

## INFLUENCIA DEL TIPO DE ALIMENTACIÓN SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO EN CABRITOS VERATOS

Rodríguez, P. L.; Tovar, J. J.; Rojas, A. I.; Rota, A.; Martín, L.

Departamento de Zootecnia, Facultad de Veterinaria de la Universidad de Extremadura. 10071 Cáceres.

**Summary:** We study growth of 115 Verata breed kids (males and females), reared artificially (A) and with their mother (N) along of seven weeks of life.

The best growth is observed in MN (11.290 g w.l.), and then MA (10.338 g w.l.), FN (9.503 g w.l.), and FA (8.634 g w.l.), both sex and lactation types presents significant differences during all the experience.

The growth during this period follow a lineal model, with a correlation coefficient,  $r$ , greater than 0.9.

The average daily gain of both lactation types is similar, except along the first week, during A is lesser than N. During rest of experience, only the sex is origin of significant differences ( $M > F$ ). Whole time include, the average daily gain found was MN (167.5 g), MA (151.9 g), FN (140.6 g), FA (125.6 g).

All these results show the higher growth of Verata breed respect other autochthonous caprine breeds.

### INTRODUCCION

En Europa la producción de carne caprina se basa generalmente en el sacrificio temprano de cabritos pertenecientes a razas de aptitud láctea, con esta práctica se pretende evitar la competencia que supone el cabrito en la oferta de leche ordeñada. Una alternativa racional consiste en alimentar artificialmente a los cabritos hasta la edad de sacrificio, obviando dicha competencia.

Sin embargo, los resultados al respecto son contradictorios: ciertos autores encuentran que la leche artificial proporciona mejores resultados que los obtenidos mediante lactancia natural (Vélez y colaboradores, 1977); otros no encuentran diferencias significativas (Morand-Fehr, 1981; Hadjipanayiotou, 1984); y finalmente otros señalan la superioridad de la leche materna (Abramsy colaboradores, 1985; Falagan, 1988).

En el presente trabajo se estudia la respuesta de los cabritos de raza Verata, raza autóctona española de doble aptitud, al tipo de lactancia utilizada, natural o artificial, controlando la evolución de su peso vivo hasta la edad de 45 días (referencia para el sacrificio).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente estudio se han utilizado 115 cabritos distribuidos en 4 lotes en función del sexo y tipo de lactancia: *MLN* (machos de lactancia natural,  $n=20$ ), *MLA* (machos de lactancia artificial,  $n=35$ ); *HLN* (hembras de lactancia natural,  $n=35$ ); *HLA* (hembras de lactancia artificial,  $n=25$ ).

Todos los cabritos procedían del Centro Piloto de Caprino que la Diputación Provincial de Cáceres posee en Losar de la Vera. Los animales eran pesados tras su nacimiento, momento en el que se procedía a su identificación individual mediante un collar numerado. El control del peso vivo en ayunas se efectuaba semanalmente.

Tras permanecer las 24 primeras horas de vida con la madre, al objeto de asegurar la oportuna ingestión de calostros, se procedía a distribuir aleatoriamente todos los individuos en uno de los grupos siguientes:

*Cabritos en lactancia natural:* los sujetos destinados a este sistema de manejo permanecían ininterrumpidamente junto a sus madres hasta completar la primera semana de edad, momento en el que eran separados y recludos en la cabritera. De aquí en adelante, el contacto con la madre estaba limitado al periodo que media desde la salida de las hembras del ordeño de la tarde (entre las 17 y las 18 horas), hasta el ordeño de la mañana (hacia las 9 horas), lo que completaba unas 15 horas de contacto en el que las crías podían mamar libremente.

*Cabritos en lactancia artificial:* tras las 24 horas iniciales, eran separados de su madre y conducidos a la cabritera. A partir de este momento recibían diariamente dos tomas de lactorreemplazante, una por la mañana, sobre las 8 horas, y otra por la tarde hacia las 17 horas.

El lactorreemplazante utilizado fue leche acidificada con la siguiente composición:

- Sustancia seca, 95,00%
- Cenizas 7,00%
- Proteína bruta, 23,00%
- Calcio 1,10%



- Proteína digestible 22,00%
- Fósforo 0,72%
- Grasabruta 22,00%
- Cloruros 1,30%
- Lactosa 40%

La reconstitución se hacía a razón de 160 g/l, y se administraba de manera controlada mediante el empleo de una nodriza automática para evitar, en la medida de lo posible, el rechazo por parte de ciertos animales. Para ello el cabrito se dejaba mamar hasta que manifestaba un ostensible rechazo a seguir haciéndolo, lo que se entendía como momento en que la saciedad era alcanzada.

Los parámetros determinados fueron:

*Peso vivo al nacimiento:* peso vivo del cabrito determinado dentro de las 10 horas inmediatas al parto.

*Peso vivo semanal:* peso vivo del animal en ayuno determinado con un intervalo de 7 días.

*Curva actual de crecimiento:* evolución del peso vivo en función de la edad.

*Curva promedio de crecimiento (ganancia media diaria):* diferencia de peso, en gramos, entre dos controles sucesivos dividida entre el intervalo de pesada (7 días).

*Curva del porcentaje del incremento:* porcentaje de incremento del peso semanal respecto al peso de la semana precedente.

Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza bifactorial (Sokal y Rohlf, 1979), considerando como factores de variación el sexo del animal y el tipo de lactancia.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### A) Evolución del peso vivo:

El incremento de peso vivo experimentado por los cuatro lotes desde el nacimiento a los 45 días se recoge en la Tabla I. El máximo incremento de peso se registra en el lote de machos con lactancia natural (MLN) que, partiendo de un peso inicial de 3.753 g, alcanza al final de la experiencia 11.290 g, lo que supone un incremento de 7.537 g. El lote MLA parte de 3.500 g y alcanza un peso final de 10.338 g, con un incremento de 6.837 g. El lote HLN comienza la experiencia con 3.174 g, y llega al final de ella con 9.503 g y un incremento de 6.328 g. Finalmente, las HLA inician la prueba con 2.982 g y la acaban con 8.634 g, lo que supone un incremento de masa corporal de 5.652 g. Estos valores indican un crecimiento superior al de otras razas caprinas autóctonas: Granadina (Aparicio y colaboradores, 1983), Negra Serrana (Alia, 1987).

Efectuados los correspondientes análisis de varianza aparecen diferencias significativas en el peso vivo de los diferentes lotes

para todas las edades de referencia (7, 14, 21, 28, 35, y 42 días), debidas simultáneamente a ambos factores, sin que las interacciones entre dichos factores arrojen diferencias significativas.

En cuanto a la curva actual de crecimiento, en todos los lotes coincide prácticamente con una recta en la que la ordenada en el origen corresponde, naturalmente, con el peso medio al nacimiento, y la pendiente es proporcional a la ganancia media diaria, por lo que se procedió al ajuste a una recta de regresión (Gráficos 1, 2, 3 y 4) con un ajuste que podemos considerar óptimo, ya que en todos los casos el coeficiente de correlación  $r$  fue superior a 0.9, quedando cada lote definido por las siguientes ecuaciones:

$$\text{MLN: } Y=3.554,77 + 172,07X \quad r = 0,944$$

$$\text{MLA: } Y=2.970,46 + 157,29X \quad r = 0,929$$

$$\text{HLN: } Y=3.114,60 + 143,72X \quad r = 0,924$$

$$\text{HLA: } Y=2.517,24 + 133,98X \quad r = 0,962$$

### B) Evolución de la ganancia media diaria

La evolución de la ganancia media diaria (gmd) para los distintos lotes se recoge en la Tabla II. Existe una gran diferencia de comportamiento inicial entre la lactancia natural y artificial, arrojando esta última valores muy bajos en la primera semana, lo que interpretamos como un reflejo del estrés que supone la ruptura de las relaciones materno-filiales junto al esfuerzo fisiológico y psicológico de adaptación al cambio de alimento y forma de administración. Una vez superado el proceso, la gmd sigue una tendencia semejante dentro de cada sexo (Gráficos 1-4).

Salvo en la primera semana, existen diferencias significativas imputables al sexo a lo largo de todo el período experimental y únicamente en la quinta semana hay un acercamiento ostensible.

Finalmente, y para la totalidad de los lotes, se manifiesta una clara tendencia al incremento de la gmd con la edad.

La ganancia media diaria para el tiempo total de la experiencia indica claramente una superioridad de la lactancia natural sobre la artificial y de los machos sobre las hembras, que resultan significativas desde el punto de vista estadístico ( $p < 0,001$ ) en ambos casos. Sin embargo, cuando obviamos la primera semana, solamente el sexo origina cambios significativos ( $p < 0,001$ ), resultando indiferente el tipo de alimentación. Con todo ello cabe afirmar que el éxito de la lactancia artificial pasa por un estudio de los factores fisiológicos o etológicos responsables del retraso inicial del crecimiento.

Si comparamos nuestros resultados en lactancia natural con los publicados por otros autores para razas españolas, hay que decir que son superiores a los referidos por Alia (1987) en la Negra Serrana. Ciertamente los

**Tabla I.-EVOLUCIÓN DEL PESO VIVO MEDIO, EN GRAMOS, A LO LARGO DE LOS 45 DÍAS EN CADA UNO DE LOS LOTES EXPERIMENTALES.**

(Evolution of body weight (g), in the four experimental groups, along 45 days of experience)

Lote	N	Nacimiento media ± e.t.	7 días media ± e.t.	14 días media ± e.t.	21 días media ± e.t.
MLN	20	3753,1 ± 152,7	4807,7 ± 173,1	5889,1 ± 207,0	7005,8 ± 226,5
MLA	35	3500,7 ± 93,4	3981,6 ± 102,4	5108,0 ± 117,6	6119,2 ± 126,4
HLN	35	3174,2 ± 69,1	4064,5 ± 98,6	4913,0 ± 133,0	5785,0 ± 147,6
HLA	25	2982,0 ± 80,4	3503,6 ± 93,7	4214,1 ± 107,5	5040,5 ± 117,2
Lote	N	28 días media ± e.t.	35 días media ± e.t.	42 días media ± e.t.	49 días media ± e.t.
MLN	20	8167,8 ± 247,8	9438,6 ± 263,2	10691,2 ± 300,9	12090,5 ± 298,4
MLA	35	7271,5 ± 141,7	8505,7 ± 180,3	9805,4 ± 210,0	11049,1 ± 249,7
HLN	35	6743,3 ± 161,6	7942,5 ± 177,9	9082,6 ± 189,2	10063,8 ± 217,3
HLA	25	5959,8 ± 126,1	7046,3 ± 143,3	8157,1 ± 151,3	9269,8 ± 190,2
			45 días media ± e.t.		
			11290,8 ± 297,7		
			10338,4 ± 225,8		
			9503,1 ± 200,1		
			8634,0 ± 165,6		

MLN = Machos Lactancia Natural  
(Males reared naturally)

HLN = Hembras Lactancia Natural  
(Females reared naturally)

e.t. = error típico de la media  
(standard error of mean)

MLA = Machos Lactancia Artificial  
(Males reared artificially)

HLA = Hembras Lactancia Artificial  
(Females reared artificially)

N = Número de animales del lote  
(Animals by group)

**Tabla II.-EVOLUCIÓN DE LA GANANCIA MEDIA DIARIA, EN GRAMOS, HASTA LOS 45 DÍAS EN CADA UNO DE LOS LOTES.**

(Evolution of average daily gain (g.), in the four experimental groups, along 45 days of experience).

Lote	N	1.a semana media ± e.t.	2.a semana media ± e.t.	3.a semana media ± e.t.	4.a semana media ± e.t.
MLN	20	150,6 ± 9,4	154,4 ± 14,1	159,5 ± 9,9	166,0 ± 10,5
MLA	35	68,7 ± 7,2	160,9 ± 6,7	144,4 ± 5,9	164,6 ± 6,8
HLN	35	127,8 ± 10,2	121,5 ± 7,9	124,5 ± 5,2	136,8 ± 5,8
HLA	25	74,5 ± 7,8	101,4 ± 8,4	118,0 ± 8,8	131,3 ± 9,4
Sexo		N.S.	***	***	***
Leche		***	N.S.	N.S.	N.S.
Lote	N	5.a semana media ± e.t.	6.a semana media ± e.t.	7.a semana media ± e.t.	Acumulada media ± e.t.
MLN	20	181,5 ± 10,1	178,9 ± 11,9	199,9 ± 10,2	167,5 ± 4,6
MLA	35	176,3 ± 8,9	185,6 ± 9,9	177,6 ± 8,7	151,9 ± 4,2
HLN	35	171,3 ± 7,3	162,8 ± 5,5	140,1 ± 7,3	140,6 ± 3,6
HLA	25	155,2 ± 7,3	158,6 ± 8,5	158,9 ± 9,7	125,6 ± 3,1
Sexo		N.S.	*	***	***
Leche		N.S.	N.S.	N.S.	***
(Resultados sin la primera semana)					
Machos		168,5 ± 3,4	MLN 170,6 ± 4,8	Sexo *** Leche N.S.	
Hembras		139,7 ± 2,3	HLN 167,3 ± 4,7		
Natural		153,1 ± 3,2	HLN 143,1 ± 3,3		
Artificial		153,8 ± 3,7	HLA 135,0 ± 3,1		

\* = p < 0,05    \*\*\* = p < 0,001

MLN = Machos Lactancia Natural  
(Males reared naturally)

HLN = Hembras Lactancia Natural  
(Females reared naturally)

e.t. = error típico de la media  
(standard error of mean)

N.S. = No Significativo

MLA = Machos Lactancia Artificial  
(Males reared artificially)

HLA = Hembras Lactancia Artificial  
(Females reared artificially)

N = Número de animales del lote  
(Animals by group)

Gráfico 1.-Evolución del peso vivo y ganancia media diaria (M.L.N.)

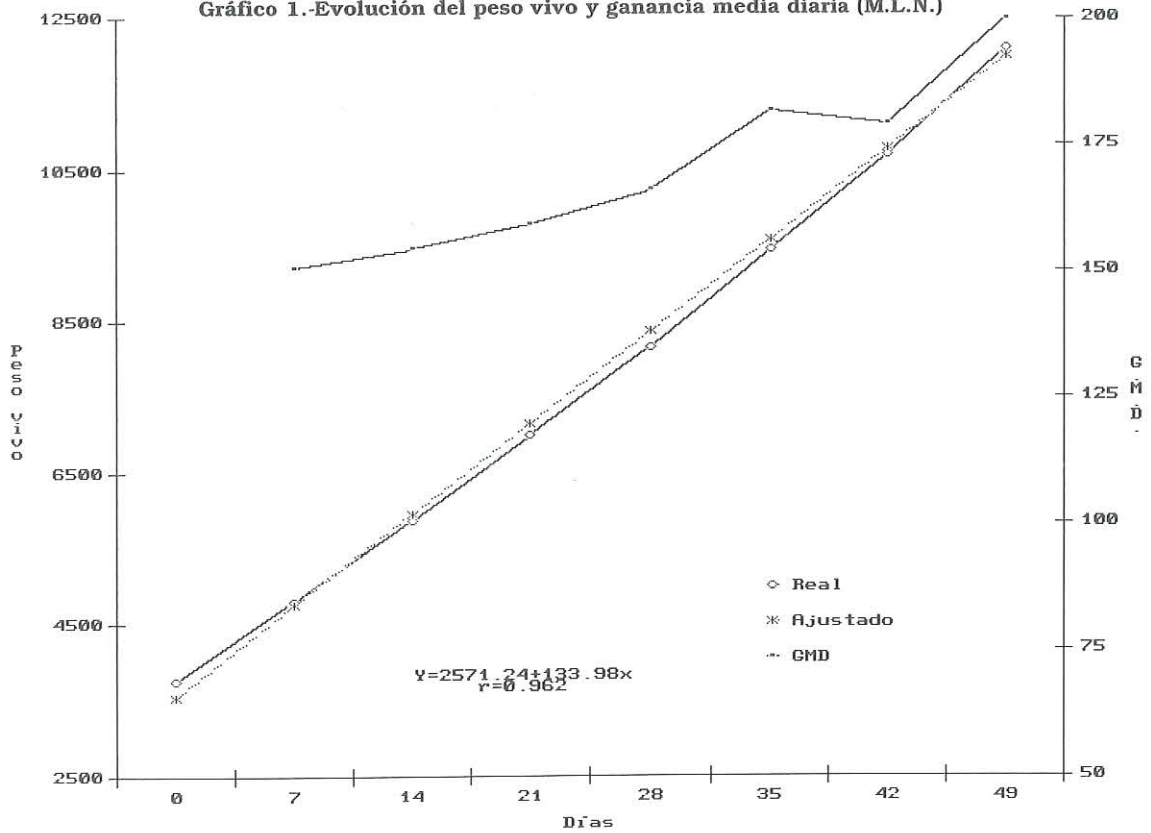
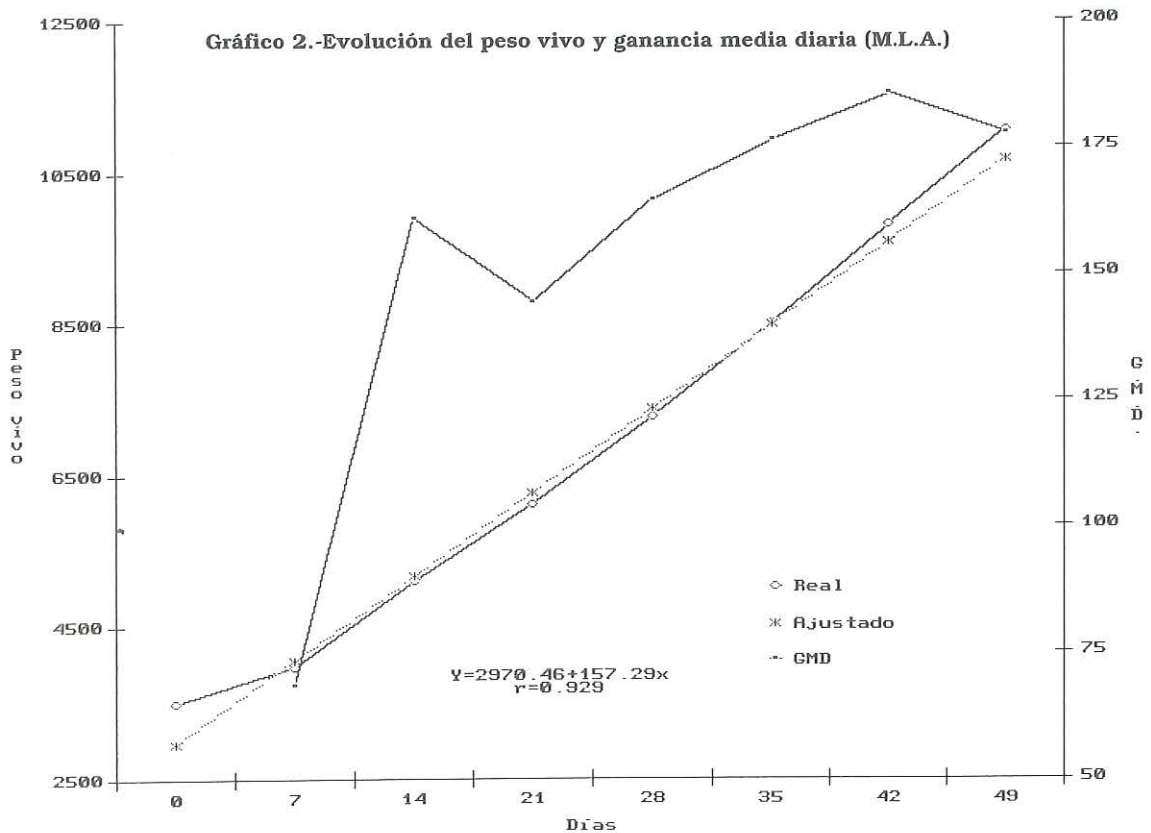
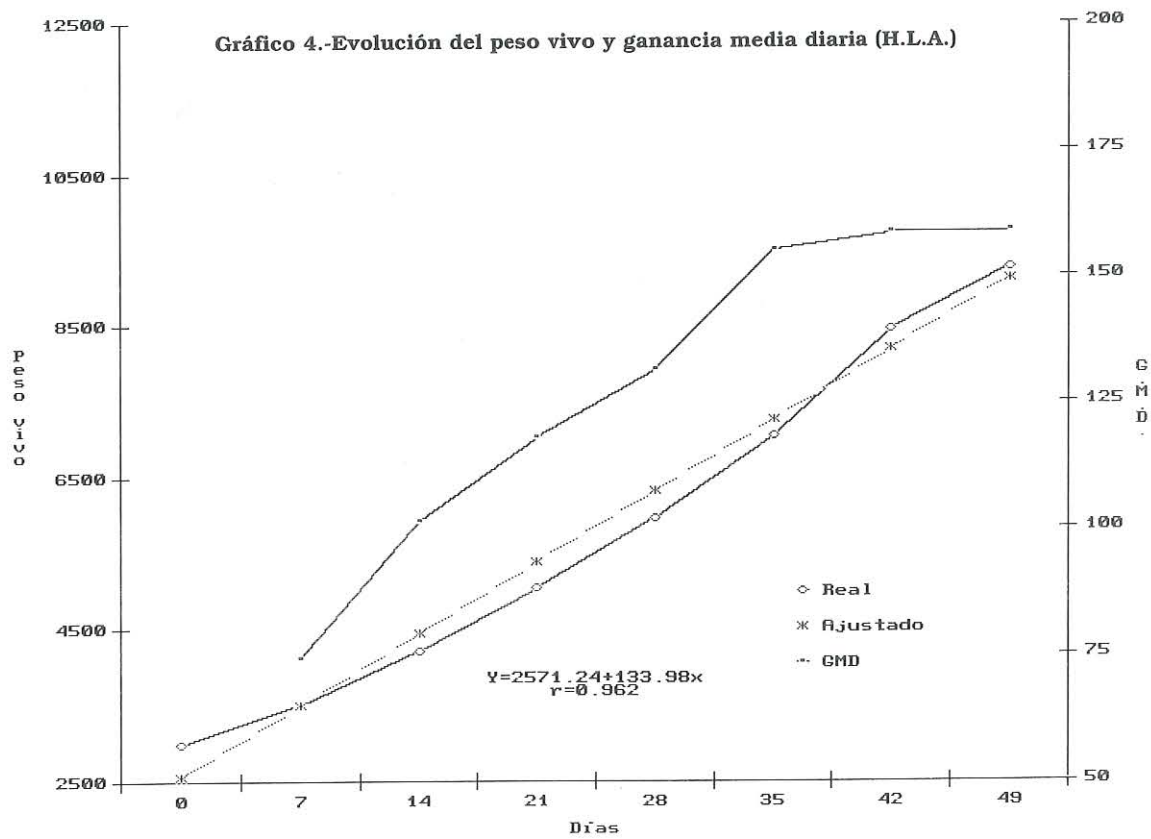
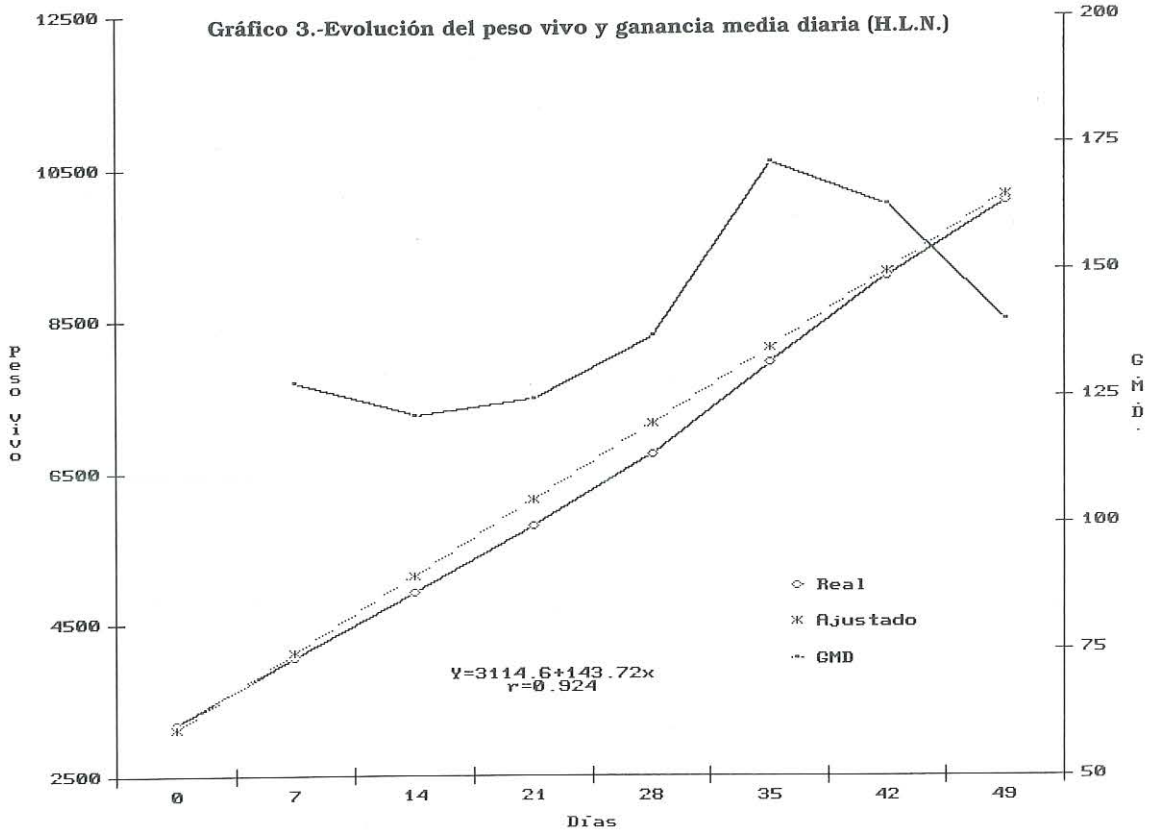


Gráfico 2.-Evolución del peso vivo y ganancia media diaria (M.L.A.)







pesos, ya diferentes al nacimiento según hemos observado previamente, se mantienen distanciados a lo largo del crecimiento hasta la edad de 45 días, tanto en el caso de los machos (+1.609 g) como en el de las hembras (+464 g). En lo que se refiere a la gmd, lógicamente, los valores también se muestran superiores: durante la primera quincena 118,88 g para los machos (152,5 g en la Verata), y 115,7 g para las hembras (124,2 g en la Verata). En el intervalo 15-30 días (14-28 en nuestro caso), los valores por ella encontrados son 151,7 g. en machos (162,7 g en Verata) y 138,3 g en las hembras (130,7 g en Verata). Finalmente en el último tramo experimental, los machos crecen a razón de 168,2 g (183,7 g en Verata), en tanto que las hembras lo hacen con 161,7 g (162,3 g en nuestro caso). En definitiva, y tomando el valor medio para los 45 días en ambas razas, encontramos 150,6 g en machos de Negra Ibérica (167,5 g en Verata), por 140 g en las hembras (142 g en las hembras Veratas).

En la raza Granadina, Aparicio y colaboradores (1983) controlando únicamente hasta los 30 días de edad, y alimentando a los animales con sus madres, encuentran un peso final de 6,1 kg en las hembras y de 6,6 kg en los machos. La gmd, por su parte, fue de 125 g en hembras y 136,5 g en los machos, valores notablemente inferiores a los obtenidos por nosotros durante el mismo periodo de tiempo.

### C) Evolución del porcentaje de peso vivo

La evolución del porcentaje de incremento del peso vivo semanal respecto a la semana previa aparece en la Tabla III y Gráfico 5, siendo la lógica materialización de los resultados expuestos previamente.

De esta manera puede observarse un débil crecimiento inicial (1.ª semana) en los animales de lactancia artificial. Tal deficiencia es, sin embargo, recuperada parcialmente mediante un crecimiento compensatorio dado que, aunque de manera no significativa desde el punto de vista estadístico, salvo en la 6.ª semana ( $p < 0,05$ ), los animales de lactancia natural sistemáticamente crecen porcentualmente en mayor medida que los de lactancia artificial.

En cualquier caso, y de acuerdo con los patrones de crecimiento característicos en otras especies, el porcentaje de incremento de peso vivo tiende a disminuir con la edad, dado que el peso vivo aumenta en tanto que los valores de incremento de peso por unidad de tiempo tienden a estabilizarse.

Finalmente, y a modo de conclusión de todo lo expuesto hasta el momento, se deduce que la lactancia artificial en las condiciones experimentales empleadas, equipara-

bles a las utilizadas habitualmente en el campo, produce un crecimiento inferior en los cabritos. Sin embargo, este peor resultado se debe, fundamentalmente, al estancamiento del crecimiento durante la primera semana de adaptación al lactorreemplazante.

Por otra parte, la cabra Verata es, entre las cabras autóctonas estudiadas hasta el momento, la que alcanza mayores índices de crecimiento y valores de peso vivo al sacrificio, por lo que su potencial para la producción cárnica puede considerarse como excelente.

### AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la Excma. Diputación Provincial de Cáceres que ha puesto a nuestra disposición los medios humanos, materiales y animales necesarios para llevar a cabo la presente experiencia.

### BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMS, E.; GUTHRIE, P., y HARRIS, B. (1985). Effect of dry matter intake from whole goat milk and calf milk replacer on performance of nubian goats kids. *Journal of Dairy Science*, 68: 1748-1751.
- ALÍ, M. J. (1987). Estudio etnológico y productivo de la agrupación caprina "Negra Serrana". Tesis doctoral, Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.
- APARICIO, J. B.; HERRERA, M.; SUBIRES, J., y FLORES, A. J. (1983). Algunos aspectos del área reproductora en la raza caprina Malagueña. En: Raza caprina Malagueña. Excma. Diputación Provincial de Málaga.
- FALAGAN, A. (1988). Croissance et caracteristiques boucheres des crevreaux de race Murciana-Granadina en fonction du type d'alimentation. CIHEAM. Les carcasses d'agneux et de chevreaux méditerranéens. Zaragoza: 131-144.
- HADJIPANAYIOTOU, M. (1984). Sistemas de destete: engorde intensivo de corderos de Chios y cabritos de Damasco en Chipre. *Revista Mundial de Zootecnia*, 52: 131-144.
- MORAND-FEHR, P. (1981). Growth. En: Goat Production. Ed. C. Gall, Academic Press, London.
- VELEZ, M.; CORDERO, T., y CALACNA, M. (1977). Crecimiento de cabritos Anglo Nubian en la costa norte del Perú. Symposium sobre la cabra en los países mediterráneos. Málaga-Granada-Murcia.

### RESUMEN

Se estudia el crecimiento de 115 cabritos veratos de ambos sexos (M/H) sometidos a dos tipos de lactancia, natural y artificial (LN/LA), a lo largo de las 7 primeras semanas de vida.

El mejor crecimiento se observa en los machos de lactancia natural (MLN, 11.290 g peso vivo), seguidos de los machos de lactancia artificial (MLA, 10.338 g peso vivo),



**Tabla III.-EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE GANANCIA SEMANAL EN CADA UNO DE LOS LOTES.**

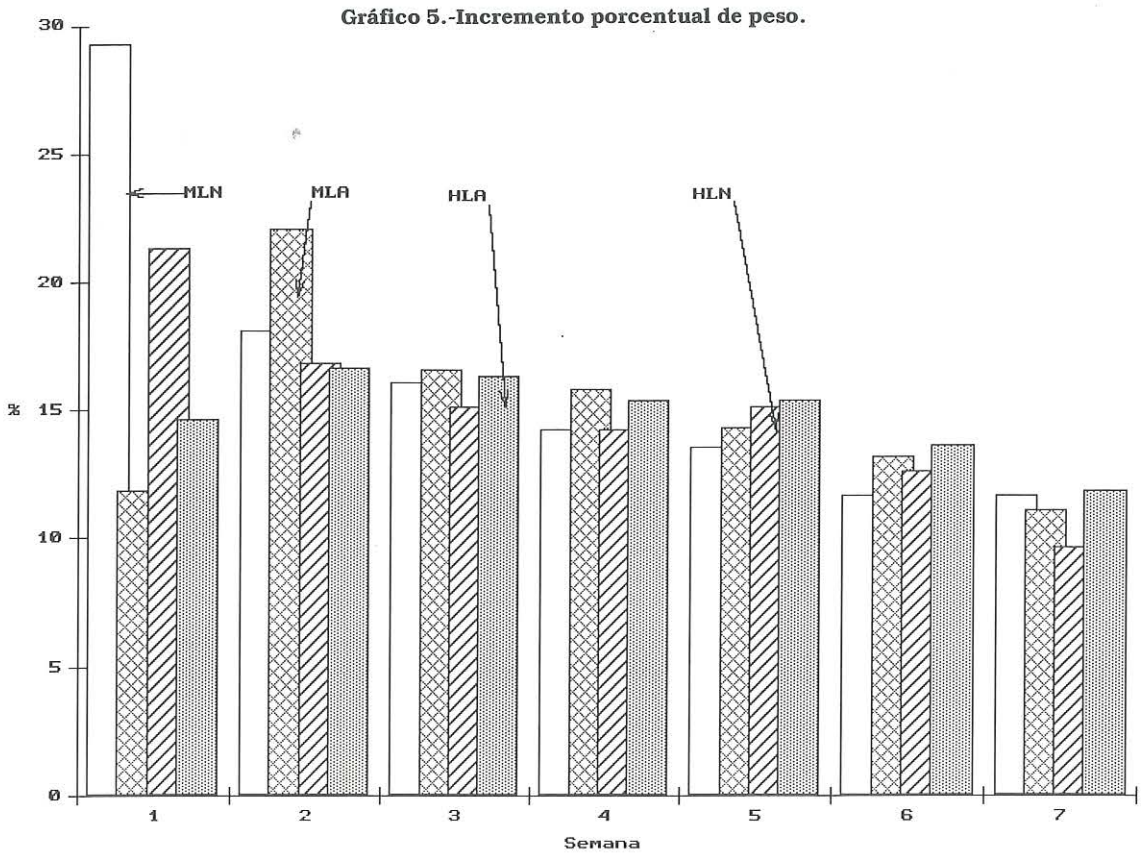
(Evolution of percentual weekly body weight gain, in the four experimental groups, along 45 days of experience).

Lote	N	1.a semana media ± e.t.	2.a semana media ± e.t.	3.a semana media ± e.t.	4.a semana media ± e.t.
MLN	20	29,31 ± 2,56	18,10 ± 1,45	16,06 ± 0,98	14,27 ± 0,82
MLA	35	11,88 ± 1,17	22,07 ± 0,84	16,59 ± 0,64	15,83 ± 0,61
HLN	35	21,31 ± 1,48	16,86 ± 0,88	15,15 ± 0,54	14,29 ± 0,59
HLA	25	14,66 ± 1,34	16,68 ± 1,25	16,33 ± 1,05	15,37 ± 1,00
Sexo Leche		N.S. ***	** N.S.	N.S. N.S.	N.S. N.S.

Lote	N	5.a semana media ± e.t.	6.a semana media ± e.t.	7.a semana media ± e.t.
MLN	20	13,56 ± 0,74	11,67 ± 0,65	11,68 ± 0,65
MLA	35	14,33 ± 0,59	13,17 ± 0,60	11,13 ± 0,41
HLN	35	15,13 ± 0,66	12,62 ± 0,43	9,66 ± 0,43
HLA	25	15,40 ± 0,65	13,62 ± 0,72	11,86 ± 0,60
Sexo Leche		N.S. N.S.	N.S. *	N.S. N.S.

\* = p < 0,05    \*\* = p < 0,01    \*\*\* = p < 0,001    N.S. = No Significativo  
 MLN = Machos Lactancia Natural (Males reared naturally)    MLA = Machos Lactancia Artificial (Males reared artificially)  
 HLN = Hembras Lactancia Natural (Females reared naturally)    HLA = Hembras Lactancia Artificial (Females reared artificially)  
 e.t. = error típico de la media (standard error of mean)    N = Número de animales del lote (Animals by group)



hembras de lactancia natural (HLN, 9.503 g peso vivo), y hembras de lactancia artificial (HLA, 8.634 g peso vivo). Tanto el sexo como el tipo de lactancia inducen diferencias significativas a lo largo de la experiencia.

El crecimiento durante este período es esencialmente lineal, ajustándose a sendas rectas de regresión con un coeficiente de correlación  $r > 0,9$ .

Respecto a la ganancia media diaria ambos tipos de lactancia producen resultados similares excepto en la primera semana de vida,

en la que LA es claramente inferior a LN, durante el resto de la experiencia sólo el sexo causa diferencias significativas ( $M > H$ ). Para el total del periodo de estudio los valores medios obtenidos han sido MLN (167,5 g), MLA (151,9 g), HLN (140,6 g), HLA (125,6 g).

El conjunto de estos resultados indican unas mejores características de crecimiento de la raza Verata al ser comparada con las razas autóctonas estudiadas hasta el momento.