

ESTUDIO DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA Y FETAL EN OVINOS. I. EFECTO DE DISTINTAS CARGAS PARASITARIAS Y SU INTERACCIÓN CON LA ALIMENTACIÓN SOBRE LAS PÉRDIDAS EMBRIONARIAS Y LA FECUNDIDAD

Daniel Fernández Abella^{1,2}, Daniel Castells¹, Lucía Piaggio¹,
Nicolás Deleón¹

RESUMEN

Fernández Abella, D., Castells, D., Piaggio, L., Deleón, N., 2006. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. I. Efecto de distintas cargas parasitarias sobre las pérdidas embrionarias y la fecundidad. Producción Ovina (18): 25 - 31.

Se utilizaron 48 hembras de raza Ideal para cuantificar las pérdidas ocasionadas por la carga parasitaria de nematodos durante el proceso de fecundación y primeras etapas de la gestación. Las ovejas sincronizadas con esponjas vaginales con 60 mg de medroxiprogesterona. Se realizó un primer servicio por monta a corral en el mes de mayo y luego un repaso (servicio a campo) con dos carneros hasta el 15 de junio. Se realizó un factorial con 3 niveles de carga parasitaria (*Haemonchus* spp) x 2 niveles de alimentación. Una semana después del servicio se determinó la tasa ovulatoria por laparoscopia. La tasa de fertilización se determinó mediante el lavado o flushing de ovum (ovocitos y huevos) desde el cuerno uterino al oviducto. Para evaluar las pérdidas embrionarias y fetales, se realizó seguimiento ultrasonográfico. No se observó efecto significativo del nivel de alimentación para ninguno de las características analizadas, salvo para la tasa ovulatoria (1.00 vs 1.14). No existió interacción entre el nivel de alimentación y la carga parasitaria. Los resultados mostraron un efecto marcado de la carga nivel de carga parasitaria sobre la tasa ovulatoria (1.21; 1.06 ; 1.00), las pérdidas embrionarias (5.6; 12.5; 20.0 %) y la fecundidad (99.4; 81.3 y 75.0% niveles Bajo, Medio y Alto de carga parasitaria respectivamente).

Términos clave: fecundidad, nematodos, ovinos, pérdidas embrionarias.

SUMMARY

STUDY OF EMBRYO AND FETAL MORTALITIES IN SHEEP. I. EFFECT OF DIFFERENT PARASITIC LEVELS AND THEIR INTERACTION WITH NUTRITION ON EMBRYO LOSSES AND FECUNDITY

Forty-eight Polwarth were used to evaluate the reproductive losses caused by the parasitism level of nematode during the fertilization process and first stages of gestation. Ewes were synchronized with vaginal sponges containing 60mg of medroxiprogesterone acetate. The first service was accomplished in May by pen mating and followed by field mating with two rams until June 15. The experiment was set as a 3 x 2 factorial: 3 levels of nematode infection (*Haemonchus* spp) x 2 feeding levels. The ovulation rate was determined by laparoscopy one week after pen

¹ Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), Rbla Baltasar Brum 3764, Montevideo 11800, Uruguay. E-mail: ferabe@sul.org.uy

² Dpto. de Producción Animal y Pasturas, Estación Experimental de la Facultad de Agronomía en Salto. 50009., Uruguay.

mating service. Fertilization rate was determined by ovum flushing (oocytes and eggs) from the uterine horn to the oviduct. Embryo and foetal losses were determined by ultrasonography. The feeding level effect was not significant for none of the analysed characteristics, except for ovulation rate. No interaction between the feeding level and the parasitic infection was found. The results showed a marked effect of the nematode level infection on the ovulation rate (1.21; 1.06; 1.00), embryo losses (5.6; 12.5; 20.0 %) and fecundity (99.4; 81.3 y 75.0% Low, Half and High level of parasitic respectively).

Key words: fecundity, nematode, sheep, embryo losses.

INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, los porcentajes de señalada de la majada nacional no han superado el 70 % (Salgado, 2003). Por tal motivo, es fundamental conocer y cuantificar los factores que explican estos magros indicadores, para poder generar alternativas tecnológicas que permitan acercarse al potencial genético.

Una de las estrategias para aumentar los resultados reproductivos, ha sido la mejora del plano nutricional previo a la encarnerada para incrementar la tasa ovulatoria, pudiendo de esta forma aumentar el número de ovejas paridas, así como el tamaño de camada (Ratray *et al.*, 1981; Azzarini, 1985; Banchemo y Quintans, 2004).

Sin embargo, existen otros factores que repercuten directamente sobre los resultados reproductivos, destacándose entre ellos, las pérdidas reproductivas. Las principales causas de pérdidas durante la preñez son las muertes embrionarias (15 - 30 % de los ovocitos liberados), siendo las muertes durante la etapa fetal generalmente menores (5 - 7 %; Edey, 1969; 1976; Berain, 1984; Wilkins y Croker, 1990).

La información generada en el tema a nivel nacional es escasa, no disponiéndose de referencias en cuanto a la magnitud de sus efectos, ni su interacción con factores como nutrición, sanidad o condiciones ambientales. Se conoce el efecto de los nematodos gastrointestinales, sobre la pérdidas fetales y mortalidad neonatal de corderos (Fernández Abella *et al.*, 2000), así como sobre la tasa ovulatoria (Fernández Abella *et al.*, 2006) pero no existe información sobre sus efectos sobre las pérdidas embrionarias.

A partir de un estudio de las fuentes de pérdidas reproductivas en el Sur de Australia, Kleemann y Walker (2005), obtuvieron resultados distintos en cuanto al origen principal de dichas pérdidas, con respecto a los obtenidos en otros países e inclusive en otras regiones de Australia. A partir de dichos resultados, estos autores destacan la necesidad de definir los problemas reproductivos para cada región. Esto subraya la importancia de conocer como interactúan estas variables en el Uruguay, a los efectos de cuantificar y conocer el origen de las pérdidas que se ocasionan, para de esta manera poder generar alternativas para superar el problema.

En el presente ensayo se cuantificaron las pérdidas ocasionadas por *Haemonchus spp.* (lombriz del cuajo), durante el proceso de fecundación y primeras etapas de la gestación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El ensayo se realizó en el Centro de Investigación y Experimentación "Dr. Alejandro Gallinal" (CIEDAG) (latitud 33°52' latitud sur) perteneciente al Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL).

Apareamiento de las ovejas

Se utilizaron 48 hembras de raza Ideal en buena condición corporal (3.0 + 0.3, en la escala de 1 a 5; Jefferies, 1961), y 40.6 + 6.2 kg de peso vivo. Las ovejas fueron sincronizadas con esponjas vaginales de medroxiprogesterona (60mg, Syntex®, Lab. Universal) insertas durante 13-14 días y previamente impregnadas con

antibiótico en el extremo interno (Terramicina®, Lab. Dispert, Uruguay).

Se realizó un primer servicio por monta a corral (un eyaculado a las 48 horas de retiradas las esponjas), en dos lotes los días 5 y 6 de mayo; utilizándose 4 carneros adultos de la misma raza y luego repaso (servicio directo) con dos carneros hasta el 15 de junio.

Tratamientos

Se realizó un factorial con 3 niveles de parasitosis x 2 niveles de alimentación.

Nivel de parasitosis

A principios del mes de marzo, las ovejas fueron asignadas a tres lotes homogéneos en su nivel de huevos por gramo de heces (HPG). Luego uno de los grupos (**Bajo HPG**) fue tratado con una combinación antihelmíntica de Ivermectina + Levamisol a los efectos de reducir la carga parasitaria y por ende los niveles de HPG: A otro de los grupos se le administró vía oral 10 000 y 2 000 larvas 3 (L3) de *Haemonchus contortus* el 20 y 29 de abril. Sin embargo los niveles de HPG de este grupo fueron intermedios por lo que se denominó **Medio HPG**. A un tercer grupo, no se le administró ni antihelmínticos ni L3, siendo sus niveles de HPG los mayores por lo que se le denominó **Alto HPG**.

Las larvas fueron obtenidas por la técnica de Corticelli y Lai (1963) y fueron mantenidas en heladera a 5° C durante 10 a 20 días.

Los recuentos de HPG se realizaron según el método de Mc Master modificado con una sensibilidad de 100 HPG. Los mismos se realizaron en cuatro momentos: 29 de marzo, 21 de abril, 19 de mayo y 1 de junio.

Alimentación

Se trabajó en estabulación. El confinamiento comenzó el 31 de marzo hasta el 20 de mayo. Se emplearon dos niveles de alimentación:

Nivel 1, a cada animal se le asignó diariamente 650 gramos de fardo de pradera (9.4% PC) por la mañana y 350 gramos de ración en la tarde.

Nivel 2, igual que el anterior más la misma cantidad de granos en la mañana (doble cantidad diaria de ración).

A partir del 19 de abril la alimentación se estabilizó en 250 gramos de fardo y 350 gramos de ración diaria para el Nivel 1. En el Nivel 2 la misma cantidad de fardo más 350 y 400 gramos de ración, mañana y tarde por animal respectivamente.

La ración consistía en una mezcla de 38% de grano de maíz, 38% de afrechillo de trigo y 24% de expeler de girasol. Se agregaron 10 gramos de sales minerales diarios por oveja.

La composición de la dieta en base seca fue:
Nivel 1: 11.9 % PC; 1.98 Mca/kg MS y 54% FDN.
Nivel 2: 15.6% PC, 2.54 Mcal/Kg MS y 36% FDN.

Medición de la tasa ovulatoria

Una semana después de la monta a corral se determinó la tasa ovulatoria por laparoscopia, utilizando un endoscopio Storz de 5 mm y 30°.

Medición de la tasa de fertilización

La tasa de fertilización se determinó en seis ovejas según nivel de alimentación y cuatro ovejas según carga parasitaria, mediante el lavado o flushing de los ovum (ovocitos y huevos) desde el cuerno uterino al oviducto, utilizando laparotomía 2-3 días post-servicio, según técnica descrita por Baril *et al.* (1993). Se utilizaron 10 mL de medio tampón fosfato ZT 156® (IMV, LOT 209910, France) para el lavado de cada oviducto.

Se definió la *tasa de fertilización* como el número de huevos (ovocitos fecundados) por ovum totales y la *tasa de concepción* como el número de ovejas con uno o más huevos por el número total de ovejas.

Medición de las pérdidas embrionarias y fetales

A partir de los 20 días post servicio se realizó seguimiento de preñez mediante ultrasonografía (ALOKA 550) transrectal (sonda de 7,5 Mhz) y a partir de los 40 días por medio de una sonda

transcutánea (sonda de 5,0 Mhz). Se registró presencia, número y tamaño de embriones o fetos, así como presencia de vestigios de abortos y embriones o fetos muertos y/o momificados. Se realizaron observaciones cada 20 días hasta el día 100 post servicio.

Las pérdidas *embrionarias precoces* se obtuvieron por diferencia entre la tasa de fertilización y la tasa de preñez a los 20 días.

Análisis estadístico

Las diferencias en los parámetros reproductivos analizados fueron evaluadas a través de la pruebas no paramétricas (chi cuadrado, Kruskal & Wallis) utilizando el paquete estadístico SYSTAT-7 (SPSS Inc, Francia, 1997). Para análisis de diferencias en HPG, se utilizó el procedimiento GENMOD, con distribución Poisson (SAS, 2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se observó efecto significativo del nivel de alimentación ($P > 0.10$) para ninguno de las características analizadas, salvo para la tasa ovulatoria (cuadro 1). Es conocido el efecto de los niveles de proteína y energía en la dieta y

sus efectos sobre la tasa ovulatoria (Rattray *et al.*, 1981; Azzarini, 1985; Smith, 1985; Catalano, y Sirhan, 1993; Banchemo y Quintans, 2004).

No existió interacción entre el nivel de alimentación y la carga parasitaria ($P > 0.10$).

Los HPG promedio iniciales de cada lote fueron menores en el grupo testigo *versus* los otros dos (1306, 1413 y 1519 Bajo, Medio y Alto HPG respectivamente; $P < 0.01$) (Figura 1). En las otras tres determinaciones existieron diferencias significativas entre cada uno de los tres niveles de HPG ($P < 0.01$).

La administración de larvas 3 no incrementó los niveles de HPG, como sería de esperar. Esto puede haberse ocasionado por el mantenimiento de las larvas en heladera a 5° C, lo que determinó que entraran en hipobiosis al ser administradas.

Los resultados muestran un efecto marcado del nivel de parasitosis por recuento de HPG sobre la tasa ovulatoria, pérdidas embrionarias y por ende sobre la fecundidad (cuadro 2).

La tasa ovulatoria se vió afectada entre un 15 y 21 %, según el nivel de carga parasitaria. Reducciones similares (15-20%) fueron descritas por Jeffcoate *et al.* (1988) y Fernández Abella *et al.* (2006) en ovejas de distinta prolificidad. Esta

Cuadro 1. Efecto del nivel de alimentación sobre las tasas ovulatoria, de fertilización, de concepción, pérdidas embrionarias, fertilidad y fecundidad.

TASA	NIVEL DE ALIMENTACIÓN	
	1	2
OVULATORIA	1.00 a	1.14 b
FERTILIZACIÓN	83.3	88.0
CONCEPCIÓN	83.3	87.0
PERDIDAS		
EMBRIONARIAS	12.5	12.0
FERTILIDAD	79.2	82.6
PROLIFICIDAD	1.05	1.05
FECUNDIDAD	83.4	86.7

a *versus* b : $P < 0.075$.

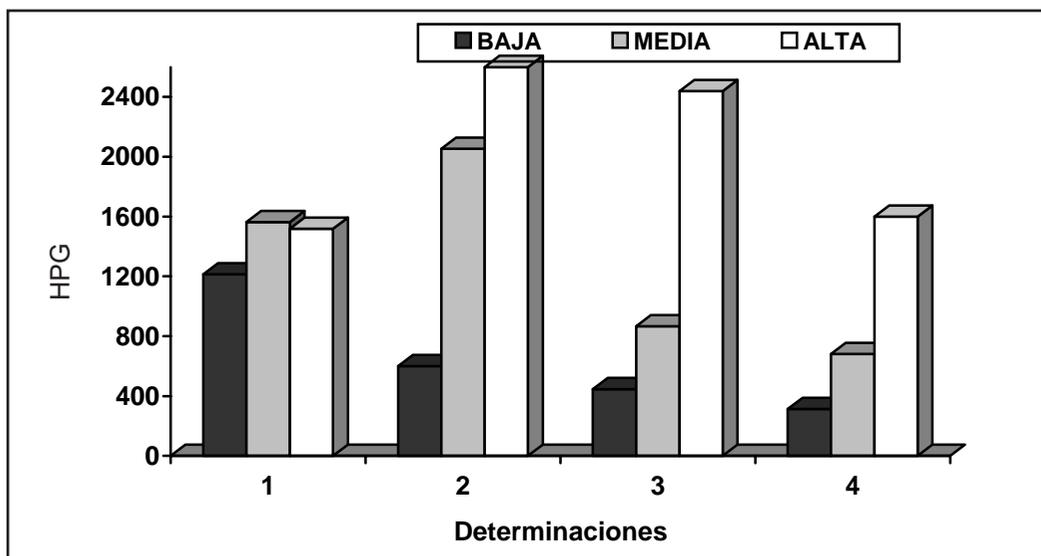


Figura 1. Cantidad promedio de HPG según niveles de carga parasitaria, para las cuatro fechas de determinación. 1: 29 de marzo; 2: 21 de abril; 3: 19 de mayo y 4: 1 de junio.

Cuadro 2. Efecto del nivel de carga parasitaria sobre las tasas ovulatoria, de fertilización, de concepción, pérdidas embrionarias, fertilidad y fecundidad.

TASA	INFESTACION PARASITARIA		
	BAJO HPG	MEDIO HPG	ALTA HPG
OVULATORIA	1.21 a	1.06 b	1.00 b
FERTILIZACIÓN	94.4 a	87.5 b	80.0 c
CONCEPCIÓN	92.9 a	81.3 b	80.0 b
PERDIDAS EMBRIONARIAS	5.6 a	12.5 b	20.0 c
FERTILIDAD	85.7 a	81.3 a	75.0 b
PROLIFICIDAD	1.16 a	1.00 b	1.00 b
FECUNDIDAD	99.4 a	81.3 b	75.0 c

Distintas letras por fila indican diferencias significativas al 5%.

menor tasa ovulatoria se explica por una reducción en el desarrollo folicular, que determina un menor reclutamiento, posiblemente al alterar los nematodos el metabolismo proteico (Fernández Abella *et al.*, 2006). Igualmente, bajo las condiciones de cría de Uruguay, se han reportado pérdidas en la calidad de ovulación (cuerpos

lúteos mal desarrollados) provocados por carga parasitaria (Fernández Abella *et al.*, 2000).

Normalmente, la tasa de fertilización presenta valores de 85 a 90 % (Edey, 1976). En el presente ensayo, se observaron valores elevados para el grupo de baja carga y valores bajos para el nivel de alta carga (cuadro 2). En condiciones de subnutrición también se han encontrado

porcentajes de fertilización del 80 % (Fernández Abella *et al.*, no publicado).

Las pérdidas embrionarias presentaron una relación estrecha con el grado de carga parasitaria. El grupo de bajo nivel, presentó un valor (5.6 %), que es considerado por la literatura como valor piso en la especie ovina (Edey, 1969; 1976; Wilkins y Croker, 1990).

Las pérdidas posteriores a los 40 días de gestación fueron similares y muy bajas (< al 3%).

La fertilidad, resultado de la tasa de fertilización y supervivencia embrionaria, resultó significativamente inferior en los grupos de alta y media carga parasitaria.

Las altas cargas parasitarias observadas en el presente ensayo son comparables con las existentes a nivel de campo (Fernández Abella *et al.*, 2000). Estas determinaron pérdidas elevadas en la fecundidad (cuadro 2).

Bajo las condiciones del Uruguay, esta alta incidencia parasitaria en los parámetros reproductivos analizados, explicaría parte de las diferencias en fertilidad, prolificidad y fecundidad, observadas entre años secos y años lluviosos.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración y apoyo de los Técns. Agrs. Domingo Crossa y Haroldo Deschenaux y Téc. Lab. Milton Rodríguez. Se agradece la colaboración en el uso del Programa SAS, y sugerencias en análisis de datos al Profesor Wilfredo Ibáñez.

REFERENCIAS

- AZZARINI, M., 1985. Vías no genéticas para modificar la prolificidad ovina. In. *2º Seminario Técnico de Producción Ovina*. pp. 111-132. SUL. Salto – Uruguay.
- BANCHERO, G., QUINTANS, G. 2004. *Manejo antes de la encarnerada para aumentar el porcentaje de mellizos en ovejas Corriedale*. In: *Jornada Anual de Producción Animal. Resultados Experimentales. Unidad Experimental Palo a Pique*. INIA Treinta y Tres. Uruguay, Octubre 2004. pp 6-8.
- BARIL, G., BREBION, P., CHESNÉ, P. 1993. Collecte des embryons. *Manuel de formation pratique pour la transplantation embryonnaire chez la brebis et al chèvre*. Etude FAO Production et Santé Animales 115 : 75-92.
- BERAIN, J.P. 1984. La mortalité embryonnaire. *Bull. Tech. Ins. Art.* 32:15-17.
- BONINO, J., CASTELLS, D. 2004. Propuestas Sul en sanidad ovina. In. *Seminario de Producción Ovina*. "Prpuestas para el negocio ovino". Paysandú. Julio 2004. pp.85-94.
- CATALANO, R., SIRHAN, L. 1993. "Flushing" en ovinos: importancia de la proteína y la energía como determinantes de una mayor prolificidad. *Avances en producción Animal*. 18 (1-2): 21-30.
- CORTICELLI B., LAI M. 1963. Ricerche sulla tecnica di coltura delle larve infestive degli strongili gastrointestinal del bovino. *Acta Med. Vet.* 5-6: 30.
- EDEY, T.N. 1969. Prenatal mortality in sheep. A review. *Anim. Breed. Abstr.* 37:173-190.
- EDEY, T.N. 1976. Embryo mortality in sheep breeding. In *Sheep Breeding. Proc. Inter. Congr. Muresk*, pp. 400-410.
- FERNANDEZ ABELLA, D., HERNANDEZ, Z., KEMAYD, J., SOARES DE LIMA, A., URRUTÍA, J.I., VILLEGAS, N., BENTANCUR, O. 2000. Efecto de los nematodes gastrointestinales sobre la productividad de ovejas Corriedale y Merino. II. Actividad ovárica, mortalidad y crecimiento de los corderos. *Producción Ovina* 12: 105-116.
- FERNÁNDEZ ABELLA, D., HERNÁNDEZ, Z., VILLEGAS, N. 2006. Effect of gastrointestinal nematodes on ovulation rate of merino Booroola heterozygote ewes (Fec^B Fec⁺). *Anim. Res.* 55: (6).
- JEFFCOATE, I.A., HOLMES, P.H., FISHWICK, G., BAIRDEN, K., ARMOUR, J. 1988. Effects of trichostrongyle larval challenge on the reproductive performance of immune ewes. *Res. Vet. Sci.* 45: 234-239.
- JEFFERIES, B.C. 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture* 32: 19-21.
- KLEEMANN, D. W. , WALKER, S. K. 2005. Fertility in South Australian commercial Merino flocks: sources of reproductive wastage. *Theriogenology* 63: 2416-2433.

-
- RATTRAY, P., JAGUSCH, K., SMITH, J.; WINN, G. , MACLEAN, K. 1981. Effects of genotype, liveweight, pasture type and feeding level on ovulation responses in ewes. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.* 41:174-182.
- SALGADO, C. 2003. El Cordero Pesado "SUL". Un Ejemplo de Desarrollo Integrado en la Producción de Carne Ovina en Uruguay. 2º *Simposio Internacional de Producción de Carne Ovina y Caprina*. Joao Pessoa, Paraíba, Brasil.
- SMITH, J. 1985. Protein, energy and ovulation rate. *In: Genetic of Reproduction. New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries Research.* 349-359.
- WILKINS, J.F., CROKER, K.P. 1990. Embryonic wastage in ewes. *In. Reproductive physiology of Merino sheep: concepts and consequences. Aust. School Agr., Univ. Western Aust.* 13:169-177. Addham, C.M., Martin, G.B. & Purvis, I.W. Eds.