

852
ef. 2

FACTORES AMBIENTALES QUE

AFECTAN EL PESO

AL NACER

Martha Carrasco

1970



31 MAR. 1970

I N D I C E

	Pags.
I - INTRODUCCION	1
II - RESEÑA BIBLIOGRAFICA	1
III - MATERIALES Y METODOS	17
IV - RESULTADOS Y DISCUSION	18
V - CONCLUSIONES	23
VI - RESUMEN	24
VII - BIBLIOGRAFIA	26

INTRODUCCION

En el Uruguay, el criterio más generalizado en la selección del ganado de carne, es la apreciación visual de la conformación en el animal vivo. Sin embargo, hay características más importantes a tener en cuenta en la selección, tales como el peso al destete, la ganancia de peso post-destete y el peso final.-

En la medida en que el peso al nacer se encuentra asociado a estos últimos caracteres, resulta de interés conocer los factores que lo afectan y su herencia. Es por esto que el presente trabajo pretende determinar la influencia de ciertos factores ambientales que afectan el peso al nacer a fin de poder estimar, en un futuro y con mayor exactitud, el parámetro genético de dicha característica.-

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

I - Efectos ambientales sobre el peso al nacer.-

1 - Efecto del sexo

Como se desprende de la bibliografía consultada, el sexo es sin duda uno de los factores que más influyen en el peso al nacer.-

Veiga et al. (1948) y Gregory et al. (1950) encontraron diferencias de peso significativas a favor de los machos, del orden de 3.1 kg. y de 4 y 5 lb. (1.81 y 2.26 kg.), respectivamente.-

Foote et al. (1960) notifican que los machos Angus fueron significativamente más pesados que las hembras al nacimiento y que la re-

gresión parcial standard del peso al nacer en el sexo del ternero fue significativa e igual a 0.17. Agregan que en Shorthorn la tendencia fue similar pero la regresión parcial standard fue igual a 0.15 y estadísticamente no significativa.-

Burris y Blunn (1952) analizando los pesos al nacer de terneros Angus, Hereford y Shorthorn hallaron diferencias altamente significativas de 5.3, 4.5 y 4.9 lb. (2.4, 2.04 y 2.22 kg.) a favor de los machos, e indican que alrededor de un 10 % de la diferencia de peso fue debida a la diferencia en longitud de gestación de ambos sexos.-

Lasley et al. (1961) trabajaron en Hereford y encontraron que los machos pesaron al nacer 2.5 lb. (1.13 kg.) más que las hembras y que dicha diferencia fue significativa ($P < 0.01$). Anotan que el peso al nacer promedio fue 71.9 ± 8.3 lb. (32.6 ± 3.76 kg.).-

Brinks et al. (1961) obtuvieron un efecto de sexo altamente significativo ($P < 0.01$) sobre el peso al nacer, siendo los machos 5.4 y 5.2 lb. (2.44 y 2.35 kg.) más pesados que el promedio de las hembras. Trabajaron con dos lotes Hereford y los pesos al nacer promedio fueron 80.2 y 79.3 lb. (36.37 y 35.97 kg.) para machos y 74.8 y 74.1 lb. (33.92 y 33.61 kg.) para hembras.-

Burns y Alexander (1956) y Teixeira Vianna et al. (1964) hallaron diferencias de 8 lb. (3.6 kg.) y 2.9 kg. respectivamente, siempre a favor de los machos.-

Swiger et al. (1962) ajustan el peso al nacer a base hembra multiplicando el peso de los machos por un factor igual a 0.940.-

Flower et al. (1963) informan que el sexo del ternero tuvo un efecto altamente significativo sobre el peso al nacer. En este caso los machos pesaron 5.2 lb. (2.35 kg.) más que las hembras.-

Tulloh (1963) también concluyó que el sexo afectaba significativamente el peso al nacer. Entre los hijos de vacas de 2 y de 3 años, las hembras fueron respectivamente 2.3 ± 0.6 kg. y 2.4 ± 0.6 kg. más livianas que los machos.-

Koch y Clark (1955 a) obtuvieron en Hereford una diferencia de peso entre sexos de 5.6 ± 0.20 lb. (2.54 ± 0.09 kg.), a favor de los machos. Los pesos al nacer promedio fueron 78.4 lb. (35.56 kg.) para machos y 72.8 lb. (33.02 kg.) para hembras.-

Por su parte Botkin y Whatley (1953) hallaron una diferencia entre sexos de 4.4 lb. (1.99 kg.) y corrigen los pesos a equivalente macho adicionando 4 lb. (1.81 kg.) a los pesos de nacimiento de todas las hembras.-

Seebeck y Campion (1964) indican que ambos sexos difirieron significativamente en sus pesos al nacer, siendo los machos 1.05 y 1.08 veces más pesados que las hembras en Hereford y en Angus respectivamente.-

Tôrres (1961 b) informa que los machos pesaron 0.9, 3.1, 2.5 y 2.3 kg. más que las hembras en Gir, Nelore, Indubrasil y Guzerá, respectivamente. Dichas diferencias en el peso al nacer debidas al sexo resultaron estadísticamente significativas ($P < 0.005$), salvo en Gir.-

Creek y Nestel (1962) encontraron una diferencia de 2.0 lb. (0.9 kg.) a favor de los machos y señalan que la misma no fue significativa, posiblemente debido al reducido número de observaciones consideradas.-

Algunos autores como Gregory et al. (1950) informan haber encontrado una mayor variación entre los pesos al nacimiento de los terneros machos que entre los pesos al nacer de las hembras. Veiga

et al. (1948) observaron que entre machos el peso al nacer variaba de 26 a 40 kg., mientras que en hembras dicha variación fue de 22 a 33 kg. A su vez Brincks et al. (1961) indican que la variación en el peso al nacer de los machos fue significativamente mayor que entre las hembras y anotan que en los dos lotes considerados, las desviaciones standard fueron del orden de 8.10 y 7.54 lb. (3.67 y 3.42 kg.) en los machos y de 6.10 y 6.88 lb. (2.76 y 3.12 kg.) en las hembras.-

2 - Efecto de la edad de la madre

Otro factor importante que afecta el peso al nacer es la edad de la madre.-

Burris y Blunn (1952) expresan que el incremento en el peso al nacer de los terneros hijos de vacas de 3 años por sobre el peso de los hijos de vacas de 2 años fue mucho mayor que los incrementos encontrados entre otras dos edades consecutivas cualesquiera. La magnitud de dicho incremento fue de 1.7, 3.6 y 4.1 lb. (0.77, 1.63 y 1.85 kg.) en Angus, Hereford y Shorthorn respectivamente y de 2.7 lb. (1.22 kg.) para las tres razas en promedio. Los datos indican que existe una relación definida entre edad de la madre y peso al nacer del ternero y que el máximo peso al nacer no es alcanzado hasta que las vacas tienen de 9 a 10 años de edad. La regresión del peso al nacer sobre la edad de la madre fue altamente significativa e igual a 1.043 lb. (0.473 kg.). Una tendencia similar fue la encontrada por Swiger et al. (1962) quienes observaron que las vacas más jóvenes dieron terneros más livianos y que el peso al nacer aumentaba entre los 2 y 9 años de edad de la madre para decrecer a partir

de los 10 años.-

Seebeck y Campion (1964) informan que en Hereford el efecto de la edad de la madre sobre el peso al nacer no fue significativo cuando éstos fueron analizados teniendo en cuenta edad de la madre, sexo, año de nacimiento y padre; y resultó significativo ($P < 0.05$) cuando se empleó un modelo igual al anterior pero ignorando el efecto del padre. En Aberdeen Angus sin embargo, dicho efecto fue altamente significativo ($P < 0.01$) a partir del análisis por cualquiera de ambos modelos. Anotan que según el análisis por uno y otro modelo, las vacas de 6 y más años dieron terneros 1.055 y 1.096 veces en Hereford y 1.124 y 1.125 veces en Angus, más pesados que los de vacas de 2 años. La diferencia más grande entre pesos al nacer se encontró entre los hijos de madres de 2 y 3 años, siendo menor la diferencia entre los pesos al nacer de los terneros de vacas de 3 años y aquellos de vacas maduras, particularmente en Aberdeen Angus. Vaccaro y Dillard (1966) coinciden con los autores citados anteriormente en que los terneros de mayor peso al nacer fueron producidos por vacas de 6 años de edad y mayores. A su vez agregan que los hijos de vaquillonas de 3 años resultaron en 2 lotes estudiados alrededor de 4.5 y 2.5 kg. respectivamente, más livianos que los hijos de vacas de más de 5 años (con 4 y más pariciones).-

Koch y Clark (1955a) indican que la mayor diferencia en el peso al nacer se encontró entre los terneros hijos de vacas de 3 y 4 años. De 3 a 6 años de edad de la madre el peso al nacer se incrementaba firmemente, declinando después. Usando dos métodos diferentes para calcular factores de corrección y combinando los resultados de ambos proponen simplemente, agregar 4, 2 y 2 lb. (1.81, 0.9 y

0.9 kg.) a los pesos al nacer de los hijos de las vacas de 3, 4 y 10 años respectivamente.-

Flower et al. (1963) concluyen que la edad de la madre tuvo un efecto altamente significativo sobre el peso al nacer. Estos autores también observaron que el peso al nacer aumentó con el incremento en edad de la madre hasta los 6 años y después disminuyó ligeramente.-Con respecto a un peso al nacer promedio de 77.7 lb. (35.24 kg.), los hijos de madres de 2 y de 3 años pesaron respectivamente 7.8 y 2.8 lb. (3.53 y 1.27 kg.) menos, mientras que los hijos de vacas de 6 años resultaron 2.3 lb. (1.04 kg.) más pesados que dicha media.-

Botkin y Whatley (1953) determinaron el efecto de edad de la madre y corrigieron los pesos de nacimiento al equivalente de vaca madura (5 y más años), adicionando 4 y 2 lb. (1.81 y 0.9 kg.) a los pesos de los terneros hijos de vacas de 3 y 4 años respectivamente. Anotan que corrigiendo en esta forma eliminan el 62 % de la variación en los pesos al nacer debida a diferencias en edad de la madre.-

Lasley et al. (1961) hallaron que este factor afectaba significativamente ($P < 0.01$) el peso al nacer y ajustan los pesos a un equivalente vaca 6 años de edad.-

Foote et al. (1960) tomaron en cuenta el número de pariciones de la madre y señalan que la regresión parcial standard del peso al nacer sobre el número de partos resultó altamente significativa ($P < 0.01$) en las dos razas en estudio, siendo igual a 0.43 y 0.34 en Angus y en Shorthorn respectivamente.-

Creek y Nestel (1962) dividieron a las madres en dos grupos, aquellas que parían por primera vez (vaquillonas) y aquellas que ya habían

parido previamente (vacas). Encontraron una menor variación en el peso al nacer entre hijos de vaquillonas (56-82 lb. o sea 25.4-37.1 kg.) que entre los hijos de vacas adultas (56-101 lb. o sea 25.4-45.8 kg.). Observaron además que las crías de la primerizas pesaron 5.2 lb. (2.3 kg.) menos que las de vacas adultas, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.-

Teixeira Vianna et al. (1964) llegaron a la conclusión de que las madres de tercera parición daban terneros machos que en promedio eran al nacimiento 4.2 kg. más pesados que los hijos de vacas primerizas. En las hembras la diferencia era menor (0.6 kg.). Los autores no especifican si las diferencias son significativas.-

Por su lado Tulloh (1963) notifica que las vacas de 2 años, más jóvenes y livianas, producían terneros más livianos que las vacas de más años y más pesadas. Así las vacas de 4 años dieron machos 5.3 kg. y hembras 6.0 kg. más pesados al nacimiento que los de vacas de 2 años.-

Tôrres (1961b) encontró diferencias significativas en el peso al nacer debidas a la edad de la madre en Indubrasil ($P < 0.005$) y en las razas, Gir, Nelore, Indubrasil y Guzerá tomadas en su conjunto ($P < 0.01$). Los terneros más livianos fueron los hijos de las vacas más jóvenes (menos de 3 años y medio), los cuales pesaron 1.2 kg. menos que los hijos de vacas de 3 años y medio a 4 años y 5 meses. Entre los pesos de los hijos de vacas de más de tres años y medio hasta más de 11 años y medio las diferencias fueron sensiblemente menores.-

3 - Efecto del año de nacimiento

Varios autores han comprobado que el peso al nacer está afectado por el año de nacimiento. Así por ejemplo, Flower et al. (1963) y Shelby et al. (1955) encontraron que el año tiene una influencia altamente significativa sobre el peso al nacer.-

Seebeck y Campion (1964) señalan que los pesos de nacimiento estaban afectados por el año tanto en Hereford como en Angus y que en Hereford dicho efecto era significativo.-

Tôrres (1961ab) al considerar en su conjunto las razas Gir, Nelore, Indubrasil y Guzerá encontró un efecto significativo del año sobre el peso al nacer y tomando las razas aisladamente el efecto del año también resultó significativo, excepto en Gir.-

Creek y Nestel (1962) hallaron que los terneros nacidos en 1959/60 fueron 1.7 lb. (0.77 kg.) más livianos que aquellos nacidos en 1960/61, e indican que la diferencia puede ser algo mayor, ya que en 1959/60 el 18% de las crías provenían de partos de vaquillonas, mientras que en 1960/61 un 30 % de los terneros nacieron de vaquillonas. Aclaran además que la ausencia de diferencia significativa podría deberse al escaso número de observaciones consideradas.-

Tullch (1963) no obtuvo efectos significativos de esta variable sobre el peso al nacer entre las progenies de las vacas de 2 años en 1957, 1959 y 1960. Pero, las vacas de 3 años produjeron en 1960 terneros 2.3 ± 0.8 kg. ($P < 0.05$) más pesados que los obtenidos de vacas de igual edad en 1958.-

Gregory et al. (1950) trabajaron en dos ambientes distintos e informan que en uno de ellos los pesos al nacer diferían significativamente ($P < 0.05$) entre años, mientras que en el otro ambiente no se detectaron diferencias significativas.-

Por su parte Burris y Blunn (1952) y Botkin y Whatley (1953)

coinciden en que el efecto del año sobre el peso al nacer fue más bien inconsistente.-

4 - Efecto del momento de parición

Otro factor que afecta el peso al nacer de los terneros es el momento de parición, tal como lo han demostrado Flower et al. (1963), Lasley et al. (1961), Tôrres (1961b), Koch y Clark (1955a) y Teixeira Vianna et al. (1964).-

Flower et al. (1963) indican que la fecha de nacimiento tuvo un efecto altamente significativo sobre el peso al nacer. La regresión parcial de la fecha de nacimiento sobre el peso al nacer fue de -0.0533 lb. (-0.0241 kg.) por día.-

Lasley et al. (1961) hallaron que el momento de parición tuvo un efecto significativo ($P < 0.01$) sobre el peso al nacer. En su estudio la mayoría de los partos ocurrieron en febrero, marzo y abril, aunque la parición se extendió hasta junio, e informan que los terneros más pesados fueron los nacidos durante la primera quincena de marzo.-

Tôrres (1961b) observó que las diferencias en el peso al nacer atribuidas al mes de nacimiento fueron significativas en Gir ($P < 0.01$) y en Indubrasil y Guzerá ($P < 0.005$), pero no lo fueron en Nelore. Los meses de nacimiento más y menos favorables fueron enero y agosto; abril y octubre; marzo y octubre; junio y agosto, para Gir, Nelore, Indubrasil y Guzerá respectivamente. Para las cuatro razas tomadas en conjunto los meses más favorables fueron marzo, abril y mayo y los menos favorables agosto, setiembre y octubre. El autor encontró una diferencia media de 2.9 kg. en el peso al nacer entre los meses

más y menos favorables, para las razas en su conjunto.-

Koch y Clark (1955a) señalan que la regresión del peso al nacer sobre la edad de destete fue -0.08 ± 0.01 lb. (-0.03 ± 0.004 kg.) por día. Así, los terneros nacidos más tarde en la parición fueron ligeramente más pesados al nacimiento. Dicha regresión no es de importancia práctica.-

Teixeira Vianna et al. (1964) encontraron que los machos nacidos en invierno eran 1 kg., 3.9 kg. y 4 kg. más pesados que los nacidos en otoño, verano y primavera, respectivamente. Las terneras nacidas en otoño eran 0.5 kg., 3 kg. y 3.2 kg. más pesadas que las nacidas en invierno, primavera y verano, respectivamente. No aclaran si las diferencias son significativas.-

Por su parte, Creek y Nestel (1962) informan que no encontraron efecto estacional sobre el peso al nacer. Sin embargo, indican que al igual que en el caso de otros factores considerados en su trabajo, la ausencia de diferencia estadísticamente significativa podría ser un reflejo del pequeño número de registros que abarcó el estudio.-

5 - Efecto del peso de la madre

Otro efecto a tener en cuenta es el que ejerce el peso de la madre sobre el peso al nacer de las crías.-

Gregory et al. (1950) notifican que las vacas más pesadas que el promedio en el momento de la parición, tendieron a dar terneros más pesados que el promedio al nacimiento. En un ambiente obtuvieron una correlación de 0.21 entre los pesos al nacer de todos los terneros y los pesos de las vacas inmediatamente después del parto. En otro ambiente hallaron una correlación de 0.32 entre los pesos al nacer de todos los terneros y el peso de la vaca en el último día de pesada antes del parto.-

Vaccaro y Dillard (1966) encontraron que el peso al nacer estaba claramente asociado con el peso de la madre 90 días antes del parto y anotan que dicha asociación fue mayor entre las vacas de primer parto (3 años de edad). En promedio, cada kilogramo de aumento en el peso de la madre resultaba en un incremento de 0.025 kg. en el peso al nacer de los terneros. La correlación promedio entre el peso al nacer y el peso de la madre fue 0.32. Según estos autores, el peso de las vacas 90 días antes del parto y su cambio de peso durante esos 90 días, en promedio, explican entre un 8 y un 23 % de la variación en el peso al nacer.-

Koch y Clark (1955c) señalan que la correlación fenotípica entre el peso al nacer en la madre y en las crías fue 0.23 en la raza Hereford.-

II - Efectos genéticos sobre el peso al nacer

1 - Efectos de razas y cruzamientos.

Burris y Blunn (1952) y Tulloh (1963) encontraron que al nacimiento los terneros Hereford eran significativamente más pesados que los Shorthorn y coinciden en que éstos últimos no difirieron significativamente de los Aberdeen Angus. Con respecto a la diferencia entre Hereford y Shorthorn, Tulloh (1963) establece que fue de 2.0 ± 0.8 kg. entre terneros hijos de madres de 2 años y de 2.9 ± 0.9 kg. entre hijos de madres de 3 años. La diferencia de peso entre Hereford y Aberdeen Angus de acuerdo a Burris y Blunn (1952) resultó estadísticamente significativa, mientras que según Tulloh (1963) no hubo diferencia significativa entre los hijos de vacas de 3 años y sí la hubo entre terne -

ros hijos de vacas de 2 años siendo los Angus 3.0 ± 0.7 kg. más livianos que los Hereford.-

Burris y Blunn (1952) informan que los pesos promedios al nacer fueron 64.2, 67.4 y 64.3 lb. (29.12, 30.57 y 29.16 kg.) para Angus, Hereford y Shorthorn respectivamente. Los pesos promedios obtenidos por Tulloh (1963) fueron del orden de 35.1 ± 0.4 kg. y 32.7 ± 0.4 kg. en Hereford, 32.4 ± 0.5 kg. y 30.2 ± 0.6 kg. en Angus y 32.5 ± 0.6 kg. y 30.6 ± 0.5 kg. en Shorthorn, para machos y hembras respectivamente.-

Foote et al. (1960) informan que los terneros Shorthorn fueron en promedio 4 lb. (1.81 kg.) más pesados al nacer que los Angus, y que dicha diferencia resultó altamente significativa ($P < 0.01$). Los pesos promedios de nacimiento, ajustados por número de parto y sexo fueron 59.2 y 63.2 lb. (26.8 y 28.66 kg.) para Angus y Shorthorn respectivamente.-

Tôrres (1961a) observó en cebú que las razas diferían significativamente ($P < 0.005$) en sus pesos al nacer; siendo la Guzará 1 kg. más pesada que la Indubrasil, la Indubrasil 1.7 kg. más pesada que la Nelore, y ésta última 3.8 kg. más pesada que la Gir.-

Creek y Nestel (1962) efectuaron cruzamientos con Charolés y la principal craza involucrada fue un toro 15/16 Charolés por vacas del tipo Jamaica Red. Estos autores encontraron que aunque los terneros craza Charolés eran 6.8 lb. (3.08 kg.) más pesados al nacimiento que el promedio del tipo Jamaica Red, resultaron considerablemente más livianos de lo que podría esperarse a partir de un apareamiento Charolés puro. Señalan además que analizando los hijos del toro que dio crías de mayor peso, hallaron una diferencia de 10.4 lb. (4.71 kg.) entre los terneros hijos de vaquillonas y los de vacas adultas; o

sea, que el mayor peso de los terneros de dicho toro aparece entre los hijos de las vacas, lo cual induce a pensar que el parto ocurre en el momento cuando los fetos alcanzan el tamaño característico de la raza de su madre.-

Flower et al. (1963) trabajaron en Hereford y midieron la ventaja de los híbridos comparando los pesos al nacer de las líneas cruza con la media de los pesos de las líneas consanguíneas parentales de cada cruzamiento. No encontraron que la cruza tuviera efecto sobre el peso al nacer, anotando que las mismas dieron pesos promedio 1.3 lb. (0.589 kg.) inferior y, 1.1 y 0.6 lb. (0.498 y 0.272 kg.) superiores que la media de las respectivas líneas parentales. En promedio hallaron una ventaja de los híbridos del 0.1 % para el peso al nacer.-

Gaines et al. (1966) trabajaron con Angus, Shorthorn, Hereford y sus respectivas cruza y señalan que en general se encontró evidencia de heterosis en el peso al nacer de los terneros cruza de dos y de tres razas. El peso al nacer promedio para Hereford fue 72.4 lb. (32.84 kg.), para Angus 63.0 lb. (28.57 kg.) y para Shorthorn 71.6 lb. (32.47 kg.).-

2 - Heredabilidad

Knapp y Nordskog (1946) citados por Tôrres (1962) estimaron en 0.23 la heredabilidad del peso al nacer por el método de la correlación intraclase entre medios hermanos paternos y en 0.42 y 0.34 por medio de la regresión de los hijos sobre los padres.-

Shelby et al. (1955) estimaron para este carácter una heredabilidad de 0.72 por medio del método de la correlación intraclase entre medios hermanos paternos dentro de años y dentro de líneas. Hallaron



además, una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) entre padres dentro de líneas, para el peso al nacer.-

Lasley et al. (1961) por el método de los coeficientes de paso obtuvieron una heredabilidad de 0.67 ± 0.32 . Estos autores encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0.005$) en el peso al nacer entre padres.-

Gregory et al. (1950) trabajando en dos ambientes distintos encontraron en ambos diferencias significativas ($P < 0.05$) entre padres para el peso al nacer y estimaron la heredabilidad del mismo en 0.45 y 1.0 por el método de la correlación intraclase entre medios hermanos paternos.-

Empleando el método anterior Knapp y Clark (1950) estimaron la heredabilidad del peso al nacer en 0.53 ± 0.26 ; Shelby et al. (1957) citados por Tôrres (1962), en 0.59 y Koch y Clark (1955b) en 0.35. Este último dato fue obtenido trabajando con 4553 registros de peso al nacer.-

Koch y Clark (1955c) por medio de la regresión de las crías sobre las madres obtuvieron una heredabilidad de 0.44 ± 0.04 y por medio de la regresión de las crías sobre los padres estimaron la misma en 0.35 ± 0.08 . Informan además que la correlación fenotípica entre el peso al nacer en el padre y en las crías fue 0.18.-

Koch y Clark (1955d) encontraron una heredabilidad de 0.42 para el peso al nacer.-

Brinks et al. (1964) trabajando con hembras obtuvieron una estimación de 0.38 por el método de análisis de los medios hermanos paternos.-

Pahnish et al. (1964) utilizando el método anterior encontraron heredabilidades de 0.14 y 0.32 para hembras y machos respectivamente.-

La estimación conjunta para ambos sexos fue 0.20.-

Shelby et al. (1963) hallaron una heredabilidad del peso al nacer de 0.54, basándose en las correlaciones entre medios hermanos paternos.-

Woodward y Clark (1950) informan que analizando los pesos al nacer encontraron una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre toros.-

Todos los autores citados hasta el momento trabajaron en Hereford y por lo tanto las estimaciones de heredabilidad por ellos obtenidas se refieren a dicha raza.-

Dawson et al. (1947) citados por Tórres (1962) empleando el método de la correlación intraclase entre medios hermanos paternos dan estimaciones de 0.29 y 0.11 para la heredabilidad del peso al nacer en ganado Shorthorn.-

Seebeck y Campion (1964) quienes trabajaron con Hereford y Aberdeen Angus señalan que en ambas razas el efecto del padre sobre el peso al nacer fue significativo ($P < 0.05$).-

Burris y Blunn (1952) informan que la regresión de medios hermanos paternos dio una estimación de 0.22 para la heredabilidad del peso al nacer de terneros Hereford, Angus y Shorthorn. Indican además que los efectos de padre no fueron estadísticamente significativos.-

Swiger et al. (1962) estimaron la heredabilidad del peso al nacer en 0.30 ± 0.12 y 0.37 ± 0.07 para Hereford, Angus y Shorthorn, por el método de los medios hermanos paternos.-

Greek y Nestel (1962) efectuaron cruzamientos con Charolés y anotaron que de tres padres utilizados, uno de ellos dio hijos significativamente más pesados que los otros dos. Entre el peso al nacer de los hijos de dicho toro y los pesos de los hijos de los otros padres ha-

llaron diferencias de 10.4 lb. (4.7 kg.) y 6.9 lb. (3.1 kg.) respectivamente.-

Teixeira Vianna et al. (1964) calcularon en Charolés una heredabilidad de 0.11 ± 0.021 por el método de las correlaciones entre medios hermanos paternos.-

Tórres (1962) utilizando el mismo método obtuvo una heredabilidad de 0.52 a 0.59 para el peso al nacer de las razas cebú, Gir, Nelore, Indubrasil y Guzerá.-

3 - Repetibilidad

Botkin y Whatley (1953) informan que en Hereford mediante dos métodos diferentes obtuvieron repetibilidades de 0.18 y 0.14 respectivamente. En otro grupo de vacas determinaron una correlación de 0.25 entre los primeros y segundos registros de peso al nacer de sus terneros.-

A su vez Koch y Clark (1955b) trabajando en la misma raza encontraron una repetibilidad de 0.26 para el peso al nacer.-

Tórres (1962) por medio de las correlaciones entre medios hermanos maternos estimó para el peso al nacer una repetibilidad de 0.15 a 0.18 en las razas Gir, Nelore, Indubrasil y Guzerá.-

Gregory et al. (1950) hallaron en Hereford una correlación significativa de 0.244 entre el peso al nacer de los terneros nacidos de segunda y primera parición, no resultando significativas las correlaciones obtenidas entre el peso al nacer de los terneros nacidos de primera y tercera y/o de segunda y tercera parición. Aclaran que la repetibilidad del peso al nacer fue mayor cuando se efectuaron correcciones por sexo del ternero.-

Swiger et al. (1962) trabajando con Hereford, Angus y Shorthorn

concluyeron que las regresiones parciales del peso al nacer sobre la consanguinidad del ternero y sobre la consanguinidad de la madre, fueron ambas negativas e iguales a -0.19 ± 0.14 y -0.07 ± 0.08 respectivamente.-

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

El material experimental utilizado estuvo compuesto por los pesos al nacer de 380 terneros Hereford nacidos desde el año 1965 a 1968, inclusive.-

El rodeo fue manejado bajo condiciones de campo natural en la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" (Paysandú).-

Las pariciones durante los años que abarca el estudio se produjeron desde julio hasta diciembre de acuerdo a la distribución que figura en el Cuadro No.1.-

Cuadro 1 - Distribución de las pariciones por meses

<u>Mes</u>	<u>No. de observaciones</u>
Julio	62
Agosto	59
Setiembre	47
Octubre	74
Noviembre	119
Diciembre	19
Total	380

La distribución por edad de la madre se presenta en el cuadro No.2.-

Cuadro 2 - Distribución de las pariciones por edad de la madre

<u>Edad de la madre</u>	<u>No. de observaciones</u>
3	98
4	125
5	91
6	48
7	18
Total	380

El modelo matemático adoptado para el estudio de la característica fue el siguiente:

$$Y_{ijklp} = b_0 + a_i + s_j + m_k + n_l + e_{ijklp}, \text{ en dónde:}$$

Y_{ijklp} : peso al nacer

b_0 : promedio general

a_i : efecto del "i" año (1,2,3,4)

s_j : efecto del "j" sexo (1,2)

m_k : efecto de la "k" edad de la madre (1,2,3,4,5)

n_l : efecto del "l" mes de nacimiento (1,2,3,4,5,6)

e_{ijklp} : error, o la diferencia entre el valor de la observación y la suma de todos los efectos incluidos en el modelo.-

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del análisis de variancia se presentan en el cuadro No.3.-

Cuadro 3 - Análisis de variancia de los pesos al nacer.-

Fuente de variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrados medios	F
Años	3	915.80	305.27	3.22 *
Sexo	1	989.40	989.40	10.43 **
Edad de la madre	4	1018.01	254.50	2.68 *
Mes de nacimiento	5	10211.11	2042.22	21.54 **
Error	366	3470.96	94.83	

* ($P < 0.05$)

** ($P < 0.01$)

Todos los efectos resultaron estadísticamente significativos.-

El modelo explica el 79 % de la variación en los pesos al nacer, siendo la fuente de variación más importante el mes de nacimiento, que explica el 61.5 % de la variación, luego la edad de la madre, el 6.1 %, el sexo, el 5.9 % y el efecto año, el 5.5 %.-

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Flower et al. (1963), Tôrres (1961ab) y Lasley et al. (1961). El efecto del sexo también resultó significativo en los trabajos de Gregory et al. (1950) y Burris y Blunn (1952). Estos últimos también encontraron que el efecto de la edad de la madre sobre el peso al nacer fue altamente significativo.-

En contraposición a los resultados obtenidos, Burris y Blunn (1952) y Botkin y Whatley (1953) concluyen que el efecto del año sobre el peso al nacer no fue significativo.-

La estimación de parámetros figura en el cuadro No.4.-

Cuadro 4 - Estimación de los parámetros.-

Clase	Subclase	Estimación (kg.)
-------	----------	---------------------

Año	1965	2.00
	1966	0.50
	1967	-2.55
	1968	0.05
Sexo	Macho	1.27
	Hembra	-1.27
Edad madre	3 años	-3.40
	4 años	-1.30
	5 años	0.56
	6 años	1.97
	7 años	2.17
Mes de nacimiento	Julio	-4.41
	Agosto	-0.73
	Setiembre	0.89
	Octubre	1.05
	Noviembre	1.79
	Diciembre	1.41
Promedio peso al nacer		31.80

Año

Los resultados logrados se presentan en el cuadro No.5.-

Cuadro 5 - Factores de corrección para años.-

Año	kg. a agregar
1965	0.0
1966	1.5
1967	4.5
1968	2.0

Los terneros nacidos en 1967 fueron 4.5. kg. más livianos que los nacidos en 1965. Al respecto, Flower et al. (1963) y Tulloh (1963) encontraron diferencias máximas en el peso al nacer entre años de 2.68 kg. y 2.3 ± 0.8 kg., respectivamente. Las diferencias obtenidas por Shelby et al. (1955) fueron muy pequeñas aunque altamente significativas.-

Esta diferencia de 4.5 kg. tendría su explicación en el hecho de que las vacas se encontraban en condiciones de pastoreo, sin ningún tipo de suplementación y el invierno de 1967 fue muy adverso, manifestándose sus efectos en el menor peso de los terneros nacidos ese año.-

Sexo

Los terneros machos resultaron 2.5 kg. o sea un 7.9 % más pesados al nacer que las hembras. Este resultado está de acuerdo a los obtenidos por Koch y Clark (1955a), Brinks et al. (1961), Flower et al. (1963) y Tulloh (1963).-

En cambio, otros autores como Veiga et al. (1948), Burns y Alexander (1956) y Teixeira Vianna et al. (1964) encontraron que esta diferencia era mayor; mientras que para Lasley et al. (1961), Creek y Nestel (1962) y Botkin y Whatley (1953) la misma era menor.-

Edad de la madre

Los resultados obtenidos constan en el cuadro No.6.-

Cuadro 6 - Factores de corrección para edad de madre.-

Edad de la madre en años	kg. a agregar
3	5.6
4	3.5
5	1.6
6	0.2
7	0.0

Estos resultados están en general de acuerdo a la bibliografía consultada, en el sentido de que las vacas jóvenes dan terneros más livianos al nacer que las vacas adultas.-

Otros trabajos indican sus propios factores de corrección, Koch y Clark (1955a) proponen agregar 1.81, 0.9 y 0.9 kg. a los pesos al nacer de los terneros hijos de vacas de 3, 4 y 10 años respectivamente. Botkin y Whatley (1953) corrigen los pesos de nacimiento al equivalente de vaca madura (5 y más años), adicionando 1.81 y 0.9 kg. a los pesos de los hijos de vacas de 3 y 4 años respectivamente.-

Mes de nacimiento

Los factores de corrección para mes de nacimiento se presentan en el cuadro No.7.-

Cuadro 7 - Factores de corrección para mes de nacimiento

Mes de nacimiento	kg. a agregar
Julio	6.2
Agosto	2.5
Setiembre	0.9
Octubre	0.7
Noviembre	0.0
Diciembre	0.4

Evidentemente el mes de nacimiento ha tenido una influencia importante sobre el peso al nacer. La tendencia general que se observa se debe al hecho de que realmente existe una relación entre el peso de la vaca al parir y el peso al nacer de su ternero. Las vacas que paren en plena crisis de forraje invernal, al estar sometidas a un régimen sub-óptimo de alimentación llegan con bajo peso a la parición.

Llama un tanto la atención el tan bajo peso de los terneros que nacen en julio. Esto se debe en gran parte, a que la fecha de parición se encuentra confundida con la edad de la vaca, ya que la gran mayoría de las que paren en julio son vaquillonas de primera cría y ya se vio en los cuadros No.4 y No.6 que las vacas de 3 años producían terneros significativamente más livianos al nacer.-

Resultados relativamente similares fueron obtenidos por Lasley et al. (1961) quienes encontraron que los terneros más pesados fueron los nacidos a fines de invierno principios de primavera.-

En contraposición a los resultados logrados, Tôrres (1961b) en contró que los terneros de mayor peso al nacer fueron los nacidos en marzo, abril y mayo, mientras que los nacidos en agosto, setiembre y octubre fueron los de menor peso. Por su parte Teixeira Vianna et al. (1964) indican que los machos nacidos en invierno eran más pesados al nacer que los nacidos en otoño, verano y primavera, mientras que las terneras más pesadas fueron las nacidas en otoño.-

CONCLUSIONES

De los resultados expuestos, surgen claras evidencias de que el peso al nacer en ganado de carne Hereford explotado bajo condiciones de campo natural, es afectado significativamente por los factores ambientales estudiados en el presente trabajo.-

La estimación expuesta de los parámetros cobra importancia cuando se piensa en un posible programa de mejoramiento genético en el ganado de carne.-

Investigaciones llevadas a cabo han demostrado que en general existen ciertas asociaciones genéticas positivas del peso al nacer con el peso al destete, con la ganancia de peso post-destete y con el peso final. Por otra parte, para estimar la heredabilidad del peso al nacer, es necesario corregir los datos reales por los efectos ambientales que los desvían significativamente.-

Los resultados en general están de acuerdo a los logrados en otros países en cuanto a las tendencias que siguen. Por otra parte, dado la característica en estudio, esto era en cierto modo previsible.-

Desde el punto de vista del manejo del rodeo de cría, quizás los resultados más importantes de este trabajo se refieran a la influencia del mes de parición. Esto surge de la ya comentada relación entre peso de la vaca al parto y peso al nacer del ternero. El peso de la vaca, como ha sido ampliamente demostrado, guarda una estrecha relación con su comportamiento reproductivo post-parto.-

R E S U M E N

En un total de 380 terneros Hereford nacidos de 1965 a 1968 inclusive se determinaron los efectos del sexo, la edad de la madre, el año y el mes de nacimiento sobre el peso al nacer, obteniéndose los correspondientes factores de corrección.-

El rodeo fue manejado bajo condiciones de campo natural y las pariciones se produjeron desde julio hasta diciembre inclusive.-

Todos los efectos resultaron estadísticamente significativos. La

fuerza de variación más importante resultó ser el mes de nacimiento, que explica el 61.5 % de la variación en los pesos al nacer. La edad de la madre, el sexo y el año de nacimiento explican respectivamente el 6.1 %, el 5.9 % y el 5.5 % de la variación en dicho carácter.-

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

- Botkin, M.P., and Whatley, J.A. (Jr.). 1953. Repeatability of production in range beef cows. *J. Anim. Sci.*, 12 (3): 552-560.-
- Brinks, J.S., Clark, R.T., Rice, F.J., and Kieffer, N.M. 1961. Adjusting birth weight, weaning weight, and preweaning gain for sex of calf in range Hereford cattle. *J. Anim. Sci.*, 20 (2): 363-367.-
- Brinks, J.S., Clark, R.T., Kieffer, N.M., and Urick, J.J. 1964. Estimates of genetic, environmental and phenotypic parameters in range Hereford females. *J. Anim. Sci.*, 23 (3): 711-716.-
- Burns, M.A., and Alexander, G.I. 1956. The growth rate of beef calves at "Brian Pastures", Central Burnett District. *Qd. Agric. J.*, 82 (9): 505-508.-
- Burris, M.J., and Blunn, C.T. 1952. Some factors affecting gestation length and birth weight of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 11 (1): 34-41.
- Creek, M.J., and Nestel, B.L. 1962. Observations upon the birth weight of cross - bred Charollais calves with reference to the absence of difficulty at parturition. *Brit. Vet. J.*, 118 (7): 282-288.-
- Flower, A.E., Brinks, J.S., Urick, J.J., and Willson, F.S. 1963. Comparisons of inbred lines and linecrosses for performance traits in Hereford range cattle. *J. Anim. Sci.*, 22 (4): 914-918.-
- Foote, W.D., Hauser, E.R., and Casida, L.E. 1960. Effect of uterine

horn pregnant, parity of dam and sex of calf on birth weight and gestation length in Angus and Shorthorn cows. J. Anim. Sci., 19 (2): 470-473.-

Gaines, J.A., McClure, W.H., Vogt, D.W., Carter, R.C., and Kincaid, C.M. 1966. Heterosis from crosses among British breeds of beef cattle: fertility and calf performance to weaning. J. Anim. Sci., 25 (1):5-13.-

Gregory, K.E., Blunn, C.T., and Baker, M.L. 1950. A study of some of the factors influencing the birth and weaning weights of beef calves. J. Anim. Sci. 9 (3): 338-346.-

Knapp, B. (Jr.), and Clark, R.T. 1950. Revised estimates of heritability of economic characteristics in beef cattle. J. Anim. Sci. 9 (4): 582-587.-

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. J. Anim. Sci., 14 (2): 386-397.-

Koch, R.M., and Clark, R.T. 1955. Genetic and environmental relationships among economic characters in beef cattle. I. Correlation among paternal and maternal half - sibs. J. Anim. Sci., 14 (3): 775-785.-

Koch, R.M., and Clark, R.T. 1955. Genetic and environmental relationships among economic characters in beef cattle. II. Correlations between offspring and dam ^{and} offspring and sire. J. Anim. Sci., 14 (3): 786-791.-

Koch, R.M., and Clark, R.T. 1955. Genetic and environmental relation-

ships among economic characters in beef cattle. III. Evaluating maternal environment. J. Anim. Sci., 14 (4): 979-996.-

Lasley, J.F., Day, B.N., and Comfort, J.E. 1961. Some genetic aspects of gestation length, and birth and weaning weights in Hereford cattle. J. Anim. Sci., 20 (4): 737-741.-

Pahnish, O.F., Roberson, R.L., Taylor, R.L., Brinks, J.S., Clark, R. T. and Roubicek, C.B. 1964. Genetic analyses of economic traits measured in range - raised Herefords at preweaning and weaning ages. J. Anim. Sci., 23 (2): 562-568.-

Seebeck, R.M., and Campion, E.J. 1964. The application of body weight data to performance testing of beef cattle. Aust. J. Agric. Res., 15 (3): 471-489.-

Shelby, C.E., Clark, R.T., and Woodward, R.R. 1955.- The heritability of some economic characteristics of beef cattle. J. Anim. Sci., 14 (2): 372-385.-

Shelby, C.E., Harvey, W.R., Clark, R.T., Quesenberry, J.R., and Woodward, R.R. 1963. Estimates of phenotypic and genetic parameters in ten years of Miles City R.O.P. steer data, J. Anim. Sci., 22 (2): 346-353.-

Swiger, L.A., Koch, R.M., Gregory, K.E., Arthaud, V.H., Rowden, W.W. and Ingalls, J.E. 1962. Evaluating pre-weaning growth of beef calves. J. Anim. Sci., 21 (4): 781-786.-

Teixeira Vianna, A., de Alba, J., Paez, G., and Magofke, C. 1964.

Forma en que se hereda el peso al nacer y la longitud de gestación en el ganado Charolés. Turrialba, 14 (3): 120-127.-

Tôrres, J.R. 1961 Fatôres de variação de pêso de bezerros zebus. I. Raça e ano. Experientiae, 1 (7): 281-354.-

Tôrres, J.R. 1961 Fatôres de variação de pêso de bezerros zebus II. Mês, sexo e idade da vaca. Experientiae, 1 (8): 355-443.-

Tôrres, J.R., 1962. Correlações genéticas de pesos e ganhos em pêso de bezerros zebus. Experientiae, 2 (1): 445-517.-

Tulloh, N.M. 1963. Comparative breed studies of beef cattle. I. Changes in body weighth. Aust. J. Agric. Res., 14 (6): 882-897.-

Vaccaro, R. and Dillard, E.V. 1966. Relationship of dam's weight and weight changes to calf's growth rate in Hereford cattle, J. Anim. Sci., 25 (4): 1063-1068.-

Veiga, J.S. Chieffi, A., and Paiva, O.M. 1948. Contribuição para o estudo do pêso ao nascer de bezerros da raça Nelore. Rev. Fac. Med. Vet. S. Paulo, 3 (4): 247-249.-

Woodward, R.R., and Clark, R.T. 1950. The repeatability of performance of several Hereford sires as measured by progeny records. J. Anim. Sci. 9 (4): 588-592.-

Jaime Torria

Albano Scola