Charolais. Estos resultados, por otra parte, coinciden con la conclusión dada por Turton (1964), quien luego de su revisión bibliográfica señala que la mayor parte de la superioridad en la velocidad de crecimiento, generalmente observada en los cruza con Charolais, se aprecia en las ganancias pre-destete.-

Los pesos al destete de terneros producidos por el apareamiento de vacas Shorthorn con toros de las razas Angus, Charolais, Hereford y Shorthorn fueron comparados por Hidiroglou et al (1966) por espacio de 3 años. Concluyen que los terneros producidos por toros Charolais fueron más pesados que aquellos obtenidos por el apareamiento con las otras razas de toros analizadas.-

Con el fin de evaluar el comportamiento de la raza Charolais en cruzamientos con razas inglesas, el INTA ha llevado a cabo un amplio programa de cruzamientos a partir de 1959. Las experiencias fueron realizadas en condiciones de pastoreo, en distintas Estaciones Experimentales de dicha Institución y en establecimientos particulares ubicados en la región pampeana de Argentina. Cabrini et al (1964), Lopez Saudibet et al (1963), e INTA (1966), dan los resultados obtenidos de 1.310 terneros. Señalan que las cruza ---- Charolais x Razas Británicas superan en un 20 % el promedio de los pesos al destete alcanzados por las británicas puras (Angus, Hereford y Shorthorn).- Las cruza entre razas británicas y los puros de dichas razas no mostraron diferencias apreciables. Existía una superioridad del orden del 10 % cuando se comparan los terneros Charolais x Hereford con los Hereford puros. Idénticos resultados son dados por Wallace et al (1966) quienes señalan que los terneros Charolais x Hereford eran 21.8 kgrs. más pesados al destete (205 días de edad) que los Hereford. Diferencias aún mayores fueron encontradas por Mac Donald et al (1959) comparando los pesos al destete de 25 terneros Charbray x Hereford con 25 terneros Hereford puros. El promedio de peso de los cruza (200 kgrs.) superaba al de los puros (168 kgrs.) en un 19 %. Kieffer et al (1962) también señalan que los terneros cruza Charolais x Hereford son 28 kgrs. más pesados al destete (180 días) que los Hereford.-

#### C.- Velocidad de Crecimiento.

Kincaid (1962), citado por Mason, en su revisión: "Cruzamientos con ganado de carne en el Sur", incluye los resultados de cruzamientos con Angus, Hereford y Shorthorn. Ellos mostraron 7 % de vigor híbrido en las ganancias post-destete. Rollins et al (1964), citados por el mismo autor anterior, también señalan un aumento de un 4 % en la velocidad de crecimiento de cruza Hereford x Angus y sus recíprocas sobre la media de las razas parentales. Los efectos de heterosis en la velocidad de crecimiento post-destete (desde los 200 a los 450 días de edad) de novillos Angus, Hereford y Shorthorn y todas las cruza posibles entre éstas razas fueron estudiadas por Gregory et al (1966 a), durante un período de 4 años. Hallaron, que el efecto de heterosis en la velocidad de crecimiento decrece al aumentar la edad; las diferencias a favor de los cruza eran altamente significativas para los primeros 84 días de estudio, no existiendo diferencias para los últimos 84 días del período total de 252 días. También señalan, que los cruzamientos en que intervenía la raza Hereford eran los que mostraban mayores efectos de heterosis.-

La disminución del efecto de heterosis al aumentar la edad es similar a lo sucedido con las hembras en la misma experiencia (Gregory et al 1966 b). Existía efecto significativo de heterosis para ganancia diaria medida desde el destete a los 396 días de edad, pero no de los 396 a los 550 días.-

Damon et al (1959 b) estudiaron por espacio de 5 años el comportamiento de 24 tipos diferentes de novillos resultantes del apareamiento de vacas Angus, Brahman, Brangus y Hereford con toros de las mismas razas, más toros Charolais y Shorthorn. Los novillos fueron mantenidos por espacio de 186 días cada año, (aproximadamente de los 250 a los 420 días de edad) en pasturas de raygrass y trigo y además se les suministraba un suplemento con concentrados. Se compararon las ganancias diarias durante dicho período y el peso por día de edad al finalizar el mismo, no hallándose diferencias significativas entre los grupos de novillos producidos por los toros de las razas británicas y por los toros Charolais, para ambas características. No obstante, comparando el grupo de novillos Charolais x Hereford con los Hereford, las diferencias para ganancia diaria eran de 0,081 kgrs., diferencia que se acentuaba aún más cuando se considera peso por día de edad. Utilizando los mismos datos Damon et al (1961) estudiaron los efectos de heterosis para las mismas características. Al no disponer de vacas de las razas Charolais y Shorthorn las estimaciones de los efectos genéticos para éstas razas no fueron calculados. Existía efecto significativo de heterosis, tanto para ganancia diaria como para el peso por día de edad.-

Similares conclusiones sobre el efecto de heterosis en los aumentos diarios, pueden ser extraídas de los datos presentados por Klosterman et al (1963) en un report preliminar y por Klosterman et al (1966) citados por Mason, quienes compararon las ganancias diarias post-destete de novillos Charolais y Hereford con la de sus cruzas recíprocas bajo dos diferentes sistemas de alimentación. Este efecto de vigor híbrido sobre los aumentos diarios post-destete también fue hallado por Pahnish et al (1965) citados por Mason, cuando compararon 4 producciones de terneros Angus, Hereford y Charolais y sus cruzamientos recíprocos, en condiciones de "feed-lot", desde el destete hasta las 454 a 477 kgrs. Sin embargo, el vigor híbrido mostrado por los cruzamientos entre éstas razas británicas fue mayor que aquél hallado para las cruzas con Charolais.-

Carroll et al (1965) en una experiencia diseñada para determinar el vigor híbrido en varias características productivas, no encontraron diferencias significativas en las ganancias diarias post-destete entre el promedio de animales Charolais x Hereford y Hereford x Charbray con el promedio de los Hereford y Charolais puros. (Las vacas Charbray utilizadas en dichos cruzamientos poseían más de 3/8 de sangre Charolais, mientras que los toros eran puros).-

Finalmente Mason (1966) en su revisión, sobre los efectos de heterosis en ganado de carne concluye que, en los cruzamientos entre razas británicas existe un pequeño pero consistente efecto de vigor híbrido (medido como la superioridad de la media de los cruzamientos recíprocos  $F_1$  sobre la media de las dos razas parentales) que es del orden del 1 al 10% para las características relacionadas con el crecimiento. Para los cruzamientos de Charolais con razas británicas indica, que el vigor híbrido no es mayor que en los cruzamientos entre éstas últimas.-



Se han realizado varias publicaciones, como las de Smith et al (1964), Smith (1964), MILK MARKETING BOARD (1965/66) y Edward (1966) sobre las experiencias llevadas a cabo en Inglaterra con la finalidad de evaluar el comportamiento de toros de diferentes razas de carne en cruzamientos con vacas Holando. El conjunto de comparaciones realizadas pueden agruparse en 4 tipos:

a.- Charolais x Holando versus Holando puro: En una de las primeras publicaciones realizadas, Smith et al (1964) señalan que no existían prácticamente diferencias entre las velocidades de crecimiento de ambos grupos de animales. Sin embargo en reports posteriores Smith (1964) y MILK MARKETING BOARD (1965/66) dan diferencias de un 1,4 y un 5 % a favor de los machos y las hembras cruza respectivamente. Finalmente Edward (1966), promediando datos de machos y hembras señala ganancias diarias 5,7 % mayores para los animales cruzas.-

b.- Charolais x Holando versus Hereford x Holando: Se obtuvieron diferencias de un 5 a un 10 % a favor de los animales producidos por toros Charolais siendo mayor la superioridad en el caso de los novillos (9 a 10 %) que en el caso de las hembras (5 %), según señala Smith (1964). En una de las últimas publicaciones presentadas Edward (1966) se dan las ganancias diarias desde los 90 a los 360 días de edad para ambos grupos de animales, correspondiendo 0,758 kgrs. para los cruza con Charolais y 0,686 kgrs. para los cruza con Hereford.-

c.- Charolais x Holando versus "Otras razas" (Devon, Lincoln Red, South Devon y Welsh Black) x Holando: Smith (1964), es el único que trata con estos grupos, señalando una superioridad del 5 % para los cruza Charolais x Holando sobre los cruza de estas razas británicas x Holando, tanto para machos como para hembras. Sin embargo, el número de animales comprendidos en esta comparación fue considerablemente menor.-

d.- Charolais x Holando versus Conjunto de otras razas británicas (Holando, Hereford y "Otras razas") x Holando: Smith (1964), promediando el conjunto de datos sobre los cruzamientos con toros de razas inglesas señala que los cruza Charolais superaban el promedio de aquellos en un 5 % para las ganancias diarias, tanto de machos como de hembras.

Hidiroglou et al (1964) compararon, bajo dos sistemas de alimentación los pesos por día de edad de 134 novillos producidos por el apareamiento de vacas Shorthorn con toros Angus, Hereford, Charolais y Shorthorn. Los sistemas de alimentación fueron tales que en un grupo los animales eran faenados de los 18 a los 23 meses a medida que alcanzaban los 408,6 a 454 kgrs. de peso vivo y el otro cuando alcanzaban el grado completo de terminación, aproximadamente a los 30 meses. En ambos sistemas, los novillos cruza Charolais x Shorthorn ganaron peso más rápidamente que cualquiera de los otros tipos de cruza, y éstas más que los Shorthorn puros. Las diferencias fueron menores bajo el 2o. sistema de alimentación (faena a los 30 meses).-

Las ganancias diarias logradas en "feed-lot" de 25 novillos cruza Charbray x Hereford y 25 novillos Hereford, fueron comparadas por Mac Donald et al (1959) por espacio de 242 días post-destete. Los novillos cruza promediaban 0,99 kgrs. por día mientras que el promedio de los puros fue de 0,86 kg., siendo esta diferencia significativa. Diferencias similares son dadas por Wallace et al (1966) comparando la velocidad de crecimiento post-destete por espacio de dos años de novillos y terneras Charolais x Hereford y Hereford puros.



Los novillos fueron mantenidos en condiciones de "feed-lot" durante 220 días cada año, mientras que a las terneras se le daba una ración de crecimiento durante el invierno y a pastoreo el resto del año.-

Turton (1964) luego de su revisión bibliográfica sobre el uso de la raza Charolais en cruzamientos, concluye que las cruces Charolais tienen generalmente, pero no siempre, un mejor comportamiento que las razas británicas y sus cruzamientos en la velocidad de crecimiento. También hace notar, que esa superioridad es más evidente en la ganancia pre-destete.-

En la revisión sobre el comportamiento en climas tropicales (Brasil, Sudoeste de Africa, y Sud Africa) de los cruzamientos con Charolais, Boyazoglou et al (1966) concluyen que los aumentos diarios de los cruces Charolais x razas nativas (Zebú, Africander) son superiores a los logrados por dichas razas puras y a los alcanzados por cruzamientos de éstas con otros toros de carne. Destaca también, que éstas diferencias son especialmente apreciables hasta los 18 a 20 meses de edad.-

#### D.- Eficiencia de Conversión-

Gregory et al (1966) estudiaron los efectos de heterosis en la eficiencia de conversión de animales Angus, Hereford y Shorthorn y sus 6 posibles cruzamientos. Dividieron el período de estudio en 252 días post-destete, en tres subperíodos de 84 días cada uno. Señalaron que el efecto de heterosis fue pequeño y generalmente no significativo, siendo mayor en los primeros 84 días, para luego disminuir en los segundos 84 días y llegar al tercer período con menor eficiencia que los puros.-

Carroll et al (1965), tampoco hallaron efecto significativo de heterosis en la eficiencia cuando compararon en condiciones de "feed-lot" por espacio de 140 días (aproximadamente desde los 12 a 17 meses de edad), los promedios de eficiencia de conversión de las cruces Charolais x Hereford y Hereford x Charbray, con la de los Hereford y Charolais puros. Es de notar que las vacas Charbray utilizadas en dichos cruzamientos poseían más de 3/8 de sangre Charolais, mientras que los toros eran puros. No obstante, Pahnish et al (1965) citados por Mason, compararon en "feed-lot" novillos Angus, Charolais, y Hereford con los cruzamientos posibles entre éstas razas y obtuvo claras evidencias de vigor híbrido en la eficiencia de conversión. El efecto de heterosis en esta característica fue ligeramente superior en los cruces Charolais - Hereford y Charolais - Angus que en los Hereford - Angus.-

Con la finalidad de evaluar el comportamiento de toros de razas de carne en cruzamientos con vacas Holando se realizaron en Inglaterra una serie de experiencias, las cuales son estudiadas por Smith (1964) y Smith et al (1964). El trabajo incluye la comparación de la eficiencia de conversión de cruces Charolais con otras razas. Las comparaciones realizadas pueden agruparse en:

a.- Charolais x Holando versus Holando puro: Los novillos cruce consumieron un 4 % menos de almidón equivalente por lb. de peso ganado.-

b.- Charolais x Holando versus Hereford x Holando: Para hembras y novillos Charolais x Holando se obtenía una mejor conversión alimenticia del orden del 7 %.-

c.- Charolais x Holando versus "Otras razas" (Devon, Lincoln Red, South Devon y Welsh Black) x Holando: A pesar de ser menor el número de animales estudiados la superioridad en la eficiencia tanto de los novillos como de las hembras Charolais x Holando, fue mayor que para cualquiera de las otras comparaciones realizadas.-

d.- Charolais x Holando versus Conjunto de razas británicas x Holando: El promedio de consumo de almidón equivalente por lb. de peso vivo ganado fue casi un 10 % menor para los cruzamientos con Charolais, que para los realizados con toros ingleses.-

El informe presentado por el INTA (1966), da los resultados obtenidos en la eficiencia de conversión de novillos Charolais x Angus y Angus puros; señala que las diferencias entre ambos grupos de animales eran altamente significativas a favor de los novillos cruzas. Las mediciones fueron realizadas por espacio de 10 meses luego del destete, durante 4 años en corrales individuales y suministrándole a los animales forraje picado.-

Sin embargo, Mac Donald et al (1959), no encontraron que los novillos cruzas Charbray x Hereford difirieran en la eficiencia de conversión con los Hereford, cuando se los comparaba en condiciones de "feed-lot" durante un período de 242 días post-destete. En condiciones similares, Wallace et al (1966) tampoco hallaron diferencias significativas, en términos de conversión alimenticia entre novillos Charolais x Hereford y Hereford.-

#### E.- Pesos Finales.

El efecto de heterosis en los pesos a edades que van desde el año a los 18 meses para los cruzamientos de las razas inglesas, Angus, Hereford y Shorthorn son discutidos por Gregory et al (1966 a,b) y Vogt et al (1967)..-

Gregory et al (1966 a) señalan que el efecto de heterosis, aunque pequeño, fue significativo, para el peso de los novillos a los 200, 284, 368 y 452 días de edad; el conjunto de cruzas (A x H, H x A, A x S, S x A, H x S, S x H) pesaron, en promedio 13,6 kgrs. más que la media de los animales puros. El efecto de vigor híbrido para peso a los 396 y a los 550 días de edad, del conjunto de terneras cruzas fue encontrado significativo en la misma experiencia (Gregory et al, 1966 b), siendo 21,8 kgrs. y 19,1 kgrs. las diferencias halladas para aquellas edades respectivamente. Dichos autores, también señalan que el efecto de heterosis tendía a ser mayor para terneras que para novillos. Similares resultados fueron obtenidos por Vogt et al (1967), quienes por su parte señalan que la media de los pesos, tanto a los 18 meses como a la faena, 5 meses más tarde, del conjunto de novillos cruzas (A x H, H x A, A x S, S x A, H x S, S x H) superaba al de éstas razas puras en 19kg. (P menor 0.01) en ambas oportunidades. En la misma experiencia Vogt et al, también señalan que el efecto de vigor híbrido observado para los pesos a los 14 meses de edad en las hembras, era el responsable de los 14 kgrs. (P menor 0.01) de diferencia entre las hembras cruzas y las puras.-

Son relativamente escasas las experiencias diseñadas para determinar el vigor híbrido en los cruzamientos de las razas Charolais y Hereford. Los resultados preliminares de dichas experiencias (Carroll et al 1965, y Pahnish et al, 1965 y Klosterman et al, 1966, ambos citados por Mason) concuerdan en indicar que el vigor híbrido para pesos a edades comprendidas entre los 15 y 18 meses, es pequeño.-



Pahnish et al (1965) también señalan que el vigor híbrido, mostrado por los novillos cruza (Charolais x Hereford, Hereford x Charolais) para alcanzar los 454.0 kgrs. de peso fue significativo, y la media de dichos animales superaba a la de los puros en un 7%. Para las hembras, sin embargo, no halló efecto apreciable de heterosis para los pesos a los 18 meses.-

Análogamente a otras características ya comentadas, generalmente se observan diferencias considerables en los pesos a diferentes edades, cuando las comparaciones se realizan entre los cruza Charolais x razas británicas con los animales de estas razas puras. (Mac Donald et al, 1959; INTA, 1966; Wallace et al, 1966; Hidiroglou et al, 1966)..-

Hidiroglou et al (1966), compararon durante tres años sucesivos la producción obtenida del apareamiento de un rodeo de vacas Shorthorn con toros de las razas Angus, Charolais, Hereford y Shorthorn. Los terneros producidos por toros Charolais fueron significativamente más pesados al año de edad que cualquiera de los otros tipos de animales estudiados, durante los 3 años que duró la experiencia. Los pesos alcanzados por los novillos cruza Charolais x Shorthorn, a dicha edad, oscilan entre los 297 y 308 kgrs. a través de los 3 años de estudio mientras que para los Shorthorn puros fluctuó entre los 245 y 265 kgrs.. Diferencias de la misma magnitud, para los pesos al año, fueron observadas para las hembras de ambos grupos de animales. Diferencias aún mayores son señaladas por Mac Donald et al (1959), comparando los pesos de 25 novillos Charbray x Hereford con los de 25 Hereford puros, en condiciones de "feed-lot" por espacio de 242 días post-destete. Al término de dicho período los cruza pesaban 430 kgrs. mientras que los puros 370 kgrs. ( $P < 0.01$ ). Por su parte, Wallace et al, (1966) compararon durante dos años los pesos de novillos cruza Charolais x Hereford mantenidos en "feed-lot" con aquel alcanzado por los Hereford a los 420 días de edad. Para ambos años de estudio, los resultados fueron similares, siendo los novillos cruza 47 y 56 kgrs. más pesados. En la misma experiencia se dan los pesos de las terneras a los 16 meses de edad mantenidas con una ración de crecimiento en invierno y a pastoreo el resto del año. Las hembras cruza promediaron 55 kgrs. más pesadas que las puras, a dicha edad.-

Las experiencias llevadas a cabo por el INTA (1966), también dan los pesos a los 420 días de edad de un total de 523 novillos. Las comparaciones realizadas comprendían, cruza con Charolais (Ch x A, Ch x H, Ch x S), cruza entre sí de las razas británicas y novillos puros de éstas últimas razas, todos ellos mantenidos bajo condiciones de pastoreo a partir del nacimiento. Los novillos cruza Charolais obtenían un 26% de superioridad en los pesos alcanzados a los 420 días cuando se los comparó con el promedio de las tres razas británicas, mientras que las británicas entre sí no presentaron mayor ventaja.-

Sin embargo, Damon et al (1960) no encontraron diferencias significativas en los pesos a los 420 días de edad entre los novillos producidos por toros Charolais y Hereford sobre un rodeo compuesto por vacas Angus, Brahman, Brangus y Hereford. Para el caso particular de los novillos Charolais x Hereford y Hereford puro, los pesos fueron de 357 kgrs. y 332 kgrs. respectivamente. Es de destacar, que las condiciones de clima en que se desarrolló esta experiencia son diferentes a aquellas con que se trabajó en los estudios mencionados anteriormente.-



MATERIALES Y METODOS:

El presente estudio fue realizado en un establecimiento particular, ubicado en el Depto. de San José, en el km.72 de la ruta 11 (Paso Belastiquí). Los datos utilizados provienen de las mediciones realizadas sobre 36 terneros nacidos en la primavera de 1965 y mantenidos durante todo el transcurso de la experiencia en condiciones de pastoreo sin ningún tipo de suplementación. Ellos fueron obtenidos por el apareamiento de un conjunto de vacas Hereford, elegidas al azar dentro de un rodeo general y divididas (al corte) en dos grupos.-

Uno de ellos fue apareado con 3 toros Hereford, mientras que el otro lo fué con un sólo toro Charolais, dado que no se disponía de mayor número. El entore se realizó en campo natural, desde diciembre a abril de 1964/65. Al finalizar el entore, todas las vacas fueron trasladadas a una pradera vieja y permanecieron en iguales condiciones hasta el momento del destete en junio de 1966. En la primavera del 1965 comenzaron a nacer los terneros. Finalizada la época de parición, se contaba con un total de 42 animales. Seis de ellos fueron descartados con el fin de trabajar con igual número de animales por tratamiento. El criterio empleado fue el de eliminar aquellos terneros cuyas fechas de nacimiento estaban más alejadas del promedio de cada grupo.

Debido a que los machos iban a ser utilizados como reproductores, las comparaciones fueron realizadas con animales enteros.-

A) Fecha y Peso al Nacer.-

Tanto los pesos como las edades son dadas en el cuadro No.1. Los terneros fueron identificados y pesados dentro de las 24 h. luego de su nacimiento, con balanza de 0,5 kgrs. de precisión.-

No se realizó ningún tipo de corrección por edad de la madre en los pesos al nacer y al destete, debido a que se utilizaron vacas de 6 y 7 años y según lo indicado por Koch et al (1955), Marlowe et al (1958 a,b), Snapp (1963), no existen diferencias entre los pesos de terneros producidos por madres de esas edades, para ambas características.-

B) Condiciones y Medidas desde el nacimiento al destete.-

Durante todo este lapso de tiempo los terneros, junto con sus madres, permanecieron en una pradera vieja resemebrada con ray-grass y trébol subterráneo con una dotación, promedio para éste período, de un animal por há.-

A partir del 31 de enero de 1966, se comenzaron a registrar los pesos de los terneros a intervalos de 1 mes entre pesada y pesada. Durante todo el ensayo, los registros de peso vivo se tomaron en las primeras horas de la mañana, tratando de mantener un ayuno constante de 14 horas (Madalena 1966). Las pesadas fueron tomadas con balanza de 1 kgrs. de precisión.-

CUADRO No.1 - FECHA Y PESO AL NACER DE LOS TERNEROS

SEXO	Charolais x Hereford		Hereford x Hereford	
	Fecha de nacimiento	Peso	Fecha de nacimiento	Peso
M A C H O S	13/9 /65	28	24/9 /65	38
	30/9 /65	35	27/9 /65	40
	15/10/65	38	9/10/65	28
	15/10/65	41	12/10/65	33
	20/10/65	40	14/10/65	40
	21/10/65	42	4/11/65	40
	24/10/65	43	15/9 /65	40
	31/10/65	43	15/9 /65	45
	3/11/65	35	17/9 /65	41
H E M B R A S	18/9 /65	39	7/9 /65	32
	1/10/65	39	7/10/65	31
	14/10/65	38	16/10/65	40
	24/10/65	42	29/10/65	37
	3/11/65	42	29/10/65	32
	9/10/65	38	6/11/65	29
	6/12/65	35	6/11/65	39
	7/12/65	40	19/9 /65	35
	11/12/65	36	20/9 /65	37
	25/10/65	38.6	7/10/65	36.5

## PROMEDIOS

Fecha de nacimiento

machos- 9/10/65  
hembras 23/10/65

Peso

machos- 38.3  
hembras-36.7

## C) Destete.-

Este fue realizado el 23 de Junio. Las edades y pesos correspondientes son detallados en el cuadro No. 2.-

CUADRO No.2 - EDAD Y PESO AL DESTETE

SEXO	Charolais x Hereford		Hereford x Hereford	
	Edad (días)	Peso	Edad	Pesos
M A C H O S	283	270	272	288
	266	273	269	333
	251	294	257	262
	251	335	254	277
	246	278	252	308
	245	304	232	252
	242	302	281	277
	235	296	281	289
	233	277	279	248
H E M B R A S	278	307	289	260
	265	275	259	247
	252	276	250	269
	242	269	237	235
	233	276	230	198
	257	290	230	240
	200	229	277	234
	199	219	276	241
	195	208	297	274
	242,9días	276,5kg.	262,3días	262,3kg.

## PROMEDIOS

 $\bar{X}$  edad=257,2 días $\bar{X}$  ♀ " =248,2 " $\bar{X}$  ♂ Peso=286,3 kg. $\bar{X}$  ♀ Peso=252,6 "

#### D) Destete a 15 meses.-

Luego del destete, los machos se separaron de las hembras y ambos grupos estuvieron en condiciones diferentes hasta finalizar la experiencia.-

Mientras que para las hembras se tomaron únicamente medidas de velocidad de crecimiento, para los toritos también se estimó el consumo.-

1) HEMBRAS: Durante todo el período de observación post-destete (23/6/66 a 2/1/67), fueron mantenidas en una pradera de ray-grass, trébol blanco y lotus, con una dotación promedio de un animal y medio por há. Es de hacer notar que durante determinados períodos esta pradera fue sobrepastoreada debido al gran desarrollo del trébol blanco.-

Los pesos se registraron a intervalos de 30-35 días. Los pesos al año y las ganancias desde el destete al año y hasta los 15 meses, son dadas en el cuadro No. 3.-

2) TORITOS: Como se dijo anteriormente, en los toritos se tomaron medidas de consumo y velocidad de crecimiento. Los aumentos desde el destete hasta el año y los 15 meses de edad, al igual que los pesos finales a esas edades son dados en el cuadro No. 3.-

#### Medición de Consumo.-

Luego del destete los toritos se llevaron a una pradera de festuca, ray-grass, trébol subterráneo y lotus, de 23 há de superficie. Una parte de ella se dividió en 6 parcelas de 2 há cada una, de tal manera que tuvieran igual distribución de agua y sombra. Los toritos fueron ubicados en dichas parcelas a los efectos de realizar las estimaciones de consumo. Entre un período de medición de consumo y el siguiente, los animales permanecían en las 11 há restantes.-

El diseño experimental que se utilizó fue el de parcelas al azar. Cada tratamiento (Charolais x Hereford y Hereford x Hereford) tenía 3 repeticiones, de tal manera que cada parcela era pastoreada por 3 animales de la misma raza. El consumo, por lo tanto, no fue medido individualmente sino que estaba dado por la media de los tres animales que integraban el grupo.-

Las estimaciones de consumo se realizaron según el método descrito por Linehan et al (1946,1947,1951). Este método utiliza tres cuadrados de corte por cada unidad estimadora de consumo. Uno de ellos es ubicado al azar y lleva una jaula de exclusión, los otros dos son elegidos en un área cercana a la jaula. La elección se practicaba de tal manera que los lugares determinados fueran lo más similares posibles, en composición botánica y cantidad de materia verde, al primero mencionado. Klingman et al (1943) encontraron que se obtenía mayor precisión cuando los lugares sin jaula se elegían por similitud, que cuando la elección se realizaba al azar.-

El sorteo del primer cuadrado de corte, fue hecho de la siguiente manera: cada potrero fue dividido en zonas de acuerdo a la diferencias apreciables a simple vista, en topografía, composición botánica y rendimiento de la pastura. Luego, para cada zona se sorteaban las jaulas que le correspondían según su superficie. El sorteo se realizó de ésta forma a los efectos de obtener una mejor distribución de las unidades estimadoras y evitar que gran número de ellas fueran ubicadas en una zona no representativa de la parcela.-



CUADRO No 3 - GANANCIAS DE PESO Y PESOS AL AÑO Y A LOS 15 MESES

RAZA	M A C H O S				H E M B R A S			
	PESO AL AÑO 108 días lue- go destete. (kgrs.)	PESO 15 MESES 124 días lue- go destete. (kgrs.)	GANANCIA DE PESO POST- DESTETE, 108 DIAS, (kgrs)	GANANCIA DE PESO POST- DESTETE, 194 DIAS, (kgrs)	PESO AL AÑO 138 días lue- go destete. (kgrs.)	PESO 15 MESES 190 días lue- go destete. (kgrs.)	GANANCIA DE PESO POST- DESTETE, 138 DIAS, (kgrs.)	GANANCIA DE PESO POST- DESTETE, 190 DIAS, (kgrs.)
C H A R O L A I S	400	495	130	225	364	395	57	89
H E R E F O R D	351	439	78	166	353	377	78	102
H E R E F O R D	377	477	133	183	320	355	44	79
H E R E F O R D	417	510	82	175	354	396	85	127
H E R E F O R D	372	482	94	204	338	384	62	108
H E R E F O R D	399	504	95	200	353	388	73	98
H E R E F O R D	404	515	102	213	328	361	99	132
H E R E F O R D	390	503	94	207	304	331	85	112
H E R E F O R D	382	494	105	207	322	366	114	158
$\bar{X}$	388,0	489,9	95,9	197,0	328,4	372,6	77,4	116,6
H E R E F O R D	367	454	79	166	311	364	76	104
H E R E F O R D	393	493	60	160	312	348	65	101
H E R E F O R D	292	384	40	132	350	371	81	102
H E R E F O R D	323	420	46	143	309	346	74	111
H E R E F O R D	355	448	47	140	270	308	72	110
H E R E F O R D	317	403	65	151	328	366	88	126
H E R E F O R D	363	470	85	198	313	350	79	116
H E R E F O R D	371	464	82	175	324	354	83	113
H E R E F O R D	334	439	86	191	374	413	100	139
$\bar{X}$	346,1	441,7	65,7	161,6	324,0	357,8	79,8	113,6

Los 3 cortes de 1 m<sup>2</sup> de superficie cada uno, se efectuaban con tijeras de esquilas, a ras de suelo. Toda esta metodología fue realizada en idéntica forma para cada uno de los períodos de pastoreo.-

Las estimaciones de consumo fueron realizadas durante 5 períodos. Al comenzar y al finalizar cada uno de ellos, los toritos eran pesados. La duración de cada período, el número de unidades estimadoras y la presión de pastoreo fueron reguladas según se indica en el cuadro detallado a continuación, (Cuadro No. 4). Mediante ello, se buscaba controlar el crecimiento de la pastura y a su vez obtener mayor exactitud en las estimaciones, tratando también que los animales estuvieran en condiciones de alimentación ad-libitum.-

CUADRO No.4

PERIODO DE PASTOREO	DURACION días	No.DE UNIDADES ESTIMADORAS POR Há.	DOTACION animal/há
1	20	4	1.5
2	14	4	1.75
3	17	4	3
4	11	12	6
5	12	12	6

La fórmula utilizada para calcular consumo es dada por Linehan et al (1947,1952) y que se expone a continuación:

$$\text{gr/m}^2 \text{ consumidos} = (C - f) \frac{(\log d - \log f)}{(\log C - \log f)}$$

C = cantidad de forraje antes de comenzar el pastoreo.

f = cantidad de forraje al finalizar el pastoreo.

d = cantidad de forraje presente en la jaula al finalizar el período de pastoreo.-

Con el fin de obtener información sobre la productividad de la pradera, se realizaron dos análisis químicos de la pastura (14 de octubre y 17 de noviembre de 1966) y se estimó la producción de materia seca a lo largo del período en que los toritos estuvieron en ella.-

#### Métodos Estadísticos.-

El análisis de los pesos al nacer se realizó de acuerdo al siguiente modelo matemático estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + S_j + (R_s)_{ij} + e_{ijk}$$

Siendo: i = 1,2

j = 1,2

k = 1,2,.....,36

$Y_{ijk}$  = una observación en particular (peso al nacer)

$\mu$  = promedio general

$R_i$  = efecto de la "i" raza o tratamiento

$(R_s)_{ij}$  = efecto de la "ij" interacción

$S_j$  = efecto del "j" sexo

$e_{ijk}$  = error o la diferencia entre el valor de la observación y la suma de todos los efectos incluidos en el modelo.-

Para el análisis del peso al destete, de la ganancia de peso post-destete, del peso al año de edad y del peso a los 15 meses de edad, se utilizó un mismo modelo, que fué el siguiente:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + R_i + S_j + (RS)_{ij} + \beta_1 X_{ijk} + e_{ijk}$$

$i = 1,2 \qquad j = 1,2$

$Y_{ijk}$  = observación en particular (variable dependiente)

$\beta_0$  = Valor de Y cuando X = 0

$R_i$  = Efecto de la "i" raza

$S_j$  = Efecto del "j" sexo

$(RS)_{ij}$  = Efecto de la "ij" interacción

$\beta_1$  = Coeficiente de regresión parcial de la variable dependiente Y sobre la variable independiente X (edad).-

$X_{ijk}$  = Edad en días para cada observación

$e_{ijk}$  = Error o la diferencia entre el valor de la observación y la suma de todos los efectos incluidos en el modelo.-

## RESULTADOS.-

### I.- PESO AL NACER - PESO AL DESTETE - GANANCIA POST DESTETE - PESO AL AÑO Y A LOS 15 MESES DE EDAD.-

#### A.- Peso al nacer.-

Los pesos dados en el cuadro No.1 se analizan mediante un simple análisis de variancia.-

CUADRO No.5

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRATAMIENTOS	1	37.8	37.8	2.17
SEXOS	1	23.1	23.1	1.33
TRAT. x SEXOS	1	38.2	38.2	2.20
ERROR	32	557.6	17.43	
TOTAL	35	656.7		

Ninguno de los efectos resultó significativo.-

#### B.- Peso al destete

Las edades, tanto para ésta característica como para todas las que se analizaron posteriormente, variaron. Es por ello que desde ahora en adelante se hará primero un análisis de la covariancia a los efectos de saber si hay o no que ajustar los tratamientos por edad.-



## CUADRO No.6.-

Análisis de Covariancia para los datos dados en el cuadro No.2.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	Suma de productos			G.L.	Y ajustado por X		
		XX	XY	YY		S.C	C.M.	F.
TOTAL	35	21433.31	11875.78	35181.19				
Razas	1	3374.36	-2481.78	1820.74				
Sexo	1	729.03	2743.83	10201.30				
Razas x sexo	1	281.25	-126.50	58.48				
Error	32	17048.67	11740.23	23100.67	31	15016.0	484.38	
Razas + Error	33	20423.03	9258.45	24921.41	32	20723.71		
Diferencia para testar promedios ajustados de razas.					1	5707.71	5707.71	11.78 **
Sexo + Error	33	17777.70	14484.06	33301.97	32			
Diferencias para testar promedios ajustados de sexos					1	6485.34	6485.34	13.39 **
RazaxSexo + Error	33	17329.92	11613.73	23159.15	32	15376.65		
Diferencia para testar interacción raza x sexo ajustada.					1	360.15	360.15	0.74

\*\* = ( P &lt; 0.01)

Test para la regresión.-

$$\frac{E(xy)^2}{E xx} = \frac{(11740.23)^2}{17048.67} = 8084.67$$

$$b = \frac{E xy}{E xx} = \frac{11740.23}{17048.67} = 0.689$$

$$Eyy - SC \text{ regresión} = 23100.67 - 8084.67 = 15016.00$$

$$C.M.Error = \frac{15016.00}{31} = 484.38$$

$$F = \frac{8084.67}{484.38} = 16.6 **$$

\*\* = ( P &lt; 0.01)

Al ser significativa la variación debida a la regresión, el análisis para razas, sexos e interacción se hace en base a los ajustes pertinentes, como se muestra en el Cuadro No.6.-

Las diferencias significativas entre razas y entre sexos del Cuadro No.6 son:

$$\bar{X} = 252.6 \text{ edad promedio al destete}$$

$$\bar{Y}_{ch} = \bar{Y}_c - b (\bar{X}_{ch} - \bar{X}_{..}) = 276.5 - 0.689(242.9 - 252.6) =$$

$$\bar{Y}_{ch} = 283.2 \text{ kgrs.}$$

$$\bar{Y}_H = \bar{Y}_H - b (\bar{X}_H - \bar{X}_{..}) = 262.3 - 0.689(262.3 - 252.6) =$$

$$\bar{Y}_H = 255.6 \text{ kgrs.}$$

Diferencia significativa entre razas =  $283.2 - 255.6 = 27.6$  kgrs. a favor de las cruzas.-

$$\bar{Y}_Q = Y_Q - b (\bar{X}_Q - \bar{X}_{..}) = 252.6 - 0.689 (248.1 - 252.6) =$$

$$\bar{Y}_Q = 255.8 \text{ kgrs}$$

$$\bar{Y}_O = Y_O - b (\bar{X}_O - \bar{X}_{..}) = 286.3 - 0.689 (257.2 - 252.6) =$$

$$\bar{Y}_O = 283.1 \text{ kgrs.}$$

Diferencia significativa entre sexos:  $283.1 - 255.8 = 27.3$  kgrs. a favor de los machos.-

$\hat{A}$  = promedio general

$$B_0 = Y - b X = 269.4 - 0.689(252.6)$$

$\hat{A}$  =  $B_0 + B_1 X_{..}$

$$\hat{A} = 95.4 + 0.689(252.6) = 269.4 \text{ kgrs.} \quad B_0 = 95.4$$

$$\hat{A} = 269.4 \text{ kgrs.}$$

### C.- Ganancia de peso post-destete.-

Los datos para ganancia post-destete y peso final, dados en el cuadro No.3 se analizan separadamente para toritos y terneras.-

1o.) Desde el destete hasta 1 año de edad.-

CUADRO No.7 - TORITOS

FUENTE DE VARIACION	G.L..	Suma de productos			G.L.	Y ajustado por X		
		xx	xy	yy		S.C.	C.M.	F.
TOTAL	17	5143.0	380.2	8779.1				
RAZAS	1	868.1	-1889.0	4110.2				
ERROR	16	4274.9	2269.2	4668.9	15	3464.36	230.96	
RAZAS + ERROR	17	5143.0	380.2	8779.1	16	8751		
Diferencias para testar promedios ajustados de razas					1	5286.6	5286.6	22.88**

\*\* = (  $P < 0.01$  )

### Test para la regresión.-

$$b = \frac{E_{xy}}{E_{xx}} = \frac{2269.2}{4274.9} = 0.530$$

$$\frac{E(xy)^2}{E_{xx}} = \frac{(2269.2)^2}{4274.9} = 1204.54$$

$$E_{yy} - S.C. \text{ regresión} = 4668.9 - 1204.54 = 3464.36$$

$$C.M. \text{ Error} = \frac{3464.36}{15} = 230.96$$

$$F = \frac{1204.54}{230.96} = 5.22^*$$

\* = (  $P < 0.05$  )

Al ser significativa la variación debida a la asociación, el análisis para razas se hace en base a los ajustes pertinentes, como se muestra en el Cuadro No.7.-

La diferencia significativa entre razas del Cuadro No.7 es:

$$\bar{X} = 365.1 \text{ edad promedio al año.}$$

$$\bar{Y}_{ch} = \bar{Y}_c - b (\bar{X}_{ch} - \bar{X}_{..}) = 95.89 - 0.530 (358.1 - 365.1)$$

$$\bar{Y}_{ch} = 99.6 \text{ kgrs.}$$

$$\bar{Y}_H = \bar{Y}_H - b (\bar{X}_H - \bar{X}_{..}) = 65.67 - 0.530 (362 - 365.1)$$

$$\bar{Y}_H = 61.96 \text{ kgrs.}$$

La diferencia significativa al 1 % ( $P < 0.01$ ) = 37.64 kgrs. a favor de los cruzaas .-

CUADRO No.8 - TERNERAS

Análisis de Covariancia.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	Suma de productos			G.L.	Y ajustado por X		
		xx	yx	yy		S.C.	C.M.	F.
TOTAL	17	16068,5	-2900.1	4550.3				
RAZAS	1	2862.7	264.9	24.3				
ERROR	16	13205.8	-3165.0	4526.0	15	3767.45	251.16	

Test para la regresión.-

$$b = \frac{E xy}{E xx} = \frac{-3165.0}{13205.8} = -0.240$$

$$\frac{E(xy)^2}{E xx} = \frac{(-3165.0)^2}{13205.8} = 758.55$$

$$Eyy - S.C. \text{ regresión} = 4526.00 - 758.55 = 3767.45$$

$$C.M. \text{ Error} = \frac{3767.45}{15} = 251.16$$

$$F. = \frac{758.55}{251.16} = 3.02 \text{ N.S.}$$

CUADRO No.9 - Análisis de Variancia.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.
RAZAS	1	24.3	24.3	N.S.
ERROR	16	4526.0	282.88	

Diferencia no significativa.-

Ganancia de peso promedio terneras Charolais x Hereford = 77.44.kgrs.

Ganancia de peso promedio terneras Hereford puro = 79.78 kgrs.

La diferencia no significativa a favor de los Hereford fue 2.34 kgrs.



20.) Ganancia de peso post-destete hasta los 15 meses de edad.

CUADRO No.10 - TORITOS

Análisis de la covariancia.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	Suma de productos			G.L.	Y ajustados por X		
		xx	yx	yy		S.C.	C.M.	F.
TOTAL	17	5143.0	-162.5	12798.5				
RAZAS	1	868.1	-2285.5	6013.3				
ERROR	16	4274.9	2123.0	6785.2	15	5730.9	382.1	

Test para la regresión.-

$$b = \frac{E_{xy}}{E_{xx}} = \frac{2123}{4274.9} = 0.497$$

$$\frac{E(xy)^2}{E_{xx}} = \frac{(2123)^2}{4274.9} = 1054.3$$

$$E_{yy} - S.C. \text{ regresión} = 6785.2 - 1054.3 = 5730.9$$

$$C.M. \text{ Error} = \frac{5730.9}{15} = 382.1$$

$$F = \frac{1054.3}{382.1} = 2.76 \text{ N.S.}$$

CUADRO No.11 - Análisis de variancia

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.
RAZAS	1	6013.3	6013.3	14.18
ERROR	16	6785.2	424.1	**

\*\* = (P < 0.01)

La diferencia significativa entre razas dada en el Cuadro No.11 es:

Ganancia de peso promedio de toritos Charolais x Hereford = 197.8

Ganancia de peso promedio de otritos Hereford puro = 161.2

Diferencia significativa al nivel 1 % (P < 0.01) fue 36.6 kgrs. a favor de los cruza.-

CUADRO No.12 - TERNERAS

Análisis de la covariancia.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	Suma de productos			G.L.	Y ajustados por X		
		xx	yx	yy		S.C.	C.M.	F.
TOTAL	17	16167.5	-3828.7	5944.5				
RAZAS	1	2861.5	+ 227.0	18.0				
ERROR	16	13306.0	-4055.3	5926.5	15	4690.6	312.7	

Test para la regresión.-

$$b = \frac{E_{xy}}{E_{xx}} = \frac{-4055.3}{13306.0} = -0.305$$

$$\frac{E(xy)^2}{E_{xx}} = \frac{(-4055.3)^2}{13306.0} = 1235.9$$

$$E_{yy} = \text{S.C. regresión} = 5926.5 - 1235.9 = 4690.6$$

$$\text{C.M. Error} = \frac{4690.6}{15} = 312.7$$

$$F = \frac{1235.9}{312.7} = 3.95 \text{ N.S.}$$

CUADRO No.13 - Análisis de variancia.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.
RAZAS	1	18.0	18.0	N.S.
ERROR	16	5926.5	370.4	

La diferencia no es significativa

Diferencia no significativa.-

Ganancia de peso promedio de las terneras Charolais x Hereford = 111.6 kg.

Ganancia de peso promedio de terneras Hereford puro = 113.6 kgrs.

La diferencia no significativa a favor de los Hereford es de 3.0 kgrs...-

D.- Peso Final.-

1o.) Peso al año de edad.-

CUADRO No.14 - TORITOSAnálisis de la covariancia.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	Suma de productos			G.L.	Y ajustado por X		
		xx	yx	yy		S.C.	C.M.	F.
TOTAL	17	5143.0	-443.0	19119.0				
RAZAS	1	868.1	-2618.0	7896.4				
ERROR	16	4274.9	2175.0	11222.9	15	10116.3	674.42	

Test para la regresión.-

$$b = \frac{E_{xy}}{E_{xx}} = \frac{2175.0}{4274.9} = 0.509$$

$$\frac{E(xy)^2}{E(xx)} = \frac{(2175)^2}{4274.9} = 1106.6$$

$$E_{yy} = \text{S.C. regresión} = 11222.9 - 1106.6 = 10116.3$$

$$\text{C.M. Error} = \frac{10116.3}{15} = 674.42$$

$$F = \frac{1106.3}{674.42} = 1.641 \text{ N.S.}$$

CUADRO No.15.- Análisis de variancia.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.
RAZAS	1	7896.1	7896.1	11.26**
ERROR	16	11222.9	701.43	

\*\* = (P &lt; 0.01)

La diferencia significativa entre razas dada en el Cuadro No.15 es:

Peso al año de edad de los toritos Charolais x Hereford = 388.0 kgrs.

Peso al año de edad de los toritos Hereford puros = 346.1 kgrs.

Diferencia significativa al 1 % (P menor 0.01) = 41.9 kgrs. a favor de los cruza.-

CUADRO No.16 - TERNERAS

Análisis de la covariancia.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	Suma de productos			G.L.	Y ajustado por X		
		xx	yx	yy		S.C.	C.M.	F.
TOTAL	17	16068.5	6265.7	11297.2				
RAZAS	1	2862.7	-1639.4	938.9				
ERROR	16	13205.8	7905.1	10358.3	15	5626.24	375.08	
RAZAS + ERROR	17	16068.5	6265.7	11297.2	16	8854.0		
Diferencia para testar promedios ajustados de razas.-					1	3228.76	3228.76	8.60

\*\* = (P &lt; 0.01)

Test para la regresión.-

$$b = \frac{E_{xy}}{E_{xx}} = \frac{7905.1}{13205.8} = 0.599$$

$$\frac{E(xy)^2}{E_{xx}} = \frac{(7905.1)^2}{13205.8} = 4732.06$$

$$E_{yy} = \text{S.C. regresión} = 10358.3 - 4732.06 = 5626.24$$

$$\text{C.M. Error} = \frac{5626.24}{15} = 375.08$$

$$F = \frac{4732.06}{375.08} = 12.616 \quad **$$

\*\* = (P &lt; 0.01)

Al ser significativa la variación debida a la regresión, el análisis para razas, se hace en base a los ajustes pertinentes como se muestra en el Cuadro No. 16.-



La diferencia significativa dada en el Cuadro No.16 es:

$$\bar{Y}_{ch} = \bar{Y}_{ch} - b(\bar{X}_{ch} - \bar{X}_{..}) = 338.4 - 0.599 (373.2 - 358.8)$$

$$\boxed{\bar{Y}_{ch} = 345.9 \text{ kgrs.}}$$

$$\bar{Y}_H = \bar{Y}_H - b(\bar{X}_H - \bar{X}_{..}) = 324.0 - 0.599 (398.4 - 385.8)$$

$$\boxed{\bar{Y}_H = 316.5 \text{ kgrs.}}$$

Diferencia significativa al 1 % ( $P < 0.01$ ) = 29.4 kgrs. a favor de los cruza.

20.) Peso a los 15 meses de edad.-

CUADRO No.17.- TORITOS

Análisis de covariancia

FUENTE DE VARIACION	G.L.	Suma de productos			G.L.	Y ajustado por X		
		xx	xy	yy		S.C.	C.M.	F.
TOTAL	17	5143.0	-985.8	24175.1				
RAZAS	1	868.1	-3013.9	10464.2				
ERROR	16	4274.9	2028.1	13710.9	15	12748.7	849.9	

Test para la regresión.-

$$b = \frac{E_{xy}}{E_{xx}} = \frac{2028.1}{4274.9} = 0.474$$

$$\frac{E(xy)^2}{E_{xx}} = \frac{(2028.4)^2}{4274.9} = 962.17$$

$$E_{yy} = \text{S.C. regresión} = 13710.9 - 962.17 = 12748.7$$

$$\text{C.M. Error} = \frac{12748.7}{15} = 849.9$$

$$F = \frac{962.17}{849.9} = 1.13 \text{ N.S.}$$

CUADRO No.18 - Análisis de variancia.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.
RAZAS	1	10464.2	10464.2	12.21 **
ERROR	16	13710.9	856.9	

\*\* = ( $P < 0.01$ )

La diferencia significativa dada en el cuadro No.18 es:

Peso a los 15 meses de los toritos Charolais x Hereford = 489.9 kgrs.

Peso a los 15 meses de los toritos Hereford puros = 441.7 kgrs.

Diferencia significativa al 1 % ( $P < 0.01$ ) = 48.2 kgrs. a favor de los cruza.

CUADRO No.19 - TERNERAS

Análisis de covariancia.-

FUENTE DE VARIACION	G.L.	Suma de productos			G.L.	Y ajustado por X		
		xx	xy	yy		S.C.	C.M.	F
TOTAL	17	16167.5	5337.4	10754.4				
RAZAS	1	2861.5	-1677.4	982.6				
ERROR	16	13306.0	7014.8	9771.8	15	6073.7	404.9	
RAZAS + ERROR	17	16167.5	5337.4	10754.4	16	8992.4		
Diferencias para testar promedios ajustados de razas.					1	2918.7	2918.7	7.08 *

\* = (P < 0.05)

Test para la regresión.-

$$b = \frac{Exy}{Exx} = \frac{7014.8}{13306.0} = 0.527$$

$$\frac{Exy^2}{Exx} = \frac{(7014.8)^2}{13306.0} = \frac{49207419.04}{13306} = 3698.1$$

$$Eyy = \text{S.C. regresión} = 9771.8 - 3698.1 = 6073.7$$

$$\text{C.M. Error} = \frac{6073.7}{15} = 404.91$$

$$F = \frac{3698.1}{404.9} = 9.13 ** \quad ** = (P < 0.01)$$

Al ser significativa la variación debida a la regresión, el análisis para razas se hace en base a los ajustes pertinentes como se muestra en el cuadro No.19.-

La diferencia significativa dada en el cuadro No. 19 es:

$$\bar{Y}_{ch} = \bar{Y}_{ch} - b(\bar{X}_{ch} - \bar{X}_{..}) = 372.6 - 0.527(428 - 404.8)$$

$$\boxed{\bar{Y}_{ch} = 379.2 \text{ kgrs.}}$$

$$\bar{Y}_H = \bar{Y}_H - b(\bar{X}_H - \bar{X}_{..}) = 357.8 - 0.527(453.2 - 404.8)$$

$$\boxed{\bar{Y}_H = 351.6 \text{ kgrs.}}$$

La diferencia significativa al 5 % (P < 0.05) = 27.6 kgrs. a favor de las cruzas.-

E.- Resumen de los resultados.-

Los resultados de peso al nacer, peso al destete, ganancia de peso post-destete y peso al año de edad, se agrupan en los tres cuadros expuestos a continuación:

CUADRO No.20.- - PESOS AL NACER Y AL DESTETE

PESOS PROMEDIOS	PESO AL NACER	PESO AL DESTETE
Charolais x Hereford	38.6 kgrs.	283.2 kgrs.
Hereford Puros	36.5 "	255.6 "
Terberos	38.3 "	283.1 "
Terteras	36.7 "	255.8 "
DIFERENCIA ENTRE SEXOS.	1.6 "	27.3 " **
DIFERENCIA ENTRE RAZAS.	2.1 "	27.6 " **

\*\* = Diferencia significativa al 1 % ( $P < 0.01$ )

La interacción raza x sexo, para ambas características, no fue significativa.-

CUADRO No.21.- - Pesos al destete para machos y hembras de cada tratamiento.

	Charolais x Hereford	Hereford puros
M	293.7 kgrs.	272.5 kgrs.
H	272.7 kgrs.	238.8 kgrs.

CUADRO No.22 - Aumentos de Peso.-

		Ch. x H.	H. x H.	DIFERENCIA
GANANCIA DE PESO DESDE EL DESTETE HASTA:	1 año edad	M 99.60 kg.	61.96 kg.	37.64 kg. (**)
		H 77.44 kg.	79.78 kg.	- 2.34 kg.
	15 meses	M 197.8 kg.	161.2 kg.	36.6 kg. (**)
		H 111.6 kg.	113.6 kg.	- 2.0 kg.
PESO AL AÑO DE EDAD		M 388.0 kg.	346.1 kg.	41.9 kg. (**)
		H 345.9 kg.	316.5 kg.	29.4 kg. (**)
PESO A LOS 15 MESES.		M 489.9 kg.	441.7 kg.	48.2 kg. (**)
		H 379.2 kg.	351.6 kg.	27.6 kg. (*)

\*\* = Diferencia significativa al 1 % ( $P < 0.01$ )

\* = " " " " 5 % ( $P < 0.05$ )

## II.- EFICIENCIA.-

No se realizaron cálculos para ésta característica.-

### Consumo.-

El consumo de los animales en los 5 períodos considerados, se obtiene del promedio de los resultados de cada una de las unidades estimadoras presentes en cada parcela.- Los datos se presentan en el cuadro No.23.-



CUADRO No. 23.-

	PARCELAS	ESTIMACION DE CONSUMO POR UNIDAD ESTIMADORA (*)								Promedio
	No.	1	2	3	4	5	6	7	8	
1er. período de pastoreo. (31/8/66 a 20/9/66).-	1	+6.2	-0.26	+10.87	+5.06	-12.74	+10.82	+12.74	+3.4	+ 4.51
	2	+8.98	+8.82	-14.58	+13.31	+2.84	-19.09	+58.52	-19.22	+ 4.94
	3	+20.64	+39.18	-2.66	-0.28	-29.51	-4.78	+18.8	-15.73	- 6.57
	4	-0.63	-6.65	-16.15	+4.46	-9.44	-11.92	+24.46	-15.42	- 3.91
	5	+1.18	+20.88	+ 0.63	+21.47	-2.67	+30.02	+74.84	-29.02	+ 14.69
	6	+20.0	- 6.56	+10.75	+11.51	+10.83	+ 4.27	+ 6.23	+40.69	+ 12.21
2do. período de pastoreo. (24/9/66 a 9/10/66).	1	-23.65	+45.96	+43.64	+35.74	+27.55	+21.76			+ 25.16
	2	+20.06	+143.3	+37.86	+56.20	+ 8.70	+33.62			+ 49.95
	3	+ 6.75	- 8.32	+42.99	+37.47	+33.50	+91.08			+ 34.24
	4	+19.22	+27.03	+34.24	+42.49	+73.50	+19.08	+61.84	+39.56	+ 39.12
	5	- 6.46	+59.79	+30.20	+19.63	+43.56	+62.94	- 8.03	+40.73	+ 30.29
	6	+29.16	- 8.05	+312.9	+30.93	+31.81	-11.07	+48.76	+26.21	+ 57.65
3er. período de pastoreo. (16/10/66 a 2/11/66).	1	+24.49	- 0.65	+20.19	- 2.87	-76.60				- 7.08
	2	+ 9.11	+28.40	+10.55	- 5.63	+24.23				+ 13.35
	3	0	+31.34	+21.08	+13.30	+42.92				+ 22.52
	4	+16.08	+ 6.53	-33.07	+ 6.54	+28.60				+ 4.93
	5	+11.88	+ 2.90	+11.75	- 1.96	+26.64				+ 10.24
	6	+ 7.34	- 9.17	+17.64	+ 0.98	+ 9.08				+ 5.17
4to. período de pastoreo. (5/11/66 a 16/11/66).	1	+45.48	+16.18	+28.50	+13.13	+ 2.91	+13.95			+ 16.68
	2	+15.57	+19.97	+15.70	+ 7.46	+12.01	+ 5.82			+ 12.75
	3	+10.45	+15.71	+16.08	+ 6.78	+12.66	+18.56			+ 13.37
	4	+21.57	+34.50	+13.60	0	+17.51	+10.25			+ 16.24
	5	- 2.06	-10.33	- 6.97	+13.80	+ 3.07	+ 3.76			+ 0.21
	6	+ 5.75	+21.91	- 3.53	+27.83	+19.61	+ 3.11			+ 12.44
5to. período de pastoreo. (18/11/66 a 1/12/66).	1	+33.54	+22.94	-13.39	- 2.96	+13.88	+ 2.28			+ 9.38
	2	+ 2.95	- 5.99	- 9.06	+ 7.64	+ 4.34	+ 0.12			0
	3	-11.09	+13.79	+ 5.08	+11.94	-11.07	- 5.07			+ 0.59
	4	+ 3.89	+ 7.21	+10.83	- 2.64	- 2.80	-29.57			- 2.18
	5	- 4.17	- 1.10	- 8.36	+ 4.20	+ 1.26	+ 9.84			+ 0.21
	6	+12.06	+ 9.89	- 9.02	+ 7.91	- 0.96	+ 9.96			+ 4.93

(\*) expresado en kgrs. de materia seca por animal y por día.

### III.- ANALISIS QUIMICO Y PRODUCCION DE MATERIA SECA DE LA PRADERA.-

#### 1.- ANALISIS QUIMICO.-

Los resultados del Análisis de Weende para cada una de las parcelas se muestran a continuación:

CUADRO No. 24.-

PARCELAS No.	%	M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	C.	E.N.N.
1	1er.Análisis	34.18	3.48	0.98	9.50	4.15	16.07
	2do.Análisis	41.06	3.42	1.23	13.94	4.85	17.62
2	1er.Análisis	30.73	3.51	0.76	7.57	4.16	14.73
	2do.Análisis	36.60	4.47	1.21	11.36	3.89	15.67
3	1er.Análisis	28.55	3.72	0.87	7.19	2.80	13.97
	2do.Análisis	35.45	3.82	1.10	11.84	3.16	15.53
4	1er.Análisis	30.43	3.21	0.79	7.19	2.96	16.28
	2do.Análisis	38.56	3.06	1.04	13.63	3.69	19.14
5	1er.Análisis	31.92	3.63	0.86	6.73	3.95	16.75
	2do.Análisis	33.90	3.26	1.01	11.48	2.88	15.33
6	1er.Análisis	30.33	3.48	0.85	6.92	3.10	15.98
	2do.Análisis	39.29	2.85	0.97	13.76	3.63	17.97

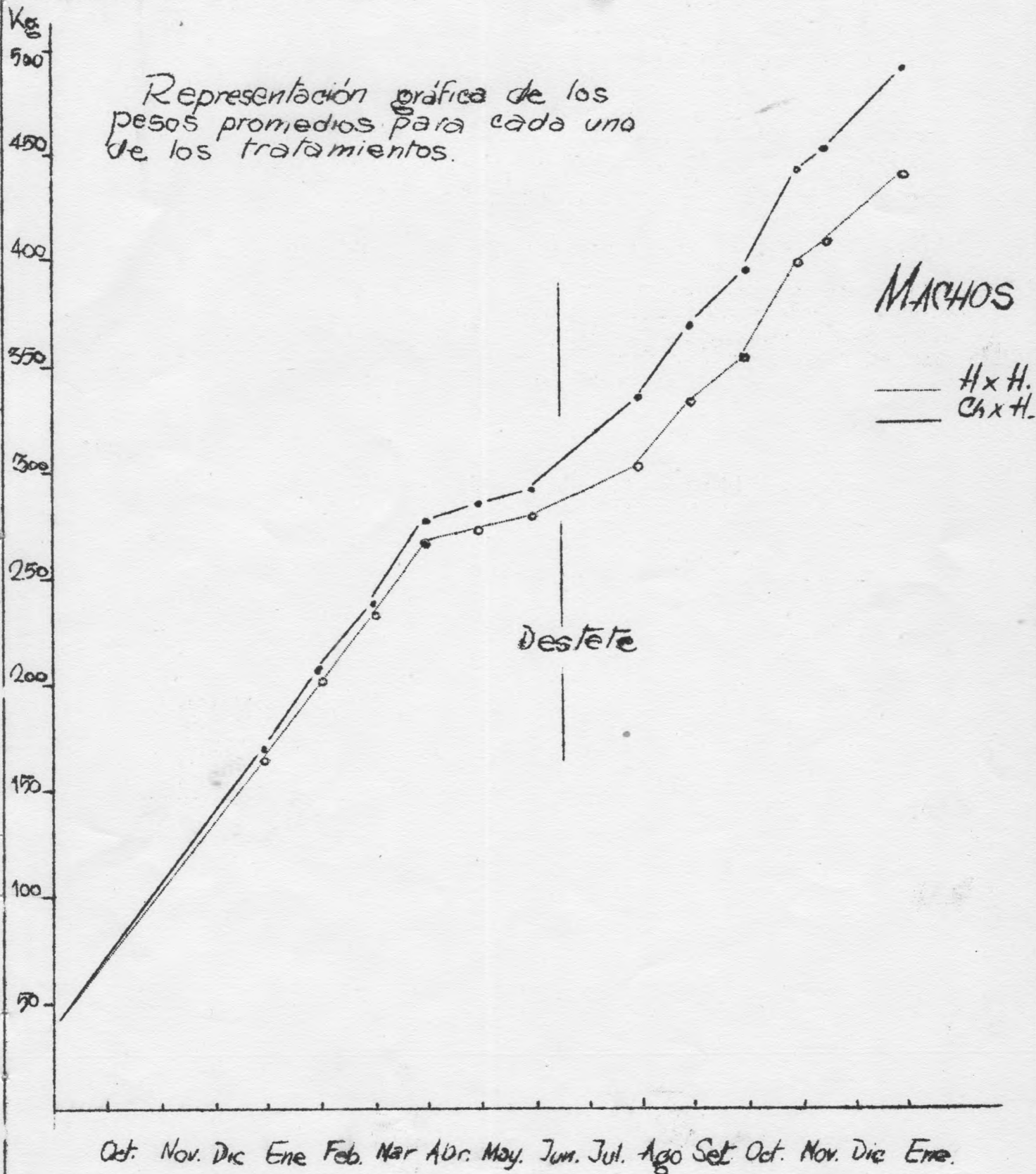
2.- Producción de Materia Seca de la pradera.-

La cantidad de materia seca que dispusieron los toritos para cada uno de los períodos en que se midió eficiencia, se dan en el cuadro No. 25. Estos fueron obtenidos promediando los resultados de las 3 parcelas correspondientes a cada tratamiento. La producción por parcela fue estimada por medio de 16 cortes de 1 mt2 cada uno.-

CUADRO No. 25.-

PERIODO	Ch. por Her.	Heref. puros
	(kgrs.de M.S. por há)	(kgrs.de M.S. por há)
1o.(31/8/66 a 20/9/66).	2.204	2.153
2o.(24/9/66 a 9/10/66).	3.165	3.277
3o.(16/10/66 a 2/11/66),	3.238	3.133
4o.(5/11/66 a 16/11/66).	2.461	2.514
5o.(18/11/66 a 1/12/66).	2.682	2.245

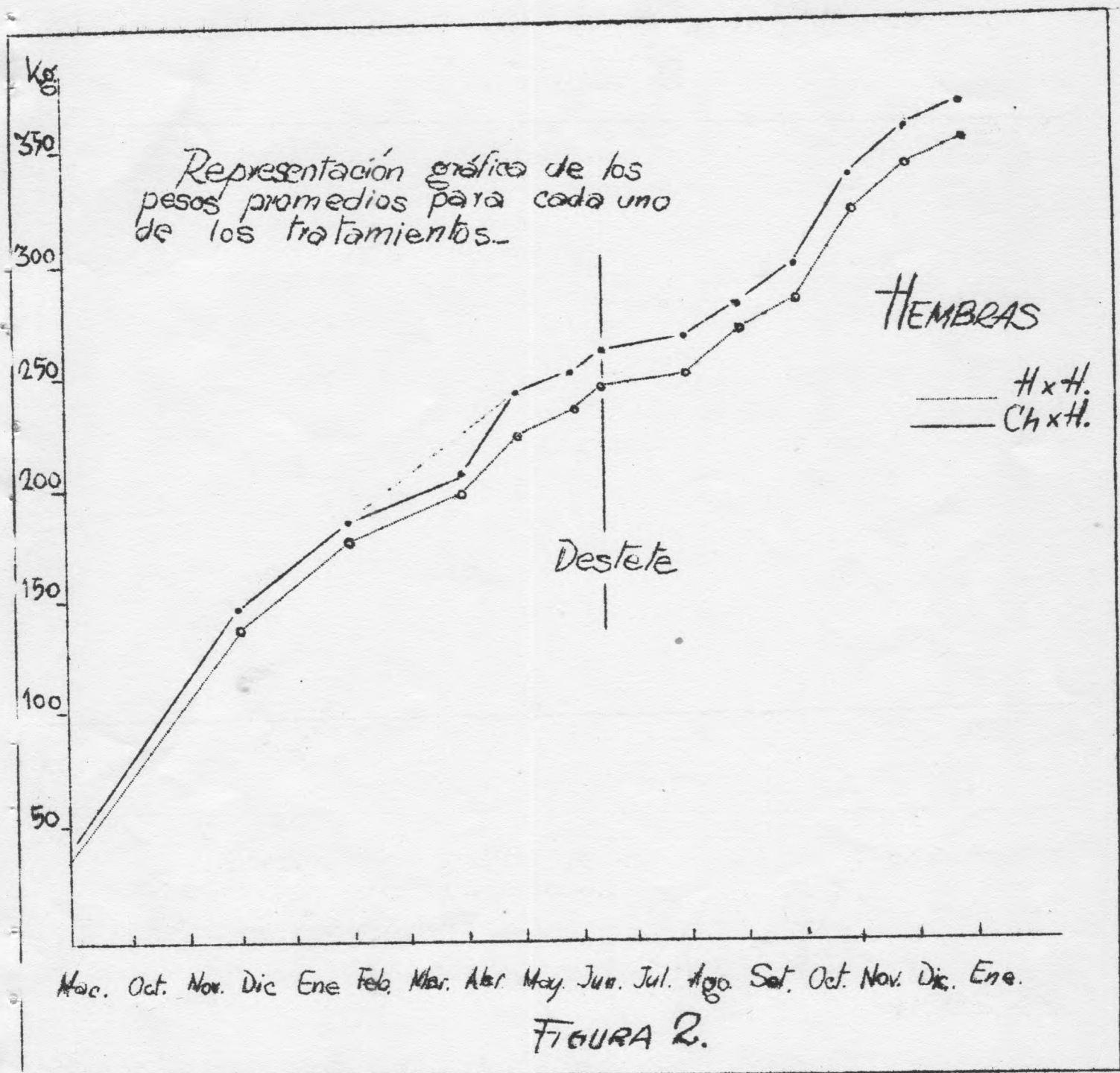
Representación gráfica de los pesos promedios para cada uno de los tratamientos.



Oct. Nov. Dic Ene Feb. Mar Abr. May. Jun. Jul. Ago Set. Oct. Nov. Dic Ene.

FIGURA 1





## DISCUSION:

### A.- Peso al nacer.-

Al nacimiento los terneros cruza pesaron 6 % más que los puros, diferencia que no fue significativa. Sin embargo, los resultados obtenidos en estudios similares al presente, dan diferencias significativas del orden de los 11 al 16 % . (INTA,1966;Wallace et al 1966). Estos mayores pesos al nacer, generalmente observados para los terneros cruza Charolais x Hereford parecen ser debidos a efectos diferentes de la heterosis, pues Klosterman et al (1963) y Pahnish et al (1965) citados por Mason, no encontraron en los cruza-mientos de las razas Charolais - Hereford efecto apreciable de vigor híbrido para ésta característica.

La media de pesos al nacer señalada por múltiples estudios para la raza Hereford, (De Alba, 1964) es inferior a los 36,5 kgrs. alcanzada por los terneros de dicha raza en el presente ensayo. Por otro lado, el promedio de 36.6 kgrs. de los terneros cruza Charolais x Hereford (Cuadro No.1 y 20) son similares a los dados por INTA,(1966) y Wallace et al (1966).

En lo referente al efecto del sexo en los pesos al nacer, hay un acuerdo general en la bibliografía consultada, siendo los machos significativamente más pesados que las hembras. (De Alba,1964; Tulloh,1963). Sin embargo las diferencias debidas a sexo, como puede apreciarse en el Cuadro No.1 y 20 no fueron significativas.-

El menor rango de variación entre tratamientos, observado en los pesos al nacer, destaca la importancia que para ésta característica tiene, el número de animales con que se trabaja, así como también, la repetición de las observaciones a través de diferentes años.-

Son estos factores, los que no nos permiten precisar el verdadero significado de los resultados obtenidos en el presente estudio.-

### B.- Peso al destete.-

A los efectos de conocer si la variación en las edades de los animales originaba cambios significativos en los pesos al destete, se realizó un análisis de covariancia. Como se puede apreciar en el Cuadro No.6 la regresión de los pesos por edad resultó altamente significativa. Por lo tanto, el análisis de la variancia se realizó para pesos ajustados por edad; para razas, sexo e interacción raza - sexo.-

El peso promedio para todos los animales a los 252 días de edad (edad promedio al destete), fue de 269.4 kgrs., peso que es superior a todos los dados en la bibliografía consultada.-

Al compararse los pesos de los terneros cruza y los puros se obtuvo una diferencia del orden del 10.6 % ( $P < 0.01$ ) a favor de los primeros. Dicha superioridad, tanto para machos como para hembras, fue lograda fundamentalmente en los últimos meses previos al destete, como puede observarse en las Fig. No. 1 y 2.-

Diferencias significativas y de la misma magnitud fueron obtenidas por Wallace et al (1966); los pesos corregidos a los 205 días de edad de los terneros Charolais x Hereford eran de 205 kgrs., mientras que los Hereford puros pesaban 182 kgrs.. Mac Donald et al (1959), Kieffer et al (1962) e INTA(1966), también dan resultados similares al comparar el mismo tipo de animales. A su vez Turton (1964), señala que las mayores ganancias de las cruzas Charolais se aprecian fundamentalmente en el período predestete. Damon et al (1959 a), concluyen que los terneros producidos por toros Charolais, eran consistentemente más pesados al destete, que los producidos por las otras razas de toros estudiadas. No obstante, las diferencias entre los terneros cruza Charolais x Hereford y los Hereford puros, son pequeñas.-

La bibliografía consultada sobre el efecto de heterosis en los pesos al destete, ya sea en los cruzamientos entre razas británicas (Gregory et al, 1965) o de éstas con la raza Charolais (Pahnish et al, 1965; Klosterman et al 1966, ambos citados por Mason) están de acuerdo en señalar que, parte de la superioridad demostrada por los terneros cruza al destete, son debidas a efectos de vigor híbrido. En el presente trabajo, el diseño experimental no permite evaluar el efecto de heterosis, debido a que no se utilizaron vacas Charolais y a que solamente se disponía de un toro de dicha raza. Por lo tanto, no puede extraerse ningún tipo de conclusión acerca de los posibles efectos genéticos que hayan contribuido al mayor peso obtenido por los terneros cruza.-

El efecto del sexo en los pesos al destete ha sido estimado en varios trabajos, usando tanto animales cruza como puros, resultando siempre más pesados los machos. (Koch et al, 1955; Peacock et al, 1960; Tulloh, 1963; Hidiroglou et al, 1966). Esto concuerda con los resultados obtenidos en el presente ensayo, donde la diferencia de 27.3 kgrs. entre machos y hembras fue altamente significativa. El efecto del sexo para los dos grupos de razas que se compararon fue similar, según se puede apreciar en el Cuadro No.20, donde la interacción raza-sexo no fue significativa.-

Con el fin de analizar las diferencias entre los terneros cruza y los puros para cada sexo, se calcularon independientemente los pesos al destete corregidos a los 252 días, para machos y hembras de cada tratamiento. Según se puede apreciar en el Cuadro No.21, el 14.1 % de superioridad alcanzado por las terneras Charolais x Hereford es casi el doble de aquella obtenida por los machos cruza con respecto a los puros. (7.7 %). Estos resultados están en desacuerdo con los obtenidos por Wallace et al, (1966); INTA, (1966), donde el mejor comportamiento al destete de los animales cruza es mayor para los machos que para las hembras.-

Es posible que tal tipo de comparación no sea estrictamente válida, pues los pesos considerablemente mayores alcanzados por los terneros en el presente trabajo, que aquellos obtenidos en los trabajos arriba citados, los ubicaría en diferentes momentos de sus curvas de crecimiento. Por otra parte, las diferencias entre razas para ambos sexos, obtenidas por Wallace coinciden con aquellas observadas en esta experiencia, si la comparación se realiza a pesos similares a los alcanzados al destete en este trabajo.-



CUADRO No.26.- - Cuadro resumen del comportamiento predestete.-

TORITOS	Aumento diario (kgrs./día)	Ganancia de peso (kgrs.)
Ch x H	1.013	255.4
H x H	0.929	234.2
DIFERENCIA	0.084	21.2
TERNERAS		
Ch x H	0.928	233.9
H x H	0.809	204.1
DIFERENCIA	0.119	27.8

C.- Velocidad de crecimiento post-destete.-

Las ganancias de peso post-destete, tanto para machos como para hembras, se compararon durante 2 períodos, siendo de 108 días (desde el destete hasta un año de edad) y 194 días ( desde el destete hasta los 15 meses de edad), para los toritos, mientras que para las terneras dichos períodos fueron de 138 y 190 días respectivamente. Estos dos períodos fueron tomados con el fin de obtener información sobre los efectos que la duración del período de prueba, podría tener sobre los aumentos logrados.-

Al variar las edades de cada uno de los animales en prueba, para ambos períodos se aplicó el análisis de la covariancia, a los efectos de conocer si dicha variación ocasionaba cambios significativos en las ganancias de peso.-

Como los toritos y terneras estuvieron en condiciones diferentes, los datos se analizaron independientemente.-

a) Toritos.-

La regresión de los pesos ganados sobre la edad, fue significativa para el período de 108 días, pero no para el de 194 días post-destete. Por lo tanto, el análisis para el primer período de prueba considerado (desde el destete al año) se realizó ajustando los pesos por la edad. Estos resultados, por otra parte son de esperar, debido a que la variación en los pesos originados por la edad, son menores en el período destete-15 meses y más aún considerando que dichas variaciones tienen una menor importancia cuando los períodos de prueba son más prolongados.-

Las diferencias, tanto para las ganancias desde el destete al año, como del destete a los 15 meses, fueron altamente significativas ( $P < 0.01$ ); los toritos cruzados aumentaron para cada uno de los períodos analizados, 37.6 y 36.6 kgrs. más, respectivamente. (Cuadro No.22).-

Estos resultados son similares a aquellos obtenidos, durante 2 años sucesivos, por Wallace et al (1966) al comparar novillos cruza Charolais x Hereford con los puros de esta última raza. Para un período de prueba de 207 días durante el primer año, los novillos cruza aumentaron 40 kgrs.más mientras que para un período de 228 días, en el segundo año, las diferencias eran de 30 kgrs.-

El mejor comportamiento en la velocidad de crecimiento post-destete de los novillos cruza Charolais x Hereford, es también señalado por Mac Donald et al, (1959) y Lopez Saubidet et al, (1963), siendo también similares los resultados obtenidos para los cruzamientos de toros Charolais con otras razas (Angus; Shorthorn, Holando y Brahman), en diferentes experiencias. (Hidiroglou et al, 1964, 1966; Smith, 1964; Lopez Saubidet et al, 1963; Boyazoglou et al, 1966)..-

También, Damon et al (1959 b), aunque no encontraron diferencias significativas entre los novillos producidos por toros Charolais y Hereford sobre un rodeo compuesto de varias razas de madres (Angus, Brahman, Hereford), señalan que los novillos cruza Charolais se ubicaban en mejores posiciones en el ranking de ganancias diarias; existiendo por otra parte, una diferencia de 81 gr. entre los aumentos diarios del grupo de novillos cruza Charolais x Hereford y aquel de los Hereford puros.-

En la presente experiencia, como ya fue señalado anteriormente, no se puede determinar si las diferencias observadas en las ganancias post-destete se deben o no a efectos de vigor híbrido. Sin embargo, es necesario destacar que tanto Klosterman et al (1966) como Pahnish et al (1965), ambos citados por Mason, coinciden en indicar efectos de vigor híbrido para los aumentos diarios, en los cruzamientos de estas razas.-

Los aumentos logrados por los toritos de ambos tratamientos, tanto en el período desde el destete al año como desde aquel hasta los 15 meses de edad, son considerablemente mayores que aquellos obtenidos por novillos de esas mismas razas en condiciones de pastoreo (INTA, 1966) e incluso similares a las alcanzadas en condiciones de "feed-lot" (Wallace et al, 1966; Mac Donald et al, 1959). Las diferencias entre los aumentos de peso de los toritos cruza y puros, como se puede apreciar en el Cuadro No. 27, se manifestaron en su mayor parte inmediatamente luego del destete, continuaron acentuándose hasta el año y se mantuvieron constantes a partir de esa fecha, de tal modo que las diferencias observadas, cuando se considera el período destete-15 meses, son debidas en su totalidad a los mayores aumentos logrados por los toritos cruza desde el destete al año. Esto dicho de otra manera, nos está indicando que, mientras que los cruza alcanzaron antes aumentos diarios del orden de los 0.900 a 1.100 kgrs. (inmediatamente luego del destete), los puros recién llegaron a obtener aumentos de la misma magnitud, una vez alcanzado el año de edad y son éstas, como ya se señaló, las diferencias observadas entre ambos grupos de animales.-

No nos es posible determinar cuales fueron las causas de esta temprana manifestación de las diferencias observadas entre animales cruza y puros (desde el destete al año de edad) y el mantenimiento de dichas diferencias en forma constante (desde el año hasta los 15 meses de edad)..-

No obstante, debemos señalar que Gregory et al, (1966 a), aunque trabajando con razas diferentes a las del presente ensayo, indican que los efectos de heterosis para los aumentos diarios post-destete disminuyen con la edad. Esta disminución de los efectos de heterosis al aumentar la edad, sería aplicable a nuestro caso, condicionada lógicamente, a que las diferencias se deban en gran parte a efectos genéticos no aditivos.-

CUADRO No.27.- Cuadro resumen del comportamiento post-destete.-

	Destete-año		Año - 15 meses		Destete-15 meses	
	Aumento diario (kg/día)	Ganancia de peso (kgrs)	Aumento diario (kg/día)	Ganancia de peso (kgrs)	Aumento diario (kg/día)	Ganancia de peso (kgrs)
TORITOS	108 días		86 días		194 días	
Ch x H	0.922	99.6	1.141	98.2	1.019	197.8
H x H	0.574	61.96	1.155	99.3	0.839	161.2
Diferencias	0.348	37.64	0.014	-1.1	0.189	36.6
TERNERAS	138 días		52 días		190 días	
Ch x H	0.560	77.4	0.670	34.2	0.587	111.6
H x H	0.575	79.7	0.664	33.9	0.597	113.6
Diferencias	0.015	-2.3	0.006	0.3	0.010	- 2.0

b) Terneras.-

Tanto para las ganancias de peso desde el destete al año y desde aquel a los 15 meses, se obtuvieron coeficientes de regresión negativos, al realizar el análisis de la covarianza. Esto nos está indicando que los animales de más edad, por su condición de tal, aumentan 0.240 y 0.305 kgrs. menos (destete al año y destete a los 15 meses, respectivamente) porcada día que difieren con los de menor edad. Dichos coeficientes de regresión no fueron significativos, por lo tanto, la tendencia mostrada no se puede atribuir a diferencias en la edad. Al no obtenerse significación en la regresión de los pesos por la edad, las ganancias post-destete fueron testadas por un simple análisis de variancia para tratamientos no ajustados.-

Las diferencias entre las ganancias de peso entre las terneras puras y cruza, para ambos períodos analizados, no fueron significativas. Como se puede observar en el Cuadro No.22 las terneras Hereford, aumentaron 79.7 kg. durante el primer período considerado (destete-año), y 113.6 kgrs. en el segundo (destete-15 meses), mientras que las cruza ganaron 77.4 y 111.6 kgrs. en dichos lapsos de tiempo respectivamente.-

Esto resultados están en contradicción con aquellos obtenidos por Smith (1964), Hidiroglou et al (1966), quienes, aunque se refieren a cruzamientos de Charolais con otras razas distintas de la Hereford (Holando, Shorthorn), señalan velocidades de crecimiento mayores para terneras cruza que para las puras de dichas razas.-

También son diferentes los resultados obtenidos por Wallace et al (1966), trabajando con iguales tipos de animales a los de la presente experiencia: Las terneras cruza Charolais x Hereford ganaron 19 kgrs. más, como terneras destetadas (desde el destete al año aproximadamente), no existiendo practicamente diferencias entre los aumentos logrados por ambos grupos de terneras a partir del año. Como se puede observar de la comparación de los resultados obtenidos en ambas experiencias, en el Cuadro No.28, los pesos alcanzados, a edades similares, por las terneras en la experiencia de Wallace, son considerablemente menores que los obtenidos por los de la presente.-



Parecería más acertado, por lo tanto, realizar la comparación a pesos similares, y efectuándola en tal sentido, se puede observar que las diferencias entre los aumentos de peso de terneras cruza y puras sigue una misma tendencia: un primer período, desde el nacimiento hasta los 250-280 kgrs., durante el cual las hembras cruza aumentan a ritmos mayores que las puras, pasados dichos pesos, las ganancias logradas por ambos tipos de terneras son similares, manteniéndose, por lo tanto, las diferencias de peso obtenidas al comienzo.-

Como ya se indicó anteriormente, las hembras estuvieron, luego del destete, en condiciones diferentes a las que se encontraban los machos, por lo tanto, no es posible realizar comparaciones entre los resultados obtenidos para cada uno de los sexos. Sin embargo, debido al alto nivel de alimentación en que se encontraban, tanto los toritos como las terneras, a juzgar por los aumentos logrados, creemos que sea posible realizar algunas observaciones sobre estos aumentos de peso obtenidos por ambos grupos de animales. Los toritos cruza hicieron aumentos de peso significativamente mayores que los puros hasta el año de edad, observándose las mayores diferencias entre ambos, para el período destete - año. Las hembras cruza y puras en cambio, no mostraron para dicho período diferencias en sus velocidades de crecimiento; las distintas condiciones en que se encontraban ambos grupos no permiten dar ninguna explicación sobre las causas de estas diferencias.-

CUADRO No.28.- Comparación de los pesos obtenidos por las terneras en la experiencia de Wallace y aquellos alcanzados por las terneras del presente ensayo, a edades similares.-  
( edad en días, peso en kgrs.)

	Pesos obtenidos por Wallace			Pesos obtenidos en la presente experiencia.		
	edad	ChxHer	Her	edad	ChxHer	Her
Peso al destete (kgrs.)	205	207	180	252	272.7	238.8
Peso al año aproximadamente (kgrs.)	360	289	243	385	345.9	316.5
Peso a edades mayores del año (kgrs.)	540	373	339.3	440	379.2	351.6
	900	387	434.7	-	-	-

D.- Pesos al año y a los 15 meses.-

Los pesos de los toritos así como el de las terneras fueron comparados a dos edades: 365 días (año de edad) y 454 (aproximadamente 15 meses) para los toritos; mientras que la edad de las terneras fue de 385 y 440 días, para ambos períodos respectivamente.-

A los efectos de conocer, si la variación en las edades influía significativamente en los pesos alcanzados, se realizaron para cada uno de los períodos considerados y en forma independiente para cada sexo, un análisis de covariancia. Los coeficientes de regresión obtenidos al aplicar dicho análisis, resultaron altamente significativos para los pesos al año y a los 15 meses de edad de las terneras; mientras que, para los toritos no fueron significativos, en ninguno de los períodos considerados. Por lo tanto, el análisis de variancia se realizó en las terneras, para tratamientos ajustados por edad, mientras que para los toritos no fue necesario realizar tal ajuste.-

La variación relativamente menor, tanto entre las edades como entre los pesos por edad de los toritos, cuando se las compara con aquellas que existen entre las terneras, son las causas de las diferencias en los niveles de significación hallados entre ambos sexos. Tanto los toritos como las terneras fueron significativamente más pesados a las edades consideradas.-

a) Toritos.-

Como puede observarse en el Cuadro No.22, los toritos pesaron 41.9 kgrs. ( $P < 0.01$ ) y 48.2 kgrs. ( $P < 0.01$ ) más al año y a los 15 meses respectivamente. (1) Estas diferencias son similares a las obtenidas por Mac Donald et al (1959), Wallace et al (1966) e INTA, (1966), al comparar el peso a edades similares de novillos cruza Charolais x Hereford y Hereford puros. También INTA (1966); Hidiroglou et al, (1964/66); Edwards, (1966) y Boyazoglu et al, (1966), señalan pesos superiores para novillos cruza Charolais por otras razas distintas a la Hereford (Angus, Holando, Shorthorn, Zebú) cuando se los compara con los puros de dichas razas.-

De acuerdo a las conclusiones dadas por Mason (1966) en su revisión bibliográfica, no parece ser la heterosis la única causa de las diferencias en los pesos a estas edades. No obstante, debemos destacar que existen relativamente pocos ensayos sobre los efectos de vigor híbrido para los cruzamientos con Charolais y por lo tanto es necesario aguardar por más información. Por otro lado, Hidiroglou et al (1964) señalan "que este mejor comportamiento de los animales cruza Charolais puede atribuirse al desarrollo de las características de dicha raza: un gran tamaño, rápido crecimiento (ganancia de peso diario) y una alta velocidad de crecimiento relativo (kgrs./día - kgrs. de peso vivo). Estas tres características existen en los cruzamientos con Charolais y al mismo tiempo hay una falta de precocidad". Similares observaciones sobre ésta última característica son señaladas por Damon et al (1959 a), quienes indican que a pesar que los toros Charolais han producido terneros más pesados al destete, el grado de faena alcanzado en ese momento por dichos animales es más bajo que aquellos producidos por los toros de las razas británicas, debido a una falta de terminación. Esta falta de terminación también fue hallada para los pesos a la faena en la misma experiencia. (Damon et al, 1960).-

Las diferencias en los pesos al año y a los 15 meses de edad son debidas al mejor comportamiento de los toritos cruza en las ganancias de peso en el período que va desde los últimos meses anteriores al destete hasta los 12 meses. Este mejor comportamiento es manifestado especialmente en el período que va desde el destete al año. En dicho período los toritos lograron el 73% y 64% de las diferencias obtenidas al año y a los 15 meses respectivamente, mientras que las diferencias debidas a ganancias pre-destete son menores (27% y 23% para peso al año y a los 15 meses, respectivamente).-

(1) A los efectos de evitar cualquier confusión, debe tenerse presente que al no ser significativos los coeficientes de regresión para los pesos a esas edades, éstos no están ajustados; por lo tanto las diferencias no son las mismas que aquellas que pueden obtenerse sumando las encontradas al destete y las de éste hasta el año de edad, pues para ellas, al ser significativos los coeficientes de regresión, se realizaron los ajustes correspondientes.-



Como ya fue señalado en la discusión de ganancia de peso post-destete, luego del año los aumentos de peso son similares en ambos tratamientos.

Ló expresado hasta ahora nos está indicando que las diferencias en los pesos al año y a los 15 meses entre los toritos cruza y puros son debidas a los mayores aumentos de peso de los primeros en etapas tempranas de su desarrollo. Similares observaciones son hechas por Turton, (1964) y Boyazoglou et al (1966), quienes señalan que las mayores ganancias de las cruza Charolais son de esperar en el período pre-destete y hasta los 18 a 20 meses de edad.-

#### b) Ternerías.-

Las ternerías cruza pesaron 29.4 kgrs. ( $P < 0.01$ ) y 27.6 kgrs. ( $P < 0.05$ ) más que las puras al año y a los 15 meses respectivamente. Estos mayores pesos de las ternerías cruza Charolais x Hereford son indicados por Wallace et al (1966), para los pesos comprendidos entre el año y los 4 años y medio. También Hidiroglou et al (1966) señalan que los pesos de ternerías cruza Charolais x Shorthorn fueron significativamente mayores al año de edad que aquellos obtenidos por las puras de esta última raza.-

Es de destacar que la mayoría de los ensayos en donde se comparan ternerías cruza Charolais estudian la velocidad de crecimiento hasta el destete; existiendo relativamente pocos datos sobre el crecimiento post-destete.-

Las diferencias logradas por las ternerías cruza al año y a los 15 meses son debidas exclusivamente a sus mayores aumentos de peso hasta el destete; momento este en que las diferencias con las puras fue de 33.9 kgrs.-

De allí en adelante las diferencias comenzaron a disminuir debido a que las ganancias post-destete de las Hereford puras fueron mayores. Esta superioridad, como ya fue señalado en la discusión de velocidad de crecimiento, fue pequeña y no significativa, por lo tanto podemos decir que en este trabajo las diferencias después del destete se mantienen constantes.-

Debido a que los pesos al año y a los 15 meses resumen el comportamiento de los animales comparados en este ensayo, es de interés hacer algunas precisiones: las ternerías cruza aumentaron las diferencias hasta alcanzar aproximadamente los 250 - 280 kgrs., pasados dichos pesos, los aumentos diarios fueron similares en ambos tratamientos. En cambio, los toritos cruza incrementaron las diferencias con respecto a los puros, hasta pesos considerablemente mayores, aproximadamente 360 - 380 kgrs., luego de los cuales los aumentos fueron similares a los de las Hereford.-

Como ya hemos dicho antes, a juzgar por los aumentos de peso creemos que la alimentación haya sido *ad libitum*?. Sin embargo, para confirmar la hipótesis de que después de un determinado peso en las hembras y otro determinado peso en los machos, los incrementos diarios son iguales para los dos grupos, será necesario realizar más trabajos. En estos trabajos las condiciones de alimentación deberán ser iguales para machos y hembras y controlados estrictamente. De esta forma es de esperar que se pueda aclarar los siguientes puntos: 1o.) si la igualación de los incrementos diarios se debe a la alimentación o a otras causas; 2o.) si esto se produce a iguales o a diferentes pesos en machos y hembras.-



## E.- EFICIENCIA.-

El consumo de los animales se calculó promediando las estimaciones obtenidas por las unidades estimadoras presentes en la parcela considerada, como fue mencionado en materiales y métodos. Como puede observarse en el Cuadro No.23, al calcular los promedios por parcelas se obtienen consumos que van desde -7.08 kgrs. de materia seca por animal y por día, hasta +57.65 kgrs.

Estos resultados no pueden atribuirse a variaciones reales en el consumo, por lo tanto debe pensarse que son debidas a errores del método.-

Frente a estos resultados se desechó la idea de calcular la eficiencia de conversión de pasto a kgrs. de peso vivo.-

Pensamos que sea de utilidad hacer algunas precisiones sobre el método empleado, producto de las observaciones hechas durante su aplicación, con vista a su uso en posteriores trabajos. En cuanto a las variaciones a las que hasta ahora señalamos, se pudo observar que eran debidas a varias causas, a las que a continuación hacemos referencia:

1o.) La elección de los tres cuadrados de corte de la unidad estimadora, como se indicó en materiales y métodos, se realizaban: uno por sorteo y los otros dos por similitud con éste (en composición botánica y cantidad de M.V.). Es esta apreciación subjetiva, la que determina ya al comenzar el período de pastoreo, diferencias entre los 3 cuadrados de corte, que son en algunos casos superiores al 100%. Esto provoca grandes errores en la determinación del consumo.

2o.) Estos errores son aún mayores durante los meses en que las pasturas tienen un rápido crecimiento, debido a que éste introduce una nueva fuente de variación.-

3o.) Es sumamente difícil, máxime en estos períodos de rápido crecimiento de la pastura, la regulación de la dotación en pastoreo continuo de manera que se contemple, por un lado las condiciones ad libitum en que tienen que estar los animales, y por otro lado la condición del método, el cual, para una mayor precisión requiere que en períodos cortos de tiempo la pastura sea comida al ras.-

En la presente experiencia, a pesar de que la dotación fue cambiada en 4 oportunidades, la condicionante del método indica en el numeral 3, no fue posible cumplirla. Un dato ilustrativo de ello es lo que se muestra en el Cuadro No.25, la cantidad de M.S. es mayor en los períodos 4 y 5 que en el 1, a pesar de que en aquellos la dotación era 12 animales por há.. El no cumplir la condicionante dicha líneas arriba, debe haber influido también en la variación de los datos obtenidos.-

También, con el fin de disminuir las otras causas de variación mencionadas anteriormente, se aumentó el número de unidades estimadoras, de forma tal que para los dos últimos períodos considerados, el número de éstas fue de 12 por há. A pesar de ello, las estimaciones no tuvieron la precisión requerida para evaluar eficiencia.-

De lo expuesto hasta ahora y, si consideramos las diferencias relativamente pequeñas que pueden existir entre el consumo de estos tipos de animales, como puede observarse en los resultados hallados por Wallace et al (1966) INTA(1966) para la estimación de eficiencia será necesaria la utilización de un método que sea capaz de apreciar diferencias de pequeña magnitud y no éste que, en las condiciones en que se trabajó, tiene una precisión inferior a la variación existente en el consumo de estos animales.-

SUMARIO

El peso al nacer, peso al destete, velocidad de crecimiento post-destete y peso al año y a los 15 meses de edad de 18 animales cruza y 18 puros producto del apareamiento de vacas Hereford, fueron comparados en condiciones de pastoreo. Se intentó medir la eficiencia de los toritos en condiciones de pastoreo.-

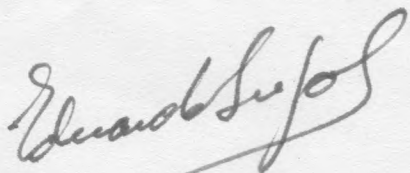
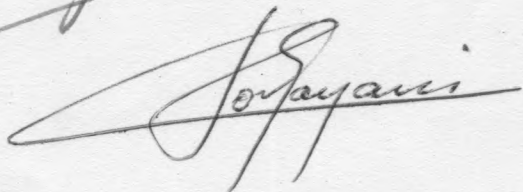
No hubo variación significativa en los pesos al nacer debidos a tratamientos, sexos e interacción sexo-tratamiento. Tampoco hubo interacción sexo-tratamiento en los pesos al destete, en cambio para tratamientos y sexos había diferencia altamente significativa; siendo los cruza más pesados que los puros y los machos más que las hembras.-

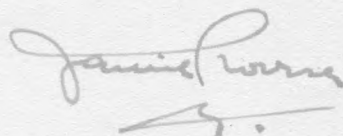
Los toritos y terneras cruza fueron significativamente más pesados a todas las edades; desde el destete hasta finalizada la experiencia. Diferencias altamente significativas fueron obtenidas por los toritos cruza en las ganancias de peso desde el destete al año y hasta los 15 meses de edad, cuando eran comparados con los puros. Para los mismos períodos tal diferencia no existió para las terneras.-

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todos aquellos que contribuyeron en la realización de este trabajo.-

Agradecemos en especial a la firma Gasparri Hnos., que puso a nuestra disposición el establecimiento donde se realizó el ensayo y todos los materiales utilizados, a los encargados y personal del establecimiento por la colaboración prestada; al Ing.Agr. Jaime Rovira por el asesoramiento y corrección del manuscrito; al Ing.Agr. Fernando Madalena por el planeamiento de este trabajo; a los Ings.Agrs. Luis Verde y Ricardo Santoro por la colaboración en los análisis químicos de las muestras de forraje y a la Srta. María Rosa Capó por la ayuda prestada en la obtención del material bibliográfico.-



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BOYAZOGLU, J.G. and HARWIN, G.O. 1966. Le Charolais dans les croisements en systemes d'elevage extensif dans les pays chauds. Institut de Recherches sur la Laiterie et l'Elevage, Private Bag 177, Pretoria, Afrique du Sud.(Boletín)

CABRINI, E.J.J. y CAVANDOLI, H.D.- 1964. Cruzas con Charolais en Marcos Juarez. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.- Boletín técnico núm. 1

CARROLL, F.D. and ROLLINS, W.C.- 1965. Performance of Charbray and Hereford cattle and crosses between them. Animal Production, 7: 119-125.-

Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico. 1967. Estudio económico y social de la gricultura en el Uruguay. Montevideo, Uruguay. T.2,. (mimeografiado)

DAMON, R.A. Jr., Mc CRAINE, S.E., CROWN, R.M. and SINGLETARY, C.B.- 1959a. Performance of crossbred beef cattle in the Gulf Coast Region. Journal of Animal Science, 18: 437-447.-

-----,Mc CRAINE, S.E., CROWN, R.M. and SINGLETARY, C.B.- 1959b. Gains and grades of beef steers in the Gulf Coast Region. Journal of Animal Science, 18: 1.103-1.113.-

-----,CROWN, R.M., SINGLETARY, C.B., and Mc Craine, S.E.- 1960. Carcass characteristics of purebred and crossbred beef steers in the Gulf Coast Region. Journal of Animal Science, 19: 820-844.-

-----,HARVEY, W.R., SINGLETARY, C.B., Mc CRAINE, S.E. and CROWN, R.M.- 1961. Genetics analysis of crossbreeding beef cattle. Journal of Animal Science, 20: 849-857.-

DE ALBA, J.- 1964. Reproducción y genética animal. 1a. ed. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. p.291.-

EDWARDS, J. 1966. The Charolais report. Surrey, England, Milk Marketing Board.-

GREGORY, K.E., SWIGER, L.A., KOCH, R.M., SUMPTION, L.J., ROWDEN, W.W. and INGALLS, J.E.- 1965. Heterosis in preweaning traits of beef cattle. Journal of Animal Science, 24: 21-28.-

-----,SWIGER, L.A., SUMPTION, L.J., KOCH,R.M., INGALLS, J.E., ROWDEN, W.W., and ROTH LISBERGER, J.A.- 1966a. Heterosis effects on growth rate and feed efficiency of beef steers. Journal of Animal Science, 25: 299-310.-

-----,SWIGER, L.A., KOCH, R.M., SUMPTION, L.J., INGALLS, J.E., ROWDEN, W.W., and ROTH LISBERGER, J.A.- 1966b. Heterosis effects on growth rate of beef heifers. Journal of Animal Science, 25: 283-289.-

HIDIROGLOU, M., CHARETTE, L.A. and PATTERSON, J.S.- 1964. A comparison of growth and carcass characteristics of purebred Shorthorn crossbred beef steers. Canadian Journal of Animal Science, 44: 249-256.-



- , CARMAN, G.M., BERNARD, C., JORDAN, W.A., and CHARETTE, L.A.-  
1966. Comparative growth rates of Shorthorn and crossbred beef calves from birth to 1 year of age. Canadian Journal of Animal Science, 46:217-224.-
- KIEFFER, N.M., BRINKS, J.S. and HINES, R.L.- 1962. Comparison of straight bred and crossbred steers for certain performance and carcass traits. Journal of Animal Science, 21: 664.-
- KLINGMAN, D.L., MILES, S.R. and MOTT, G.O.- 1943. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. Journal of the American Society of Agronomy, 35: 739-746.-
- KLOSTERMAN, E.W., CAHILL, V.R., PARKER, C.F., and KUNCKLE, L.F.- 1963. A comparison of the Hereford and Charolais breeds and their crosses under two systems of management. Ohio Agricultural Experimental Station, Wooster, Ohio, Series No. 131.-
- KOCH, R.M., and CLARK, R.T. 1955. Influence of sex, season of birth and age of dam on economic traits in range beef cattle. Journal of Animal Science, 14: 386.-
- LINEHAN, P.A., and LOWE, J.- 1946. The output of pasture and its measurement. Journal of the British Grassland Society, 1: 1-29.-
- , LOWE, J., and STEWART, R.H.- 1947. The output of pasture and its measurement. Part II. Journal of the British Grassland Society, 2: 145-168.-
- , LOWE, J., and STEWART, R.H.- 1952. The output of pasture and its measurement. Part III. Journal of the British Grassland Society, 7: 73-98.-
- LOPEZ SAUBIDET, C., CAVANDOLI, H., IGARTUA, O.A., JOANDET, G.E., CABRINI, E.J., VILLAR, J.A., SIVORI, I.H., HERNANDEZ, O., COVAS, G., y KUGLER, W.F. 1963. Cruzas con Charolais en la región pampeana. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Boletín técnico No. 6.-
- MACDONALD, M.A., SLEN, S.B. and HARGRAVE, H.J.- 1959. A comparison of feedlot performance and carcass characteristics of Charbray x Hereford steers. Canadian Journal of Animal Science, 39: 14-19.-
- MADALENA, F.- 1966. Técnicas de determinación del peso vivo en los bovinos. Estacion Experimental de Paysandú, Boletín Informativo, Vol. 3, No.10 (mimeografiado).-
- MARLOWE, T.J., and GAINES, J.A.- 1958a. The influence of age, sex and season of birth of calf and age of dam on preweaning growth rate and type score of beef calves. Journal of Animal Science, 17: 706.-
- , KINCAID, C.M., and LITTON, C.W.- 1958b. Virginia beef cattle. Performance testing program. Virginia Agricultural Experiment Station, Bulletin 489, 48 pp.-
- MASON, I.L.- 1966. Hybrid vigor in beef cattle. Animal Breeding Abstracts, Vol.34, No.4. (article review).-

MILK MARKETING BOARD.- 1964/1965. Report of the Breeding and Production Organisation. No.15, Surrey, Ditton. p.43-46.-

PEACOCK, F.M., KIRK, N.G., HODGES, M.E., REYNOLDS, W.L. and KOGER, M.-1960. Genetic and environmental influences on weaning weight and slaughter grade of Brahman, Shorthorn and Brahman x Shorthorn crossbred calves. University of Florida Agricultural Experiment Station, Bull. No.624.-

SMITH, W.R.- 1964. Comparison of Charolais and british bulls. National Agricultural Advisory Service. Quarterly Review, No. 66: 47-53.-

-----, and BOYD, D.A.- 1964. Charolais trials in England and Wales. Interim report on comparisons under intensive feeding systemes. Agriculture (Lond.), 71: 398-404.-

SNAPP, R. and NEUMAN, A.L.- 1963. Beef cattle. 5a. ed., New York, Wiley.

TULLOH, N.M.- 1963. Comparative breed studies of beef cattle. I - Change in body weight. Australian Journal Agricultural Research, 14: 882-97.-

TURTON, J.D.- 1964. The Charolais and its use in crossbreeding. Animal Breeding Abstracts, Vol. 32, No.2 (article review).-

VOGT, D.W., GAINES, J.A., CARTER, R.C., McCLURE, W.H. and KINCAID, C.M.- 1967. Heterosis from crosses among british breeds of beef cattle: post-weaning performance to slaughter. Journal of Animal Science, 26: 443-52.-

WALLACE, J.D., RALEIGH, R.J., KENNICK, W.H.- 1966. Performance of Hereford and Charolais x Hereford crossbred cattle in Eastern Oregon. Bulletin Oregon Agricultural Experiment Station, No. 603, 14pp.-