

ANALISIS DE LOS FACTORES QUE AFECTAN A LA CURVA DE CRECIMIENTO DEL GANADO VACUNO RETINTO HASTA EL DESTETE

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE GROWTH CURVE OF RETINTO BEEF CATTLE UNTIL WEANING

Luque Moya, A.J.¹, A. Molina Alcalá¹, M.E. Berlanga García¹, J.V. Delgado Bermejo¹ y J.M. Jiménez Fernández²

¹Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 14005 Córdoba. España.

²Centro Experimental Agrícola y Ganadero. Diputación de Cádiz. 11406 Jerez de la Frontera. España.

Palabras clave adicionales

Peso al nacimiento. Ganancia media diaria. Vacuno de carne. Peso al destete.

Additional keywords

Birth weight. Average daily gain. Weaning weight.

RESUMEN

En el presente trabajo se ha realizado un estudio del crecimiento del vacuno de carne de raza Retinta a través de los factores que afectan a la curva de crecimiento lineal que caracteriza a esta raza en las condiciones ambientales en las que se desarrolla. Actuando sobre estos factores es posible modificar el crecimiento y el desarrollo de los animales de modo que se produzcan animales de pesos y composición adecuados a las exigencias del mercado.

Para definir los principales factores que afectan al crecimiento se utilizaron dos lotes de terneros de raza retinta: un lote experimental formado por 38 terneros que se pesó semanalmente hasta el destete; y un lote testigo formado por 2264 terneros de 11 ganaderías colaboradoras del Plan de Mejora del Retinto, con un número medio de 2,35 pesadas por animal.

Los factores significativos para la estima del peso al nacimiento de los terneros fueron la época de parto, el tipo de parto, la ganadería, la campaña ganadera, y diversas interacciones. En cuanto al crecimiento

diario hasta el destete (ganancia media diaria) fueron significativos los factores: época de parto, ganadería, campaña ganadera, tipo de parto, lote, sexo del ternero, tipo de alimentación y edad de la vaca, así como diversas interacciones.

SUMMARY

A study was made of the growth of Retinto beef cattle through analysis of factors affecting the characteristic linear growth curve of this breed in its developmental environment. By addressing these factors, growth and development may be modified in order to ensure that weight and composition meet market demand.

To define the main factors affecting growth, two groups of Retinto calves were used: an experimental group made up of 38 calves weighed weekly until weaning, and a control group consisting of 2264 calves from eleven farms taking part in the Retinto

Breeding Plan, with mean 2.35 weighings per animal.

Significant factors for birth weight were calving season, type of parturition, farm and year. The following factors significantly affected daily weight gain until weaning: calving season, farm, year, type of parturition, group, sex, feeding regime and age of cow. Various interactions were also significant.

INTRODUCCION

El ganado vacuno Retinto es la raza autóctona mejor adaptada a las condiciones en las que se desenvuelve. Actualmente, ganaderos e investigadores están inmersos en un plan de mejora encaminado a la mejora de sus características cárnicas, conservando su rusticidad y capacidad de aprovechamiento de las tierras marginales.

El crecimiento y el desarrollo en los seres vivos dependen de la dotación genética, encontrándose influenciados decisivamente por una serie de factores fisiológicos y ambientales tales como el estado hormonal, sanidad, alimentación, manejo, etc. sobre los que se puede incidir para producir animales de pesos y composición adecuados a las exigencias del mercado.

El modelo matemático que explica más exhaustivamente el comportamiento del crecimiento de los terneros de raza Retinta desde el nacimiento al destete, es la ecuación lineal (Molina *et al.*, 1992 y Berlanga *et al.*, 1995). Sus parámetros, a y b , definen el crecimiento del animal hasta el destete. El parámetro a estima el peso al nacimiento de los terneros, mientras que el parámetro b , pendiente de la curva, representa la ganancia media diaria.

Cuando los terneros son criados para carne o reproducción, es importante cono-

cer su potencial productivo a edad temprana, y el peso al nacimiento a , es un parámetro muy importante en este sentido. En cuanto a la ganancia media diaria hasta el destete, en el vacuno de carne es una característica compleja que refleja el potencial de crecimiento del ternero y la calidad maternal de la vaca. Por otra parte, la importancia de este parámetro radica en que las ganancias de peso durante la lactación son económicamente más rentables que las que el ternero consigue en estadios posteriores.

Para hacer un estudio adecuado sobre el crecimiento de una determinada población, deberá conocerse el ambiente en que tiene lugar y sus efectos sobre aquél. Para ello, hemos analizado la influencia sobre los parámetros a y b de los factores lote, ganadería, campaña ganadera, sexo del ternero, época de parto, edad de la madre al parto, tipo de parto (simple o gemelar), y tipo de alimentación predestete, así como diversas interacciones entre ellos.

MATERIAL Y METODOS

En la realización de este trabajo, se han utilizado dos lotes de animales:

- *El lote experimental* formado por 38 terneros, hijos de toros selectos, del Centro Experimental Agrícola y Ganadero de Jerez de la Frontera. Estos animales fueron pesados semanalmente desde el nacimiento hasta el destete. En este lote, el número de pesadas medio por animal fue de 28 (de 20 a 31), equivalentes a una edad media al destete de 196 días (140 a 217). Si desglosamos por sexos, partimos de una media de 27,5 pesadas (de 20 a 30) para los machos y

28,5 para las hembras (de 27 a 31) equivalentes a destetes con 140 a 210 días (193 de media) en machos y 190 a 217 (200 de media) en hembras.

- *El lote testigo*, formado por 2264 terneros de 11 ganaderías colaboradoras del Plan de Mejora del Retinto, llevado a cabo gracias al convenio entre el Centro de Experimentación Agrícola y Ganadero de Jerez de la Frontera (Diputación de Cádiz) y el Departamento de Genética de la Universidad de Córdoba, nacidos durante los años ganaderos 1988 a 1994. En este lote el número de pesadas por animal fue de dos a seis, con una media de 2,35.

Los factores estudiados y el número de clases de cada uno han sido: lote (experimental y testigo), ganadería (11), campaña (desde 1988 a 1994), sexo (macho y hembra), época de parto (4), edad de la madre (de 2 a 15 años), tipo de parto (simple y doble), y tipo de alimentación (pastoreo exclusivo, pastoreo con complementación de la madre, pastoreo con complementación del ternero, y pastoreo con complementación de la madre y del ternero), además de las interacciones dobles y triples entre todos los factores, y de la interacción de cuarto orden entre época de parto x edad de la vaca x tipo de parto x tipo de alimentación.

La comparación de las pendientes (ganancia media diaria) entre los distintos factores, se realizó mediante pruebas de paralelismo, mientras que la comparación de las ordenadas en el origen (equivalentes al peso al nacimiento), mediante el análisis de la covarianza (ANCOVA). Ambos test estadísticos fueron realizados con el procedimiento G.L.M. (General Linear Model) del S.A.S. (Statistical Analysis System) v. 7.0.

RESULTADOS Y DISCUSION

La estima del parámetro *a* obtenida de 39,04 kg, puede considerarse un valor bastante representativo del peso al nacimiento real de los terneros en una explotación extensiva de ganado vacuno Retinto (Rodero *et al.*, 1992). La estima realizada de este parámetro no es más que un valor indicativo, y nos sirve fundamentalmente para la tipificación a edades fijas de los pesos de los animales de raza Retinta desde el nacimiento al destete.

En cuanto al otro parámetro que caracteriza esta curva de crecimiento, la ganancia media diaria, la estima obtenida en este trabajo es de 909 g/día, muy próxima a la media obtenida por Rodero *et al.* (1992), de 938,5 g/día, también en la Raza Retinta, en condiciones ambientales parecidas.

El coeficiente determinativo (variabilidad explicada) obtenido para esta curva es de un 90,37 p.100, (Berlangua *et al.*, 1995). Si bien muy elevado, no es perfecto, aunque hay que tener en cuenta que es un ajuste global de los 38 animales utilizados, cada uno con un peso al nacimiento y una ganancia media diaria (GMD) diferente, que habrá que descontar, del 10 p.100 de variabilidad no explicada restante. El ajuste individual de la curva ha dado un resultado mucho más elevado (incluso del 99,9 p.100 para algunos terneros), siendo del 97,51 p.100 la variabilidad explicada por la regresión intraclase (**figura 1**).

La influencia de los factores analizados sobre la curva de crecimiento se resume en la **tabla I**.

FACTOR LOTE

Nuestros resultados muestran que para la estima del peso al nacimiento, no

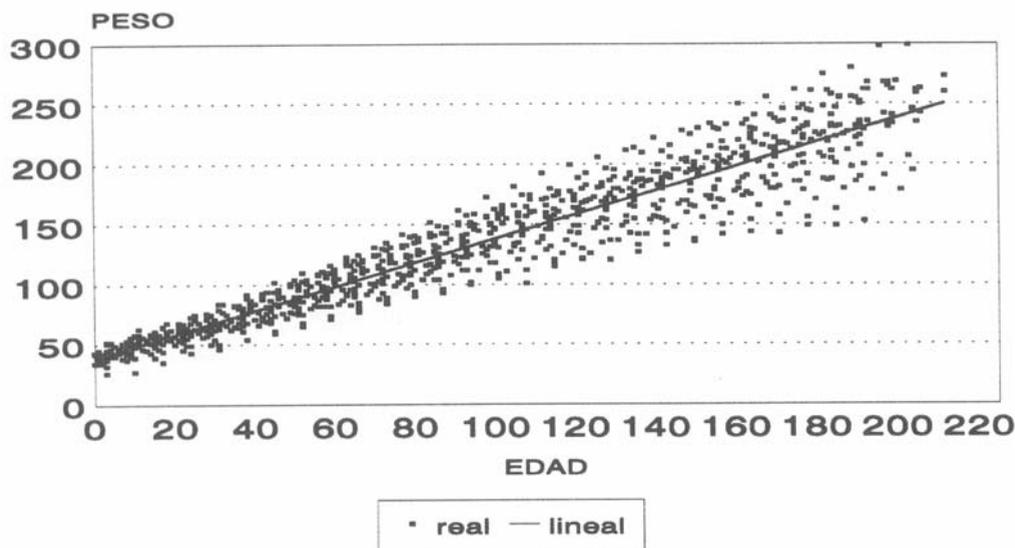


Figura 1. Representación gráfica del crecimiento global de los terneros que conforman el lote experimental. (Graph showing overall growth of experimental calves).

Tabla I. Significación estadística de los factores analizados sobre la curva de crecimiento. (Statistic signification of analysed factors on growth curve).

| | Ordenada en el origen | Pendiente de la curva |
|----------------|-----------------------|-----------------------|
| Lote | NS | *** |
| Ganadería | *** | *** |
| Campaña | ** | *** |
| Sexo | NS | *** |
| Época de parto | *** | *** |
| Edad vaca | NS | *** |
| Tipo de parto | *** | . |
| Alimentación | - | *** |

NS = No significativo.

* = Significativo al 95 p.100.

** = Significativo al 99 p.100.

*** = Significativo al 99,9 p.100

es un factor significativo como ocurre para la ganancia media diaria (**tabla I**), en la que se ha obtenido un valor de 1002 g/día en el lote experimental frente a 876 g/día para el lote testigo (**figura 2**). Estas diferencias, podrían deberse a que los animales del lote experimental tienen un nivel genético superior, viéndose favorecido con un manejo y unas condiciones alimenticias mejores que a las que se ven sometidos los animales del lote testigo, que son más representativas del grueso de la raza (con un nivel genético y ambiental medio).

FACTOR GANADERIA

Se han encontrado diferencias significativas (**tabla I**), entre los pesos al nacimiento de las once ganaderías estudiadas, siendo este un parámetro de gran

CRECIMIENTO DEL RETINTO HASTA EL DESTETE

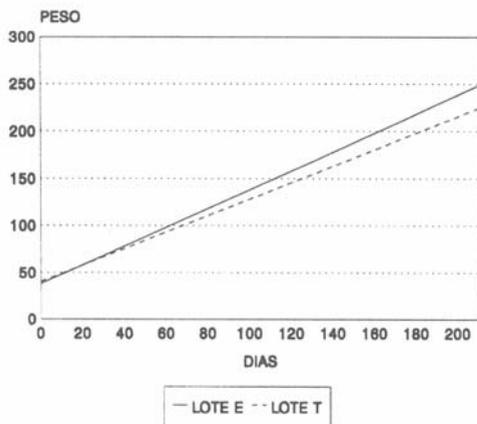


Figura 2. Comparación de la curva de crecimiento estimada para los dos lotes analizados. (Comparison of estimated growth curve for the two groups studied).

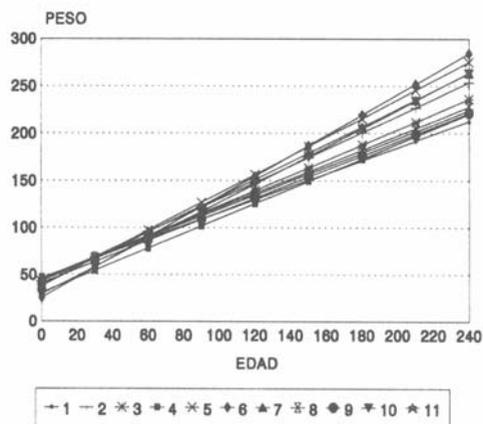


Figura 3. Comparación de la curva de crecimiento estimada para las diez ganaderías analizadas. (Comparison of estimated growth curve for the ten farms studied).

influencia y oscilando entre los 25,17 y los 46,5 kg de media (**figura 3**). Este factor también influye notablemente en la ganancia media diaria, con un valor mínimo de 740 a un máximo de 920 g diarios. Este resultado puede explicarse por ser éste un factor muy extenso, que a su vez engloba factores de difícil definición como el tipo de manejo, disponibilidad alimenticia, nivel genético, etc. Para Brown (1960), la localización, manejo y nivel nutricional, influyen el producción láctea y capacidad maternal, condicionando por tanto los pesos de los terneros a los 60, 120, 180 y 240 días de edad.

FACTOR TIPO DE PARTO

En nuestro estudio el tipo de parto se ha mostrado como un factor muy significativo, afectando principalmente al peso al nacimiento (**figura 4**), siendo los terneros procedentes de partos gemelares visiblemente más pequeños que los de

partos simples, ya que cuando el parto es doble, durante la gestación, la madre

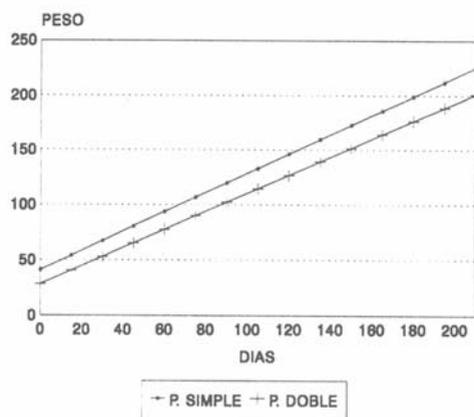


Figura 4. Comparación de la curva de crecimiento estimada para los terneros procedentes de parto simple y de parto gemelar. (Comparison of estimated growth curve for calves in single and double births).

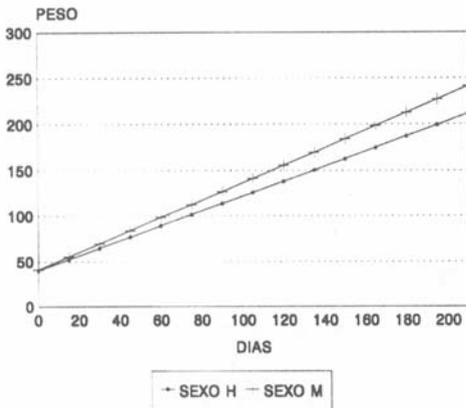


Figura 5. Comparación de la curva de crecimiento de los machos y las hembras. (Comparison of growth curve in males and females).

debe captar y enviar el doble de nutrientes hacia la placenta.

El peso de los dos terneros del parto gemelar sumados, es superior al procedente de un parto simple, lo cual no es motivo para considerarlo como un factor deseable, pues estos tendrán más problemas al parto, menor viabilidad, menor GMD, y provocarán, entre otros inconvenientes, un alargamiento del periodo interparto de la madre (Muñoz *et al.*, 1995).

Por otra parte, el hecho de que una vaca para uno o dos terneros condicionará el posterior crecimiento del ternero o de los terneros hasta el destete, según Rodero *et al.* (1992) y como hemos podido comprobar en este estudio (tabla I), siendo inferior el crecimiento de los terneros procedentes del parto doble (823 g/día) con respecto al del parto simple (878 g/día).

Este hecho en principio, se explica por tener que nutrir la madre a dos ani-

males hasta el destete, y se acusa de sobremanera en una raza, como es la Retinta, en la que por su forma de explotación y por las condiciones en las que se desenvuelve, no es capaz de abastecer semejantes demandas nutritivas.

FACTOR SEXO

Generalmente se acepta que los machos pesan al nacimiento más que las hembras. Estas diferencias oscilarían entre dos y cuatro kg en ganado Retinto según García Barreto *et al.*, (1979); Aljama, (1982) y Martín, (1985).

No obstante, los resultados obtenidos por nosotros hacen referencia a una diferencia inferior (sólo 1 kg). Este resultado puede explicarse por el hecho de tratarse de una estimación de la curva desde el nacimiento al destete, en la que el parámetro α , aún teniendo un significado

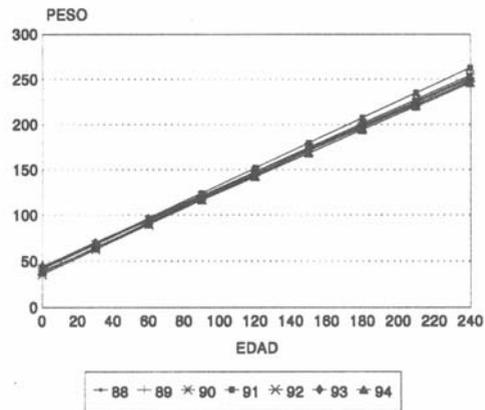


Figura 6. Comparación de la curva de crecimiento estimada según la campaña ganadera de nacimiento de los terneros. (Comparison of estimated growth curve according to farm calving year).

CRECIMIENTO DEL RETINTO HASTA EL DESTETE

especial, no deja de ser tan solo un punto más de la curva.

En nuestro estudio, la diferencia entre sexos en la ganancia media diaria alcanzó un 15,8 p.100 a favor de los machos (**figura 5**), diferencias superiores a los encontrados por Brinks *et al.* (1961) en la raza Hereford, lo cual puede ser explicado por la fuerte influencia ambiental a la cual nuestra raza fue expuesta.

FACTOR CAMPAÑA

La campaña ganadera, tal y como se observa en la **figura 6**, es uno de los factores que han mostrado mayor influencia en el peso al nacimiento, dando diferencias muy significativas (**tabla I**). En los estudios de Aljama (1982) y Martín (1985) en Retinto, se encontró que tanto pesos como crecimiento fueron influenciados por el año de campaña, debidas probablemente a la diferente disponibilidad de pasto de cada año, diferencias que son frecuentes en la cría de vacuno de carne en régimen extensivo.

Así, Martín Bellido *et al.* (1988) en ganado Retinto, y Winroth (1990) en distintas razas, indicaron que el factor campaña afectó la producción lechera de la madre y consecuentemente a la velocidad de crecimiento del ternero. Las diferencias halladas por nosotros, han oscilado más que las de los autores arriba mencionados, debido a que la disponibilidad de pasto varió enormemente por la irregularidad de las precipitaciones de las campañas estudiadas en el sudoeste español, donde se realizó este trabajo.

FACTOR ESTACION DE PARTO

La estación de parto, como vemos en la **figura 7**, influye sobre los ambientes de la madre y del recién nacido, por lo que

es un factor muy decisivo en el crecimiento del ternero. Nuestro estudio muestra que el peso al nacimiento es ligeramente más elevado en los meses de primavera, ya que, debido a la abundancia de pastos, suelen tener las vacas un peso elevado y una mejor condición corporal que en las restantes estaciones del año.

Este estudio coincide con los realizados por Molina *et al.* (1992) en Retinto y Brown (1960) en las razas Hereford y Aberdeen-Angus, en el que se determina que los terneros nacidos desde marzo a mayo, eran más pesados que los nacidos en otoño. Asimismo los estudios de López de Torre y García Barreto (1984) en la raza Retinta demuestran que el peso más elevado se obtiene en los nacimientos de abril a agosto.

En lo referente a los crecimientos, las mayores ganancias se dieron en los terneros nacidos en los meses de invierno con

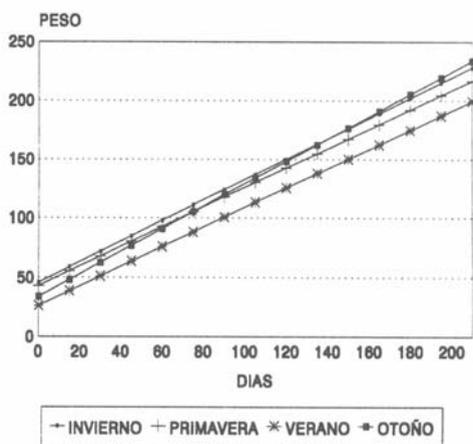


Figura 7. Comparación de la curva de crecimiento estimada según la época de nacimiento de los terneros. (Comparison of estimated growth curve according to calving season).

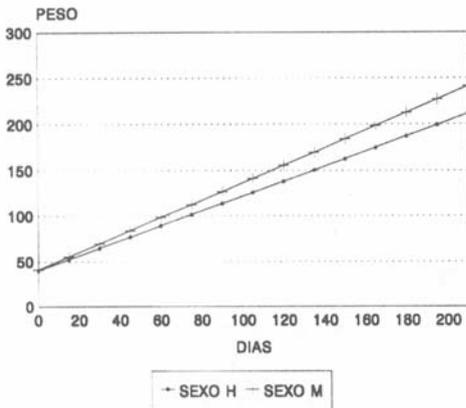


Figura 5. Comparación de la curva de crecimiento de los machos y las hembras. (Comparison of growth curve in males and females).

debe captar y enviar el doble de nutrientes hacia la placenta.

El peso de los dos terneros del parto gemelar sumados, es superior al procedente de un parto simple, lo cual no es motivo para considerarlo como un factor deseable, pues estos tendrán más problemas al parto, menor viabilidad, menor GMD, y provocarán, entre otros inconvenientes, un alargamiento del periodo interparto de la madre (Muñoz *et al.*, 1995).

Por otra parte, el hecho de que una vaca para uno o dos terneros condicionará el posterior crecimiento del ternero o de los terneros hasta el destete, según Rodero *et al.* (1992) y como hemos podido comprobar en este estudio (tabla I), siendo inferior el crecimiento de los terneros procedentes del parto doble (823 g/día) con respecto al del parto simple (878 g/día).

Este hecho en principio, se explica por tener que nutrir la madre a dos ani-

males hasta el destete, y se acusa de sobremanera en una raza, como es la Retinta, en la que por su forma de explotación y por las condiciones en las que se desenvuelve, no es capaz de abastecer semejantes demandas nutritivas.

FACTOR SEXO

Generalmente se acepta que los machos pesan al nacimiento más que las hembras. Estas diferencias oscilarían entre dos y cuatro kg en ganado Retinto según García Barreto *et al.*, (1979); Aljama, (1982) y Martín, (1985).

No obstante, los resultados obtenidos por nosotros hacen referencia a una diferencia inferior (sólo 1 kg). Este resultado puede explicarse por el hecho de tratarse de una estimación de la curva desde el nacimiento al destete, en la que el parámetro α , aún teniendo un significado

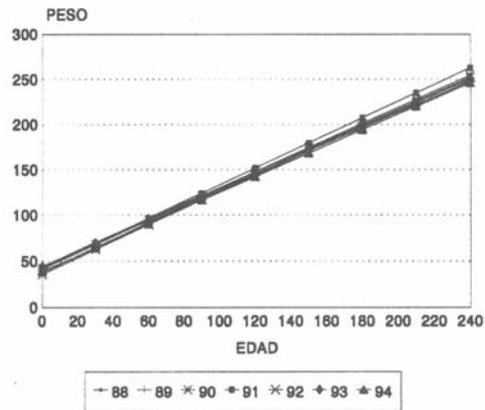


Figura 6. Comparación de la curva de crecimiento estimada según la campaña ganadera de nacimiento de los terneros. (Comparison of estimated growth curve according to farm calving year).

CRECIMIENTO DEL RETINTO HASTA EL DESTETE

al obtener un incremento del peso al nacimiento desde las vacas de dos años de edad hasta los de cinco, encontrándose los pesos al nacimiento máximos desde los cinco a los ocho años, descendiendo después hasta los once años, a partir de la cual se estabilizan (**figura 9**).

Winroth (1990) concluyó que el mayor peso al nacimiento se obtiene de las vacas con un número de partos entre 2 y 6, coincidiendo con una edad de 4 a 8 años, periodo en el cual se encuentran en su mejor estado fisiológico y máxima producción. Según Brown (1960), los pesos de los terneros al nacer, así como sus crecimientos, aumentaron con la edad, alcanzando los máximos en la tercera o cuarta lactación (equivalente a cinco o seis años) en dos rebaños, y en la quinta o sexta lactación (equivalente a siete u ocho años) en un tercer rebaño; poste-

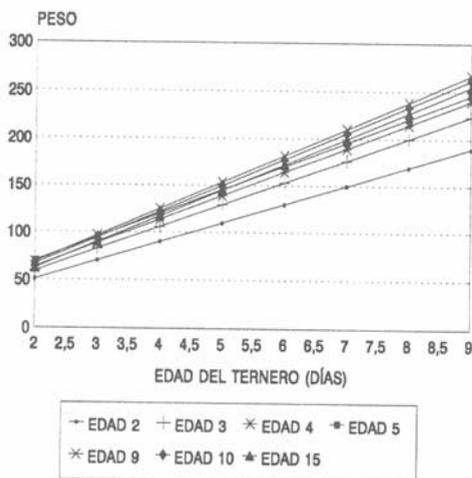


Figura 9. Comparación de la curva de crecimiento estimada de los terneros hijos de vacas de diferentes edades. (Comparison of estimated growth curve for calves born of cows of different ages).

riormente al aumentar la edad de la vaca, pesos y crecimientos disminuyen lentamente.

Finalmente, en la raza Retinta en particular, según Molina *et al.* (1992) y Rodero *et al.* (1992), los mejores resultados corresponden a una edad entre los 5-7 años, datos que coinciden con los nuestros. Los crecimientos de los terneros hasta el destete reflejan la calidad maternal de la vaca, principalmente la producción lechera (Sellers *et al.*, 1970). Así los terneros nacidos de madres de dos años de edad, crecieron a escasa velocidad (662 g/día) debido a que a esa edad, la producción lechera es mínima. Posteriormente los crecimientos de los terneros de las vacas de distintas edades, irán aumentando de forma similar a la de la producción lechera de esa vaca a esas edades, incrementándose hasta los seis años de edad (891 g/día), manteniéndose posteriormente con GMD más o menos constantes alcanzando los máximos crecimientos los terneros de las vacas con nueve años de edad (947 g/día).

INTERACCIONES

En la **tabla II** presentamos las interacciones que determinaron diferencias significativas en cuanto a la ganancia media diaria.

Un primer grupo de interacciones estadísticamente significativas fueron aquellas que determinan una mayor o menor disponibilidad de recursos alimenticios como son la época de parto x campaña x época x tipo de alimentación.

Un segundo grupo fueron aquellas que reflejan una mayor o menor adecuación entre necesidades y aportes alimenticios, principalmente el sexo x época de parto y el sexo x edad de la vaca.

Por último, se detectaron diferencias

Tabla II. Interacciones que han determinado diferencias estadísticamente significativas. (Interactions determining statistically significant differences).

| Interacción | Nivel de significación |
|------------------------------|------------------------|
| Sexo* Época de parto | ** |
| Sexo* Edad vaca | *** |
| Campaña* Época parto | *** |
| Campaña* Época parto* | |
| Tipo alimentación | *** |
| Edad vaca* Tipo alimentación | *** |
| Edad vaca* Época parto* | |
| Tipo de alimentación | *** |
| Edad vaca* Época parto* | |
| Alimentación* Tipo de parto | *** |

* = Significativo al 95 p.100.
 ** = Significativo al 99 p.100.
 *** = Significativo al 99.9 p.100

significativas en aquellas interacciones que, como en el caso anterior, incluían la edad de la vaca: edad de la vaca x alimentación, edad de la vaca x época de parto x alimentación, y edad de la vaca x época de parto x alimentación x tipo de parto. Es decir, fueron significativas aquellas interacciones relacionadas con las mayo-

res o menores necesidades nutritivas y los aportes alimenticios al ternero.

CONCLUSIONES

Para concluir, podemos decir que influyen de forma significativa sobre la ordenada en el origen (estimación del peso al nacimiento) los factores ganadería, campaña ganadera, tipo de parto, y época de parto, y sobre la ganancia media diaria, los factores lote, ganadería, campaña ganadera, sexo del ternero, época de parto, edad de la vaca, tipo de parto, y tipo de alimentación predestete, así como diversas interacciones entre estos factores.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Diputación de Cádiz y al Centro Experimental Agrícola y Ganadero de Jerez de la Frontera la ayuda prestada en la aportación de los datos utilizados para la realización de este estudio. Este trabajo se ha desarrollado dentro del marco de convenio entre la Diputación de Cádiz y el Departamento de Genética de la Facultad de Veterinaria de Córdoba.

BIBLIOGRAFIA

Aljama, P. 1982. la Raza Retinta. Ed. Caja Provincial de Ahorros. Córdoba.

Berlanga García, M.E., A.J. Luque Moya, J.V. Delgado Bermejo y A. Molina Alcalá. 1995. Estimación de la curva de crecimiento en ganado vacuno Retinto: Aspectos prácticos para la

tipificación de pesos. II Seminario Nacional de la Raza Retinta. Córdoba.

Brinks J. S., R.T. Clark, F.J. Rice and N.M. Kleffer. 1961. Adjusting birth weight, weaning weight, and preweaning gain for sex of calf in range Hereford cattle. *J. Anim. Sci.*, 20:363-367.

CRECIMIENTO DEL RETINTO HASTA EL DESTETE

- Brown C. J. 1960.** Influence of year and season of birth, sex, sire and age of dam on weights of beef calves at 60, 120, 180 and 240 days of age. *J. Anim. Sci.*, 19:1062-1070.
- García Barreto, L. J., G. López de Torre y M. Espejo Díaz. 1979.** Crecimiento de terneros lactantes de Raza Retinta. *A. Y.M.A.* 20:2-49.
- López de la Torre, G. y L. J. García Barreto. 1984.** Influencia del sexo y de la fecha de nacimiento en el crecimiento de terneros de raza Retinta. III Jornadas de Producción Animal. 12-14 de Marzo, 1987. Zaragoza.
- Martín Bellido, M. 1985.** Influencia de ciertos factores ambientales sobre la productividad del ganado vacuno Retinto en la dehesa. Tesis doctoral INIA Madrid, 1985.
- Martín Bellido, M., G. López de Torre, P. Vasco Pérez and L. Cervini Gagliardi. 1988.** Milk production and calf growth of Retinto beef cattle as affected by pasture type, stocking rate and supplementation in Southwest Spain. VI World Conference of Animal Production. Helsinki, Finland.
- Molina, A., M. Serrano, A. Burgos, J.M. Jiménez, F.M. Salado, F. Cabeza de Vaca, E. Espárrago y A. Rodero. 1992.** Estimación de la curva de crecimiento en vacuno Retinto: Aspectos prácticos para la tipificación de pesos. *Arch. Zootec.* 41:543-548.
- Muñoz Vilches, P, N. Tapia Roman y A. Molina Alcalá. 1995.** Factores que afectan a los parámetros reproductivos en el ganado vacuno de raza Retinta: Intervalo entre partos. II Seminario Nacional de la Raza Retinta. Córdoba.
- Rodero, A., A. Molina, I. Serrano, A. Burgos, M. Mayer, F. Salado y J.M. Jiménez. 1992.** Caracterización productiva de la raza vacuna Retinta. *Arch. Zootec.* 41:579-586.
- Sellers, H., R.L. Willham and R.C. DeBaca. 1970.** Effects of certain factors of wean weight of beef calves. *J. Anim. Sci.* 31:5.
- Winroth, H. 1990.** Effects of non-genetics factors for live weight at different ages on beef breeds. 4th. World Congress on Genetic Applied to Livestock Production. Vol. XV: 299-306.