

N31

FISIOLOGIA SEXUAL OVINA. EXTENSION DEL CICLO ESTRAL Y CONSIDERACIONES AL RESPECTO

ANÍBAL DURÁN DEL CAMPO *

DEFINICION

Entiéndese por ciclo estral —denominado también por Roux (1936) y otros, ciclo diestral— el período de tiempo transcurrido entre el comienzo de un estro o celo y la iniciación del inmediato siguiente. Tanto desde el punto de vista histológico como fisiológico, el ciclo estral presenta diferencias notorias, reconociéndose cuatro períodos cuyos nombres y sucesión correlativa es la siguiente: proestro, estro, metaestro y diestro. La sucesión de estos ciclos estrales constituyen la estación sexual o de cría de los ovinos.

EXTENSION DEL CICLO ESTRAL

A pesar de que las estadísticas publicadas por innumerables autores sobre extensión del ciclo estral han sido confeccionadas teniendo en cuenta la recopilación de datos provenientes de las razas más heterogéneas y en los países, climas y suelos más variados, es evidente que el mismo no presenta casi variaciones importantes. A fin de no extendernos demasiado, ofrecemos en la tabla N° 1, las cifras que siguen, proporcionadas por investigadores de diversos continentes y que han sido seleccionadas teniendo en cuenta la importancia numérica de las mismas.

Es de hacer notar que McKenzie y Terrill, considerando como anormales todos aquellos ciclos no encuadrados dentro del límite 14-19 días, obtienen el promedio del mismo computando solamente estos; ignoramos, en cambio, cómo han obtenido los demás investigadores dicho promedio. También es de destacar que en la experiencia de aquéllos, las ovejas no eran servidas natural ni artificialmente, ya que los car-

* Técnico Veterinario de la División Fomento de la Producción de la Dirección de Ganadería.

Tabla N° 1

Investigador	País	Raza	Extensión promedio del ciclo (días)	% de extensión más frecuentes	Cielos observados
Milovanov	Rusia	—	16,25	90,6 % (15-18 días)	5759
Mc Kenzie y Terrill (1937)	EE. UU.	Varias	16,72	76 % (15,5-17,5 días)	1038
Quinlan	Sud Africa	Merino	17	91,7 % (16-18 días)	181
Carbonero (1955)	España	Karakul	16,67		
Dry	N. Zelandia	Romney	16,6	88,6 % (14-19 días)	22
García Mata y Cano (1941)	Argentina	Lincoln,	16,97	84,24 % (16-18 días)	1294
		Romney y cruzas			
Fillat (1950)	Uruguay	Ideal		85,7 % (16-18 días)	
Gutiérrez, F. (1948)	Uruguay			87 % (15-18 días)	

neros que oficiaban de "retarjos" y que servían para descubrir las hembras en celo, estaban provistos con un delantal que impedía la realización del coito. En el trabajo de García Mata y Cano, en cambio, la extensión de los ciclos estrales corresponde a ovejas inseminadas que al no quedar fecundadas volvieron posteriormente a entrar en celo. Más adelante discutiremos la pequeña variante que estos distintos procedimientos pudiese haber provocado.

MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS EN NUESTRA EXPERIENCIA

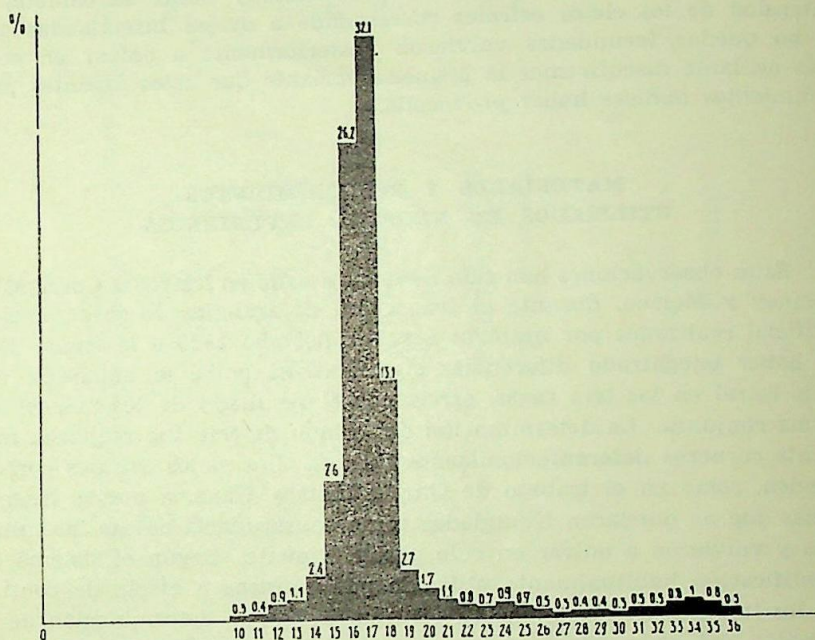
Estas observaciones han sido llevadas a cabo en las razas Corriedale, Romney y Merino, durante el transcurso de trabajos de inseminación artificial realizados por nosotros a partir del año 1950 a la fecha. Por no haber encontrado diferencias significativas entre la extensión del ciclo estral en las tres razas, ofrecemos el resultado de los mismos en forma conjunta. La determinación del estado de celo fue realizada mediante carneros deferentectomizados tizados. Los ciclos estrales corresponden, como en el trabajo de García Mata y Cano, a ovejas inseminadas que no quedaron fecundadas como consecuencia de esa inseminación y volvieron a entrar en celo posteriormente. Según el sistema de identificación habitualmente utilizado por nosotros a efecto de controlar los trabajos de inseminación (Durán, 1957), la determinación de la duración del ciclo estral es en cada caso muy sencilla, ya que, marcando con el número 1 todas las ovejas inseminadas el primer día de trabajo; con el 2, aquéllas inseminadas el segundo día, y así sucesivamente, la diferencia encontrada entre el número correspondiente a la primer inseminación y aquél de la segunda, constituye el lapso transcurrido entre los dos celos o lo que es lo mismo, la extensión del ciclo estral.

Teniendo en cuenta que en los primeros días posteriores a la inseminación, es ínfimo el porcentaje de ovejas que repiten el celo y que igual cosa sucede luego de los 36 días, nuestras observaciones se extienden a un período entre 8 y 36 días. A efectos de ofrecer a todas las ovejas idéntica chance de entrar en celo dentro del período de observación dispuesto, ha sido necesario tomar en cuenta de cada trabajo la inseminación, solamente aquellas ovejas inseminadas en los primeros días y que, en consecuencia, pudieron ser controladas durante todo ese lapso.

RESULTADOS

En la gráfica N° 1 puede observarse el resultado obtenido por nosotros, figurando en la tabla N° 2 un resumen de esta misma gráfica.

GRAFICA N° 1



Extensión del ciclo estral —días—.

Tabla N° 2

Extensión promedio del ciclo (días)	% extensión 14 y 19 días	% extensión 15 y 18 días	% extensión 16 y 17 días	% extensión más frecuente	% extensión 20 y 36 días	Ciclos observados
16,64	84,4 %	79,1 %	58,3 %	32,1 % > 17 días	12,7 %	4130

Como puede apreciarse, nuestra estadística no revela ovejas con ciclos estrales inferiores a 10 días, debido a que siendo mínimo su porcentaje, preferimos —en beneficio de una mejor organización de los trabajos— retirar de la majada las ovejas recién inseminadas, reincorporándolas a los carneros deferentectomizados entre 7 y 13 días después (Durán, 1957). Sin embargo, en una pequeña experiencia que hicieramos a efecto de extraer conclusiones sobre este particular y en la

que, veinticuatro horas luego de inseminadas, las ovejas eran reincorporadas a los carneros, obtuvimos el resultado que puede apreciarse en la tabla N° 3.

Tabla N° 3

Extensión del ciclo estral (días)	Cantidad de ovejas	%
1 a 6 días	0	0
7 "	1	1,4
8 "	1	1,4
9 a 11 "	0	0
12 "	1	1,4
13 "	0	0
14 "	2	2,8
15 "	4	5,6
16 "	17	23,9
17 "	31	43,6
18 "	13	18,3
19 "	1	1,4

Como podrá apreciarse, estos resultados no varían fundamentalmente de aquellos de la gráfica N° 1 y justifican que la reincorporación de la majada de las ovejas inseminadas, no se realice antes de los 7 a 13 días.

**INFLUENCIA DE LA RAZA, EDAD, PLANO DE NUTRICION,
EXTENSION DEL ESTRO Y PERIODO DE LA ESTACION SEXUAL,
EN LA EXTENSION DEL CICLO ESTRAL**

Mc Kenzie y Terrill no encontraron en el transcurso de dos años de observación, variación alguna en cuanto a la duración de los ciclos estrales de varias razas; durante el tercer año, sin embargo, lograron demostrar una muy pequeña diferencia. El promedio encontrado por nosotros para Corriedale, Romney y Merino fue, respectivamente, de 16,14, 16,53 y 16,96.

Con respecto a la edad, Mc Kenzie y Terrill no encontraron diferencias apreciables; las corderas y borregas lo mismo que ovejas de 7 y 8 años, tuvieron en un año un ciclo estral ligeramente más largo que las hembras de otras edades.

Nosotros obtuvimos el siguiente promedio en ovejas de diferentes edades:

Dentadura	Cantidad de ovejas observadas	Promedio del ciclo
Diente de leche	1	17 días
2 dientes	20	16,5 "
4 "	7	16,83 "
6 "	7	17 "
8 "	36	16,86 "
	71	16,29 días

Desde luego que el número de ovejas observadas es demasiado escaso y no podrá resistir ningún análisis estadístico, pero de cualquier manera parecería a primera vista que la edad no influyera en la extensión del ciclo estral; Carbonero Bravo (1955) llega a igual conclusión.

Con respecto al período de la estación sexual y al plano de nutrición, según Mc Kenzie y Terrill, los ciclos estrales se acortarían ligeramente al comienzo de aquélla y en presencia de un buen régimen alimenticio; posiblemente, sugieren estos autores, en estas condiciones la interrelación entre las hormonas hipofisarias y ováricas se vería acelerada, ambientando así el acortamiento del ciclo.

Finalmente, la extensión del estro no parece afectar tampoco la duración del ciclo estral.

REGULARIDAD DE LA EXTENSION DEL CICLO ESTRAL

El hecho que sea necesario controlar al menos tres períodos de celo consecutivos en la misma oveja para determinar la extensión de dos ciclos, nos ha dificultado bastante la obtención de gran cantidad de casos. En la tabla N° 4 se puede apreciar la extensión de al menos dos ciclos consecutivos pertenecientes a 48 ovejas Romney y Corriedale—datos extraídos de nuestras planillas de trabajo—.

Del estudio de la planilla N° 4 se desprende que la extensión del ciclo estral en la oveja no es una característica regular, pudiendo variar bastante de un ciclo a otro. Teniendo en cuenta, además, que el promedio de extensión en todos los casos no varía fundamentalmente —15,8 a 17,6—, podría sacarse en conclusión —aunque con las reservas impuestas por la escasa cantidad de ovejas sujetas a experimentación— que en una misma oveja, a un ciclo estral largo sucede otro corto, o viceversa.

Tabla N° 4

Extensión del primer ciclo	Extensión del segundo ciclo	Extensión del tercer ciclo	Prom. extensión de los ciclos	Cantidad de ovejas observadas
14 días	17 días			1
" "	18 "		16 días	1
" "	19 "			1
15 "	15 "			1
" "	16 "		15,8 "	4
" "	19 "	18 días		1
16 "	15 "			1
" "	16 "			7
" "	17 "		16,2 "	6
" "	16 "	18 "		1
" "	17 "	17 "		1
17 "	15 "			2
" "	16 "			5
" "	17 "			4
" "	18 "		16,6 "	1
" "	11 "	23 "		1
" "	15 "	19 "		1
" "	16 "	15 "		1
18 "	15 "			2
" "	16 "		17 "	1
" "	17 "			2
19 "	14 "			1
" "	17 "		17,6 "	1
" "	18 "			1

RELACION ENTRE EXTENSION DEL CICLO ESTRAL Y FERTILIDAD

No hemos encontrado en la biografía consultada, ningún dato con respecto a este problema. La cantidad de casos observados por nosotros —33 en total— no permiten sacar conclusión alguna. Pensamos, sin embargo, que al menos en aquellas ovejas cuyos ciclos se extienden dentro del período considerado normal —14 a 17 días— su influencia sobre el grado de fertilidad no puede ser importante. Dutt y Casida (1948) al menos, estudiando óvulos recobrados de ovejas con ciclos estrales artificialmente prolongados mediante aplicaciones de progesterona —ciclos de hasta 28 días de extensión— no lograron encontrar diferencia alguna en la fertilidad de éstos y aquéllos otros pertenecientes a ovejas con ciclos estrales normales.

DISCUSION

Si bien es generalmente aceptado que la extensión del ciclo estral en la oveja depende casi enteramente de la presencia y funcionamiento del cuerpo lúteo, con cuya formación se inicia el ciclo y con cuya desaparición, por lo general, finaliza el mismo, es indudable que el mecanismo íntimo que determina su regresión y, en consecuencia, la extensión del ciclo estral permanece aún en el terreno de la hipótesis.

Warbritton (1934) divide la vida del cuerpo lúteo en tres períodos: formación —primeros 4 días), madurez —del quinto al décimotercer día— y regresión —a partir del décimocuarto día—. Con respecto a este último período, este investigador confesaba desconocer la naturaleza del estímulo capaz de iniciar la regresión del cuerpo lúteo, aunque dejaba entrever su naturaleza hormonal o nutritiva. Aún hoy —veinticuatro años más tarde— si bien han sido posibles establecer en forma definitiva las bases endocrinológicas que rigen la formación y mantenimiento del cuerpo lúteo, continúan en cambio incomprendidas aquellas que determinan su regresión.

Según Noble y Plunkett (1955) una vez que la hormona LH propicia la maduración y ruptura del folículo maduro, comienza a actuar la hormona lúteotrópica o LTH o Prolactin, producida por la hipófisis anterior, y cuya misión parecería ser la de estimular la mantención del cuerpo lúteo y la de su secreción de progesterona. Lógicamente debería esperarse que la desaparición del cuerpo lúteo fuera una consecuencia de la disminución en el tenor de hormona LTH que le ha dado vida, pero según ha podido ser comprobado por estos autores, la producción de esta hormona a lo largo de todo el ciclo permanece constante, por lo que se supone entonces que la regresión del cuerpo lúteo pueda deberse a un factor limitante intrínseco radicado en el propio cuerpo lúteo.

Esta afirmación aparentemente no concordaría con aquellas de Moore y Nalbandov (1955) quienes mediante la aplicación continua y diaria de 300 a 400 U. I. de LTH a ovejas que habían ovulado natural o artificialmente tres días antes, determinaron el prolongamiento de la vida del cuerpo lúteo y la consiguiente extensión del ciclo estral por un período de hasta 30 días.

Dutt y Casida (1948) por diferente camino logran igualmente prolongar considerablemente la duración del ciclo estral; en efecto, la aplicación diaria de progesterona determinó en sus experiencias una extensión considerable del ciclo.

El hecho de que la gestación determine la prolongación de la vida del cuerpo lúteo, condujo a Moore y Nalbandov (1953) y Moore, Nalbandov y Norton (1955) a estudiar el probable rol desempeñado por el útero y su inervación en la regulación del ciclo estral; estos autores, insertando bolillitas de material plástico de 8 a 11 milímetros de diámetro en la mucosa de uno de los cuernos uterinos de ovejas, demostraron que: a) cuando la operación se realiza en los primeros días

del ciclo, los ciclos subsiguientes se acortan considerablemente —hasta 13 días—, y b) cuando idéntica operación se lleva a cabo luego del octavo día del ciclo, éste llega a prolongarse hasta 23 días. Estos investigadores infieren del resultado de estas experiencias, que la estimulación mecánica producidas en las terminaciones nerviosas del cuerno uterino provocan un cambio en la secreción normal de gonadotropinas hipofisiarias que, en consecuencia, modificarían a través del cuerpo lúteo la extensión del ciclo. Esta teoría neural fue corroborada mediante la denervación experimental realizada en el cuerno uterino que incluía la bolillita plástica, en cuyo caso la extensión del ciclo no sufrió modificación alguna. Estas experiencias revelan que el útero a través de sus terminaciones nerviosas tiene un efecto cierto sobre los acontecimientos que regulan el ciclo estral de la oveja, pero de cualquier manera, la intimidad del proceso, o sea, quién o qué, determina la regresión del cuerpo lúteo, sigue siendo motivo de especulación científica.

Sin embargo, no siempre la extensión del ciclo estral depende exclusivamente de la presencia del cuerpo lúteo y esto es especialmente cierto en aquellos casos en que dicha extensión no es considerada normal. Con respecto a los ciclos anormalmente cortos de 2 a 6 días, McKenzie y Terrill explican el mismo como una consecuencia de falta de ovulación en el momento del celo, lo que determinaría, en primera instancia, la no formación de cuerpo lúteo y consecuente falta de progesterona y, en segunda instancia, y como consecuencia directa de ello, una nueva ovulación una nueva ovulación 2 a 6 días más tarde acompañada o no de celo. Esta teoría ha sido demostrada prácticamente por estos investigadores, ya que la enucleación —durante el período de celo— del ovario con folículo maduro o cuerpo lúteo recién formado, o del ovario con cuerpo lúteo durante cualquier momento del ciclo, invariablemente trae como consecuencia ovulación y, a veces, celo, 2 a 4 días más tarde. Si esta nueva ovulación no fuese acompañada por celo, la próxima ovulación y celo se producirían aproximadamente 16-17 días más tarde determinando un ciclo estral de 19 a 23 días.

Warbritton ha podido demostrar que anormalmente puede ocurrir regresión del cuerpo lúteo a muy escasa edad, citando casos concretos en que la misma se llevó a cabo, a los 7 ½, 9 y 11 días. La explicación de ciclos anormalmente largos es aparentemente más fácil; líneas atrás explicamos cómo podrían sucederse ciclos de 19 a 23 días. Ciclos de 21 a 28-30 días pueden bien ser consecuencia de la muerte prenatal del embrión; Robinson (1951) comprobó que la muerte del embrión se concreta principalmente entre 15 y 19 días luego de la fecundación, en momentos que éste adquiere su característica forma de C. Al comenzar este artículo, decíamos que el procedimiento empleado por McKenzie a efecto de determinar la extensión del ciclo estral —carneros impedidos de efectuar el coito— y aquel utilizado por García Mata-Cano y también por nosotros podría determinar alguna variación. En efecto, es de tener en cuenta que la muerte prenatal del embrión es un hecho común en la oveja —Hammond estima esas pérdidas en 6 % de los óvulos producidos y 7,3 % de los embriones recién implantados—

y ello ocasiona una extensión del ciclo estral; esto explicaría que McKenzie y Terrill sólo hayan obtenido un 2 % de ovejas con ciclos estrales de 20 a 30 días, mientras en nuestro caso dicho porcentaje se elevó al 6,6 %.

Finalmente, quedarían por explicar los ciclos anormalmente largos que van de los 31 a 36 días; como puede apreciarse, estas cifras resultan múltiples de aquéllas que constituyen la extensión normal del ciclo. Es evidente que en estos casos lo más factible, según ha podido comprobarse, es que en el medio de ese período el ovario haya ovulado, no haciendo sido acompañado por celo, produciéndose lo que se ha denominado "celo silencioso". Robinson (1954 y 1955) teniendo en cuenta que el celo en los ovinos está controlado por las hormonas gonadales: estrógeno y progesterona, admite la génesis del celo silencioso como una consecuencia del funcionamiento inadecuado del cuerpo lúteo o del folículo maduro, lo que originaría una deficiente producción de progesterona o de estrógeno que determinaría, en consecuencia, el fenómeno de ovulación no acompañado de celo.

Debe también admitirse que en algunas oportunidades (especialmente cuando se trabaja con borregas) sea debido a la existencia de períodos de celo demasiado cortos (8 a 12 horas) o a celos de muy escasa intensidad, dicho período puede pasar inadvertido, propiciando entonces falsos ciclos estrales prolongados.

SUMARIO

Sobre 4.130 ciclos estrales observados —Romney, Corriedale y Merino—:

2,8 % se extendieron a menos de 14 días;

84,4 % entre 14 y 19 días (extensión normal);

32,1 % del total de ciclos ó 38 % de los ciclos normales, a 17 días (extensión más frecuente), y

12,7 % entre 20 y 30 días.

El promedio de extensión de los ciclos normales fue de 16,64.

No hay diferencias significativas entre la extensión del ciclo estral entre ovejas de raza Romney, Corriedale y Merino.

Conclusiones con respecto a la extensión del ciclo estral y la aplicación de su conocimiento a la práctica de la inseminación artificial

1) Teniendo en cuenta que sólo 2,8 % de las ovejas tienen ciclos estrales inferiores a 14 días, resulta conveniente separar de la majada donde están los carneros deferentectomizados, todas las ovejas recién inseminadas, reincorporándolas 13 días más tarde. Como desde el punto de vista práctico el reincorporar diariamente sería tarea su-

mamente engorrosa, tal operación deberá hacerse una sola vez por semana, apartando en ese momento todas las ovejas inseminadas entre 13 y 7 días atrás.

2) A efecto de llevar a cabo el programa de reincorporaciones previsto, es necesario individualizar cada oveja inseminada con un número igual, correspondiente al día de inseminación.

3) El hecho de que el 84,4 % de los ciclos estrales se prolongue entre 14 y 19 días y sólo el 12,7 % lo haga entre 20 y 36 días puede determinar, según múltiples factores (cantidad de ovejas, comodidades del establecimiento, fines de la inseminación, etc.), la adopción de dos métodos diferentes en cuanto a la organización del trabajo: a) eliminación definitiva de la majada (considerándolas como probablemente gestadas) de todas aquellas ovejas inseminadas que no hayan manifestado síntomas de celo dentro de los 20 días posteriores a la inseminación, o b) mantenimiento hasta los 36 días posteriores al día de inseminación o hasta el final del trabajo, de todas las ovejas inseminadas hayan o no repetido el celo.

4) A efecto de cumplir con estos requisitos es fundamental el correcto manejo de los carneros deferentectomizados tizados.

NOTA.— Los datos estadísticos de esta publicación han sido extraídos de las planillas de trabajos efectuados en los establecimientos "Santa Clara" del Sr. Alejandro Gallinal, "Rincón" del Sr. Juan P. Gallinal, "Santa María del Queguay" de Jacinto D. Durán S. A., "Rincón de Francia" del Sr. Julio Stirling y "La Lucha" de los Sres. R. Montauban y C. Olaso.

SUMMARY

4130 oestrus cycles were observed on Romney, Corriedale and Merino ewes. 2.8 % of the cycles were shorter than 14 days; 84.4 % distributed between 14 and 19 days and 12.7 % between 20 and 36 days. 17 days was the length more frequent—32.1 % of total cycles or 38 % of normal ones—. The mean for the 3486 cycles within the range of 14 to 19 days, was 16.64 days. There was no apparently significant differences between the length of the oestrus cycle of Merino, Romney and Corriedale ewes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CARBONERO BRAVO, D. (1955).— La inseminación artificial en la Karakulización de algunas razas españolas. *Rev. del Patronato de Biología Animal*, 1; 199.
- DRY...— Citado por Mc Kenzie y Terrill (1937).
- DURAN, A. (1957).— I. A. en ovines. Sistemas de control de trabajo. *La Propaganda Rural*, Nº 1051; 35.

- DUTT, R. H. y CASIDA, L. E. (1948).—Alteration of the estrual cycle in sheep by use of progesterone and its effect upon subsequent ovulation and fertility. *Endocrinology*, 2; 208.
- FILLAT, A. (1950).—I. A. en ovinos. *A.I.A.*, setiembre 1950.
- GARCIA MATA, E. y CANO, A. (1941).—Duración del ciclo estral en los ovinos y su aplicación en la I. A. *Gaceta Veterinaria*, N° 11; 67.
- GUTIERREZ FABRE, J. C. (1948).—Trabajo presentado en el Congreso de Fisiopatología en Milán.
- McKENZIE, F. y TERRILL, C. (1937).—Estrus, Ovulation and related phenomena in the ewe. *Research Bulletin*, 264, University of Missouri.
- MILOVANOV.—Citado por Mc Kenzie y Terrill (1937).
- MOORE, W. W. y NALBANDOV, A. V. (1953).—Neurogenic effects of uterine distention in the estrous cycle of the ewe. *Endocrinology*, 53; 1.
- MOORE, W. W. y NALBANDOV, A. V. (1955).—Maintenance of Corpora Lutea in sheep with lactogenic Hormone. *J. Endocrinology*, 13; 18.
- NALBANDOV, A. V.; MOORE, W. W. y NORTON, H. W. (1955).—Further studies on the neurogenic control of the oestrus cycle by uterine distention. *Endocrinology*, 56; 225.
- NOBLE, R. L. y PLUNKETT, E. R. (1955).—Biology of the gonadotrophins. *British Medical Bulletin*, 11; 98.
- QUINLAN...—Citado por Mc Kenzie y Terrill (1937).
- ROUX, L. (1936).—Sex Physiology of sheep. *Onderstepoort J. of Vet. Sci. and animal industry*, 6; 465.
- ROBINSON, T. J. (1951).—Reproduction in the ewe. *Biol. Rev.*, 26; 121.
- ROBINSON, T. J. (1954).—The necessity for progesterone with estrogen for the induction of recurrent estrus in the ovariectomized ewe. *Endocrinology*, 55; 403.
- ROBINSON, T. J. (1955).—Quantitative studies on the hormonal induction of estrus in soayed ewes. *J. of Endocrinology*, 12; 163.
- WARBRITTON, V. (1934).—The cytology of the Corpora Lutea of the ewe. *J. of Morphology*, 56; 181.