

CRECIMIENTO DE GAZAPOS LACTANTES EN SISTEMAS EXTENSIVOS.

(GROWTH OF LACTANT RABBITS IN EXTENSIVE SYSTEMS).

por

I. López,<sup>\*</sup> E. Peinado,<sup>\*\*</sup> M. Zamora<sup>\*</sup> y J.A. Gallego<sup>\*</sup>

\* Cátedra de agricultura. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba. (España).

\*\* Sección de producción de alimentos para el ganado. Instituto de Zootecnia. CSIC. Córdoba (España).

Palabras clave: Conejos. Lactación. Crecimiento. Mortalidad.

Keyword: Rabbits. Lactation. Growth. Mortality.

Summary.

A study on the growth of young lactant rabbits from mothers reared under extensive system of continuous grazing has been carried out. The results show an average litters, in spite of intensive rhythm of reproduction, of 7.89 and an average weight, when born, of 49.51 g. The increase of weight during lactation tends to compensate, at the end of weaning, the differences present at birth, which seems to point to the lack of bearing of this variable on weaning weight. In the growth curve the regression equation is best valued by means of lineal estimation, corresponding to  $W = 30.58 + 13.63 t$  ( $r = 0.98^{***}$ ). Daily average profit shows an increasing evolution with a stoppage between their 15th and 20th days. The mortality rate amounts to 28.73%, the period of greatest incidence (11.27 %) being between their 1st and 5th days, except for the one corresponding to 15th-20th when the young rabbits are exposed to a greater predation.

Recibido para publicación el 2-3-1987.

### Resumen.

Se realiza un estudio sobre el crecimiento de gazapos lactantes, procedentes de madres que se han desarrollado bajo el sistema extensivo de pastoreo continuo. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que el tamaño medio de la camada, a pesar del intenso ritmo reproductivo, es de 7'89; y el peso medio al nacimiento, de 49'51 g. Los incrementos de peso durante la lactancia tienden a compensar, al final del destete, las diferencias que se presentan en el peso al nacimiento, lo que parece indicar la escasa significación de esta variable sobre el peso al destete. En la curva de crecimiento, la ecuación de regresión de mejor estimación es la lineal, y se corresponde a  $P = 30'58 + 13'63 t$  ( $r = 0'98^{***}$ ). Las ganancias medias diarias manifiestan una evolución creciente con un estancamiento entre los 15 y 20 días. La mortalidad total se sitúa en 28'73% y el período de mayor incidencia (11'27%), entre 1-5 días, si se hace excepción del correspondiente a 15-20 días, cuando los gazapos se encuentran sometidos a mayor predación.

### Introducción.

La producción del conejo está siendo estudiada desde sus más diversos aspectos por numerosos autores, ya que actualmente existe un marcado interés por el consumo de su carne en la mayoría de los países desarrollados. Todos los datos hasta ahora obtenidos proceden de sistemas en los que el animal se desenvuelve en ambientes muy controlados, sin embargo no carece de interés conocer las posibilidades de esta especie en condiciones extensivas, puesto que ello podría reducir sus costes de producción y competir, fundamentalmente, con la carne de pollo a la que tendería a sustituir.

En este contexto, Gallego et al.(1987) y Peinado et al. (1987) han estudiado la producción del conejo en pastoreo continuo, en cuanto se refiere a su actividad reproductiva y crecimiento, posterior al destete de los gazapos obtenidos.

El presente trabajo trata de completar los datos anteriores, con el estudio de la producción de gazapos lactantes, procedentes de madres que se han desarrollado en el citado ambiente.

#### Material y métodos.

Se utilizan 275 gazapos procedentes de 35 hembras de la raza gigante de España x agrupación común. Dichas hembras se han desenvuelto en una hectárea cercada, de pastizal mejorado, sin recibir ninguna aportación alimenticia externa, y cuya sistemática se detalla en un trabajo anterior (Gallego et al., 1987)

Se controla el tamaño de las camadas, la evolución del peso vivo de los gazapos durante los primeros 20 días de vida y la mortalidad que se produce durante el período considerado. El peso de los gazapos se obtiene dividiendo el de la camada por el número de individuos que la constituye, y se realiza en balanza electrónica, con un error de  $\pm 0,05$  g, y una periodicidad de 5 días.

En la determinación de la curva de crecimiento se aplica el tipo de ecuaciones propuesto por Brody (1945) y Torres et al. (1978), correspondientes al período anterior a la pubertad.

#### Resultados y discusión.

Si tenemos en cuenta lo indicado por Rodríguez de Lara (1981), el tamaño de la camada está influenciado por el ritmo reproductivo. En este sentido señala este autor que el ritmo intensivo da lugar a camadas de menor número de gazapos que el semiintensivo, en lo que están de acuerdo Surdeau et al. (1978), Colin et al. (1980) y Prud'hon et al. (1969), mientras que se manifiestan en sentido contrario Heckman y Mehner (1972). Sin embargo, Martin y Donal (1976) y Martin (1977) no encuentran diferencias al correlacionar estas variables, y registran una fluctuación entre 7'52 y 8'29. Los resultados obtenidos en este trabajo (tabla I) se enmarcan dentro de este intervalo, al tiempo que son coincidentes con los encontrados por Camps et al. (1980) para modelos intensivos, y ligeramente superior a la prolificidad observada por Gallego et al. (1987), en las mismas condiciones de esta experiencia; e inferiores a las registradas por Roy y Valls (1977), para reproductores híbridos, en ambientes controlados, sometidos a ritmo semiintensivo de reproducción.

Aunque Sittmann et al. (1964) encontraron correlación negativa entre el tamaño de la camada y la temperatura de primavera-verano, los resultados obtenidos en esta investigación (tabla I), sometidos a análisis estadístico, no presentan ninguna significación cuando se relacionan el número

de gazapos por camada y la temperatura de los meses de su nacimiento; no obstante hay que tener en cuenta que no se pudieron controlar las correspondientes a mayo y junio; meses en los que se registran temperaturas más elevadas, ya que la estación reproductiva quedó bruscamente frenada por un episodio mixomatósico, a pesar de las vacunas homólogas y heterólogas que se utilizaron para prevenir tal contingencia.

Tampoco se encontró significación estadística entre el tamaño de la camada y el peso del gazapo al nacimiento; resultado no fácilmente explicable, a no ser que se considere el citado accidente patológico, ya que está generalmente admitido que estas variables están negativamente correlacionadas (Dessimoni, 1980).

Con respecto al número de gazapos por camada, el guarismo más frecuente fue el de 7 (tabla II); resultado concordante con lo preconizado por Rao et al. (1977), Sittman et al. (1964) y Gallego (1986), aunque Casady et al. (1966) señalan las camadas con 8 gazapos como las de mayor frecuencia.

El peso medio al nacimiento que se ha obtenido (tabla I) es ligeramente inferior al que registran Hardman et al. (1970) y Dessimoni (1980), en razas californiana y neozelandesa, y coincidentes con los resultados señalados por Fraga et al. (1978). Dichos pesos no están influenciados, al menos en los resultados obtenidos en este trabajo, por la época en que tuvo lugar el parto, lo que no concuerda con lo registrado por Romeiro (1918), Templeton y Kellogg (1950), Scheheelje et al. (1968) y Dessimoni (1980), quienes señalan la influencia de la estación sobre este carácter, en el sentido de aumento de peso al nacimiento, a medida que avanza la estación reproductiva.

Como se puede apreciar en la tabla II, las diferencias de los pesos al nacimiento tienden, en general, a ser compensadas a los 20 días de lactación. Curiosamente, las camadas cuyos gazapos nacen con un peso medio más elevado llegan al final del período estudiado con un peso inferior a los demás, si se hace excepción de las camadas con 8 gazapos.

El estudio de las tablas III y IV pone de manifiesto cómo los incrementos van equilibrando el peso a lo largo del período de lactación y cómo son mayores en los de menor peso, frente a los de peso inicial superior; hecho que se aprecia claramente en la tabla V, aunque dichos resultados sólo son significativos estadísticamente ( $P < 0.05$ ) en los períodos comprendidos entre el nacimiento y los 5 días, y el nacimiento y los 20 días, probablemente debido al limitado número de datos impuesto por el brote mixomatósico.

Todo lo expuesto parece indicar la escasa influencia del peso, al nacimiento, sobre el peso final, al destete.

LÓPEZ ET AL.: CRECIMIENTO DE GAZAPOS LACTANTES EN CONDICIONES EXTENSIVAS.

Para estudiar la curva de crecimiento entre 0 y 20 días se ensayaron cuatro tipos de ecuaciones de regresión: lineal, logarítmica, potencial y exponencial. La mejor estimación se encuentra en la lineal y corresponde a:

$$P = 30'58 + 13'63 t; \quad r = 0'98***$$

Siendo P el peso del animal, en gramos; y t, su edad en días.

Las distintas ecuaciones obtenidas se exponen en la tabla VI, donde, independientemente de la lineal, la potencial y la exponencial también dieron un coeficiente de correlación muy estimable ( $r = 0'97***$ ).

Los resultados sobre la evolución de la ganancia media diaria aparecen en la tabla VII. Su análisis detallado pone de manifiesto que esta variable muestra una evolución creciente, aunque irregular, en el período considerado, lo que está de acuerdo con lo señalado por Fraga et al. (1979), para este período de crecimiento. Torres et al. (1978), al realizar un estudio de la velocidad de crecimiento durante la lactación de gazapos, en la raza gigante de España, registran, para los días 5, 10, 15 y 20, valores de 7'99, 11'17, 15'62 y 21'84 g por día, que coinciden estrechamente con los obtenidos en esta experiencia hasta los 15 días. Entre 15 y 20 días, nuestros resultados presentan un estancamiento que no constatan los citados autores.

Aspecto importante en el desarrollo de los gazapos, en las condiciones singulares de esta experiencia, es la mortalidad, ya que existen varios factores que la originan, entre los que destaca la predación, que no se presentan en la producción intensiva. No obstante, los resultados obtenidos no son demasiado elevados. Así, de 7'89 gazapos nacidos vivos, por camada, llegaron a ser destetados 5'6 (tabla VII); cifra comparable a la de 5'8, citada por Cabrero et al. (1978), o de 5'5 a 5'7, señaladas por García et al. (1980). Por otro lado, no se ha detectado ningún efecto de los distintos meses sobre la mortalidad, lo que está de acuerdo con lo registrado por García et al. (1984).

Como se puede observar en las tablas VIII y X, el período de menor incidencia se ha situado entre los 10-15 días; y el de mayor, el comprendido entre los 15-20 días; este último resultado, fácilmente explicable si se tienen en cuenta los condicionantes de la experiencia, ya que en esta época es cuando los gazapos inician sus salidas fuera de sus madrigueras y son víctimas fáciles de la predación.

Si se hace excepción del dato anteriormente comentado, la evolución de la mortalidad de los gazapos (tabla X) está de acuerdo con lo señalado

## LOPEZ ET AL.: CRECIMIENTO DE GAZAPOS LACTANTES EN CONDICIONES EXTENSIVAS.

por Torres et al.(1978), Delaveau (1979) y Lleonart (1976), quienes destacan como días de máximo riesgo el 4º, 5º y 6º, disminuyendo progresivamente con posterioridad. Así mismo, Gallego (1986), en idénticas circunstancias a las del presente trabajo, observa una distribución de la mortalidad centrada en los días 1º, 2º y 5º.

En cuanto se refiere al porcentaje de mortalidad producida en las diferentes camadas (tabla IX), los resultados obtenidos, si excluimos el período comprendido entre 15-20 días, que como ya se ha comentado anteriormente, se encuentra alterado por la predación, son menos elevados que los registrados por Lleonart (1976), a excepción de las camadas de 5 individuos.

Finalmente, la tasa de mortalidad total de la población es de 28'73% (tabla X); superior a la de 19,7% que encuentran Martin y Donal (1976) o a la de 17'6 % a 23'0 %, que señalan Torres et al. (1978 y 1979); y a la de 24'0% de Delaveau (1979), aunque se halla en la línea de las registradas por Roca (1979), (29%), en explotaciones al aire libre, o de las que observa Lleonart (1976), de 25'7 a 34'9 %; y de las de Valdeperas y Royo (1977), de 25 a 27'8 %, en ambientes controlados.

Tabla I. Medias y desviaciones típicas del tamaño de camada y peso al nacimiento, en los distintos meses, media total y su desviación.

	febrero	marzo	abril	media
Tamaño de camada	8'17 + 1'07	7'39 + 2'16	8'13 + 2'47	7'89 + 2'18
Peso al nacimiento (g)	50'35+2'99	47'27+6'73	50'92+3'42	49'51+5'16

Tabla II. Número de individuos por camada, frecuencia y pesos medios (g), en los distintos períodos, media total y su desviación típica.

NG	F	PN	5 D	10 D	15 D	20 D
3	1	46'00	96'33	156'67	241'33	334'33
4	1	48'50	98'00	167'00	259'00	328'00
5	4	46'70	125'03	164'37	251'16	312'73
6	3	47'89	106'00	166'66	242'94	314'39
7	7	52'45	100'82	161'05	241'04	292'31
8	4	51'00	95'04	165'54	250'71	327'00
9	6	50'59	89'17	146'66	217'19	303'17
10	6	48'77	94'21	148'02	226'11	318'46
11	1	50'00	84'54	141'64	195'91	280'67
12	2	44'50	102'35	151'19	223'54	313'85
Media		49'47+5'15	99'15+17'86	156'15+12'66	234'09+21'24	309'08+21'33

NG = Número de gazapos por camada; F = Frecuencia; 5 D = Período de 0 a 5 días; 10 D = de 5 a 10 días; 15 D = de 10 a 15 días; 20 D = de 15 a 20 días.

LÓPEZ ET AL.: CRECIMIENTO DE GAZAPOS LACTANTES EN CONDICIONES EXTENSIVAS.

Tabla III. Incrementos medios cumulativos, de peso, expresados en gramos, desde el nacimiento hasta los 20 días de lactación, media de la población y su desviación típica.

Nº gazapos por camada	5 días	10 días	15 días	20 días
3	50'33	110'67	195'33	288'33
4	49'50	118'50	210'50	279'50
5	78'33	117'67	204'46	266'03
6	58'11	118'77	195'05	266'50
7	48'37	108'60	188'59	239'86
8	44'04	114'54	199'71	276'00
9	38'58	96'07	166'60	252'58
10	45'44	99'25	177'34	269'69
11	38'54	91'64	145'91	230'67
12	57'85	106'69	179'04	269'35
Media	49'07 + 17'22	106'07 + 13'46	184'11 + 21'50	256'90 + 24'35

## LÓPEZ ET AL.: CRECIMIENTO DE GAZAPOS LACTANTES EN CONDICIONES EXTENSIVAS.

Tabla IV. Incrementos medios de peso de los gazapos, según períodos, desde el nacimiento a los 20 días de lactación, expresados en gramos, media total de la población y sus desviaciones típicas.

Nº gazapos por camada	5 días	10 días	15 días	20 días
3	50'33	60'34	84'66	93'00
4	49'50	69'00	92'00	69'00
5	78'33	39'34	86'79	61'57
6	58'11	60'66	76'28	71'45
7	48'37	60'23	79'99	51'27
8	44'04	70'50	85'17	76'29
9	38'58	57'49	70'53	85'98
10	45'44	53'81	78'09	92'35
11	38'54	53'10	54'27	84'76
12	57'85	48'84	72'35	90'31
Media	49'07 + 17'22	57'00 + 20'87	77'94 + 17'03	75'16 + 28'40

Tabla V. Incrementos medios producidos en los pesos al nacimiento, de los gazapos con menos de 50 gramos y con 50 gramos o más, en los distintos períodos.

Días	<50 g	≥50 g
5	56'59	42'38
10	111'92	102'71
15	193'62	175'20
20	273'23	249'79

Tabla VI. Ecuaciones de regresión para la curva de crecimiento, entre los 0 y 20 días.

$P = 30'58 + 11'63 t$	$r = 0'98$ ***
$P = 20'31 - 77'62 \ln t$	$r = 0'89$ ***
$P = 44'59 t^{0'60}$	$r = 0'97$ ***
$P = 53'37 e^{0'94 t}$	$r = 0'97$ ***

Tabla VII. Evolución del número de gazapos vivos, por camada, pesos unitarios medios y ganancia media diaria de la población, así como sus desviaciones típicas.

Período	Nº de gazapos vivos/camada	Pesos unitarios	Ganancia media diaria en gramos
Nacimiento	7'89 $\pm$ 2'18	49'51 $\pm$ 5'16	---
0-5 días	7'00 $\pm$ 2'73	99'15 $\pm$ 17'86	9'81 $\pm$ 3'45
5-10 días	6'70 $\pm$ 2'75	156'15 $\pm$ 12'66	11'40 $\pm$ 4'17
10-15 días	6'70 $\pm$ 2'75	234'09 $\pm$ 21'24	15'58 $\pm$ 3'41
15-20 días	5'60 $\pm$ 3'04	309'08 $\pm$ 21'33	15'03 $\pm$ 5'68

Tabla VIII. Número de bajas y porcentaje de mortalidad, en las distintas camadas, durante los diferentes períodos.

Nº gazapos por camada	1-5 días		5-10 días		10-15 días		15-20 días	
	bajas	%	bajas	%	bajas	%	bajas	%
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	25'00	0	0	0	0
5	8	40'00	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	6	33'30
7	3	6,10	0	0	0	0	6	13'04
8	8	25'00	0	0	0	0	0	0
9	1	1'85	1	1'88	0	0	15	39'50
10	6	10'00	7	12'96	0	0	7	14'89
11	0	0	0	0	0	0	5	45'45
12	5	20'83	0	0	0	0	0	0

Tabla IX. Porcentaje de mortalidad total en las distintas camadas (1-20 días).

Nº gazapos por camada	%
11	45'45
9	43'23
5	40'00
10	37'85
6	33'30
8	25'00
4	25'00
12	20'83
7	19'14
3	0

Tabla X. Porcentaje de mortalidad total en los diferentes períodos.

Período	%
1- 5 días	11'27
5-10 días	3'28
10-15 días	0
15-20 días	16,59
Total	28,73

### Bibliografía

- Brody, S. 1945. Bioenergetics and growth. Edit. Reinhold. New York.
- Cabrero, E., R. Valls y D. Casas. 1978. Estudio de una explotación con dos sistemas de alojamiento. Primeros resultados. III Symp. cunicult. 1: 205-223.
- Camps, J. 1979. Relación entre el olor del nidal y la mortalidad de gazapos lactantes. IV Symp. cunicult. 1: 85-94.
- Casady, R.B., P.B. Sawin y J. Van Dan. 1966. Commercial rabbit raising. USDA. Handbook Nº 309. Washington.
- Colin, M., H. Rouillère, J. Simonnet et Y. Lucas. 1980. Étude d'une unité de grand-parenteaux dans un élevage de lapins hybrides. Premiers resultats. II Congr. Mund. Cunicult. 1: 274-283.
- Delaveau, A. 1979. Mortalité des laperaux au nid. Ann. Zootech. 28: 165-172.
- Dessimoni, R. 1980. Evaluación de la heterosis, de la capacidad de combinación y de los efectos maternos y recíprocos en conejos. II Congr. Mund. Cunicult. 1: 231-232.
- Fraga, M.J., A. Torres y J.C. de Blas. 1978. Crecimiento de gazapos lactantes de raza neozelandesa. III Symp. cunicult. 1: 99-104.
- Fraga, M.J., A. Torres y J.C. de Blas. 1979. Crecimiento de gazapos lactantes de raza neozelandesa. Anal. INIA. Ser. Prod. Anim. 10: 21-24.
- Gallego, J.A. 1986. Aportaciones al conocimiento de la producción del conejo en pastoreo continuo. Tesis doctoral. Publ. Univ. de Córdoba. 274 pp.
- Gallego, J.A., E. Peinado, M. Zamora, and M.D. Megías. 1987. Breeding activity of domestic rabbits fed exclusively on pasture. World Rev. Anim. Prod. (en prensa).
- García, F., A. Blasco, M. Baselga y A. Salvador. 1980. Análisis genético de características productivas en el conejo de carne. II Congr. Mund. cunicult. 1: 202-212.
- García, F., M. Baselga y A. Blasco. 1984. Análisis fenotípico de caracteres productivos en conejos de carne. III. Caracteres productivos. Arch. Zootec. 33: 111-131.
- Hardman, M.J., D. Hull, and J. Oyesiku. 1970. The influence of birth weight and nutrition on postnatal growth of rabbits. Biol. Neonate. 16: 306-312.
- Heckmann, F.V., and A. Mehner. 1972. The influence of shortened litter interval on litter number and size in meat rabbits. Archiv. für

Geflugelkunde. 36: 57-62.

- Lleonart, F. 1976. Mortalidad de los gazapos desde el parto hasta el destete y del destete hasta la venta. Análisis patológico según las condiciones sanitarias del conejo. I Symp. Nac. Cunicult. 1: 115-131.
- Martin, S. 1977. Comparaison économique de deux rythmes de reproduction. Inst. Tech. Avic. (1977): 49-59.
- Martin, S. et R. Donal. Comparaison d'un rythme de reproduction intensif et d'un rythme semi-intensif chez le lapine. I Congr. Intnal. Cunicult. 75: 1-6.
- Peinado, E., M. Zamora, J.A. Gallego, and M. Sánchez. 1987. Growth of rabbits born in extensive conditions. World Rev. Anim. Prod. (en prensa).
- Prud'hon, M., R. Rouvier, J. Cael et L. Bel. 1969. Influence de l'intervalle entre la parturition et la saillie sur la fertilité et la prolificité des lapins. Ann. Zotech. 18: 317-329.
- Rao, D.R., G.R. Sunki, W.M. Johnson, and E.P. Chen. 1977. Postnatal growth of New Zealand White rabbit. J. Anim. Sci. 44: 1021-1025.
- Roca, T. 1979. Variación de los resultados económicos en función de los aspectos técnicos y económicos de la producción, y según ciclos productivos en distintos ambientes. IV Symp. cunicult. 1: 123-133.
- Rodríguez de Lara, R. 1981. Los ritmos de reproducción y productividad en cunicultura. VI. Symp. Nac. Cunicult. 1: 13-64.
- Romeiro, M.M. s.d. Influencia das estações do ano na prolificidade e fertilidade dos coelhos. B. Ind. Anim. 27/28: 475-481.
- Roy, C.J. y R. Valls. 1977. Resultados analíticos de una explotación cunícola en ambiente controlado y utilizando reproductores híbridos. II Symp. cunicult. 1: 47-62.
- Scheelje, R., H. Niehaus y K. Werner. 1968. Conejos para carne. Edit. Acribia. Zaragoza. 235 pp.
- Sittmann, D., K. Rollins, and R.B. Casady. 1964. Seasonal variation in reproductive traits of New Zealand White rabbits. J. Reprod. Fert. 8: 29-37.
- Surdeau, P., G. Perrier, J.M. Sartorio et D. Valentin. 1978. Comparaison de deux rythmes de reproduction chez le lapin de chair. Premiers resultats. 2èmes Journées de la Rech. Cunic. en France. 20: 1-5.
- Templeton, G.S., and C.E. Kellogg. 1950. Rabbit production. USA Department of Agriculture. Farmers Bull. 1730.
- Torres, A., M.J. Fraga, E. Pérez y J.C. de Blas. 1978. Crecimiento en gaza-

Archivos de zootecnia, vol. 36, núm. 135, 1987, p.186.  
LÓPEZ ET AL.: CRECIMIENTO DE GAZAPOS LACTANTES EN CONDICIONES EXTENSIVAS.

pos lactantes. Anal. INIA. Ser. Prod. Anim. 9: 29-40.

Torres, A., M.J. Fraga y J.C. de Blas. 1979. Producción de leche y mortalidad de los gazapos en la raza neozelandesa. Anal. INIA. Ser. Prod. Anim. 10: 89-97.

Valdeperas, J.M. y E. Royo. 1977. Resumen de los resultados obtenidos por la gestión técnico-económica de explotaciones cunícolas de la Diputación Provincial de Barcelona. II Symp. cunicult. 1: 195-207.