

HISTOMORFOLOGIA DEL TESTICULO DE CORDEROS DE RAZA CHURRA EN RELACION CON LA EDAD

*Por M. C. Ferreras Estrada
J. M. Martínez Rodríguez
A. Sánchez Pedreira
A. Escudero Díez*

INTRODUCCION

Diversos autores han estudiado algunos aspectos en relación con la estructura de las gónadas en corderos^{3, 4, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18}, así como la existente entre el tamaño corporal y el peso testicular^{4, 16, 17}, sin embargo, en la bibliografía no hemos encontrado citas referentes a la raza Churra.

Desde los primeros trabajos^{3, 13}, sobre los cambios de los testículos de corderos, en el período comprendido entre el nacimiento y la madurez sexual, en los que aún no se describían determinados tipos celulares, hasta los momentos actuales^{2, 8}, los métodos de estudio han variado, habiéndose obtenido conclusiones diversas sobre las estructuras observadas.

Existen numerosos factores, tales como el peso vivo, edad, raza, etc., que influyen sobre distintos parámetros testiculares (peso, longitud, diámetro)^{5, 9, 17}; parámetros que evaluamos en nuestro trabajo, completándolos con un estudio histológico como base para futuros estudios morfopatológicos.

En el presente trabajo, pretendemos establecer para esta raza, las relaciones existentes entre los cambios histomorfológicos del testículo y determinados parámetros (peso, longitud y diámetro testicular).

MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo se recogieron las gónadas de 215 corderos de raza Churra, sacrificados en el matadero Municipal de León, que fueron agrupados en tres lotes según la edad, siguiendo la clasificación oficial de los animales de abasto¹⁰.

Lote I.—«Corderos lechales» de 30 a 45 días de edad y un peso canal comprendido entre los 5 y 8 kg.

Lote II.—Animales con edad comprendida desde 45 días hasta un año. Dentro de

An. Fac. Vet. León, 1984, 30, 69-87.

este lote se establecieron dos subgrupos: A) Integrado por animales de tres a cuatro meses de edad y de 10 a 13 kg peso canal. B) Que agrupa a corderos de más de 4 meses (4-9 meses) y 13 a 18 kg peso canal.

Lote III.—Comprende el denominado «ovino mayor» que varía entre 1-6 años.

Los animales provenían tanto de explotaciones intensivas como semi o totalmente extensivas.

Para determinar la edad se siguió el criterio del desarrollo dentario¹⁹.

Al objeto de hacer mínimas las variaciones debidas a la técnica de disección, todas ellas fueron realizadas por la misma persona (separación de las envolturas testiculares, epidídimo y cordón espermático).

Las pesadas de las distintas piezas anatómicas se realizaron en balanza de precisión y las medidas con compás de espesores.

Del material obtenido se tallaron pequeños bloques que fueron fijados en Bouin alcohólico. Los cortes obtenidos, tras su inclusión en parafina, fueron teñidos con hematoxilina férrica de Weigert-eosina, P.A.S. y tricómico de Masson-Goldner.

El diámetro y la luz de los túbulos seminíferos se midieron con un micrómetro ocular sobre 20 secciones transversales por cada testículo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se realizó en principio una valoración estadística del peso, longitud y diámetro testicular en función de la edad. En el cuadro I se resumen los valores obtenidos, una vez calculados los valores medios y la desviación estándar, como indicador de la dispersión en torno a la media.

Igualmente, en las gráficas I-XII aparece representada la expresión gráfica de la recta de regresión lineal, quedando reflejada la relación existente entre las tres variables de cada lote, que se estableció por medio de los correspondientes coeficientes de correlación lineal, comprobando que son todos ellos positivos y de valor estadísticamente significativo, a nivel de $P \leq 0,01$.

El peso testicular se incrementa lentamente en los corderos del primer lote, obteniéndose una media de 1,705 g. Sin embargo, observamos que aumenta de una forma rápida a partir de los 2-4 meses, alcanzando un peso medio de 16,758 g en el lote II A. A partir de este momento, existe una gran variabilidad, alcanzando valores medios de 84,270 y de 165,773 g en los lotes II B y III respectivamente, hecho que coincide con lo señalado por otros autores^{4, 8, 15, 16}, para diferentes razas.

La longitud y el diámetro aumentan con el peso testicular, que a su vez, como ya se ha indicado^{16, 17}, se halla estrechamente relacionado con el peso vivo.

El diámetro y la luz de los túbulos seminíferos se determinaron sobre un total de 37 gónadas el primero (11 del lote I, 10 del II A, 10 del II B y 6 del III) y de 18 el segundo (procedentes de los lotes II A, II B y III) (cuadro II).

El diámetro tubular es otro parámetro relacionado con el peso (gráfica XIII); cuando éste supera los 18-20 g, correspondiendo a unos 3 meses de edad, se observó un aumento importante en el mismo, a partir del cual, el incremento se efectúa más

CUADRO I

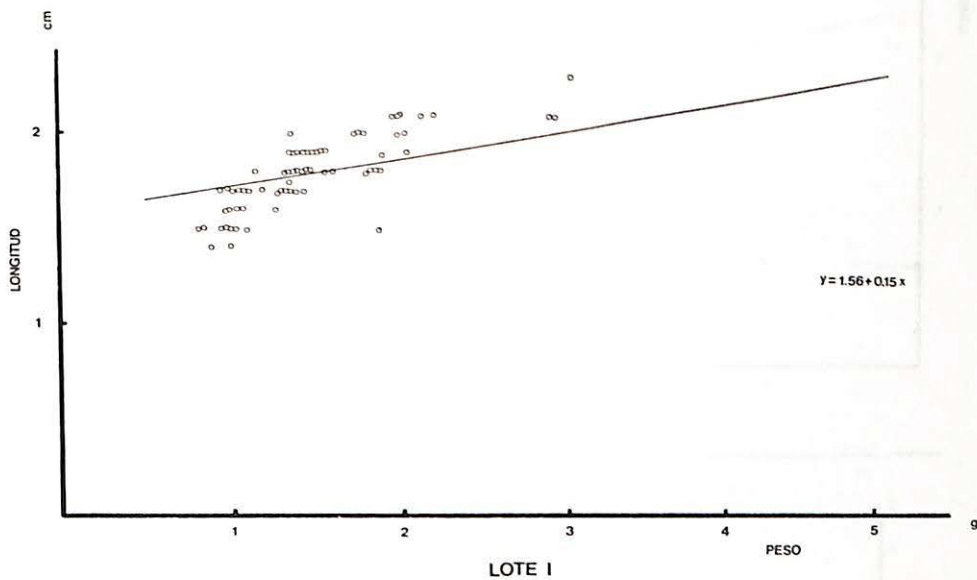
	Nº ANIMALES	PESO (g)		LONGITUD (cm)		DIAMETRO (cm)	
		\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
LOTE I	100	1.705	1.304	1.817	0.299	1.189	0.257
LOTE II A	32	16.758	8.844	3.856	0.777	2.754	0.490
LOTE II B	68	84.270	38.870	6.850	1.130	4.816	0.768
LOTE III	15	165.773	42.507	8.573	0.953	6.187	0.580

MEDIA (\bar{X}) Y DESVIACION STANDARD (S)

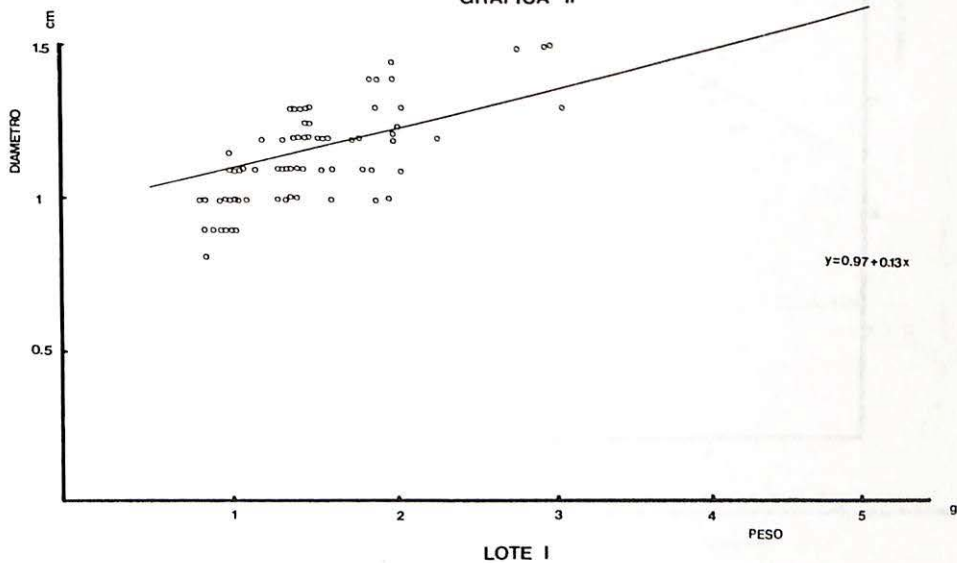
CUADRO II

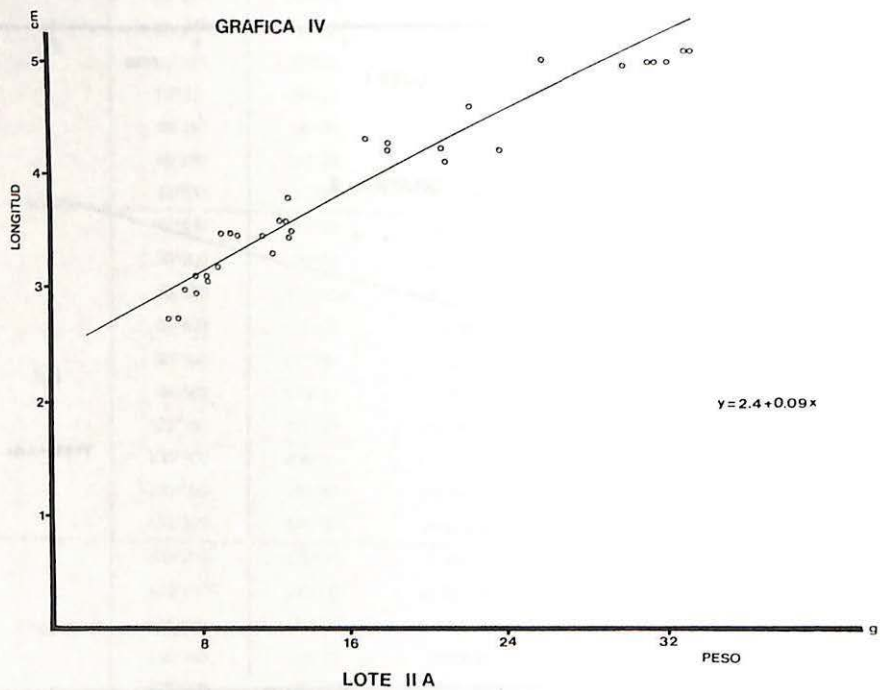
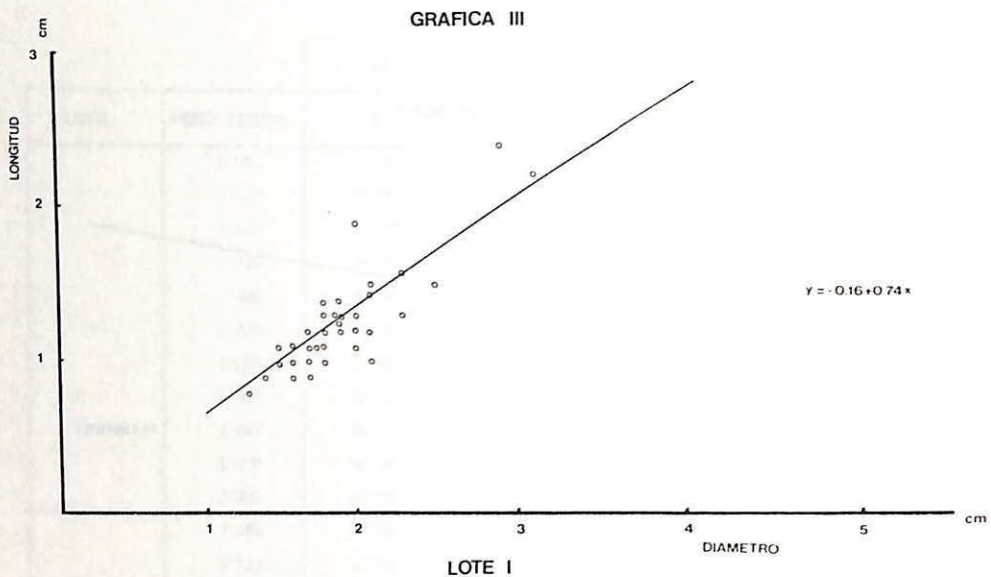
LOTE	PESO TESTIC.	Ø TUBULAR		LUZ TUBULAR	
		℞	S	℞	S
I	1'065	36'00	1'55723		
	1'100	37'08	1'22479		
	1'311	36'72	1'75835		
	1'334	34'32	1'37114		
	1'422	38'76	1'40897		
	1'530	40'20	1'32043		
	1'600	37'68	1'12819		
	1'887	37'44	1'80941		
	1'947	39'00	2'18510		
	1'978	40'56	1'72372		
2'200	43'56	1'61019			
II A	7'250	59'04	2'62907		
	8'520	57'84	3'72663		
	9'873	60'12	2'63797		
	11'517	84'24	3'64344	18'00	9'86477
	12'337	80'88	4'61298	13'08	7'60842
	13'170	87'00	6'12547	14'04	8'39639
	18'50	94'32	6'08668	21'12	16'83790
	18'210	96'84	4'94202	40'56	13'57420
	20'850	117'24	7'01994	60'60	14'20650
	32'650	111'72	6'05485	55'80	14'91450
II B	42'546	181'32	9'45610	70'80	16'81800
	59'900	135'00	12'35450	83'50	22'07050
	76'370	173'50	9'88120		
	80'620	171'00	11'65320	61'00	20'49390
	93'300	177'50	11'17990	75'50	13'56290
	94'520	174'12	9'70875		
	100'380	171'00	15'18330	35'00	25'44340
	106'700	205'00	12'77330	63'00	13'60310
	120'050	183'50	15'98610		
	132'120	248'50	16'94460	82'00	19'35810
III	105'270	171'00	7'88111	73'50	18'99440
	110'720	222'00	11'51620	82'50	12'92680
	116'040	152'00	11'51700	86'00	7'53970
	155'720	158'00	7'67826		
	175'000	251'00	17'13630		
	210'000	251'50	14'9653	101'00	19'11790

GRAFICA I

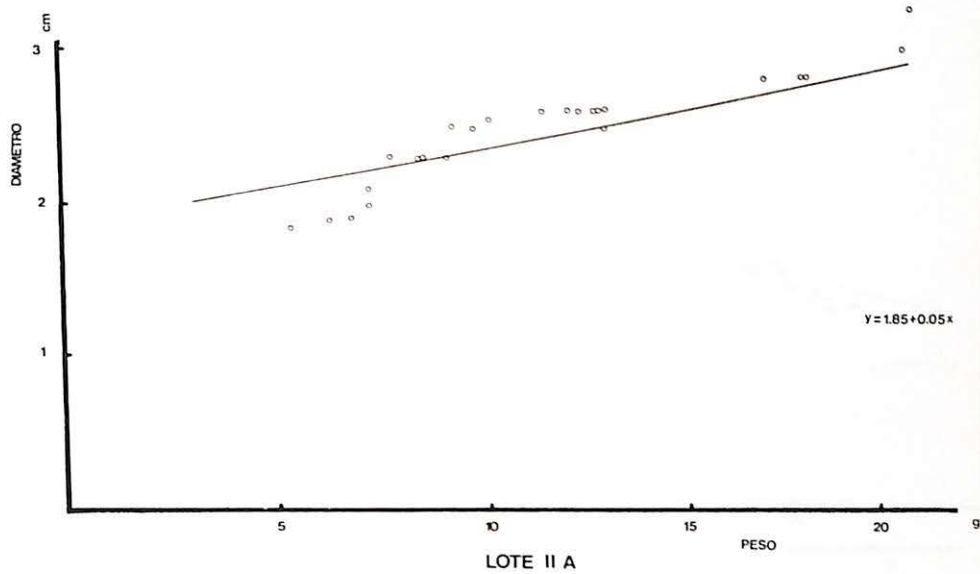


GRAFICA II

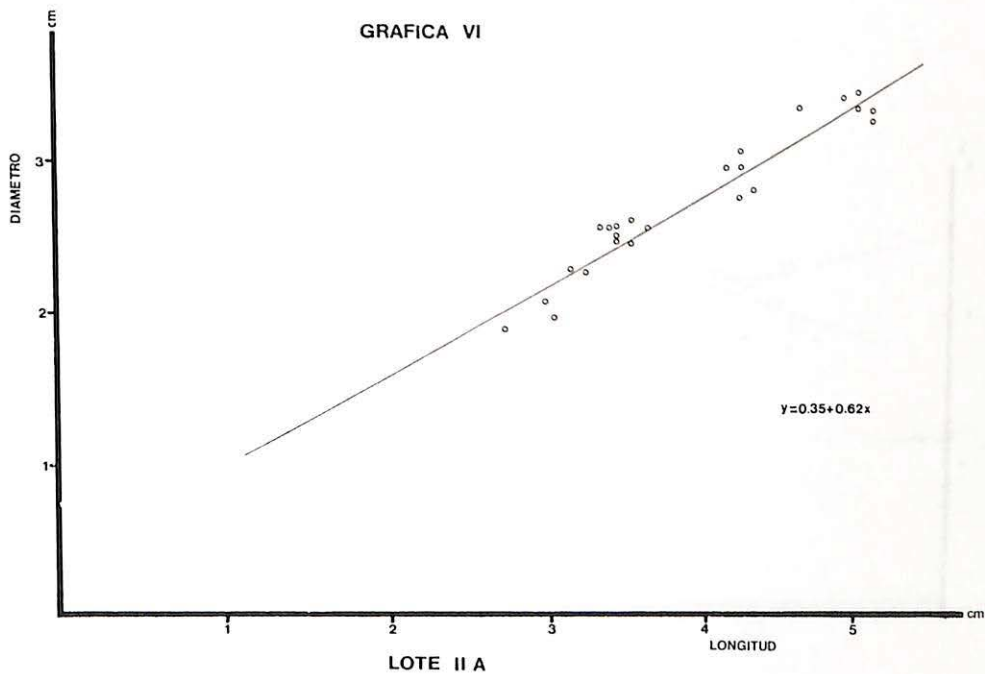


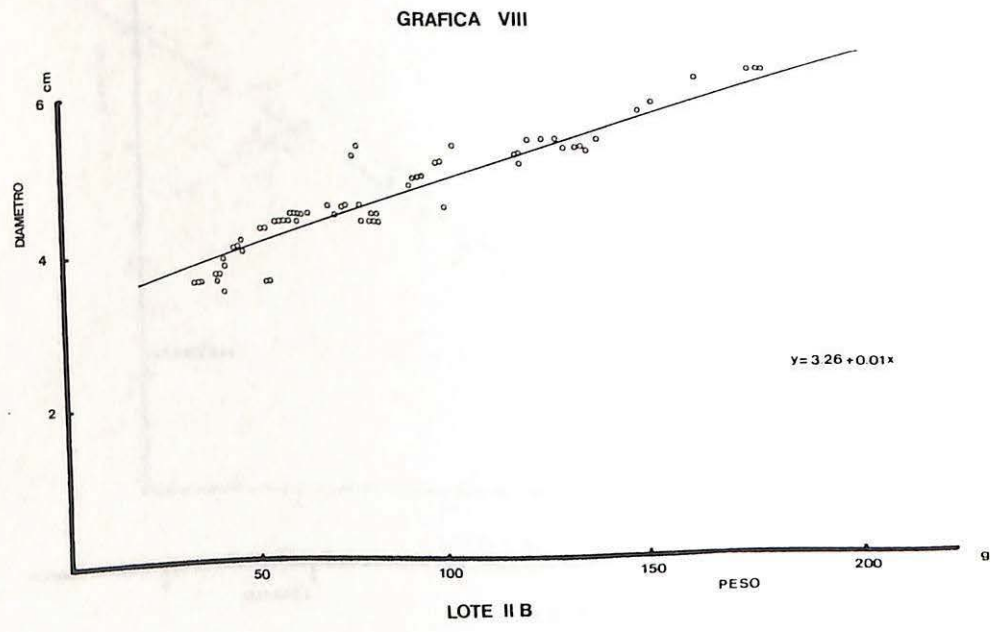
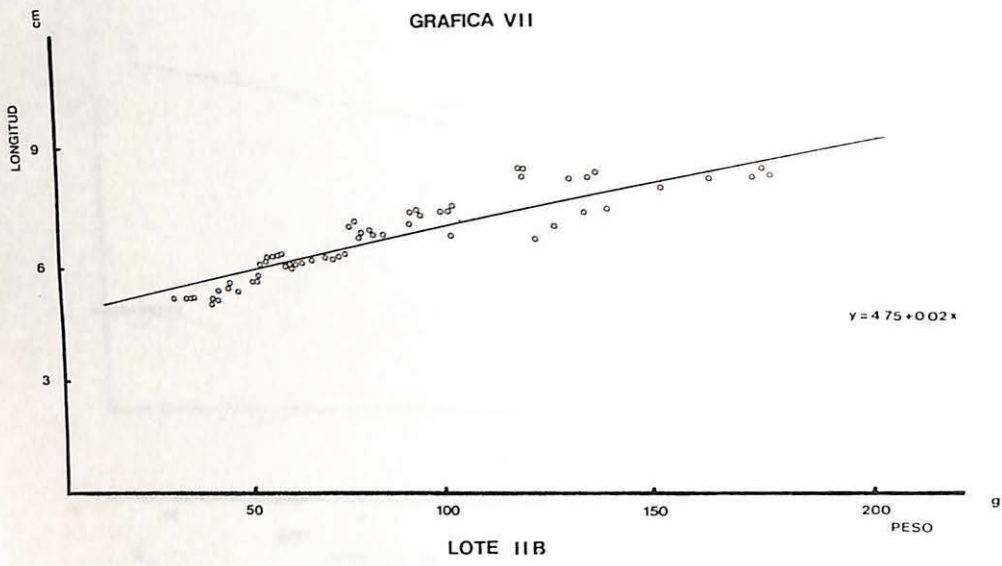


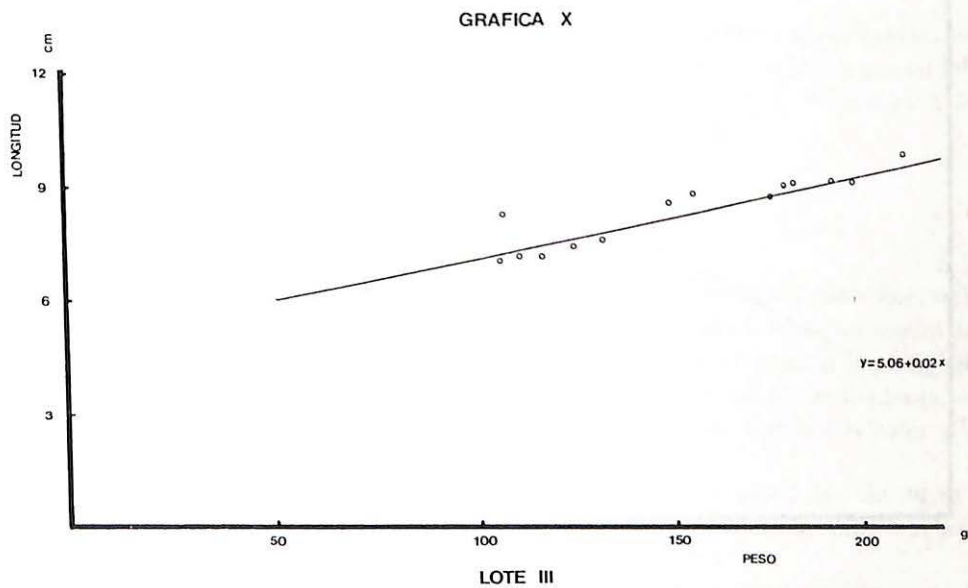
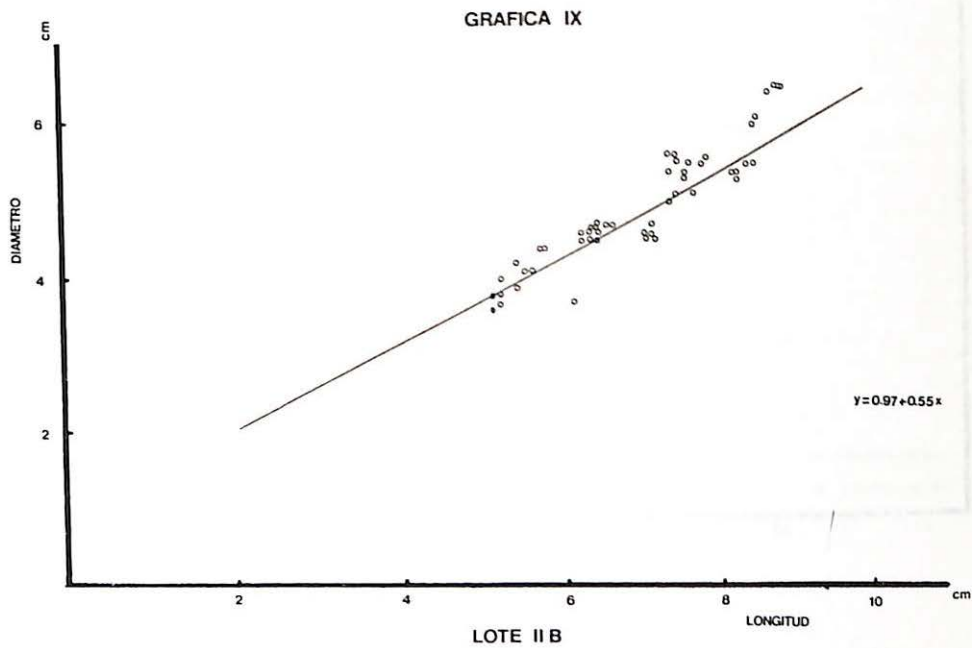
GRAFICA V



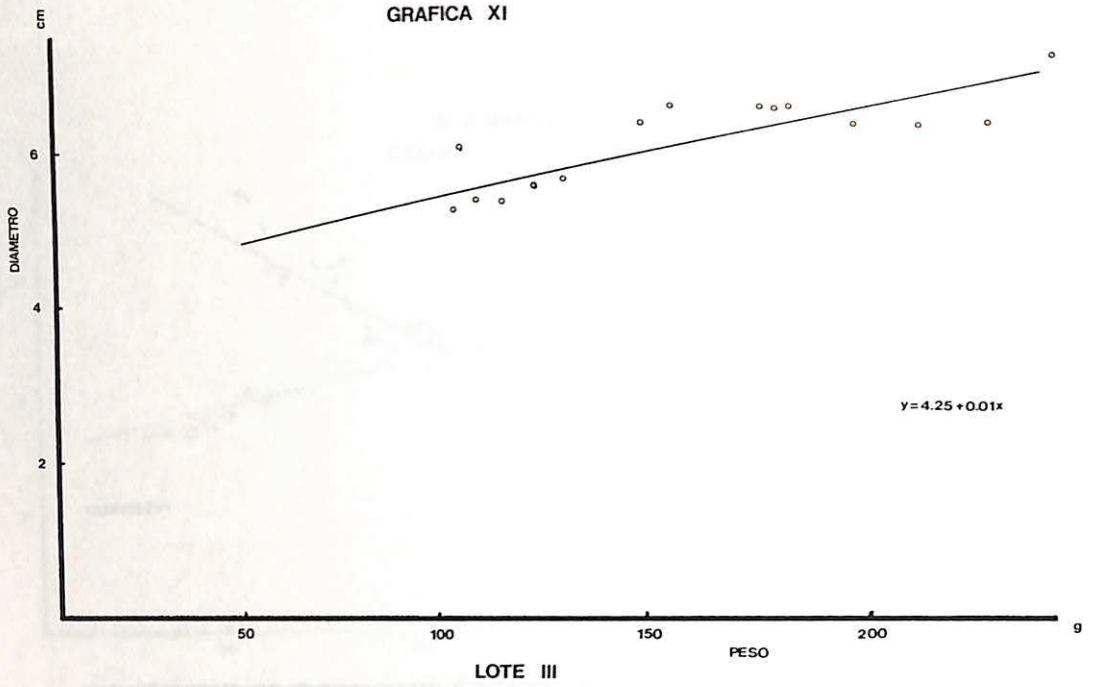
GRAFICA VI



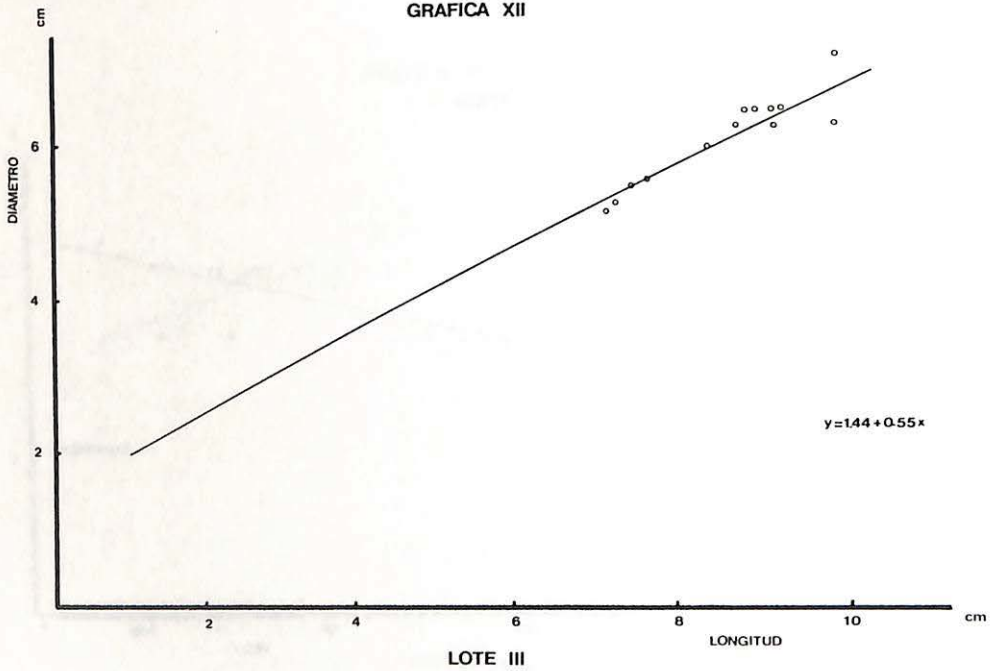




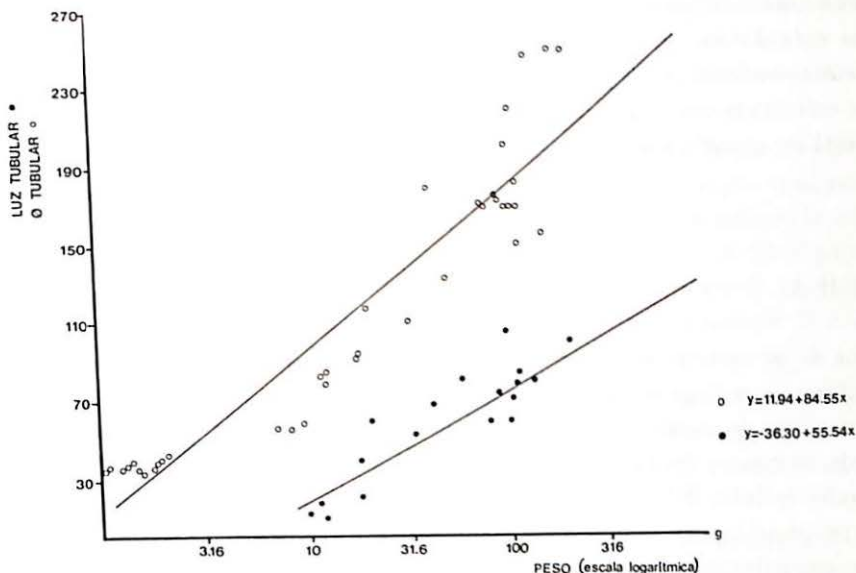
GRAFICA XI



GRAFICA XII



GRAFICA XIII



lentamente. Este dato varía con respecto al señalado por otros autores^{4, 16} que dan cifras de 15 ó 17 g (cuadro II);

La permeabilidad de la luz se inicia en los túbulos seminíferos aproximadamente a los 4 meses de edad, y aumenta con el diámetro de los mismos. Datos que en líneas generales, coinciden con los aportados por otros autores^{14, 15, 16} (gráfica XIII).

Microscópicamente cabe señalar los siguientes cambios:

LOTE I

El parénquima testicular de los animales correspondientes al primer lote, estaba constituido por un abundante tejido intersticial que rodeaba los túbulos seminíferos. En este tejido conectivo, se observaban células de Leydig, en general constituyendo grupos y próximas a estructuras vasculares. Poseen un núcleo redondeado, con escasa cromatina adherida a la membrana nuclear, uno o más nucleolos y un citoplasma eosinófilo (foto 1).

Los túbulos seminíferos en este lote, cuyo diámetro medio fue de 38,30 μ , ofrecían dos tipos celulares: los gonocitos y las células de sostén indiferenciadas, apoyadas sobre una membrana basal con células mioides.

Los gonocitos (foto 1), células voluminosas, menos abundantes que las de sostén.

se encuentran dispuestos al azar dentro de los túbulos. Presentan un núcleo grande, esférico, con una membrana nuclear delgada, con cromatina laxa, que se tiñe débilmente y uno o más nucleolos. Alrededor del mismo, se observa un área citoplasmática claramente definida.

Las células de sostén indiferenciadas (foto 1), más numerosas, se disponen constituyendo una única capa celular sobre la membrana basal de los túbulos; de límites celulares imprecisos, se caracterizan por poseer un núcleo irregular, más o menos redondeado, de menor tamaño que el de los gonocitos, conteniendo una cromatina condensada en gránulos intensamente teñidos.

La estructura observada en las gónadas de los animales correspondientes a este lote, está de acuerdo con la descrita para diferentes razas por otros autores^{4, 14, 16}.

LOTE II A

Una de las características de este lote es el aumento del diámetro de los túbulos seminíferos, que llega a un valor medio de $84,92 \mu$.

Las células de sostén indiferenciadas ofrecen ya un núcleo esférico, alargado y en general voluminoso. Se las ha clasificado¹ según su posición en el interior del túbulo, en basales (células BIS), en contacto con la membrana basal, y centrales (células CIS), en posición excéntrica (foto 2).

Los gonocitos se van transformando en unas células voluminosas, con un núcleo pálido, redondeado y un gran nucleolo, las preespermatogonias (foto 2).

En otras secciones se observa cómo las preespermatogonias se van desplazando hacia la periferia del túbulo, tendiendo a establecer contacto con la membrana basal, situándose entre las células de sostén, donde evolucionan a espermatogonias de tipo A. Estas poseen un núcleo ligeramente ovalado, con cromatina finamente granular y un gran nucleolo. Las espermatogonias de tipo A se transforman en espermatogonias de tipo intermedio, con la cromatina más condensada, y éstas en las de tipo B, con un núcleo de menor tamaño, más o menos esférico y con una cromatina densa asociada a la membrana nuclear (foto 3).

Hemos comprobado que cuando el peso testicular alcanza los 8-11 g, las preespermatogonias tienden a situarse sobre la membrana basal y se transforman en espermatogonias de tipo A. En otras razas⁶, este proceso se produce con pesos incluso de 6 g. Cuando el peso está próximo a los 15 g, todas las preespermatogonias se han transformado en células de tipo A. En nuestro trabajo esta transformación fue observada alrededor de los tres meses de edad, en contraposición de autores⁸ que las sitúan entre los 40 y 70 días.

También se observan en algunos túbulos espermatocitos de tipo I en fase de zigoteñe, con núcleo irregular, de menor tamaño que el de las espermatogonias de tipo B y con una cromatina densa intensamente coloreable (foto 3).

El tejido intersticial es más escaso y las células de Leydig se encuentran o bien aisladas o formando pequeños acúmulos, pero menos abundantes que el primer lote.

LOTE II B

Entre los cuatro y cinco meses de edad existe una amplia luz en todos los túbulos seminíferos, en proporción al diámetro tubular medio, que para este lote es de 182,04 μ .

Dentro de los túbulos, se aprecian ya las células de Sertoli, como consecuencia de la transformación morfológica de las células de sostén indiferenciadas. Aparecen dispuestas o sobre la membrana basal o más centralmente hacia la luz del túbulo; provistas de un núcleo piriforme, claro, pobre en cromatina y con un nucleolo muy evidente (foto 4).

La transformación de las células de sostén indiferenciadas hemos comprobado que se inicia a partir de los 45 días, coincidiendo con lo observado por otros autores⁸. Hacia los 4-5 meses, se transforman en células de Sertoli, de acuerdo con lo señalado en distintos trabajos^{7, 12}, de tal forma que, para un peso testicular de 50-60 g todas las células indiferenciadas se han transformado ya en células de Sertoli. Mientras que para otros autores^{4, 16}, este hecho se produce con pesos testiculares de 30 o incluso de 80 g.

Además de estas células en este período, observamos distintas células germinales: espermatogonias tipo A, intermedias, tipo B y espermatocitos tipo I, en fases de preleptotene, zigotene y paquitene; estos últimos con núcleo redondeado y con cromatina finamente reticular (foto 4).

Los primeros espermatocitos de tipo I, que se encuentran en las primeras fases de división meiótica (jóvenes), aparecieron a los 20 g, en algunos túbulos y en todos, en gónadas de 30 g. Mientras que en animales de 4 meses de edad y testículos de peso comprendido entre 40-50 g, se observaron espermatocitos tipo I en las últimas fases de división meiótica (viejos).

Respecto al momento de aparición de los espermatocitos «jóvenes», nuestras observaciones coinciden con la mayoría de los autores consultados^{6, 8, 12}; no estando de acuerdo con aquéllos¹⁵ que describen su aparición a los 69 días.

Entre los 5-6 meses de edad, se observa en los túbulos, además de las células germinales ya citadas, los espermatocitos tipo II, espermátidas, tanto redondas como alargadas y espermatozoides. Los espermatocitos tipo II se caracterizan por presentar un núcleo esférico, con numerosos gránulos de cromatina de diferentes tamaños; estas células, rápidamente evolucionan y dan lugar a las espermátidas redondas, de pequeño tamaño, núcleo esférico y cromatina granular.

Las espermátidas redondas (foto 5), se observan en animales próximos a los 5 meses de edad, como ha sido comprobado en otros trabajos⁶⁷ y para un peso testicular de 40-50 g. Otros⁸, ya las describen a los 100 días.

Los espermatozoides fueron observados entre los 5-6 meses de edad, acontecimiento para el que existe, prácticamente, un criterio unánime^{6, 15, 16}, aunque hay autores¹⁸ que señalan períodos más cortos (112 días) y otros⁷, por el contrario, más amplios (39-42 semanas). La presencia de espermatozoides coincide en nuestras observaciones, con un peso testicular comprendido entre los 50-70 g; valores ya

citados para otras razas⁴. Es importante señalar que en algunos corderos de raza Churra, el testículo puede llegar a alcanzar un peso de 100 g.

Las células de Leydig se disponen aisladamente en el seno de un tejido intersticial escaso.

Conviene destacar que aunque en los animales de este lote, han sido identificadas todas las asociaciones celulares del epitelio germinal, así como la liberación de espermatozoides, sin embargo, el pleno rendimiento espermatogénico sólo se va a alcanzar en los animales adultos.

LOTE III

Es característico del mismo el gran desarrollo de los túbulos seminíferos, que llegan a alcanzar un diámetro medio de 200,91 μ , ocupando prácticamente todo el parénquima testicular con la consiguiente reducción del tejido intersticial.

El epitelio seminífero aparece organizado como corresponde a un animal sexualmente maduro, es decir, con todas las asociaciones celulares del ciclo espermatogénico, dividido en ocho estadios, atendiendo a los cambios de forma y posición del núcleo de los espermátidas, así como a las divisiones meióticas de los espermatozoides¹¹ (fotos 6, 7 y 8).

RESUMEN

Se estudian los cambios histomorfológicos del testículo en 215 corderos de raza Churra, divididos en tres lotes según la edad, así como la relación existente entre determinados parámetros (peso, longitud y diámetro testicular).

Igualmente, se describen los tipos celulares y se determinan el diámetro y la luz de los túbulos seminíferos en los distintos lotes.

HISTOMORPHOLOGY OF TESTIS OF CHURRA LAMBS IN RELATIONSHIP WITH AGE

SUMMARY

The histomorphologic changes of the testis of 215 lambs of Churra breed were studied, divided in three lots according to the age, and also the relationship between different parameters (weight, length and diameter of the testis).

Too, the cellular types were described and the diameter and lumen of seminiferous tubules were determined in the different lots.

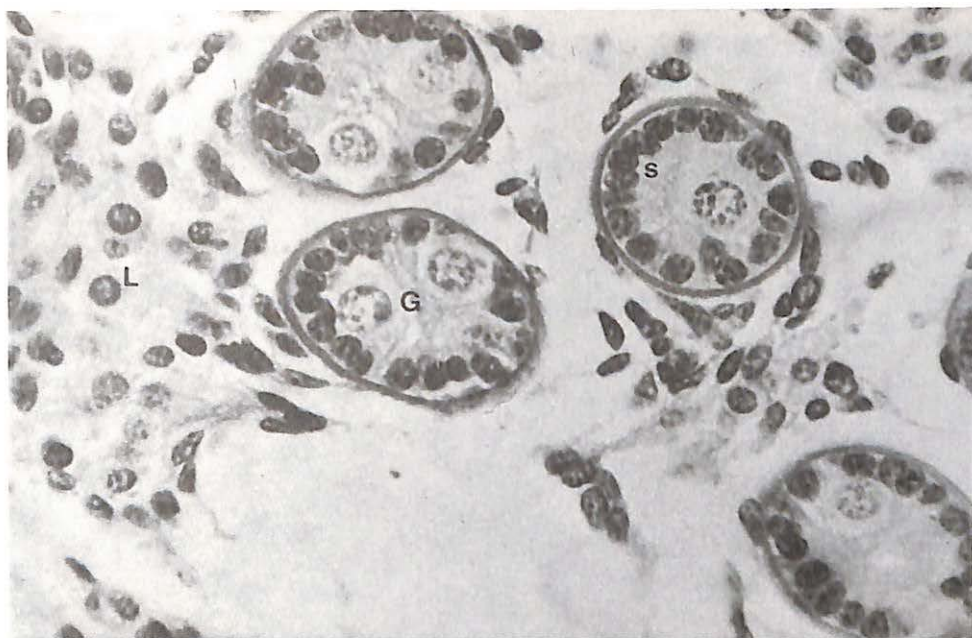


Foto 1.—Túbulos seminíferos en un cordero del lote I. Células de sostén indiferenciadas (s) y gonocitos (G). En el tejido intersticial células de Leyding (L).

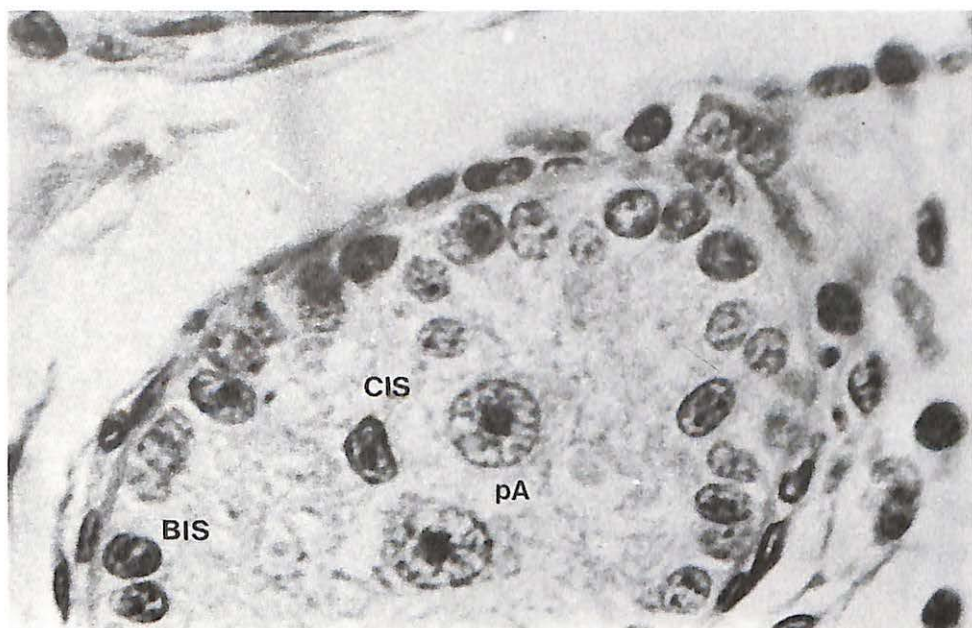


Foto 2.—Túbulo seminífero en un cordero del lote II A. Preespermatogonias (pA), células de sostén indiferenciadas basales (BIS) y centrales (CIS).

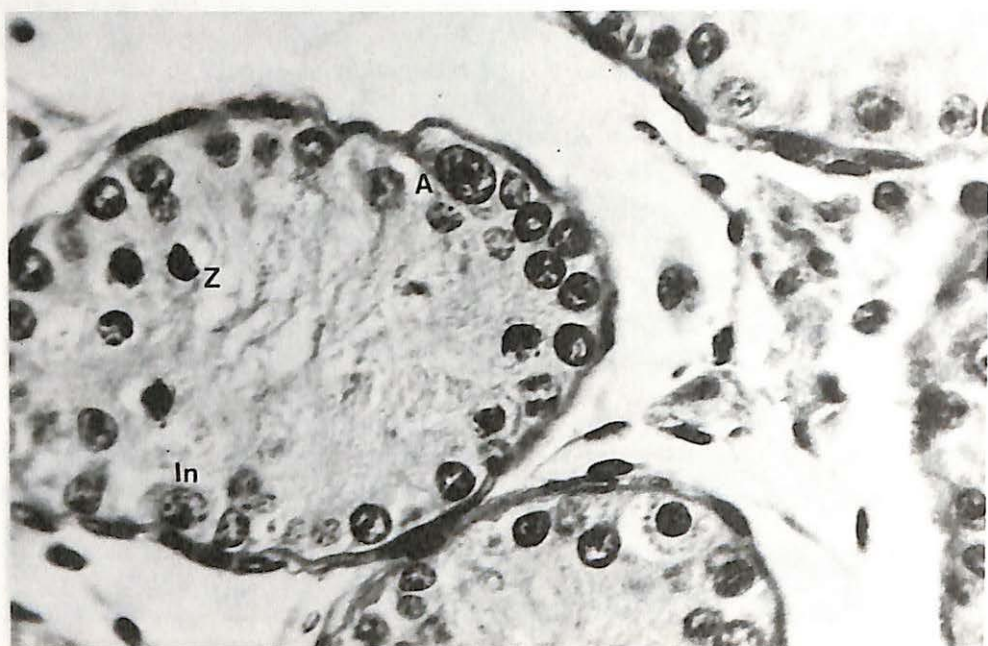


Foto 3.—Túbulo seminífero en un cordero del lote II A. Espermatogonia A (A), espermatogonia intermedia (In) y espermatoцитos tipo I: zigotene (Z).

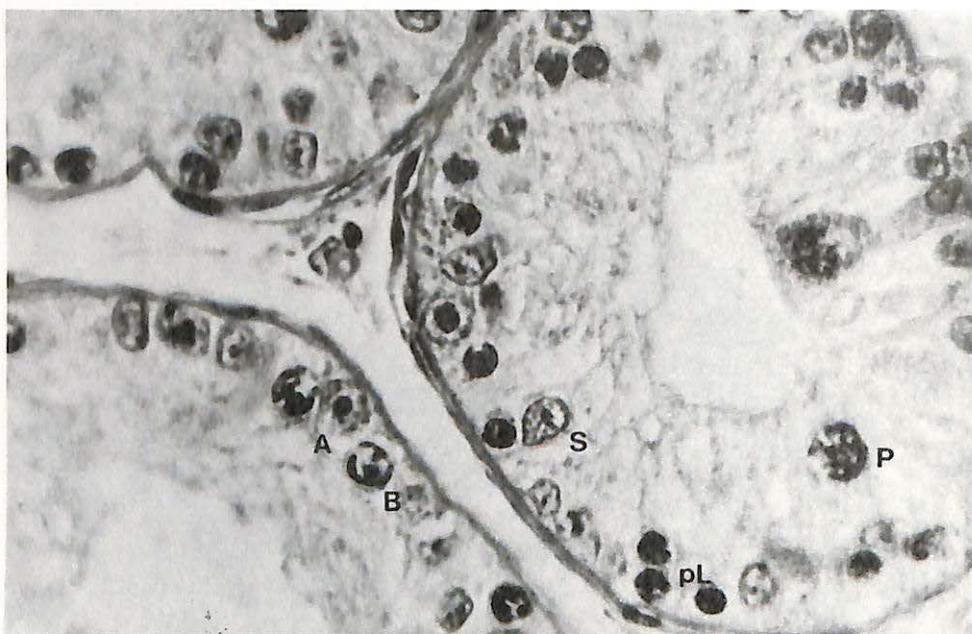


Foto 4.—Estructura testicular en un cordero del lote II B. Espermatogonia A (A), espermatogonia B (B), célula de Sertoli (S) y espermatoцитos tipo I: preleptotene (pL) y paquíotene (P).

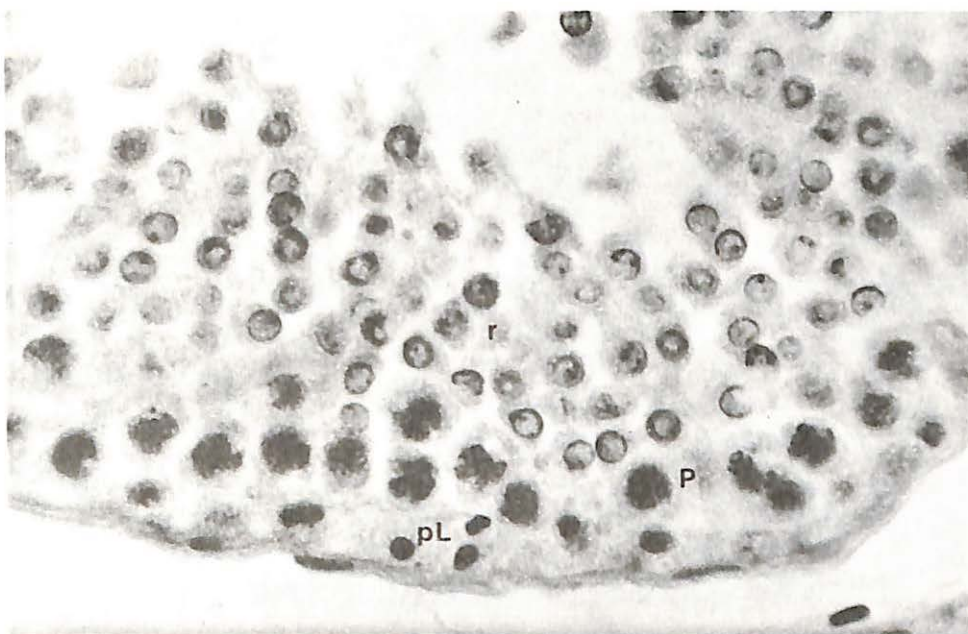


Foto 5.—Espermatocitos tipo I: preleptotene (pL) y paquitene (P). Espermatidas redondas (r).

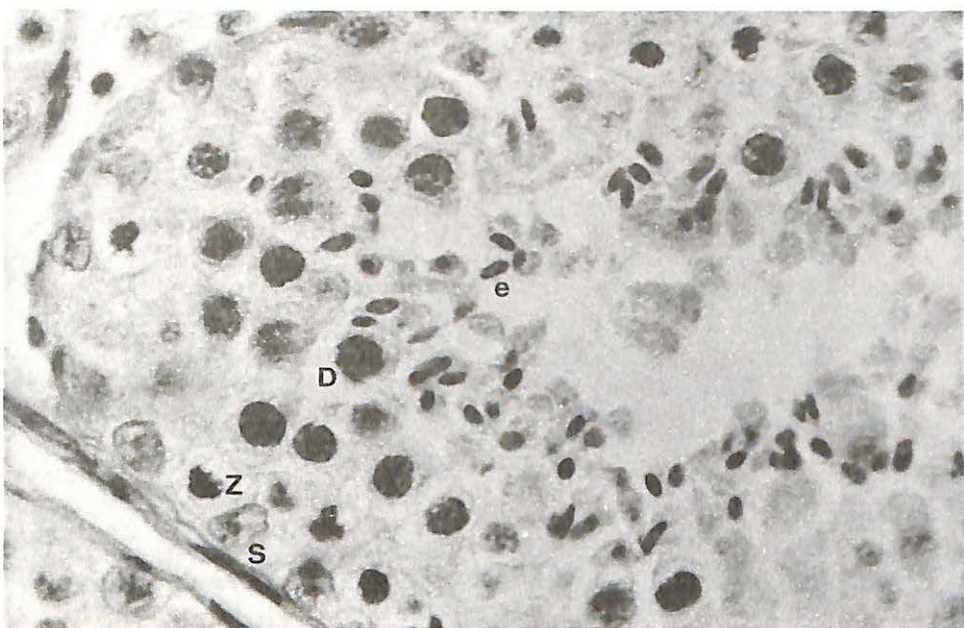


Foto 6.—Estadio 3. Espermatidas alargadas (e). Espermatocitos tipo I: zigotene (Z) y diplotene (D). Células de Sertoli (S).

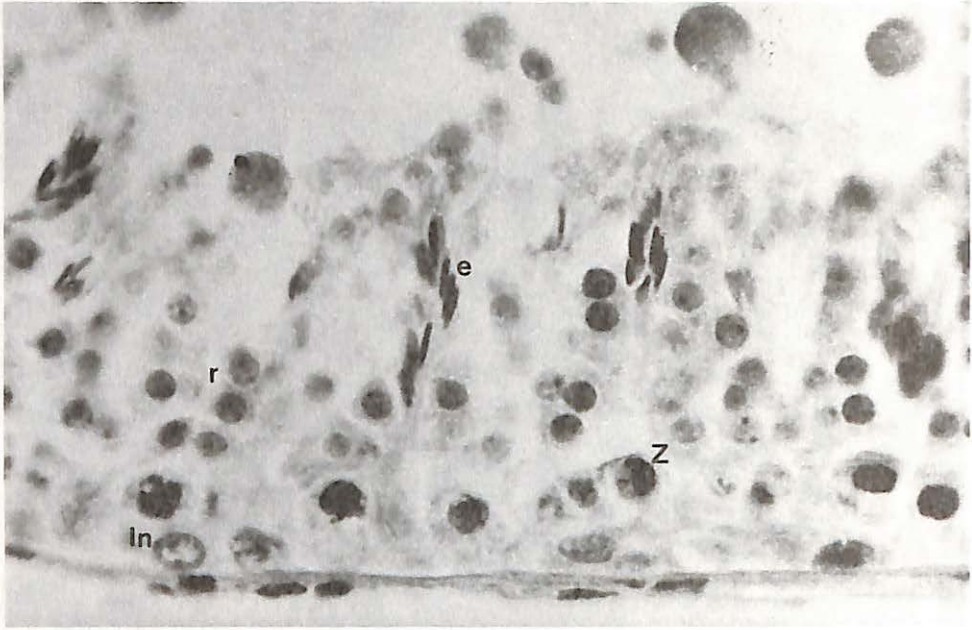


Foto 7.—Estadio 5. Espermatogonia intermedia (In). Espermatocitos tipo I: zigotene (Z). Espermátidas redondas (r) y alargadas formando haces (e).



Foto 8.—Estadio 8. Espermatocitos tipo I: paquitene (P). Espermátidas redondas (r). Espermatozoides inmaduros en la porción central del túbulo (E).

BIBLIOGRAFIA

- 1) ABDEL-RAOUF, M. (1960).—The postnatal development of the reproductive organs in bulls with special reference to puberty. *Acta Endocrinol.*, **34** (Suppl. 49), 109.
- 2) BILASPURI, G. S., y GURAYA, S. S. (1984).—The seminiferous epithelial cycle and spermatogenesis in goats (*Capra hircus*). *J. agric. Sci. Camb.*, **103**, 359-368.
- 3) CARMON, J. L., y GREEN, W. W. (1952).—Histological study of the development of the testis of the ram. Citado por SAPSFORD, C. S. (1962).—The development of the testis of the Merino ram, with special reference to the origin of the adult stem cells. *Aust. J. Agric. Res.*, **13**(3), 487-502.
- 4) COUROI, M. (1962).—Développement du testicule chez l'agneau. Établissement de la spermatogenese. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **2**(1), 25-41.
- 5) FOGARTY, N. M.; LUNSTRA, D. D.; YOUNG, L. D., y DICKERSON, G. E. (1980).—Breed effects and heritability of testis measurements in sheep. *J. Anim. Sci.*, **51** (Suppl. 1), 117 (Abstr.).
- 6) LAPWOOD, K. R. (1980).—Development of the male reproductive tract, spermatogenesis and puberty. Ed: MORROW, D. A., *Current therapy in theriogenology*. Philadelphia, W. B., Saunders Co., 927-930.
- 7) LEE, V. W. K.; CUMMING, I. A.; KREISER, D. M. DE; FINDLAY, J. K.; HUDSON, B., y KEOGH, E. J. (1976).—Regulation of gonadotrophin secretion in rams from birth to sexual maturity. I. Plasma LH, FSH and testosterone levels. *J. Reprod. Fert.*, **46**(1), 1-6.
- 8) MONET-KUNTZ, C.; HOCHEREAU DE REVIERS, M. T., y TERQUI, M. (1984).—Variations in testicular androgen receptors and histology of the lamb testis from birth to puberty. *J. Reprod. Fert.*, **70**(1), 230-210.
- 9) NOTTER, D. R.; LUCAS, J. R., y McCLAUGHERY, F. S. (1981).—Accuracy of stimulation of testis weight from in situ testis measures in ram lambs. *Theriogenology*, **15**, 227-234.
- 10) Orden de Presidencia de Gobierno 18/9/75.—Normas de calidad para canales de ovino destinadas al mercado nacional. «B.O.E.» n.º 234 (1975).
- 11) ORTAVANI, R. (1959).—Déroulement et durée du cycle spermatogénétique chez le bélier. *Annls. Zootech.*, **8**, 183-244; 271-321.
- 12) COUROI, M., y HOCHEREAU DE REVIERS, M. T. (1977).—Spermatogenesis in domestic mammals. En COLE, H. H., y CUPPS, P. T.: *Reproduction in domestic animals*. Academic Press, New York, 203-227.
- 13) PHILLIPS, R. W., y ANDREWS, F. N. (1936).—The development of the testis and scrotum of the ram, bull and boar. Citado por SAPSFORD, C. S. (1962).—The development of the testis of the Merino ram, with special reference to the origin of the adult stem cells. *Austr. J. Agric. Res.*, **13**(3), 487-502.
- 14) SAPSFORD, C. S. (1962).—The development of the testis of the Merino ram, with special reference to the origin of the adult stem cells. *Austr. J. Agric. Res.*, **13**(3), 487-502.
- 15) SCHANBACHER, B. D.; GOMES, W. R., y VanDENMARK, N. L. (1974).—Developmental changes in spermatogenesis, testicular carnitine acetyltransferase activity and serum testosterone in the ram. *J. Anim. Sci.*, **39**(5), 889-892.
- 16) SERGEEV, N. L., y ZABOLOTSKII, V. A. (1976).—Age-related changes in testicular development in rams. *Soviet Agric. Sci.*, **12**, 34-36.
- 17) SHRESTHA, J. N. B.; FISHER, P. S.; LANGFORD, G. A., y HEAVNEY, D. P. (1983).—Influence of breed, birth date, age and body weight on testicular measurements of growing rams maintained in a controlled environment. *Can. J. Anim. Sci.*, **63**, 835-847.
- 18) SKINNER, J. D.; BOOTH, W. D.; ROWSON, L. E. A., y KARG, H. (1968).—The postnatal development of the reproductive tract of the Suffolk ram, and changes in the gonadotrophin content of the pituitary. *J. Reprod. Fert.*, **16**, 463-467.
- 19) SPEDDING, C. R. W. (1970).—*Sheep production and grazing management*. Bailliere, Tindall and Cassell, London, 320-321.