



UNIVERSIDAD DE
LA REPUBLICA

Facultad de
Agronomía
Estación Experimental
Dr. Mario A. Cassinoni

BOLETIN TECNICO



ESTACION EXPERIMENTAL
DR. MARIO A. CASSINONI

PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO EN TOROS HEREFORD PARA GANANCIA DE PESO A PASTOREO Y A CORRAL*

Jaime Rovira¹
Ricardo Cardellino²
Máximo Seré²
Fernando Madalena³
Danilo Cianzio³

Resumen.

Se analizan algunos de los factores que afectan la ganancia de peso post-destete cuando se llevan a cabo pruebas de comportamiento a pastoreo y a corral. La prueba a pastoreo para su estudio fue dividida en dos períodos de 64 días en promedio cada uno y un período total suma de los dos anteriores. Se analizaron registros de 3 años correspondientes a 206 toros de 5 cabañas diferentes.

La edad de la madre y el año afectaron significativamente, ($P < 0.01$) y ($P < 0.05$) las ganancias de peso en los tres períodos considerados, así como la edad y el peso inicial ($P < 0.01$). Dentro de cada cabaña y dentro de años, se seleccionaron toros por alta y por baja ganancia de peso cuyas diferencias en general resultaron significativas.

La prueba a corral se realizó con las parejas de toros seleccionados por alta y baja ganancia. Fue dividida en dos períodos de 28 días cada uno y uno total de 56 días. La prueba no fue afectada por el año, excepto para el período total ($P < 0.05$), ni tampoco por la edad inicial. Las diferencias entre los toros de alta y de baja en ningún caso fueron significativas.

Las correlaciones entre las ganancias de peso a pastoreo y a corral no fueron significativas, por lo que el comportamiento de los animales a pastoreo no fue un índice de su comportamiento a corral.

* Entregado para su publicación en diciembre de 1967

1 Ing. Agr. M. Sc. Profesor de Bovinos de Carne.

2 Estudiantes de Agronomía.

3 Ing. Agr. Ayudantes Técnicos de Bovinos de Carne.

Introducción

El criterio más comunmente utilizado en la selección del ganado vacuno de carne en el Uruguay, ha sido hasta el momento actual teniendo en cuenta la conformación del animal vivo. Sin embargo, hoy en nuestros días y como consecuencia de una prolongada y seria investigación basada en normas científicas y técnicas, se considera que ese único criterio de selección no es el que va a determinar una mejor eficiencia productiva de los rodeos y al mismo tiempo, una mejor calidad del producto cárnico-obtenido.

Para características de buena heredabilidad, como como es el caso de la ganancia de peso post-destete, es aconsejable someter a los reproductores a una prueba de comportamiento a fin de detectar posibles diferencias genéticas entre ellos, en base a su propio ritmo de ganancia de peso. El llevar a cabo una prueba de comportamiento implica ciertas consideraciones previas, como ser, edad de los animales, duración, nivel alimenticio y criterios de selección.

Con respecto a la edad inicial de los animales es usual comenzar las pruebas al destete o poco -- tiempo después del mismo. En tal sentido, se pueden citar los trabajos llevados a cabo por Bennett y Matthews (1955), Brinks *et al.* (1962), Brown (1963) y Riggs y Maddox (1955).

La duración de la prueba es otra condición a establecer y muy importante, ya que interesa practicar la selección lo antes posible en la vida de los animales. En tal sentido, Swiger *et al.* (1961), Swiger y Hazel (1961), Knapp y Clark (1947) y Dearborn y Dinkel (1959) han presentado trabajos tendientes a aclarar el efecto de la longitud de la prueba sobre la exactitud de la selección por ganancia de peso.

En lo que se refiere al nivel alimenticio, dos aspectos principales deben ser considerados. En --

primer término, si deben realizarse a pastoreo o a corral y segundo, si la alimentación debe ser *ad libitum* o restringida. Con respecto al primer punto cabe mencionar los trabajos de Urick *et al.* (1957), de Alba (1964) y de Koger y Knox (1951). En relación al segundo punto, los investigadores en general coinciden en que el nivel alimenticio debe ser tal que permita aflorar las diferencias genéticas, sin tener porqué ser exageradamente alto. Los trabajos de Knapp y Baker (1943) y de Kincaid y Carter (1958) son bien demostrativos al respecto.

Finalmente y en relación a los criterios de selección, es decir, cómo usar los registros de una prueba de comportamiento, Gregory (1965) estima el progreso genético que se puede lograr seleccionando por ganancia diaria de peso y por peso final. Dentro de la misma línea de trabajo, merecen citarse los estudios de Rollins *et al.* (1962) y de Dearborn y Dinkel (1959).

El presente trabajo pretende determinar la importancia de algunos de los factores que afectan la ganancia diaria post-destete en toritos Hereford sometidos a una prueba de comportamiento. Además intenta establecer qué grado de relación existe entre el comportamiento a pastoreo y a corral.

Materiales y Métodos

El presente trabajo fue realizado con los registros obtenidos desde 1964 a 1967 de toros pertenecientes a cinco cabañas ubicadas en los departamentos de Paysandú, Rio Negro y Flores. Se llevaron a cabo pruebas de comportamiento a pastoreo y a corral. Las primeras tuvieron lugar en cada una de las cabañas, que se designarán A, B, C, D y E a los efectos del análisis, siendo iniciadas posteriormente al destete, cuando los animales tenían aproximadamente un año de edad (cuadro 3). Las pruebas a corral se realizaron en la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni", Paysandú, con las parejas de toros de alta y baja ganancia de peso, se-

leccionados de acuerdo a la prueba a pastoreo. En el cuadro 1 aparece el número de toros por año y - por cabaña, así como la duración de los períodos a pastoreo y a corral.

Tanto en la prueba a pastoreo como en la prueba a corral, se midió la ganancia diaria de peso - en dos períodos consecutivos, considerándose además un período total que comprendía a los dos anteriores.

El análisis estadístico se dividió en tres partes: análisis de la prueba a pastoreo, análisis de la prueba a corral y estimación de correlaciones - entre ambas pruebas. En el análisis de la prueba a pastoreo se determinaron los efectos de la edad de la madre, del año y de la edad del torito, sobre la ganancia de peso para el primer, segundo y período total. El efecto "cabaña" no fue incluido en el modelo, al estar en gran parte confundido con el efecto "año". Para aquellos efectos que fueron significativos se calcularon los factores de corrección correspondientes. Luego se procedió a realizar un análisis dentro de años y de cabañas, para detectar la significación entre los toros de alta y baja ganancia de peso. Finalmente, en lo que tiene que ver con la prueba a pastoreo, se estimaron las correlaciones entre las ganancias diarias del primer y segundo período, del primero con el total y del segundo con el total.

Relacionado con el análisis de la prueba a corral se incluyeron en el modelo matemático los efectos año y edad de los animales. Se calcularon factores de corrección para aquellos efectos significativos y luego se prosiguió con el análisis exactamente en la misma forma que para la prueba a pastoreo.

La tercera parte del análisis estadístico consistió en el cálculo de correlaciones entre períodos de ambas pruebas, que figuran en el cuadro 2.

CUADRO 1 - PRUEBAS A PASTOREO Y A CORRAL

Año	Cabaña.	Prueba a pastoreo			Prueba a corral				
		Nº de toros	1º período (días)	2º período (días)	Total (días)	Nº de toros	1º período (días)	2º período (días)	Total (días)
1964-65	A	9	64	68	132	4	28	28	56
	B	26	64	98	158	10	28	28	56
	C	57	62	63	125	4	28	28	56
1965-66	C	42	56	76	132	6	28	28	56
1966-67	C	23	85	57	142	4	28	28	56
	D	27	54	85	139	4	28	28	56
	E	22	64	59	123	4	28	28	56
Total		206				36			

CUADRO 2 - CORRELACIONES ENTRE PERIODOS
DE LAS PRUEBAS A PASTOREO Y A CORRAL

	Pastoreo	Corral
Correlaciones	Primero	Primero
	Primero	Segundo
	Primero	Total
	Segundo	Segundo
	Segundo	Total
	Total	Total

Resultados y Discusión

El cuadro 3 muestra un resumen de las ganancias diarias promedios por año y por períodos para ambos regímenes: a pastoreo y a corral. Las ganancias de peso logradas en el régimen a corral se pueden considerar buenas, pero no así las logradas bajo pastoreo. Estas últimas son evidentemente inferiores a lo que se podría esperar. El detalle de las ganancias diarias por año, cabaña y período para ambos regímenes se presenta en los cuadros 4 y 5.

El cuadro 6 presenta los resultados de los análisis de variancia para los tres períodos a pastoreo.

Regimen a pastoreo.

Edad de la madre. Como se puede apreciar en el cuadro 6, el efecto de la edad de la madre resultó altamente significativo ($P < 0,01$) para los tres períodos a pastoreo. En el cuadro 7 figuran los factores de corrección calculados en base a la estimación de los parámetros para cada sub-clase. Los resultados en general no concuerdan mucho, salvo para las vacas de 4 años, con los de Swiger (1961), - que encontró que los terneros hijos de vacas jóvenes y viejas, que en promedio dan menos leche que las vacas maduras, ganan más de peso inmediatamente.

CUADRO 3-EDAD INICIAL Y GANANCIAS DIARIAS, PRO
MEDIO POR AÑO, REGIMEN ALIMENTICIO Y PERIODO

Año	Promedio edad ini- cial (días)	Pastoreo			Promedio edad ini- cial (días)	Corral		
		GD.prom. 1ºperío- do (kg.)	GD.prom. 2ºperío- do (kg.)	GD.prom. per. to- tal (kg)		GD.prom. 1ºperío- do (kg)	GD.prom. 2ºperío- do (kg)	GD.prom. per. to- tal (kg)
1964-65	333	0,627	0,595	0,630	610	1,628	0,730	1,182
1965-66	390	0,363	0,524	0,459	675	0,433	1,215	0,821
1966-67	396	0,574	0,329	0,454	631	1,026	0,711	0,903

CUADRO 4-AUMENTOS DIARIOS DE PESO POR AÑO, CABA
ÑA Y PERIODO PARA EL REGIMEN A PASTOREO. (kg.)

Año	Ca- ba- ña.	1er Período			2do período			Período total		
		Alta	Baja	Dif.	Alta	Baja	Dif.	Alta	Baja	Dif.
1964-65	A	0,500	0,391	0,109	0,985	0,919	0,066	0,750	0,663	0,087
	B	0,758	0,117	0,641	0,977	0,697	0,280	0,889	0,462	0,462
	C	0,952	0,503	0,449	0,630	0,378	0,252	0,791	0,441	0,350
1965-66	C	0,482	0,280	0,202	0,780	0,262	0,518	0,654	0,280	0,374
1966-67	C	0,559	0,253	0,306	0,272	0,093	0,365	0,414	0,127	0,287
	D	0,769	0,486	0,283	0,465	0,003	0,462	0,577	0,130	0,447
	E	0,945	0,486	0,459	0,805	0,594	0,211	0,878	0,537	0,341

CUADRO 5-AUMENTOS DIARIOS DE PESO POR AÑO, CA
BAÑA Y PERIODO PARA EL REGIMEN A CORRAL (kg.)

Año	Ca- ba- ña.	1 ^{er} Período			2 ^{do} Período			Período Total		
		Alta	Baja	Dif.	Alta	Baja	Dif.	Alta	Baja	Dif.
1964-65	A	1,947	1,125	0,822	0,679	0,468	0,211	1,318	1,063	0,255
	B	1,446	1,361	0,085	0,482	0,590	-0,108	0,964	1,000	-0,036
	C	1,644	1,629	0,015	0,897	0,806	0,091	1,261	1,259	0,002
1965-66	C	0,170	0,783	-0,613	1,002	1,762	-0,760	0,553	1,089	-0,536
1966-67	C	1,125	1,464	-0,339	0,732	0,804	-0,072	0,928	1,134	-0,206
	D	0,875	1,018	-0,143	0,603	0,452	0,151	0,742	0,759	-0,017
	E	0,607	1,072	-0,465	1,036	1,000	0,036	0,822	1,036	-0,214

CUADRO 6-RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE VA
RIANCIA PARA LOS TRES PERIODOS A PASTOREO

Fuente de variación	Grados de libertad	1 ^{er} Período		Cuadrados Medios 2 ^{do} Período		Período Total
Edad de la madre	6	0,461**		0,164**		0,105**
Año	2	0,180*		0,184*		0,198**
Regresión de la ganancia diaria sobre la edad.	1	1,784**		1,614**		2,1 **
Error	196	0,047		0,048		0,014

** P<0,01 * P<0,05

te al destete. Esa ventaja inicial luego desaparece, para invertirse al final de la prueba. En cambio Brinks *et al.* (1962), Mc Cormick *et al.* (1956) y Bennett y Matthews (1955) no hallaron efectos significativos de la edad de la madre sobre la ganancia de peso post-destete.

Rovira *et al.* (1967) comparando la ganancia de peso post-destete en terneros hijos de vacas de 3 y 4 años, encontraron una diferencia significativa ($P < 0.01$), sólo durante el primer período inmediato al destete, a favor de los hijos de las vacas de 4 años. Dicho resultado concuerda con el hallado para este trabajo.

Año. El efecto año resultó significativo ($P < 0.05$) para el primer y segundo período y ($P < 0.01$) para el período total. (cuadro 6).

Como era de esperar, el efecto año fue significativo, dada las muy diferentes condiciones ambientales imperantes de un año para otro. Además, cabe recordar que dicho efecto estuvo parcialmente confundido con el efecto "cabaña". Los resultados concuerdan con los de Moore *et al.* (1961) y Dahmen y Bogart (1952). En el presente trabajo se nota una mayor variación en el primer período que en los restantes, lo que indicaría que en el período inmediato posterior al destete los individuos son más susceptibles a las condiciones ambientales imperantes.

Edad. A pesar de que la regresión de la ganancia diaria de peso sobre la edad inicial fue altamente significativa ($P < 0.01$) para los tres períodos considerados, el coeficiente de dicha regresión resultó muy pequeño para los tres períodos, de aproximadamente -0.002 kg. Esto significa que existió -- consistencia en el sentido de que los animales de más edad aumentaron menos por día en los tres períodos: 0.002 kg. menos por día por cada día más de edad. Este resultado concuerda con el de Moore *et al.* (1961) quienes hallaron una regresión de -0.0029 de la velocidad de crecimiento post-destete sobre la edad inicial y con el de Mc Cormick *et*

CUADRO 7-ESTIMACION DE LOS PARAMETROS Y FACTORES DE CORRECCION, PARA LAS DIFERENTES EDADES DE MADRE (Régimen a pastoreo)

Sub-clase	Parámetros estimados			Factores de corrección (kg.a agregar por día)		
	1º período	2º período	Período total	1º período	2º período	Período total
3 años	0,002	-0,070	-0,032	0,062	0,210	0,064
4	0,064	0,026	0,030	0,000	0,114	0,002
5	0,004	0,002	0,031	0,060	0,138	0,001
6	0,045	-0,046	0,010	0,019	0,186	0,022
7	-0,034	-0,062	-0,065	0,098	0,202	0,097
8	-0,024	0,010	-0,006	0,088	0,130	0,038
+8	-0,057	0,140	0,032	0,121	0,000	0,000

CUADRO 8-ESTIMACION DE LOS PARAMETROS Y FACTORES DE CORRECCION PARA LOS DIFERENTES AÑOS (Régimen a pastoreo)

Sub-clase	Parámetros estimados			Factores de corrección (kg.a agregar por día)		
	1º período	2º período	Período total	1º período	2º período	Período total
1964-65	0,026	0,031	0,032	0,082	0,055	0,000
1965-66	-0,134	0,086	-0,019	0,242	0,000	0,051
1966-67	0,108	-0,117	-0,013	0,000	0,203	0,045

al.(1956) que obtuvieron una correlación de $-0,01$ entre ambas variables. En cambio Pierce *et al.*(1954) encontraron que los individuos de más edad tenían una ganancia de peso diaria significativamente mayor que los más jóvenes. También se encuentran investigadores que no han hallado ningún tipo de relación entre la edad y el aumento de peso post-destete, como Brown y Lueker(1964), Burgess y Bowman(1965) y Brinks *et al.*(1962). Finalmente y considerando la posible relación entre peso y ganancia se hizo la regresión de la ganancia diaria post-destete para el período total, sobre el peso inicial. Esta resultó altamente significativa ($P < 0,01$) y con un coeficiente de regresión $b = -0,001$. Quiere decir entonces, que el peso inicial constituye un factor más que influye sobre el tenor de la ganancia post-destete. El promedio de peso inicial fue de $192,2 \pm 58,3$ kg. y el de la ganancia diaria de $-0,530 \pm 0,174$ kg.

Diferencias entre toros de alta y baja ganancia de peso.

Con los registros corregidos por los efectos significativos que influyeron la ganancia de peso diaria a pastoreo, se procedió al análisis dentro de años y de cabañas entre toros de alta y baja ganancia.

CUADRO 9-RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE VARIANCA, DE LAS DIFERENCIAS ENTRE TOROS SELECCIONADOS POR ALTA Y BAJA GANANCIA DE PESO A PASTOREO, DENTRO DE AÑOS Y DENTRO DE CABAÑAS.

Año	Cabaña	Diferencias		
		1er per.	2da per.	Per. tot.
1964-65	A	0,125	0,006	0,048
	B	0,610	0,349	0,428*
	C	0,440	0,066	0,371**
1965-66	C	0,214	0,526	0,360**
1966-67	C	0,209*	0,450*	0,291
	D	0,492*	0,438*	0,442**
	E	0,481*	0,182	0,331**

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

La gran mayoría de las diferencias significativas entre grupos de alta y baja ganancia aparecen en el período total. Este resultado sugeriría que en general sería mejor practicar la selección por esta característica teniendo en cuenta el comportamiento en toda la prueba y no solamente en los períodos parciales. Las correlaciones encontradas -- también sugieren esta misma conclusión. Entre el primer y segundo período, la correlación fue de -- $-0,72$ ($P < 0,01$), entre el primero y el total de $0,11$ y entre el segundo y el total de $0,81$ ($P < 0,01$). Este valor y signo de la primera conclusión parecería indicar que hubo crecimiento compensatorio. A su vez, la correlación entre el segundo y el período-total de $0,81$, vendría a indicar que las ganancias de peso logradas en el segundo período serían un buen índice de las ganancias del período total. Todo esto permite concluir que se logrará una mayor-exactitud en la selección a practicar, si se seleccionaran los toros de acuerdo a la ganancia diaria lograda durante el período total.

Régimen a corral.

En el cuadro 5 figuran los aumentos de peso -- promedio diarios logrados durante la prueba a corral. Cabe resaltar, una vez más, que en la prueba a corral, los toros son clasificados como de alta y baja ganancia de peso de acuerdo a su comportamiento en la prueba a pastoreo. En la prueba a corral el efecto de la edad sobre la ganancia de peso no resultó significativo para ninguno de los tres períodos. Este resultado probablemente se debe a que las edades de los animales cuando tuvo lugar la prueba a corral fueron mayores a las de la prueba a pastoreo y de alrededor de 640 días (ver-cuadro 3). En general el efecto de la edad inicial sobre la ganancia de peso se va diluyendo y finalmente se pierde, sobre todo cuando se consideran animales de edades relativamente homogéneas.

El efecto año resultó significativo ($P < 0.05$) -- solamente para el período total. Como era de esperar, el efecto año en la prueba a corral no tuvo --

la incidencia que tuvo en la prueba a pastoreo, en donde resultó significativo para los tres períodos (cuadro 6). La variación ambiental debida al año es sumamente importante a través del tipo y estado de las pasturas, que dependen en gran parte de factores climáticos. En cambio, durante la prueba a corral, el régimen alimenticio varía poco de un año para otro, al suministrarse siempre raciones similares que contemplan las necesidades alimenticias de los animales.

En los análisis de variancia entre los toros de alta y baja ganancia dentro de años y dentro de cabañas no se detectaron diferencias significativas para ninguno de los tres períodos. Esto implica -- que los toros seleccionados por alta y baja ganancia en condiciones de pastoreo no mantuvieron esas diferencias durante la prueba a corral. Tampoco se puede hablar de interacción genético ambiental.

Con respecto a las correlaciones entre los distintos períodos, sus valores fueron: entre el primero y el segundo -0,13, entre el primero y el total 0,51 ($P < 0,01$) y entre el segundo y el total -0,56 ($P < 0,01$). En lo que tiene que ver con la primera correlación citada, se nota el mismo efecto -- que en la prueba a pastoreo, es decir, que los individuos que más aumentan en el período previo, aumentan menos en el subsiguiente. Pero a diferencia de la prueba a pastoreo, las correlaciones de 0,51 y 0,56 indicaría que se podría practicar la selección en base al comportamiento de cualquiera de los tres períodos. Estos resultados confirman lo hallado por Swiger et al. (1963) que especifican -- que cuanto mejores sean las condiciones alimenticias, el período de prueba usado puede ser más corto.

Las correlaciones entre las ganancias de peso-pastoreo y a corral figuran en el cuadro 10.

Todos los valores resultaron bajos y ninguno -- fue significativo, por lo que se puede asumir que el comportamiento de los toros a pastoreo no fue -- un índice de su futuro comportamiento a corral.

CUADRO 10-COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS GANANCIAS DIARIAS DE PESO A PASTOREO Y A CORRAL

		Prueba a corral		
		Gan. diaria 1º período	Gan. diaria 2º período	Gan. diaria per. total
P p r a u s e t e b o r a r e a o	Ganancia diaria en el 1º período.	0,26	-0,17	-0,06
	Ganancia diaria en el 2º período.		0,01	-0,12
	Ganancia diaria en el período total.			-0,12

Conclusiones.

Del presente trabajo surge clara la evidencia de la necesidad de poseer un mayor control sobre la influencia ambiental en el período de régimen a pastoreo.

El tenor de las ganancias diarias logradas en dicho período es demasiado bajo, en promedio, como para aspirar a que resulte un índice valedero de la real habilidad para ganar peso de los animales. He aquí la razón por la cual algunos de los resultados aparentan ser contradictorios.

Surge clara también la necesidad de corregir - dentro de años la ganancia post-destete, a fin de mejorar la selección por dicha característica. Habría que considerar la edad de la madre y del individuo y el peso inicial.

Finalmente y considerando la bibliografía al respecto (Rovira, 1968) sería de mayor utilidad seleccionar el ganado de carne en base al peso final que involucra tanto la ganancia de peso pre-destete como la post-destete.

Summary

Some of the factors influencing post-weaning rate of gain under grazing and feed-lot conditions are analyzed. Performance test under grazing conditions was divided into two periods of 64 days each and a third one that includes both. Record from -- 206 bulls representing 5 different farms in a period of 3 years were analyzed.

Age of dam and years affected significantly the rate of gain ($P < 0,01$) and ($P < 0,05$) respectively as well as age and initial liveweight of the bulls -- ($P < 0,01$). Bulls of high and low rate of gain were selected within farms and within years. These differences were, in general, significant.

Performance test in feed-lot was carried out - with bulls selected for high and low rate of gain. It includes a total period of 56 days divided into two periods of 28 days each one. Rate of gain was not significantly influenced by years, except in the total period ($P < 0,05$), neither age of bull. -- Differences between high and low gainer bulls were not significant.

Correlations between grazing and feed lot gains were not significant. It is concluded that grazing performance test has not a predictive value of the feed-lot performance.

Bibliografía Citada

- BENNETT, J.A. and Matthews, D.J. 1955. Performance - testing studies with beef cattle. Utah State Agric. Exp. Sta. Bulletin 377.
- BRINKS, J.S., Clark, R.T., Kieffer, N.M. and Quesenberry J.R. 1962. Genetic and environmental factors affecting performance traits of Hereford - bulls. J. Anim. Sci. 21: 777-780.
- BROWN, D.J. 1963. Performance of bulls on Arkansas-cooperative beef bull performance tests. - Arkansas Agric. Exp. Sta. Report Series 124.

- BROWN, D.J. and Lueker, C. 1964. Performance of bulls on Arkansas cooperative beef bull performance test. Arkansas Agric. Exp. Sta. Report-Series 129.
- DAHMEN, J.J. and Bogart, R. 1952. Some factors affecting rate and economy of gain in beef cattle. -- Oregon Agric. Exp. Sta. Bulletin 26.
- De ALBA, J. 1964. Reproducción y genética animal. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas Turrialba, Costa Rica.
- DEARBORN, B. and Dinkel, C.A. 1959. Evaluation of final weight in the selection of performance tested bulls. J. Anim. Sci. (Abstract) 18:1464
- GREGORY, K.E. 1965. Symposium on performance testing in beef cattle: evaluating post weaning -- performance in beef cattle. J. Anim. Sci. 24: 248 - 254.
- KINCAID, C.M. and Carter, R.C. 1958. Estimates of genetic and phenotypic parameters in beef cattle. I. Heritability of growth rate estimated from response to sire selection. J. Anim. Sci. 17 : 675 - 683.
- KNAPP, B., Jr. and Baker, A.L. 1943. Limited versus full feeding in record of performance test in beef cattle. J. Anim. Sci. 2:321-327.
- KNAPP, B. Jr. and Clark, R.T. 1947. Genetic and environmental correlations between growth rates of beef cattle at different ages. J. Anim. Sci. 6 : 174 - 181.
- KOGER, M. and Knox, J.H. 1951. The correlation between gains made at different periods by cattle. J. Anim. Sci. 10 : 760 - 767.
- MCCORMICK, W.C., Southwell, B.L. and Warwick, E.J. 1956. Factors affecting performance in herds of purebred and grade Polled Hereford cattle. Georgia Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. N.S. 5.
- MOORE, D.B., Stonaker, H.H. and Riddle, K. 1961. Factors influencing comparisons on Hereford - bulls for rate of gain. J. Anim. Sci. 20:255-259.
- PIERCE, C.D., Avery, H.G., Burris, M. and Bogart, R. 1954. Rate and efficiency of gain in beef cattle II. Some factors affecting performance testing. Oregon Agric. Exp. Sta. (Corvallis) -- Technical Bulletin 33.

- RIGGS, J.K. and Maddox, L.A. Jr. 1955. Performance as-a guide to beef herd selection. Texas, Agric Exp. Sta. Bulletin 809.
- ROLLINS, W.C., Carrol, F.D. Pollack, J.T. and Kudoda, M. N. 1962. Beef cattle performance and progeny tests for gain, efficiency, carcass conformation and earliness of maturity. J. Anim. Sci. 21: 200 - 206.
- ROVIRA, J. 1968. Un programa de mejoramiento genético en el ganado de carne. Est. Exp. "Dr. Mario A. Cassinoni". Boletín de Produc. Anim. N° 1-35.
- ROVIRA, J., Acuña, L., Blanco, F. y Landó, J. 1967. Factores que afectan la ganancia de peso post-destete en ganado de carne Hereford. Est. Exp. "Dr. Mario A. Cassinoni". Bol. Téc. 4(2): 49-59.
- SWIGER, L.A. 1961. Genetic and environmental influences on gain of beef cattle during various periods of life. J. Anim. Sci. 20: 183-188.
- SWIGER, L.A. and Hazel, L.N. 1961. Optimum length of feeding period in selecting for gain in beef cattle. J. Anim. Sci. 20: 189-194.
- SWIGER, L.A., Koch, R.M., Gregory, K.E. and Arthand, V.H. 1961. Effect of length of the feeding period on accuracy of selection for gain and feed consumption in beef cattle. J. Anim. Sci. 20: 802 - 809.
- SWIGER, L.A., Gregory, K.E., Koch, R.M., Rowden, W.W. Arthand, V.H. and Ingalls, J.E. 1963. Evaluating post-weaning gain of beef calves. J. Anim. Sci. 22: 514 - 520.
- URICK, J. Flower, A.E., Willson, F.S. and Shelby, C.E. 1957. A genetic study in steer progeny groups during successive growth periods. J. Anim. Sci. 16: 217 - 221.