

## ESTUDIO DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA Y FETAL EN OVINOS. III. EFECTO DE LA ASIGNACIÓN FORRAJE Y DE UN ESTRÉS PLUVIOMÉTRICO ARTIFICIAL SOBRE LA TASA OVULATORIA Y PÉRDIDAS REPRODUCTIVAS EN OVEJAS CORRIEDALE

Daniel Fernández Abella<sup>1,2</sup>, Daniel Formoso<sup>1</sup>, Ignacio Goicoechea<sup>2</sup>,  
Andrés Locatelli<sup>2</sup>, Santiago Scarlato<sup>2</sup>, Wilfredo Ibañez<sup>3</sup>, Oscar Irabuena<sup>4</sup>

### RESUMEN

**Fernández Abella, D., Formoso, D, Goicoechea, I., Locatelli, A., Scarlato, S., Ibañez, W., Irabuena, O. 2007. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. III. Efecto de la asignación de forraje y de un estrés pluviométrico artificial sobre la tasa ovulatoria y pérdidas reproductivas en ovejas Corriedale. *Producción Ovina* (19): 15 - 23**

Doscientas cuarenta ovejas Corriedale fueron utilizadas para determinar pérdidas reproductivas, ofreciéndoles un 2 kg MS/100 kg peso vivo o, 4kg MS/100kg peso vivo durante 25 días previos a la encarnerada. A cada grupo de asignación de forraje (AF) se les impuso 4 niveles de lluvia artificial (LLA): 0, 50, 100 y 200 mm. Se realizó un seguimiento de presencia de infección toxoplasmática a todos los animales. La pastura utilizada estaba dominada por vegetación nativa, Festuca arundinacea y distintas especies del género Lotus. Se determinó la tasa ovulatoria y la tasa de fertilización, mediante laparoscopia y lavado de ovocitos, respectivamente. Con el fin de detectar pérdidas embrionarias (PE) y fetales (PF) se realizó un monitoreo de gestación mediante ecografía. Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en peso y condición corporal, entre los dos tratamientos nutricionales. En cuanto a parámetros reproductivos no existió efecto de la AF sobre tasa ovulatoria ( $P < 0,05$ ), encontrándose diferencias ( $P < 0,05$ ) en las pérdidas tempranas (fallas en la fertilización y PE). Se encontraron diferencias en las PE estimadas, resultando destacable el nivel promedio de las mismas para la majada (33.8 %). Mientras las PF no se vieron afectadas significativamente ( $P > 0,05$ ) por los tratamientos de AF, la fertilidad presentó diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos de 2 y 4 %. Dentro del total de PE estimadas, una proporción baja de las mismas (9.8 %) se asociaron a infecciones con toxoplasmosis. A su vez, el 70 % de las ovejas que contrajeron la enfermedad sufrieron PE. La LLA no afectó los parámetros reproductivos analizados, posiblemente porque los registros de lluvias naturales fueron extremadamente superiores al promedio histórico, igualando los tratamientos.

**Términos clave:** ovinos, asignación de forraje, tasa ovulatoria, muertes embrionarias, toxoplasmosis, estrés pluviométrico

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

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

<sup>3</sup> Dpto de Biometría, Estadística y Cómputo. Facultad de Agronomía. Av. E. Garzón 780. Montevideo. Uruguay

<sup>4</sup> Laboratorio de Inmunología. Facultad de Química. Regional Norte, Salto, Universidad de la República. 50 000. Uruguay.

## SUMMARY

### STUDY OF EMBRYO AND FETAL MORTALITIES IN SHEEP. III. EFFECT OF THE ASSIGNMENT OF FORAGE AND ARTIFICIAL RAIN STRESS ON OVULATION RATE AND REPRODUCTIVE LOSSES IN CORRIEDALE EWES

Two hundred and forty Corriedale ewes were used to evaluate the reproductive losses by forage assignation (FA) of 2kg DM/100kg LW, and of 4kg DM/100kg LW during 25 days previous to the mating. Each assignation group was subjected to different artificial rain levels (0, 50, 100 and 200mm). A study has been made in all ewes to find the presence of toxoplasmatic infection. The grazed pasture was dominated by native species, *Festuca arundinacea* and different species of *Lotus*. Ovulation rate (OR) and the fertilization rate (FR) were performed by laparoscopy and laparotomy, respectively. Foetal and embryonic wastages (EW) were estimated by ultrasonography. Significant differences ( $P < 0.05$ ) were found on LW and body condition between FA treatments. Respect to reproductive parameters, OR was not affected ( $P > 0.05$ ) by FA, whereas early losses (FR and EW) were affected ( $P < 0.05$ ) by FA. An important level of estimated EW was found in the flock (33.8 %), being affected by FA. While foetal losses were not significantly affected ( $P > 0.05$ ) by FA, fertility presented important differences between nutritional treatments ( $P < 0.05$ ). From the total of EW estimated, a little proportion (9.8 %) was associated with toxoplasmic infection; as well the 70 % of the ewes that suffered the infection had EW. AR effect was not significant for none of analyzed characteristic, probability because of the particular conditions of the year, which presents natural rain levels 100 % over the historic average.

**Key words:** ewes, forage assignation, ovulation rate, embryonic wastages, toxoplasmosis, rain stress

## INTRODUCCIÓN

La información generada a nivel nacional sobre las pérdidas reproductivas durante la gestación 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 (Fernández Abella *et al.*, 2006; Fernández Abella y Formoso, 2007). Es indudable la necesidad de contar con información que cuantifique este tipo de pérdidas en Uruguay, más aún considerando que las razas ovinas dominantes a nivel productivo se caracterizan por no ser de alta prolificidad, siendo de extrema relevancia para el resultado final, la conservación de los embriones que se producen.

En lo referente a la sanidad, se destaca la Toxoplasmosis como la primera causa en im-

portancia de aborto ovino de naturaleza infecciosa en el Uruguay (Bonino y Cavestany, 2005). En este tema, además de la información generada a nivel nacional, sería de interés estudiar la interacción de esta infección con factores tales como nutrición y condiciones ambientales entorno a la encarnerada.

Kleeman y Walker, (2005), destacan la necesidad de definir los problemas reproductivos para cada región y cada raza porque obtuvieron resultados distintos a los obtenidos en otros países, inclusive entre regiones de un mismo país.

Esto subraya la importancia de conocer y cuantificar las principales variables que originan las pérdidas reproductivas, y cómo interactúan en la raza predominante a nivel productivo en Uruguay, a los efectos de generar alternativas para reducir su impacto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación

El ensayo se desarrolló en el Centro de Investigación y Experimentación “Dr. Alejandro Gallinal” (CIEDAG) (33° 52' latitud sur, 55° 34' longitud oeste) perteneciente al Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL).

### Tratamientos

Se utilizaron 240 ovejas de la raza Corriedale, entre 4 dientes y boca llena (2 a 6 años de edad).

El experimento consistió en un factorial de 2 x 4. Dos diferentes asignaciones de forraje (2 y 4%) durante el flushing (4 al 30 de abril de 2005), y cuatro niveles de lluvia artificial (200, 100, 50 y 0 mm) durante el período de encarnadura y primer tercio de gestación (desde el 4/5 al 28/7).

La lluvia artificial se practicó en un brete acondicionado con dos aspersores a 2 m de altura, que mojaban homogéneamente toda el área. El nivel de precipitaciones se registró con un pluviómetro colocado en el centro del brete.

### Asignaciones de forraje

Las asignaciones de forraje se distribuyeron en un campo natural mejorado en 1998 con la siembra de siete mezclas forrajeras (*Festuca arundinacea* cv Rizomat asociada con *Lotus subbiflorus*, *Lotus corniculatus* y *Lotus tenuis*; *Festuca arundinacea* cv Vulcan asociada con *Lotus corniculatus*, *Lotus subbiflorus* y *Lotus tenuis* y *Festuca arundinacea* cv Tacuabé asociada con *Lotus corniculatus*).

La cantidad y composición del forraje disponible se estimó mediante la técnica BOTANAL (Mannetje y Haydock, 1963, Haydock y Shaw, 1975; Tothill *et al.*, 1992), realizando 180 muestreos al inicio y final del periodo de flushing.

El área de la siembra estaba dividida en parcelas de 0.27 ha en las que se distribuyeron los lotes.

El 22 de abril se realizó una fertilización con fosfato de amonio (18-46/46-0), a una dosis de 100 kg ha<sup>-1</sup>.

### Apareamiento de los animales

La mitad de las ovejas de cada grupo, tomadas al azar, fueron sincronizadas con esponjas vaginales de medroxiprogesterona (60mg, Syntex®, Lab. Universal) mantenidas durante 14 días y previamente impregnadas con antibiótico en el extremo interno (Terramicina®, Lab. Dispert, Uruguay). Las mismas fueron retiradas el 29 de abril, realizándose la inseminación artificial cervical 50 horas después. El total de ovejas se aparearon al 3%, desde el 30 de abril hasta el 10 de junio sobre campo natural a una dotación de 4 ovejas ha<sup>-1</sup>.

### Medición de la tasa ovulatoria

Al inicio de encarnadura se determinó la tasa ovulatoria por laparoscopia, a 57 ovejas seleccionadas al azar (correspondiendo 26 y 31 al grupo de 2 y 4 % de asignación respectivamente). Se utilizó un laparoscopio Wolf de 6.5 mm y 0°.

### Medición de la tasa de fertilización

La tasa de fertilización se determinó en 11 ovejas tomadas al azar, de ambos grupos de asignación de forraje; según lavado o flushing de los ovum descrito por Fernández Abella y Formoso (2007).

### Valor nutritivo de la pastura

El valor nutritivo de la pastura fue determinado mediante análisis de digestibilidad *in vitro* (IVDMO) de la materia orgánica por el método de Tilley y Terry (1963) y el contenido de nitrógeno mediante el método de micro Kjeldahl, multiplicando por 6.25 para transformarlo en proteína cruda (PC), (AOAC, 1984).

### Medición de las pérdidas embrionarias y fetales

Las mismas se determinaron según Fernández Abella y Formoso (2007).

### Análisis de Toxoplasmosis

Una semana del inicio del flushing, se le extrajo sangre por punción de la vena yugular (5 a

8 mL). En aquellas ovejas que no presentaban anticuerpos anti-T. Gondii, se repitió el análisis al finalizar la encarnadura y a los 45 días de gestación.

Las muestras de sangre fueron centrifugadas durante 25 minutos a 2000 rpm y 1 mL de suero por muestra se congeló a -20° C hasta ser analizado. Se utilizó un kit comercial de aglutinación de partículas de látex (LBTEX, Montevideo, Uruguay; Battistoni *et al.*, 1999).

### Análisis estadístico

#### Variación de condición corporal y peso vivo

El efecto de la asignación y los tratamientos de lluvia sobre la variación de peso y condición se analizó ajustando un modelo lineal de la forma:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + L_j + (A * L)_{ij} + e_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  es la variación de peso o la variación de condición

$\mu$  = media general de los tratamientos

$A_i$  = efecto de la asignación de forraje

$L_j$  = efecto de la lluvia artificial

$(A * L)_{ij}$  = efecto de la interacción entre la asignación y el nivel de lluvia artificial

$e_{ijk}$  es el error experimental (variabilidad entre animales).

#### Pérdidas embrionarias, infección de Toxoplasmosis, fertilidad

El efecto de los niveles de lluvia artificial y asignación al flushing, se analizó ajustando un modelo lineal generalizado con la siguiente forma:

$$L_n (P_{ij}^* / 1 - P_{ij}) = \mu + A_i + L_j + (A * L)_{ij}$$

Donde:

$P_{ij}$  = probabilidad de que una oveja experimente pérdida embrionaria

$\mu$  = media general de los tratamientos

$A_i$  = efecto de la asignación de forraje

$L_j$  = efecto de la lluvia artificial

$(A * L)_{ij}$  = efecto de la interacción entre la asignación y el nivel de lluvia artificial

Tasa ovulatoria y prolificidad

$$L_n (\mu_{ij}) = \mu + A_i + L_j + (A * L)_{ij}$$

Donde:

$\mu$  = media general de los tratamientos

$A_i$  = efecto de la asignación de forraje

$L_j$  = efecto de la lluvia artificial

$(A * L)_{ij}$  = efecto de la interacción entre la asignación y el nivel de lluvia artificial

Para todos los análisis estadísticos se usó el programa estadístico SAS versión 9.1 (SAS Institute, 2005).

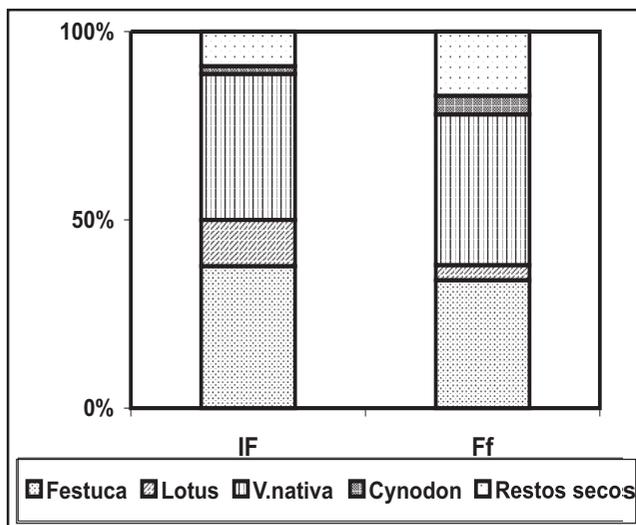
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización de la pastura

La pastura disponible se encontraba dominada por *Festuca* sp y vegetación nativa (*Axonopus affinis* Chase, principalmente), pero con una aceptable contribución de *Lotus* sp del 12% como fuente proteica para el inicio del flushing. La frecuencia de las distintas especies así como la relación gramínea/leguminosa fue similar para ambos tratamientos de asignación de forraje, pero insuficiente como para reflejarse en el valor nutritivo de la materia seca total disponible (59.3±2.3 % de IVDMO y 8.6±1.5 % de PC). Luego de culminado el flushing la contribución de la leguminosa se redujo al 4%, incrementándose la importancia relativa de los Restos secos (Figura 1).

El porcentaje de utilización [(MS Disponible al Inicio - MS Disponible al Final) / MS Disponible al Inicio] obtenido fue de 79 % y 72 % para los grupos de 2 y 4 % respectivamente. En este caso, al hacerse sobre una pastura muy heterogénea, con alta presencia de componentes de relativa baja calidad y solamente un 12 % de leguminosas, hubiera sido deseable un menor porcentaje de utilización del forraje. De esta manera, se habría permitido mantener una dieta de mejor calidad al favorecer la preferencia y selectividad por un periodo más prolongado.

La concentración de proteína de la materia seca consumida se encontró por encima del ni-



**Figura 1.** Contribución porcentual en peso seco (kg MS ha<sup>-1</sup>) de los principales componentes de la vegetación a la pastura disponible inicial (IF: inicio flushing) y final (Ff: final flushing) en el periodo de flushing.

vel crítico que plantean algunos autores como limitante para no interferir severamente con la actividad microbiana en el rúmen (Corbett et y Ball, 2002). La concentración obtenida en el presente experimento (85,5 g PC kgMS<sup>-1</sup>), si bien está por encima del crítico planteado (62.5 g PC kgMS<sup>-1</sup>), lo supera por un margen relativamente estrecho.

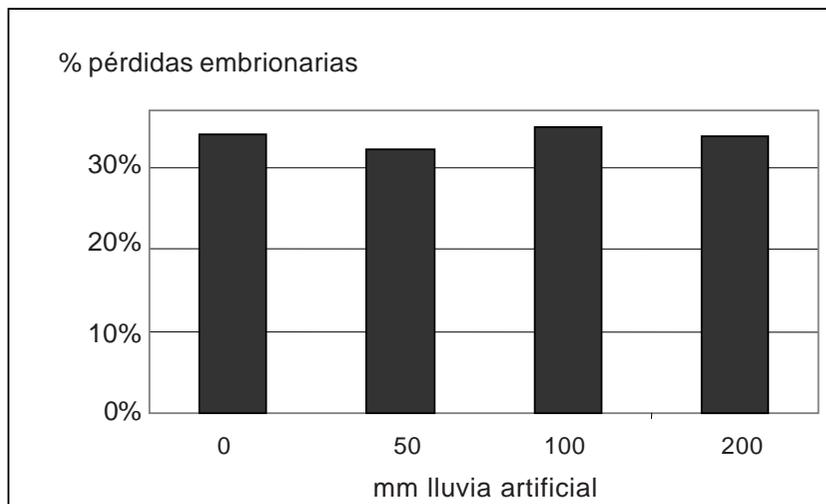
**Tratamientos de lluvia artificial**

No se encontraron diferencias significativas (P>0,05) entre los tratamientos de lluvia artificial y la mortalidad embrionaria (Figura 2), así como para ninguno de los parámetros estudiados (aspectos reproductivos e infección toxoplasmática). Esto podría explicarse por las particularidades del año en cuanto a nivel de precipitaciones, siendo necesario reiterar el experi-

**Cuadro 1.** Disponibilidad de forraje, peso vivo y condición corporales al inicio y al final del flushing según asignación de forraje (2 vs 4%).

	ASIGNACIONES DE FORRAJE	
	2%	4%
<b>DISPONIBILIDAD DE FORRAJE</b>		
kg MS ha <sup>-1</sup>		
Inicio	1791 ± 299	2543 ± 244
Final	371 ± 161	716 ± 320
<b>PESO VIVO (kg)</b>		
Inicio	48,6	46,7
Final	45,7	45,8
Variación	-2.9 <sub>a</sub>	-0.9 <sub>b</sub>
<b>CONDICION CORPORAL (1-5)</b>		
Inicio	2.66	2.65
Final	2.50	2.67
Variación	-0.16 <sub>a</sub>	0.02 <sub>b</sub>

Distintas letras por fila indican diferencias significativas al 5%.



**Figura 2.** Efecto del tratamiento de lluvia artificial sobre las pérdidas embrionarias.

mento en condiciones más normales para poder analizar correctamente su efecto.

El volumen total de precipitaciones registradas históricamente para este período (meses de abril, mayo, junio y julio) es de 400 mm, mientras que para el año en que se realizó el estudio, el volumen total ascendió a 788 mm. Este volumen corresponde a un 97 % de incremento sobre los promedios históricos.

A su vez, en esta situación, los 200 mm de diferencia entre el tratamiento testigo (0 mm) y el de mayor nivel de lluvia artificial (200 mm), solamente corresponde a un 20 % del total de las precipitaciones (naturales y artificiales).

### Peso vivo y condición corporal

Existieron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) tanto en condición corporal como en peso vivo, entre el inicio y el final del flushing, para asignación de forraje (cuadro 1). La asignación del 4 % si bien no fue tan restrictiva como la de 2 %, resulta totalmente insuficiente para lograr un buen flushing. La calidad de la pastura podría estar explicando las diferencias respecto a lo obtenido por Fernández Abella *et al.* (2005), que para 4 % de asignación en *Lotus uliginosus* cv Grassland Maku reportan ganancias de peso durante el flushing. El peso vivo durante la encarnadura se situó por encima de los 40 kg, peso crítico a partir del cual se esperarían bue-

nos resultados reproductivos para la raza, (Azzarini, 1985). Por otra parte, el estado corporal de las ovejas estuvo en todo el experimento y en la gran mayoría de animales (84%) por debajo del puntaje 3. Para que ovejas Corriedale expresen los efectos de mejoras en el plano nutricional sobre parámetros reproductivos como la tasa ovulatoria, es necesario una condición corporal mínima de 3 (Catalano *et al.*, 2001). Asimismo, cuando los animales tienen una condición regular (2.25-2.75), y no existe un efecto dinámico de la misma, se reducen marcadamente la tasa de fertilización y la supervivencia embrionaria (Fernández Abella y Formoso, 2007).

### Parámetros reproductivos

La tasa ovulatoria no presentó diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) entre los promedios de los grupos de cada tratamiento de asignación de forraje. Sin embargo, el nivel ovulatorio se incrementó al pasar de 2 % al 4 % de asignación de forraje (cuadro 2).

Las ovejas del tratamiento con menor asignación forrajera experimentaron condiciones nutricionales más severas, que pudieron haber generado una disminución en la calidad de la ovulación (calidad de los ovocitos formados, desincronización entre el intervalo celo-ovulación), y por ende explicar los resultados obtenidos.

**Cuadro 2.** Efecto del porcentaje de asignación de forraje (2 vs 4%) sobre las tasas ovulatoria, de fertilización, de concepción, pérdidas embrionarias y fetales, y la fecundidad.

	2%	4%
TASA		
FERTILIZACIÓN	79.8a	90.2b
CONCEPCIÓN	77.0a	88.0b
OVULATORIA	1.04a	1.03a
NIVEL OVULATORIO	0.88a	1.03 <sub>a</sub>
PERDIDAS		
EMBRIONARIAS	36.3a	31.3a
FETALES	5.4 a	6.4 a
FERTILIDAD	84.2a	91.9 b
PROLIFICIDAD	1.11a	1.09a
FECUNDIDAD	93.5a	100.2b

Las pérdidas embrionarias obtenidas (cuadro 2) son superiores a las reportadas anteriormente en el país (Fernández Abella *et al.*, 2006; Fernández Abella y Formoso (2007).

La alimentación durante la encarnada pudo ser restrictiva, si se tiene en cuenta que la misma se realizó sobre campo natural, con una disponibilidad inicial de 450 kg MS ha<sup>-1</sup>, y a una dotación de 4 ovejas ha<sup>-1</sup>. En este sentido, Edey (1976) reportó pérdidas embrionarias del 16 % en ovejas Merino mantenidas en un estrés nutricional severo durante los primeros 20 días de preñez. No sólo los efectos de la asignación de forraje explican la magnitud de las pérdidas, otros factores negativos como las altas precipitaciones, deben haber incrementado las pérdidas. Por dicho motivo, la magnitud de las pérdidas embrionarias obtenidas supera las reportadas por Fernández Abella y Formoso (2007), quienes trabajaron con porcentajes de asignación de forraje superiores (5-6%). Sin duda, este tipo de pérdidas se encuentran subestimadas a nivel productivo porque su efecto directo no sería una disminución importante del procreo ya que muchos de los animales que perdieron, serán fecundados en ciclos estrales posteriores. Por tanto, si bien el principal efecto sería una dispersión de los nacimientos, también se estaría hi-

potecando el desempeño reproductivo de la majada (prolificidad y fecundidad).

En cuanto a las pérdidas fetales, no existieron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre grupos de asignación. Las magnitudes obtenidas en el presente trabajo (cuadro 2) son similares a las reportadas por Wilkins y Crocker, (1990), Fernández Abella *et al.* (2006), Fernández Abella y Formoso (2007). Sin embargo, a diferencia de las pérdidas embrionarias, las fetales presentan la particularidad de que el 100 % de las mismas representan pérdidas definitivas de cordeiros, al no existir más chances de volver a concebir, como ocurre con parte de las pérdidas embrionarias durante la encarnada.

La fertilidad y la fecundidad presentó diferencias significativas según asignación de forraje ( $P < 0.05$ ). Esto debido principalmente a la pérdida de condición corporal de las ovejas, que determina fallas en la tasa de fertilización (cuadro 2) reduciendo la tasa de concepción y por ende la fertilidad en el período de apareamientos realizado.

### Toxoplasmosis

Del total de la majada con que se trabajó, el 53.3 % eran positivas para anticuerpos de *Toxoplasma gondii* al inicio del experimento, lle-

gando al final del mismo con un 61.7 % de hembras seropositivas. Esto marca una similitud con lo citado por Freyre *et al.* (1997) quienes observaron un incremento de 10 puntos porcentuales de las ovejas positivas con respecto a las del comienzo de la encambrada. A su vez, de todas las ovejas que se podían seroconvertir al inicio del experimento, el 18 % contrajo la enfermedad. Esto da una idea de cuán importante es el nivel de enfermedad en las condiciones en las que se realizó el experimento. A modo de referencia, Berreta (1996) y Bremermann *et al.* (1992), obtuvieron un contagio durante los experimentos de 10.8 y 26.7 % respectivamente.

El total de ovejas infectadas al inicio del trabajo (53.3%) fue notoriamente mayor que en trabajos nacionales anteriores, los cuales reportan un porcentaje de infección de entre 5 y 40 % (Freyre *et al.*, 1995; 1997). Esto podría deberse al elevado promedio de edad de la majada utilizada, la cual carecía de animales de primer servicio, categoría que normalmente presenta la menor proporción de animales infectados, dado el menor tiempo de exposición a ambientes contaminados.

De todas las ovejas que tuvieron pérdidas embrionarias, únicamente el 9.8 % contrajo Toxoplasmosis. El porcentaje de ovejas con pérdidas e infección en simultáneo fue bajo por lo que la/s causa/s de mortalidad embrionaria más importantes se pueden deber a condiciones deficitarias en términos nutricionales sumadas al estrés generalizado ocasionado por el alto volumen de precipitaciones registrado en este experimento. Si el total de ovejas con pérdidas e infección en simultáneo se expresa sobre el total de la majada, se obtiene que la infección por Toxoplasmosis podría originar una mortalidad de 3 a 3.5%. Estos valores se encuentran dentro del rango teórico de 1.8 y 5.18 % obtenido por Freyre *et al.* (1995).

Por otra parte, se pudo constatar que el 70 % de los animales que seroconvirtieron sufrieron pérdidas embrionarias durante el mismo período. Si bien este porcentaje es alto, se encuentra levemente por debajo de lo reportado por

Irabuena *et al.* (2005), de 100 y 78 % para infecciones en el primer y segundo mes de gestación respectivamente. En cuanto al efecto de la asignación de forraje sobre los niveles de contagio, no existieron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). El nivel nutricional al que fueron sometidos los animales durante el experimento, si bien se caracterizó como restrictivo, probablemente no difiera demasiado de una gran proporción de majadas en condiciones productivas a nivel nacional.

Este trabajo confirma otros resultados obtenidos (Fernández Abella y Formoso, 2007) donde la calidad y cantidad del forraje asignadas, junto al estado corporal de las ovejas inciden marcadamente en las pérdidas embrionarias y por ende en el desempeño reproductivo.

## REFERENCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURE CHEMISTS. 1984. *Official Methods of Analysis*, 14<sup>th</sup> ed. Washington DC.
- AZZARINI, M. 1985. Vías no genéticas para modificar la prolificidad ovina. 2<sup>o</sup> Seminario Técnico de Producción Ovina. pp. 111-132. SUL. Salto - Uruguay
- BATTISTONI, J., CABALGOITY, A., VILLAVEDRA, M., MIRABALLES, I. 1999. Evaluación de un látex para el diagnóstico de la Toxoplasmosis, (LBTEX. UdelaR, Uruguay).
- BERRETA, A. 1996. Estudio de la incidencia de la Toxoplasmosis en una majada Corriedale. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. pp. 36.
- BONINO, J., CAVESTANY, D., 2005. Aspectos de pérdidas reproductivas de origen infeccioso en ovinos. *Producción ovina* (17): 69 - 76.
- BREMERMANN, R; BRUM, J. y FAVERO, H. 1992. Estudio de la incidencia de la Toxoplasmosis en la fecundidad ovina. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. pp. 70.
- CATALANO, R., GONZÁLEZ, C., CALLEJAS, S. Y CABODEVILA, J., 2001. Efecto del consumo de dietas energéticas por 5 u 11 días sobre la respuesta reproductiva en ovejas Corriedale. *Avances en Producción Animal* 26:147-154.

- CORBETT, J., BALL, A. 2002. Nutrition for Maintenance. In: Sheep Nutrition. eds. Freer, M y Dove, H. Australia. CAB International 2002. pp. 143-163.
- EDEY, T. 1976. Nutrition and embryo survival in the ewe. *Proceedings of The New Zealand Society of Animal Production.* 36 :231-239.
- FERNÁNDEZ ABELLA, D., FORMOSO, D., LAFOURCADE, E., RODRIGUEZ MONZA, P., MONZA, J., AGUERRE, J.J., IBAÑEZ, W. 2005. Efecto del nivel de oferta de *Lotus uliginosus* cv. Maku previo al servicio sobre la fecundidad ovina. *Producción Ovina (17):37-46.*
- FERNÁNDEZ ABELLA, D., CASTELLS, D., PIAGGIO, L., DELEON, N. 2006. 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 fecundidad. *Producción Ovina (18):25-31.*
- FERNÁNDEZ ABELLA, D., FORMOSO, D. 2007. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. II. Efecto de la condición corporal y de la dotación sobre las pérdidas embrionarias y fetales. *Producción Ovina (19) 5-13.*
- FREYRE, A., BONINO, J., FALCÓN, J., CASTELS, D., D'ANGELO, J., CASARETTO, A., CORREA, O., LAVARELLO, L. 1995. Prevalencia, incidencia y pérdidas por Toxoplasmosis en siete majadas en Uruguay. *Producción Ovina (7): 57-69.*
- FREYRE, A., BONINO, J., FALCÓN, J., CASTELLS, D., MENDEZ, J., CASARETTO, A., GEDDA, C., SCREMINI, P., PEREIRA, D., AMIR, A., CARESANI, A. 1997. Aborto ovino toxoplasmático: su significación económica en el Uruguay. *Producción Ovina (10) 29 - 41.*
- HAYDOCK, K., SHAW H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Australian Journal of Experimental Agricultural Animal Husbandry.* 15: 663-670.
- IRABUENA, O., FERNÁNDEZ ABELLA, D., VILLEGAS, N., COLLAZO, L., BATISTONI, J., 2005. Incidencia de la infección con *Toxoplasma gondii* durante la gestación en la fecundidad ovina. *Producción Ovina (17) 61 - 68.*
- JEFFERIES, B, 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture.* 32 : 19-21.
- KLEEMANN, D, WALKER, S., 2005. Fertility in South Australian commercial Merino flocks: sources of reproductive wastage. *Theriogenology* 63 : 2075-2088.
- MANNETJE L. T, HAYDOCK KP. 1963. The Dry-Weight-Rank Method for the Botanical Analysis of Pasture. *J. Br. Grassl. Soc.* 18:268-275.
- TILLEY J.M., TERRY R.A. 1963. A two-stage technique for in Vitro digestion of forage crops. *Journal of the British Grasslands Society.* 18:104-111.
- TOTHILL, J., HARGREAVES, J., JONES, R., MCDONALD, C. 1992. BOTANAL: A comprehensive sampling and computing procedure for estimating yield and composition. 1. *Field Sampling. CSIRO. Tropical Agronomy Tech. Memorando* 78. 24pp.
- WILKINS, J.F., CROCKER, K.P. 1990. Embryonic wastage in ewes. In. Reproductive physiology of Merino sheep: concepts and consequences. Austr. School Agr., Univ. Western Austr. 13:169-177. Addham, C.M., Martin, G.B. & Purvis, I.W. Eds.