

**ALZA DE
LACTACION (SPRING RISE)
PARA NEMATODES GASTRO
INTESTINALES EN OVINOS ***
Primera comprobación en el Uruguay

NARI, A. (1)
CARDOZO, H. (1)
BERDIE, J. (1)

RESUMEN

Se describe, por primera vez en el Uruguay, el fenómeno del alza de lactación para nematodos gastro-intestinales en ovinos.

Aumentos significativos en los contajes de huevos se produjeron dentro de las semanas sexta y octava post-partum. La base del aumento correspondió a *Haemonchus* spp.

Dos dosificaciones previas no fueron suficientes para disminuir significativamente la eliminación de huevos. Ovejas falladas sin desificar, no presentaron aumentos de importancia.

Se discute la relevancia epizootiológica de este fenómeno como fuente de infección para el cordero.

VETERINARIA 12(65): 147 - 156

INTRODUCCION

Los corderos están expuestos a dos fuentes de infección para nematodos gastrointestinales las larvas infectantes (L3) que han quedado como infestación residual de la pastura y las larvas provenientes de sus propias madres hasta el momento del destete (19,13).

El alza de lactación se manifiesta como momento brusco en la postura de huevos de nematodos parásitos de la oveja de cría, en el momento en que el cordero no ha sido destetado (11).

Si bien este fenómeno puede presentarse en cualquier época del año (12,29) e incluso en animales estabulados (6, 16 30) y no reproductivos (4), es la mayoría de las veces sincrónico con cambios fisiológicos asociados a la lactación de la oveja (1, 15, 17, 23, 29, 30).

El alza de lactación se manifiesta como fenómeno individual para cada una de las ovejas confinadas en un mismo potrero (11) pero su efecto es aditivo sobre la pastura aumentando globalmente la disponibilidad de larvas infectantes para los corderos.

Existen suficientes evidencias en otros países, demostrando la importancia epizootiológica del alza de lactación como

(1) Médico Veterinario Centro Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rubino" Casilla de Correo 177, Montevideo - Uruguay.
* Trabajo asistido por el U.N.D.P. y la F.A.O.

fuelle de infección para el cordero (5,13, 17, 18, 19, 27).

En nuestro país, el destete se realiza promedialmente a los cinco meses y medio de edad, dando tiempo suficiente a que aumente la tasa de infección de la pastura (2). El objetivo de este trabajo ha sido demostrar la presencia del alza de lactación en ovejas de cría del Uruguay.

MATERIAL Y METODO

Población de interés:

Se utilizó una majada de cría compuesta por 71 ovejas raza Ideal. Estos ovinos fueron seleccionados del total de la majada, utilizando registros individuales de inseminación, de manera que la parición esperada no tuviera un rango superior a los 30 días.

Un grupo de 14 ovejas de cría fue seleccionado al azar para ser dosificado 25 y 3 días antes de nacer el primer cordero (*).

Toda la majada fue sujeta a pastoreo continuo permaneciendo, las distintas categorías, en condiciones similares hasta el final de la experiencia. La parición se produjo en el período comprendido entre el 4.9.76 al 2.10.76.

Muestreo:

Se realizaron dos muestreos coprológicos pre-partum y dieciséis post-partum. Su frecuencia fue semanal durante toda la parición hasta la novena semana posterior al nacimiento del último cordero. Todas las materias fecales fueron extraídas directamente del recto.

Las muestras llegadas al Laboratorio fueron procesadas individualmente para recuento de huevos por gramo (26) e identificación de larvas (10).

FORMACION DE GRUPOS:

Los datos de los muestreos coprológicos individuales fueron categorizados de acuerdo a los registros de parición y dosificación. Básicamente se establecieron tres categorías de ovejas: ovejas paridas sin dosificar con corderos vivos (PSD), ovejas paridas dosificadas con corderos

vivos (PD) y falladas sin dosificar FSD. Las ovejas falladas fueron tomadas como testigos y las ovejas con corderos muertos eliminadas de la muestra.

El criterio seguido para determinar la semana cero de observación, parto, se tomó considerando que en esa semana parió el mayor número, 53,3%, de las ovejas muestreadas.

Para el caso de las ovejas falladas la semana cero fue tomada solamente como referencia en el tiempo, a los efectos de analizar en el mismo momento los distintos grupos.

Los cultivos de larvas, destinados a demostrar el género de parásitos gastrointestinales predominante durante el alza de lactación, fueron considerados dentro de las semanas menos tres (-3) pre-partum, cero (0) parto y más siete (+7) post-partum con mayor promedio de conteo de huevos.

ANALISIS ESTADISTICO:

El procesamiento estadístico de los resultados de recuentos de huevos fue basado en datos promediales para cada grupo (*).

Se desarrollaron de acuerdo al siguiente criterio:

- Análisis de Varianza en cada uno de los tres grupos de ovejas para detectar la significación del efecto tiempo (semanas) post-partum sobre la cantidad de huevos (h/g), depositados con las materias fecales.
- Test de Duncan, con la modificación de Kramer para grupos desiguales, para ordenar los promedios semanales según sus diferencias significativas y detectar los máximos significativos en las curvas (14,21).
- Análisis de Varianza entre los grupos de ovejas para detectar la significación de las diferencias atribuibles a los distintos manejos parasitarios.

El trabajo fue llevado a cabo en la Unidad de Ovinos del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" en el período 18.8.76 al 30.11.76.

* Realizado por el Prof. Lic. Vic. González Fanizza.

* Levamisol, 5mg./Kg.

RESULTADOS

1. *Análisis cuantitativo. — Efecto del tiempo (semanas) sobre la postura de huevos por gramos en cada grupo de ovejas.*

En el Cuadro 1 se han ordenado recuentos de fecales referidos a la semana cero de parición. El mayor promedio aparece en la séptima semana post-partum para las ovejas PSD.

CUADRO 1 OVEJAS PARIDAS NO DOSIFICADAS (CONTAJES)

semanas	Pre - partum							semanas Post - partum						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	
N	20	19	19	20	19	20	13	19	20	17	16	20	18	
\bar{X}	105	276	332	633	739	737	1238	1254	1337	2344	3105	2081	938	
\overline{SX}	36	58	120	155	155	196	247	380	293	638.4	770.2	521.5	241	

N: Número de ovejas muestreadas. \overline{SX} : Error standard \bar{X} : Promedio contajes de huevos (h/g).

El análisis de Varianza siguiente estudia globalmente este aspecto, tratando de determinar si existen diferencias significativas entre los valores de \bar{X} semanales. (Cuadro 2)

CUADRO 2. OVEJAS PARIDAS NO DOSIFICADAS ANALISIS DE VARIANZA.

Fuente de Variación	GL	Suma de Cuad.	Cuadrados medios	F'
Semanas	12	143.120.016	11.926.668	4.94*
Error	227	547.809.603	2.413.258	
T O T A L	239	690.929.619		

* Significativo ($P < 1\%$)

Es de interés determinar cuales pueden ser los máximos significativos entre promedios versus semanas transcurridas. A ello conduce el siguiente test de Duncan

(Cuadro 3) donde los valores promedios se han ordenado de menor a mayor, sin tener en cuenta el orden para las semanas. Los promedios son comparados binariamente.

CUADRO 3. OVEJAS PARIDAS SIN DOSIFICAR TEST DE DUNCAN-KRAMER

Grupo - sem.	-3	-2	-1	0	+2	+1	+9	+3	+4	+5	+8	+6	+7
Promedio	105	276	332	633	636	739	938	1238	1254	1338	2081	2344	3105*

* Los valores comprendidos dentro de la línea (—) no son significativos entre si. El máximo se encuentra entre las semanas sexta y octava.

CUADRO 4. OVEJAS PARIDAS DOSIFICADAS (CONTAJES)

	Semanas pre - partum							Semanas post - partum						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	
N	6	8	7	8	10	7	7	7	9	8	6	7	5	
\bar{X}	137	65	31	96	188	458	991	955	910	1211	2069	1157	387	
\overline{SX}	73	37	21	63	87	181	518	377	385	524	1183	501	190	

CUADRO 5. OVEJAS PARIDAS DOSIFICADAS. ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	GL	Suma de Cuadrs.	Cuadrados medios	F
Semanas	12	29.984.474	2.498.706	2.12*
Error	83	98.005.049	1.180.784	
T O T A L	95	127.989.523		

* Significado ($P < 5\%$).

CUADRO 6. OVEJAS PARIDAS DOSIFICADAS. TEST DE DUNCAN - KRAMER

Grupo - sem.	-1	-2	0	-3	+1	+9	+2	+5	+4	+3	+8	+6	+7
Promedio	31	65	96	137	188	387	458	910	955	991	1157	1211	2029

El máximo significativo se encuentra comprendido entre la segunda y la octava semana.

CUADRO 7. OVEJAS FALLADAS TESTIGOS NO DOSIFICADAS (CONTAJES).

	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
N	10	10	9	10	10	9	8	8	8	7	12	10	12
\bar{X}	34,0	141,6	113,3	270,0	220,0	212,2	298,7	366,6	95,0	100,7	541,7	355,5	459
\overline{SX}	14,7	40,8	24,5	73,8	78,2	69,8	114,4	165,7	29,0	40,3	142,7	163,9	267

Se ha considerado como semana 0 la comprendida entre el 9.9.76 y el 16.9.76

CUADRO 8. OVEJAS FALLADAS NO DOSIFICADAS (TESTIGOS). ANALISIS DE VARIANZA.

Fuente de variación	GL	Suma de Cuadrs.	Cuadrados Medios	F
Semanas	12	2.915.989	242.999	1.45*
Error	110	18.467.264	167.884	
T O T A L	122	21.383.253		

* No significativo ($P < 5\%$).

CUADRO 9. OVEJAS FALLADAS NO DOSIFICADAS TEST DUNCAN - KRAMER

Grupo - sem.	-3	+5	+6	-1	-2	2	1	0	3	8	4	9	7
Promedio	34	95	101	113	142	212	220	270	299	355	366	459	542

No se aprecian diferencias significativas entre los promedios semanales comparados binariamente.

2. ANALISIS CUANTITATIVO. COMPARACION DE LOS TRES GRUPOS DE OVEJAS DURANTE LAS SEMANAS CERO Y SEPTIMA POST - PARTUM

CUADRO 10. SEMANA CERO.

	<i>ovejas falladas sin dosificar</i>	<i>ovejas paridas dosificadas</i>	<i>ovejas paridas no dosificadas</i>
N	10	8	20
X	270	96.2	633.5
SX	73,8	63	155

Análisis de Varianza

Fuentes de Variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados medios	F
Semanas	2	1.974.304	987.152	3,49*
Error	35	9.895.443	282.727	
T O T A L	37	11.869.747		

* Significativo (P<5%).

TEST DE DUNCAN - KRAMER

Grupos	Paridas dosificadas	Falladas sin dosificar	Paridas no dosif.
Promedios	96.2	270	633.5

**

** Significativo (P<5%).

CUADRO 11 SEPTIMA SEMANA

	ovejas falladas sin dosificar	ovejas paridas dosificadas	ovejas paridas no dosificadas
N	12	6	16
X	541.7	2.029	3.105
SX	142.7	1.182.4	770.2

Análisis de Varianza

Fuente de Variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F
Semanas	2	45.058.631	22.529.315	3.73*
Error	31	187.016.788	6.032.799	

* Significativo (P<5%).

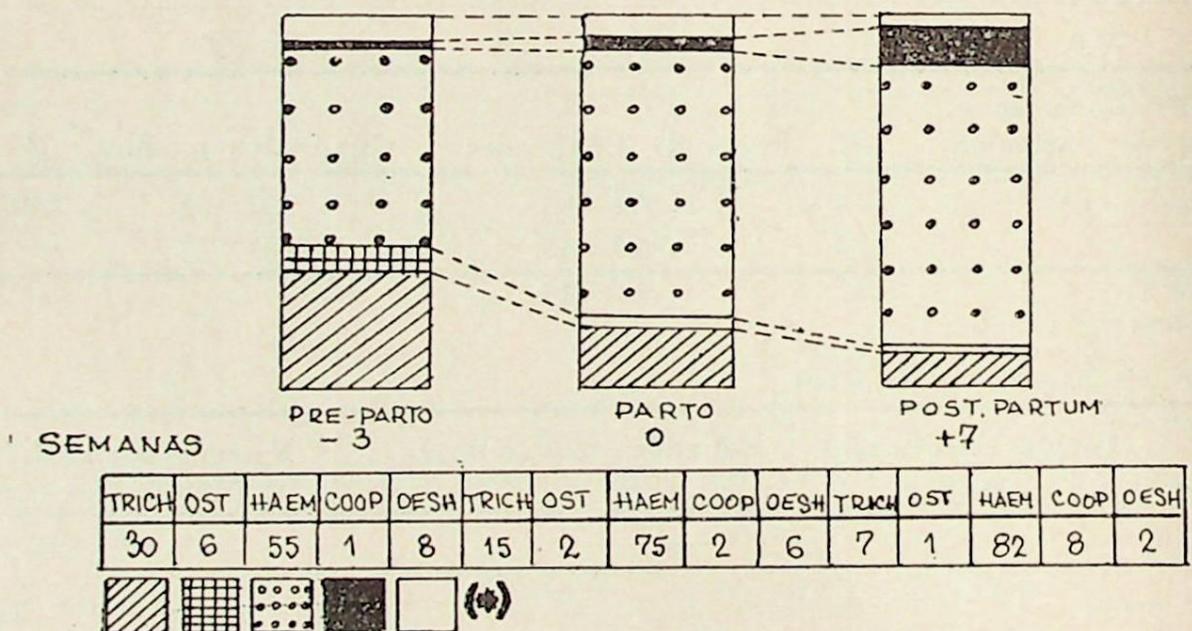
Test de Duncan - Kramer

Grupos	Falladas sin dosificar	Paridas dosificadas	Paridas no dosif.
Promedios	541.7	2.029	3.105

** Significativo (P<5%).

3. ANALISIS CUALITATIVO. DETERMINACION DEL GENERO PARASITARIO PREDOMINANTE EN LA SEMANA DE MAYOR PROMEDIO.

CUADRO No 12: COMPOSICION PARASITARIA EN OVEJAS PARIDAS NO DOSIFICADAS.



(*) EN EL GENERO NEMATODIRUS, SÓLO SE OBSERVÓ OCASIONALMENTE ALGÚN HUEVO, EN LAS TÉCNICAS DE CONCENTRACIÓN..

DISCUSION

Para los distintos grupos de ovejas de cría (PD, PSD y FSD) la tendencia de los contajes de huevos fue aumentar a medida que transcurrían las semanas post-partum. El máximo promedio en los tres grupos se produjo durante la séptima semana post-partum siendo diferente su comportamiento en cuanto a la eliminación de huevos (Cuadros, 1, 4, 6).

1. Ovejas paridas sin dosificar:

El grupo PSD, a pesar de registrar su máximo promedio en la séptima semana, no fue significativamente diferente ($P < 5\%$) al de la sexta y octava semana (Cuadro 3). Estos valores difieren significativamente de aquellos de la segunda semana post-partum o anteriores.

El promedio de la novena semana acusa un marcado descenso en la eliminación de huevos contribuyendo a marcar un máximo, alza de lactación, entre la sexta y octava semanas post-partum. Si bien las ovejas no han sufrido los efectos de la parasitosis, han sido durante tres semanas fuente importante de contaminación de la pastura.

La precisión del máximo promedio 3.015 h/g está afectada por importantes variaciones individuales, con animales que llegaron a cifras de casi 8.000 h/g

Las altas variaciones individuales producidas en los contajes de huevos han sido la causa de los elevados errores standards registrados para los tres grupos de ovejas.

Considerando el rango de tiempo en que que el alza de lactación se ha producido en este grupo de ovejas, se observa una estrecha similitud con los resultados obtenidos por otros autores (3, 11, 22, 28).

A las ocho semanas post-partum la oveja ha producido, por lo menos, la mitad de la leche de su lactancia (9, 20, 24) mientras que su cordero tiene una capa-

cidad similar al adulto para asimilar la pastura (31). Este hecho aumenta progresivamente el estado competitivo por la pastura entre ovejas y cordero, facilitando la infección parasitaria de la categoría más susceptible.

2. Ovejas paridas dosificadas:

Para el grupo de ovejas PD las diferencias significativas fueron ubicadas entre la tercera y octava semanas post-partum (Cuadro 6).

De la confrontación de promedios entre este grupo y el de las ovejas PSD durante la semana cero surge que si bien se partió de diferencias significativas ($P < 5\%$) debido a las dosificaciones, éstas no fueron suficientes para eliminar el alza de lactación.

Durante la séptima semana los promedios de contajes no fueron significativamente diferentes entre sí (Cuadros 10 y 11). Se hace evidente que la dosificación previa no elimina totalmente el alza de lactación y, en consecuencia, el riesgo de infección para los corderos. Estos resultados coinciden con los reportados en otros países (17, 15).

3. Ovejas falladas sin dosificar:

El grupo de ovejas FSD siempre mantuvo contajes inferiores a los otros dos aunque con mayores variaciones inter grupo de ovejas (Cuadro 6). Según el test de Duncan no se aprecian diferencias significativas entre promedios semanales comparados binariamente (Cuadro 9). Se puede deducir, en consecuencia, que en ovejas falladas no apareció el fenómeno del alza de lactación. Resultados similares han sido encontrados en las más variadas condiciones de manejo (1, 16, 23, 25, 27).

Actualmente se considera que el alza de lactación es debida a una falla del aparato inmunitario de la oveja de cría durante la lactación (3, 24, 9). Esta falla se ma-

nifestaría fundamentalmente por:

- a. Un desarrollo masivo de estadios (L₄) inhibidos durante la preñez.
- b. Un aumento de la postura de parásitos ya establecidos.
- c. Un aumento en la implantación de parásitos (re-infección).

En este experimento las ovejas falladas estuvieron siempre sometidas al mismo manejo que los otros dos grupos. Es posible que en estos casos influya no solamente un estado inmunitario superior en las ovejas falladas sino también una menor posibilidad de re-infección, debido a una menor ingestión de alimentos.

Comparando los grupos PSD y FSD durante las semanas cero y séptima post-partum (Cuadros 10 y 11) se ve que se partió de diferencias no significativas ($P < 5\%$) llegando a la séptima semana con diferencias significativas.

El grupo PD durante la séptima semana se ubica en un valor intermedio entre PSD y FSD, no siendo significativamente diferente a ninguno de estos grupos ($P < 5\%$).

4. Composición parasitaria durante el alza de lactación:

Considerando los géneros parasitarios que intervinieron en el aumento de los contajes, se ve que *Haemonchus* spp ha sido la base del alza de lactación, representando el 82% del total. El género *Cooperia* spp, a pesar de haber aumentado su eliminación de huevos, no adquirió mayor relevancia, representando tan sólo el 8 % del total.

El género *Trichostrongylus* spp sufrió una marcada reducción porcentual en la composición de los cultivos de larvas, pasando de un 30% en el pre-partum a un 7% en el post-partum. Los géneros *Ostertagia* spp, *Oesophagostomum* spp y *Nematodirus* spp no incidieron mayormente en el alza de lactación.

Cuando se pretende referir los resultados de contajes y cultivos de larvas al grado de infección del animal, es evidente que los géneros de mayor postura se ma-

nifestarán más fácilmente. En este sentido, las técnicas de contajes y cultivos no han sido utilizadas para determinar grado de infección de la majada sino como índice de contaminación de la pastura para el cordero. Utilizando este razonamiento, es que el cordero estaría expuesto a una cantidad mucho mayor de L³ de *Haemonchus* spp que de cualquier otro género parasitario, aunque no se refleje la exacta composición parasitaria de las madres.

La infestación residual de las pasturas también puede ser una importante fuente de infección para los corderos, principalmente en el caso de *Trichostrongylus* spp y *Ostertagia* spp que tienen buena sobre-vida de invierno. Entre los tres y cuatro meses de edad es posible que el cordero comience a actuar como fuente de infección para sí mismo, asegurando de esta manera la transmisión parasitaria de una categoría o otra de huéspedes (13). Sin embargo, la fuente principal de eliminación de huevos de nematodos es la oveja de cría ya que, a pesar de no sufrir grandes parasitosis, puede eliminar 30-40 veces más huevos que el cordero (19).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto surgen básicamente, las siguientes conclusiones:

1. Aumentos significativos en los contajes de huevos se produjeron dentro de las sexta a octava semanas post-partum, en ovejas de cría que no habían sido presionadas a ningún tipo de dosificación antihelmíntica.

2. Las dosificaciones previas no fueron suficientes para disminuir significativamente la eliminación de huevos.

3. Las ovejas falladas sin dosificar no presentaron aumentos de importancia.

Independientemente de la magnitud que puede tener el alza de lactación como fuente de infección para el cordero, existe un hecho que atañe exclusivamente al manejo de la majada en nuestro país. Los corderos son destetados a los 5 meses.

y medio, estando expuestos continuamente a grandes cantidades de L³ depositados por sus madres. Existen dos condiciones que tendrían que ser evaluadas en el Uruguay.

a. Destete temprano como máximo a los tres meses; de esta manera se separaría al cordero de las pasturas más infectadas, relegando a la oveja a campos de menor calidad. Esta posibilidad depende de la disponibilidad y calidad de pasturas en cada establecimiento.

b. Destete tardío, con dosificación de ovejas y corderos a las 10 semanas post-partum y cambio de potrero a pasturas que hayan tenido bovinos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Ing. Agr. Juan Guerra y Francisco Mazzitelli por su colaboración en el desarrollo del trabajo y a los Ayudantes Técnicos Raúl Quesada y Raúl Rizzo por el procesamiento de las muestras.

SUMMARY

The phenomena of post-parturient (spring rise) of *Haemonchus spp* in sheep is described in Uruguay. There was a significant rise in worm egg counts in the seventh and eighth weeks post-partum. Drenching on two occasions was not sufficient to reduce significantly the elimination of worm eggs. Non treated barren ewes did not show any increase in worm egg counts. The epizootiological relevance of this phenomena as a source of infection for lambs is discussed.

REFERENCIAS

1. Arundel, J. H., and Ford, G. S.: The use of a single Anthelmintic treatment to control the post-parturient rise in faecal worm egg count of sheep. Australian Veterinary Journal. 45 (3) : 89 - 93. 1969.

2. Azzarini, M. et al.: Relevamiento básico de la producción ovina en el Uruguay. Secretariado Uruguayo de la lana. Montevideo, 1975.

3. Blitz, N. M. and Gibbs, H. C.: Studies on the arrested development of *haemonchus contortus* in sheep - II. Termination of arrested development and the spring rise phenomenon International Journal for Parasitology. 2: 13 - 22. 1972.

4. Brunnsden, R. U.: The seasonal variations in the Nematode egg counts of sheeps: a comparison of the spring rise phenomenon in breeding and unmated ewes. New Zealand Veterinary Journal. 12 (4): 75 - 80. 1964.

5 — Importance of the ewe of a source of Trichostrongyle infection for lambs; control of the spring rise phenomenon by a single post lambing anthelmintic treatment. New Zealand Veterinary Journal. 14 (8) : 118 - 125. 1966.

6.— A comparison to the spring - rice phenomenon on the fecal Nematode egg counts of housed sheep with that of sheep grazing infective pasture. New Zealand Veterinary Journal 14 (9) : 145 - 151. 1966.

7. Connan, R. M.: Observations on the Post-parturient Rise in the Fecal Nematode Egg Count to Ewes. Veterinary Record 80 (13) : 401 - 405. 1967.

8— Studies on the Worm Populations in the Alimentary Tract of Breeding Ewes. Journal of Helminthology. 62 (2) : 9 - 28 1968.

9. Corbett, J. L.: Variation in the yield and composition of milk of grazing Merino Ewes. Australian Journal Agriculture Research. 19 : 283 - 294. 1968.

10. Certicelli, B. and Lai,: Ricerche sulla tecnica di coltura delle larve infestive degli strongili gastro - intestinali del bovino. Acta Medica Veterinaria. Fascículo V/VI/1963.
11. Crofton, H. D.: Nematode Parasite populations in sheep on lowland farms. I. Worm Egg counts in Ewes. Parasitology 44: 465 - 477. 1954.
12. ——— Nematode parasite populations in sheep on Lowland Farms V. Further observations on the post - parturient rise and a discussion of its significance. Parasitology 48: 243 - 250. 1958.
13. Donald A. D. and Waller, P. J. Gastro - intestinal Nematode parasite populations in ewes and lambs and the origin and course of infective larval availability in pastures. International Journal for Parasitology. 3: 219 - 233. 1973.
14. Duncan, D. B.: Multiple Range and multiple F test "Biometrics". 11: 1 - 42. 1955.
15. Dunsmore, S. D.: Ostertagia spp. in lambs and pregnant ewes. Journal Helminthology. 39: 159 - 184. 1965.
16. Field, A. C.; Brambell, M. R. and Allan Campbell, J.: Spring rise in fecal worm - egg counts of housed sheep, and its importance in nutritional experiments. Parasitology 50 : 387 - 399. 1969.
17. Gibson, T. E.: Recent Advances in the Epidemiology and Control of Parasite Gastroenteritis in Sheep. Veterinary Record. 92: 469 - 473. 1973.
18. ——— and Everet, G.: An Experimental Investigation to the Post - parturient rise of fecal egg count of Ostertagia Circuncincta as a Source of Infection for Lambs Veterinary Parasitology. 1: 85 - 89. 1975.
19. Heath, G. B. S.: A Contribution to the Epidemiology of Parasitic Gastroenteritis in Lambs. Veterinary Record. 85 (11): 305 - 308. 1969.
20. Hodge, R. W.: Milk and pasture in growth of lambs. Proc. Australian Society Animal Production 5 - 145 - 148. 1964.
21. Kramer, C. Y.: Extension of multiple range test to groups means with unequal numbers of replication Biometrics; 12: 307 - 310. 1956.
22. O'Sullivan, B. M. and Donald, A. D.: A field study of nematode parasite populations in the lactating ewe. Parasitology 61: 301 - 315. 1970.
23. — Responses to infection with Haemonchus Contortus and Trichostrongylus colubriformis in ewes of different reproductive status. Journal for Parasitology 3: 521 - 530. 1973.
24. Peart, J. N.: Some effects to live weight and body condition on the milk production of Blackface ewes. Journal Agriculture Science Camg. 70: 331 - 338. 1968.
25. Procter, B. G. and Gibbs, H. C.: Studies on the Spring Rise Phenomenon in Ovine Helminthiasis I. Spring Rise in Stabled Sheep. Journary 32: 359-365. 1968.
26. Roberts, F. H. S. and O'Sullivan, P. J.: Methods for egg counts and larval cultures for strongyles the gastro - intestinal tract for cattle. Australian Journal Veterinary Research. 1: 99 - 102. 1949.
27. Salisbury, J. R. and Arundel, J. H.: Peri - Parturient deposition of nematodes eggs by ewes and residual pasture contamination as sources of infection for lambs. Australian Veterinary Journal 46: 523 - 529. 1970.
28. Salisbury, J. R. and Arundel, J. H.: The relationship between lactation and the post - parturient rise in fecal nematode egg count of ewes. Australian Veterinary Journal. 46 (6): 267 - 271. 1970.
29. Soutchott, W. H. and George, J. M. and Lewis, R. J.: Parasitism in ewes and lambs in relation to season of lambing. Australian Veterinary Journal. 48 (11): 593 - 597. 1972.
30. Spedding, C. R. W. and Brown, T. H.: "The Spring Rise" in the Nematode Egg Count of Sheep. Journal of Helminthology. 29 (4) 17 - 178. 1956.
31. Wardrop, I. D. and Coombe, J. B.: The development to rumen function in the lamb. Australian Journal Agricultural Research. 12: 661 - 680. 1961.

Trabajo recibido para su publicación en mayo de 1977.