

LA PRESENCIA O AUSENCIA DE CUERNOS COMO INDICADOR DEL NIVEL  
DE ANDROGENOS EN CORDEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES  
NIVELES PROTEICOS.

(PRESENCE VS ABSENCE OF HORNS AS INDICATOR OF ANDROGEN LEVELS IN  
MERINO LAMBS FED WITH DIFFERENT PROTEIN PERCENTAGES).

por

A. VERA Y VEGA\*, M. RODRIGUEZ DE TENA\*\*, F. APARICIO RUIZ\*\*\*,  
J. RODRIGUEZ LOZANO\*\*\*\* y R. CAMPS CLEMENTE\*\*\*\*\*

*Introducción.*

Se encuentra bien establecido que los andrógenos ejercen acciones positivas sobre el desarrollo del esqueleto, sobre el peso vivo en estado adulto que es capaz de alcanzar un macho no castrado y sobre el desarrollo muscular total (Smidt y Ellendorf, 1969, y Short, 1972).

De otra parte, y dentro de las dificultades que entraña la aclaración del mecanismo de herencia en la posesión o no de cuernos (revisión efectuada por Serra, 1950), se admitiría que cualquiera que fuese el mecanismo genético, las hormonas masculinas tendrán un papel relevante en la simple expresión externa del carácter presencia o ausencia de cuernos, como había señalado Castle (1940).

Como es creciente el interés por el empleo de factores estimulantes del crecimiento, de naturaleza hormonal, que no puedan tener efectos negativos sobre los consumidores de productos animales, parece lógico plantearse la cuestión de si las hormonas masculinas que contribuyen a la aparición de cuernos, en algunas razas ovinas, son prueba de un mayor nivel de estas hormonas en el organismo, detectable por una superioridad en el crecimiento y conformación de los corderos enteros, castrados y esterilizados (Dun, 1957, 1962, 1963; Pattie y col. 1962). Sin embargo, en los estudios de los citados autores, los tratamientos nutricionales en los diversos grupos de animales bajo control fueron análogos. Por otra parte, Burris y col. (1954) encontraron que la inyección de 1 mg/Kg de peso vivo/semana en novillas y becerros castrados, aumentaba la velocidad de incremento de peso vivo y la eficiencia transformadora de los alimentos.

---

\* Catedrático de Producción Animal. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba.

\*\* Ldo. en Veterinaria. Campillo de Llerena (Badajoz).

\*\*\* Prof. Adjunto de Producción Animal. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba.

\*\*\*\* Prof. Ayudante de Producción Animal. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba.

\*\*\*\*\* Ldo. en Veterinaria. Director de piensos NUTRA. Mérida (Badajoz).

Recibido para publicación el 30-12-76.

VERA, et al.: PRESENCIA O AUSENCIA DE CUERNOS Y ANDROGENOS EN CORDEROS.

Razonamos que si existiese alguna capacidad de estímulo por parte de las hormonas masculinas, sería conveniente ofrecer a los animales raciones que tuviesen relaciones energía/proteínas diferentes, de modo que los presuntos efectos anabolizantes de un nivel superior de andrógenos pudiesen exhibirse a causa de aportes nutricionales diferentes.

### *Material y métodos.*

Para el citado ensayo hemos dispuesto de un total de 85 corderos machos (60 con cuernos y 25 mochos), de tipo merino precoz, con pequeño porcentaje de merinos tipo Barros, de pesos vivos, al comienzo de la experiencia, comprendidos entre 14'8 y 18'0 Kg.

Al comienzo del estudio los corderos se distribuyeron en seis lotes y se les suministró tres raciones de concentrados, cuya composición consta en el cuadro I.

La ración de volumen consistía en heno de avena-veza a discreción. Asimismo, dispusieron en todo momento de agua en bebederos de nivel constante.

Los corderos, hasta su entrada al experimento, consumieron concentrados cuya composición fue la siguiente: T. D. N. (73'02 p. 100); proteína bruta (18'06 p. 100), calcio 0'503 g, fósforo 0'392 g.

La totalidad de los lotes recibieron el mismo manejo e idénticas medidas profilácticas, se alojaron en naves análogas, con cubierta de fibrocemento, abiertas parcialmente al exterior por uno de sus costados y con ventanas en el lado opuesto.

La experiencia comenzó el 1-5-1976 y finalizó el 8-7-1976; en total, 60 días. Los intervalos entre controles fueron de 15 días. Terminada la experiencia los animales fueron sacrificados en el Matadero Municipal de Mérida, donde se registraron el peso vivo, tras 24 horas de ayunado, y el peso canal caliente.

Los animales estaban identificados con "rototag", en la oreja izquierda, y se agruparon en la siguiente forma:

Lote	Núm. de corderos	Presencia o ausencia de cuernos	Porcentaje de proteínas en la ración de concentrados
1	14	SI	12
2	7	NO	12
3	16	SI	14
4	8	NO	14
5	19	SI	16
6	9	NO	16

*Resultados y discusión.*

En el cuadro II y en la figura 1. presentamos la evolución del peso vivo de los diferentes lotes bajo control.

De otra parte, en el cuadro III reflejamos los datos relacionados con la velocidad de crecimiento, ingesta y rendimiento a la canal.

En el cuadro IV se presentan las ganancias medias diarias de peso vivo, al principio y al final del experimento, para explorar la posible existencia de diferencias en crecimiento, atribuibles al distinto grado de madurez y a los niveles de morbilidad y mortalidad observados.

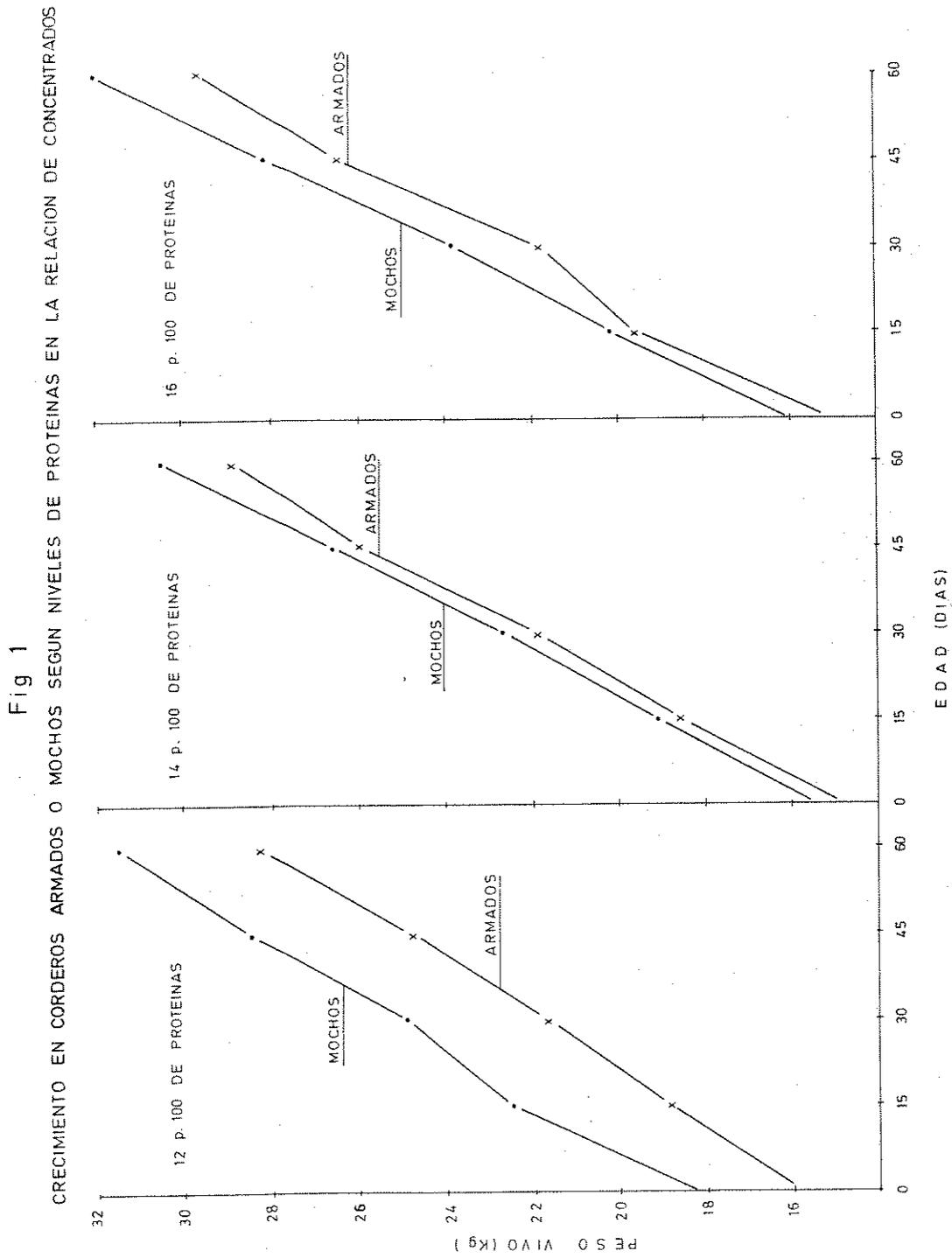
Las diferencias entre tratamiento nutricionales fueron las esperadas para los niveles nutritivos recomendados, al menos en corderos de estos pesos vivos. Es de interés señalar que no se observó ningún caso de litiasis con las raciones empleadas

CUADRO I. Composición de las raciones distribuidas.

INGREDIENTES	RACIONES		
	A	B	C
Maíz . . . . .	27'0	30'0	30'0
Cebada . . . . .	30'0	33'0	39'0
Avena . . . . .	15'0	15'0	15'0
Soja . . . . .	16'0	10'5	4'5
Alfalfa deshidratada . . . . .	3'5	3'0	3'0
Bagazo de tomate . . . . .	6'0	6'0	6'0
Sal . . . . .	0'5	0'5	0'5
Cloruro amónico . . . . .	0'6	0'6	0'6
Carbonato cálcico . . . . .	1'0	1'0	1'0
Minerales-vitaminas . . . . .	1'0	1'0	1'0
<i>Composición calculada</i>			
T.D.N. (p. 100) . . . . .	72'98	73'24	73'18
Proteína bruta (p. 100) . . . . .	16'00	14'06	12'02
Calcio (g) . . . . .	0'527	0'508	0'495
Fósforo (g) . . . . .	0'376	0'361	0'346

CUADRO II. Incremento de peso vivo, morbilidad y mortalidad observada durante 64 días de ceba, en corderos merinos precoces, armados y mochos y alimentados con diferentes niveles proteicos.

Duración (días)	12 p. 100 de proteínas						14 p. 100 de proteínas						16 p. 100 de proteínas											
	Armados			Mochos			Armados			Mochos			Armados			Mochos								
	N.º corderos	$\bar{x}$	s	C.V. p.100	N.º corderos	$\bar{x}$	s	C.V. p.100	N.º corderos	$\bar{x}$	s	C.V. p.100	N.º corderos	$\bar{x}$	s	C.V. p.100	N.º corderos	$\bar{x}$	s	C.V. p.100				
(A) 0	14	15'9	2'0	12'9	7	18'1	1'0	5'7	16	14'8	2'3	15'6	8	15'4	3'4	21'8	19	15'1	2'8	18'7	9	16'2	2'1	13'0
15	14	18'9	2'9	15'3	7	22'5	1'7	7'4	16	18'6	3'2	17'5	8	19'1	3'6	18'7	19	19'6	3'3	16'8	9	20'2	3'8	19'0
30	14	21'7	2'9	13'4	7	24'9	2'3	9'1	16	21'9	3'5	16'0	8	22'7	4'8	21'2	19	21'8	3'2	15'0	9	23'8	4'2	18'0
45	14	24'8	3'6	14'0	7	28'5	2'6	9'1	16	26'0	3'8	14'4	8	26'6	4'8	17'8	19	26'5	3'9	15'0	9	28'1	4'9	17'0
(B) 60	14	28'3	3'7	13'0	7	31'1	3'8	12'0	16	28'9	4'3	15'0	8	30'5	5'0	16'1	19	29'6	4'2	14'1	9	32'0	4'9	15'0
Bajas	3				-				2				1				1							
Enfermos no considerados	3				1				2				-				-					1		
Total (p.100)		25'0											17'2											
Porcentaje de crecimiento B/Ax100	178				173				195				198				196					200		



y que la suma de bajas y desechos por enfermedad fue inversamente proporcional a los niveles proteicos utilizados, aunque es difícil pronunciarse acerca de la casualidad última de la tendencia observada. La no utilización de salvado y la inclusión de 0'6 p. 100 de cloruro amónico, en las raciones, resultó útil en la prevención de la urolitiasis, en este caso.

Ciertamente el problema de conveniencia o inconveniencia del carácter cuernos en los rebaños ovinos cuyos machos los poseen normalmente no puede referirse exclusivamente a una cuestión de capacidad de crecimiento, índice de transformación y rendimiento a la canal. Siempre subsistirá el superior porcentaje de aparición de machos criptórcidos en los moruecos sin cuernos, con lo que ello implica cuando parte de los ingresos de una cabaña puede ser la venta de sementales o la inferior libido de los moruecos mochos, aunque normalmente sean fértiles.

Si bien en nuestro estudio no se demuestran diferencias en la capacidad de crecimiento y transformación de los alimentos entre corderos mochos y con cuernos, la tendencia observada parece ser que con un nivel de proteínas inferior, los corderos con cuernos tienen un crecimiento sensiblemente igual a los corderos mochos, mientras que al aumentar el nivel proteínico las diferencias parecen acentuarse a favor de los corderos mochos.

Se diría que con niveles proteicos inferiores parte de las disponibilidades de proteínas son utilizadas por los machos con cuernos para formar queratina, lo que repercutiría en su inferior aunque no significativo crecimiento diferencial y que cuando el nivel de proteínas es más elevado, los corderos que no tienen que atender al crecimiento de los cuernos aprovechan mejor las proteínas de la ración. Debido a la juventud de los machos, no parece probable que la influencia de las hormonas no haya sido visible, ya que aparecen diferencias de peso vivo en sus dos últimas pesadas con respecto a las dos primeras, lo que podría atribuirse a la mayor madurez hormonal de los corderos de más edad (cuadro IV).

Se ha realizado un análisis de varianza para determinar la existencia o no de diferencias significativas entre niveles de proteínas respecto al crecimiento de los corderos bajo control. Se ha calculado que existen diferencias significativas al 0'05, entre niveles de proteínas (valor de F obtenido: 27'19; valor de F tabulado: 19'0). Por el contrario, no se aprecia ninguna diferencia significativa al comparar corderos con cuernos frente a los corderos mochos, respecto al crecimiento.

Un segundo análisis de varianza nos ha servido para comparar el peso canal, según niveles de proteínas, y presencia o ausencia de cuernos. No hemos encontrado diferencias significativas entre el carácter cuernos y mochos y niveles de proteínas respecto al peso canal determinado (valor de F hallado, para el carácter cuernos, 4'66, valor de F tabulado: 18'5). Para los niveles de proteínas, F se cifra en 1'7 y para el valor tabulado, 19'0.

VERA, *et al.*: PRESENCIA O AUSENCIA DE CUERNOS Y ANDROGENOS EN CORDEROS.

Podría comentarse, desde el punto de las interrelaciones de genes y hormonas en la presentación del carácter cuernos, que si bien para su presencia son indispensables las hormonas androgénicas elaboradas en los testículos, desde el punto de vista de su potencial anabólico su acción parece ejercerse con igual intensidad en los corderos armados o mochos. Pero si no existe constitución genética para el carácter cuernos, las hormonas presentes no actuarían en los tejidos del rodete queratígeno no brotando los cuernos, si bien su sola presencia sería suficiente para provocar un crecimiento corporal normal en los demás aspectos. Ello puede probarse por el escaso desarrollo de los cuernos en los carneros que muestran tendencia genética a tenerlos antes de su castración juvenil.

### *Resumen.*

Puesto que las hormonas androgénicas, contribuyentes a la aparición del carácter cuernos en algunas razas ovinas, tienen efecto sobre el desarrollo del esqueleto y músculos, se razonó que si la presencia de cuernos fuese un indicador de algún valor en el nivel de hormonas androgénicas, ello podría ser puesto de relieve ofreciendo raciones con distintos cocientes de energía/proteínas, de modo que las diferencias en cuanto a potencial anabolizante no pudiesen estar ocultas por aportes nutricionales insuficientes. Para ello se controlaron el crecimiento, el índice de transformación y el rendimiento a la canal y, asimismo, los datos referentes a morbilidad y mortalidad, en un total de 85 corderos machos (24 corderos mochos y 49 corderos con cuernos) de tipo merino precoz, cuyos pesos vivos, al comenzar el ensayo, oscilaron entre 14'8 y 18'0 Kg. El total de los animales se dividió en 6 lotes, alimentados con raciones de concentrados, con niveles de proteína bruta de 12'0, 14'0 y 16'0 p. 100, y pequeñas cantidades de heno de avena-veza. El periodo de ceba duró 60 días, recibieron análogos tratamientos y se sacrificaron al término del experimento.

En el cuadro V se reflejan, por término medio, las observaciones efectuadas en los corderos con cuernos (armados) y mochos.

El análisis estadístico de las ganancias de peso vivo y el rendimiento a la canal, mediante análisis de varianza, indicó que las diferencias eran significativas solamente a causa de los tratamientos nutritivos experimentales, pero no según la presencia o ausencia de cuernos.

Se sugiere, que si bien para la aparición de los cuernos son indispensables las hormonas androgénicas testiculares, no es posible afirmar que su presencia sea un indicador útil de la existencia de un nivel superior de hormonas androgénicas como para provocar un crecimiento diferencial a favor de los corderos que poseen cuernos.

CUADRO III. Valores medios de la ganancia de peso vivo/día y total, consumo de concentrados e índice de transformación de los alimentos y rendimiento a la canal.

OBSERVACIONES	Variable	PORCENTAJE DE PROTEINAS DE LA RACION					
		12		14		16	
		Diario (g)	Total (Kg)	Diario (g)	Total (Kg)	Diario (g)	Total (Kg)
Número de corderos utilizados	Armados Mochos	14	7	16	8	19	9
Ganancia de peso vivo	Armados Mochos	194 202	12'39 12'93	219 234	14'03 15'00	226 250	14'45 16'45
Consumo de pienso	Armados Mochos	823 906	52'67 57'98	903 845	57'79 54'10	900 1.010	57'60 64'64
Consumo de heno	Armados Mochos	92 86	82'67 38'67	57 89	58'00 45'67	40 66	48'30 38'00
Índice de transformación de los alimentos	Armados Mochos		4'242 4'485		4'123 3'611		3'982 4'040
Rendimiento a la canal por 100	Armados Mochos		44'75 46'90		44'40 48'00		46'60 46'50
Peso de las canales en Kg.	Armados Mochos	$\bar{x}$	11'2	11'3	12'3		
		S	1'7	1'9	2'2		
CV (p. 100)	Armados Mochos	$\bar{x}$	15'0	17'0	18'0		
		S	13'2	13'1	13'4		
CV (p. 100)	Mochos	$\bar{x}$	14	2'6	2'8		
		S	11'0	20'0	21'0		

VERA, et al.: PRESENCIA O AUSENCIA DE CUERNOS Y ANDROGENOS EN CORDEROS.

CUADRO IV. Ganancias diarias de peso vivo observadas al principio y al final del período de cebamiento, expresadas en g.

PESADAS	NIVELES PROTEICOS, en p. 100					
	12		14		16	
	Armados	Mochos	Armados	Mochos	Armados	Mochos
De la 1. <sup>a</sup> a la 2. <sup>a</sup>	198	291	250	245	304	285
De la 4. <sup>a</sup> a la 5. <sup>a</sup>	204	155	174	228	181	229

CUADRO V.

Parámetros	Porcentajes de proteínas en el concentrado			
	Variable	12	14	16
Número de corderos utilizados	armados	14	16	19
	mochos	7	8	9
Ganancia de peso vivo diaria (gramos)	armados	194	219	226
	mochos	202	234	250
Consumo de concentrados diario (gramos)	armados	823	903	900
	mochos	906	845	1.010
Consumo de heno diario (gramos)	armados	92	57	40
	mochos	86	89	66
Índice medio de transformación del pienso en Kg	armados	4'242	4'12	3'982
	mochos	4'485	4'361	4'040
Rendimiento a la canal por 100	armados	44'75	44'40	46'60
	mochos	46'90	48'00	46'50

VERA, *et al.*: PRESENCIA O AUSENCIA DE CUERNOS Y ANDROGENOS EN CORDEROS.

Se demostró la existencia de diferencias a favor de los grupos de corderos que recibieron las raciones con superiores niveles proteicos. Aunque las diferencias entre los rendimientos a la canal no son estadísticamente significativas, parece advertirse una tendencia a la aparición de una desigualdad en el rendimiento entre corderos armados y mochos, alimentados con niveles inferiores de proteínas; diferencia que desaparece con el nivel de proteínas más elevado.

La existencia de un porcentaje superior de criptórquidos entre los corderos mochos, señalada por muchos observadores, sugiere que el descenso testicular está unido a algún condicionante genético más frecuentemente asociado con la carencia de cuernos que con su presencia.

Desde el punto de vista de la morbilidad y mortalidad, pareció encontrarse niveles superiores en los corderos alimentados con niveles inferiores de proteínas.

### *Summary.*

Growth rate, feed efficiency, carcasse percentages, and morbidity and mortality rates were recorded on 2 groups of polled vs horned Precoce Merino male lambs started at 14.8 and 18.0 Kg. *Ad libitum* fed for 64 days with 3 types of concentrates (12.0, 14.0 and 16.0 p. 100 protein) in order to see if physiological levels of natural androgenic hormones in horned lambs were able of producing differences in the criteria recorded with respect to the polled lambs.

It appears that although androgenic hormones are needed for horn growth of entire male lambs with genetic basis to do it, horn presence is not an indicator of superior level of androgenic to promote better growth rate, feed efficiency carcasse percentage, or livability.

Only were detected statistically significant differences among the growth rate and carcass percentage of the protein level concentrate subgroups. Low levels of protein were associated with higher morbidity and mortality rates.

The results are shown in the table I.

### *Bibliografía.*

- Burris, M. J.; R. Bogart, Oliver, A. W., Rockey, and Oldfield, J. F. 1954.—Rate of efficiency of gains in beef cattle. I. The response to injected testosterone. Oregon. Agric. Exp. Sto. Tech. Bull. 31.
- Burrows, H. 1949.—Biological actions of sex hormones. Cambridge. Univ. Press.
- Castle, W. E. 1940.—Genetics of horn in sheep. J. Hered. 31: 486-487.

VERA, *et al.* PRESENCIA O AUSENCIA DE CUERNOS Y ANDROGENOS EN CORDEROS.

Dun, R. B. 1957.—The influence of poll gene on certain production. Proceeding of the Poll Merino Breeders Convention. Trangie. N. S. W.

Dun, R. B. 1962.—The influence of the poll gene on production. Proceeding of the Poll Merino Breeders Convention. Trangie. N. S. W. Government Printer: 28-33.

Dun, R. B. 1963.—The onfluence of the poll gene and castration on production characters of male Merino sheep. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 3: 262.

Pattie, W. A.; J. F. Armstrong and A. C. Godlee, 1962.—The influence of the poll gene and castration on lamb growth. Proceedings of the Australian Society of Animal Production, 4: 175-177.

Serra, J. A. 1950.—Genética Ovina. Ed. Soc. Vet. Zootec. Madrid.

Short, R. V. 1972.—Reproduction in mammals, vol. 3. Ed. Austin and Short. Cambridge. Univ. Press.

Smidt, D. and F. Hendorf, 1972.—Endocrinología y fisiología de la reproducción de los animales zootécnicos. Ed. Acribia. Zaragoza.