

EFECTO DEL TIPO Y LA OFERTA DE FORRAJE Y CARGA PARASITARIA PREVIO AL SERVICIO SOBRE LA TASA OVULATORIA Y FECUNDIDAD DE OVEJAS CORRIEDALE

Daniel Fernández Abella^{1,2}, Daniel Formoso¹, José J. Aguerre¹, Zully Hernández³, Gonzalo Buzoni², Carolina Galli², Juan Pablo Varela², Silvia Fernández³

RESUMEN

Fernández Abella D.; Formoso, D.; Aguerre, J.J.; Hernández, Z; Buzoni, G.; Galli, C.; Varela, J.P.; Fernández, S. (2008). Efecto del tipo y la oferta de forraje y carga parasitaria previo al servicio sobre la tasa ovulatoria y fecundidad de ovejas Corriedale. *Producción Ovina (20)*: 31- 40.

Se estudió el desempeño reproductivo de 180 ovejas Corriedale con acceso a diferentes pasturas y con diferentes cargas parasitarias. Las pasturas evaluadas fueron campo natural y una pradera mezcla (*Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Lolium multiflorum*) la cual fue ofrecida "ad libitum" y restringida al 4%. Los animales sobre pradera ofrecida ad libitum fueron sorteados en 3 grupos con tres cargas parasitarias diferentes (alta, media y baja o control) mientras que las ovejas pastoreando campo natural fueron sorteadas en dos cargas parasitarias (media y baja o control) y las ovejas sobre pradera restringida sólo tuvieron carga parasitaria baja o control. Todos los tratamientos se aplicaron durante los últimos 20 días previos a la encarnera (abril-mayo) seleccionándose primeramente los lotes de ovejas por peso vivo y condición corporal. Los lotes fueron de 30 ovejas asignándose a los 6 tratamientos correspondientes: control pradera ad libitum (CP), control pradera al 4% de asignación de forraje (PRESTR), pradera ad libitum alta carga parasitaria (P-ALTA), pradera ad libitum media carga parasitaria (MP), campo natural media carga parasitaria (MCN), control campo natural (CCN). La encarnera se realizó sobre campo natural, salvo las que se encontraban sobre la pradera las cuales se encarnaron durante una semana sobre pradera y luego se las trasladó a campo natural junto con el resto de la majada. La disponibilidad y calidad promedio del campo natural fue de 600 kg MS/ha⁻¹, PC 9,05 %, DMOIV 63,6 %, para la pradera "ad libitum" fue de 2000 kg MS/ha⁻¹, PC 14,72 %, DMOIV 65 % y para la pradera restringida fue de 2200 kg MS/ha⁻¹, PC 19,73 %, DMOIV 79%. La tasa ovulatoria y la fertilidad no se vieron afectadas significativamente por el tipo de alimentación. La fecundidad fue significativamente menor en las ovejas del tratamiento CCN. Esto explica la menor tasa mellicera que presentaron las ovejas en el mismo tratamiento. Para el efecto de la carga parasitaria, la determinación en forma individual de la cantidad de huevos de nematodos gastrointestinales permitió demostrar que cuando la carga parasitaria fue superior a los 900 HPG, ésta afectó negativamente la tasa y el nivel ovulatorio, así como la fertilidad (p<0,05).

Términos clave: ovinos; flushing; tasa ovulatoria; fecundidad; HPG.

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

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

³Laboratorio de Parasitología. UDELAR. Facultad de Veterinaria. Regional Norte. 50000. Salto.

SUMMARY

EFFECT OF FORAGE TYPE AND OFFER AND EWE'S PARASITE LEVEL ON OVULATION RATE AND FECUNDITY IN CORRIEDALE EWE

Reproductive performance of 180 Corriedale was studied in ewes grazing different pastures and with different parasite levels. The pastures evaluated were natural fields and meadows mixes (*Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Lolium multiflorum*) which was offered "ad libitum" or restricted to 4%. The ewes grazing meadows mixes *ad libitum* were sorted in three groups with different parasite levels (high, medium and low or control group) whereas the ewes grazing natural fields were sorted in two groups with medium and low parasite level and the ewes grazing restricted meadows mixes had only one parasite level that was the control. All the treatments were applied during the last 20 days before mating; beginning this IV/11/07 selecting the ewes groups by liveweight (LW) and body condition (BC). 30-ewes groups were assigned to the following treatments: meadow *ad libitum*- control (CP), meadows *ad libitum*- high parasite level (P-ALTA), meadows *ad libitum*- medium parasite level (MP); meadow to 4% assignments of forage- control (PRESTR), natural field- medium parasite level(MCN) and natural field- control (CCN). The mating was carried out on natural field, except does that were on the meadow, mated during a week over the meadow and then moved to natural field with the rest of the mob. The average availability and quality of natural field was 600 kg DM/ha⁻¹, CP 9,05%, MOIVD 63,6 %; of the meadow "ad libitum" was of 2000 kg DM/ha⁻¹, CP 14,72 %, MOIVD 65 % and for restricted meadow was of 2200 kg DM/ha⁻¹, CP 19,73 %, MOIVD 79%. The fecundity was lower in the ewes that received the CCN treatment. This explains the lower twin rate that presented the ewes under the same treatment. The determination in an individual way of the quantity of nematode eggs lodged, allowed to demonstrate that when the parasitic load was above 900 HPG, the ovulation rate, ovarian activity and fertility were negatively affected ($p < 0,05$).

Key words: ewes; flushing; ovulation rate; fecundity; HPG.

INTRODUCCIÓN

La sobrealimentación de las ovejas entorno al servicio, práctica conocida como *flushing*, permite mejorar el desempeño reproductivo al incrementar la tasa ovulatoria (Coop, 1966; Rattray *et al.*, 1980, Bancho *et al.*, 2002). La calidad del forraje es revelante, cuando el nivel de oferta del forraje no es restrictivo (Fernández Abella *et al.*, 2005). Por otra parte, es sabido que los nematodos, principalmente el *Haemonchus contortus* (lombriz del cuajo) afectan la tasa ovulatoria y la fecundidad ovina (Fernández Abella *et al.*, 2006 a, b). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos asignaciones de forraje, (*ad libitum* y restringido al 4% del peso vivo) en un flushing de veinte

días de duración previo a una encarnada de otoño en ovejas Corriedale y el efecto de diferentes cargas parasitarias (alta, media y baja) sobre la tasa ovulatoria y la fecundidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El trabajo se realizó en el establecimiento "Los Venados" de la empresa Venado Escondido S.G. situado en la Ruta 14 Km. 459, (33°43" latitud sur, 53°51" longitud oeste), en la Localidad Lascano (Dpto. de Rocha).

El período experimental estuvo comprendido entre el 11 de abril y el 5 de julio del 2007, según se detalla en la figura 1.

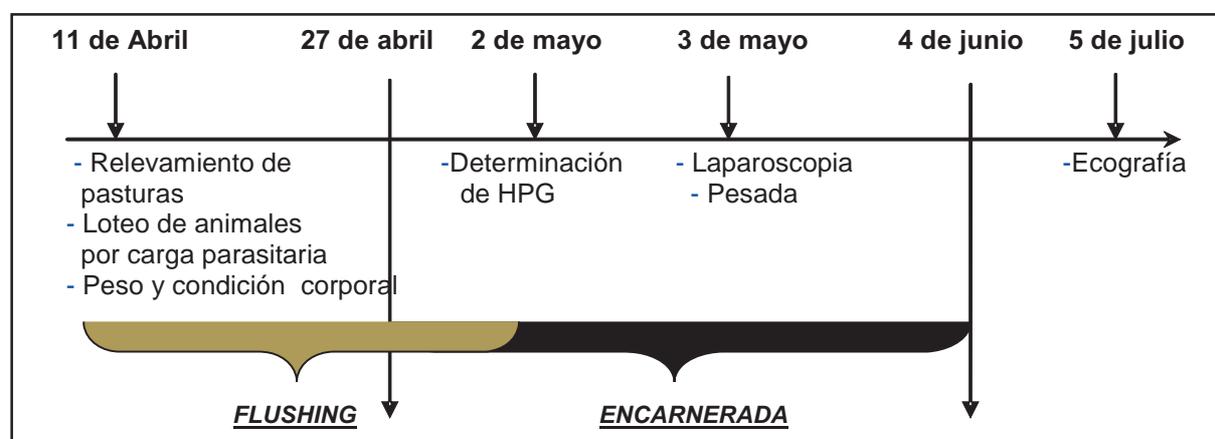


Figura 1.

Suelos y pasturas

El área de pastoreo utilizada para el flushing fue una pradera de *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* y *Lolium multiflorum*, los restantes tratamientos se realizaron sobre campo natural sobre suelos de la Unidad Alférez.

La pradera fue sembrada en marzo del 2005, sobre un rastrojo de soja a una densidad de 15 kg de raigrás, 6 kg de lotus y 1,5 kg de trébol blanco (kg de semilla ha⁻¹). Las refertilizaciones se realizaron todos los años con 40 unidades de fósforo por ha⁻¹ (superfosfato).

Animales experimentales

Se utilizaron 180 ovejas adultas de la raza Corriedale con 4 a 6 dientes y un peso vivo promedio de 45,05 ± 0,83 kg y 2,9 ± 0,2 de Condición Corporal según la escala de Jefferies (1961).

Las ovejas del experimento fueron encarnadas a partir del 27 de abril del 2007 con una duración de 40 días. La carga parasitaria inicial de las ovejas se determinó mediante análisis coprológico (HPG) individual. Para obtener animales con "carga parasitaria alta" se debieron dosificar ovejas individualmente con 1500 larvas de parásitos gastrointestinales (20 de abril). A su vez, para obtener ovejas con carga parasitaria baja, estas fueron dosificadas con Levamisol y Closantel drogas testeadas para su efecti-

vidad mediante un Lombritest. Cuatro días previos al inicio del experimento se realizó otro análisis de HPG para evaluar los efectos de la administración larvaria así como el chequeo al azar de doce animales del grupo control para verificar la administración de la toma antiparasitaria.

Tratamientos

El 11 de abril los animales fueron sorteados de acuerdo a su carga parasitaria en 6 tratamientos como figura en el cuadro 1. Se utilizaron 30 ovejas por tratamiento con peso vivo (PV) y condición corporal (CC) homogéneos a las cuales se les asignó pradera o campo natural con carga parasitaria alta (HPG > 650); media (HPG de 100-650) y control (HPG < 100).

Cuadro 1. Tratamientos.

Tratamiento	Base forrajera	Carga parasitaria
P- ALTA	Pradera	Alta
MP	Pradera	Media
CP	Pradera	Baja o control (con toma)
PRESTR	Pradera (4% AF)	Baja o Control (con toma)
M CN	Campo natural	Media
CCN	Campo natural	Baja o control (con toma)

El área del potrero donde se realizó el pastoreo restringido sobre pradera fue calculada según la ecuación de Paladines y Lascano (1983).

$$A = \frac{PVT \times AF \times Nd}{Disp \times 100}$$

Donde:

- A : área del potrero
 PVT : peso vivo total en el potrero
 AF : asignación de forraje definida como kg MS utilizable/100kg PV
 Nd : número de días de pastoreo
 Disp : disponibilidad de materia seca (MS) utilizable

En el tratamiento de pradera se trabajó con asignación de 4% de forraje. De acuerdo a trabajos anteriores, se consideró una utilización del 60 %.

El flushing se realizó desde el 11 de abril al 2 de mayo (21 días). El 2 de mayo se realizó un HPG individual a todos los animales del experimento. Al día siguiente los animales se pesaron y se realizó diagnóstico de la actividad ovárica por laparoscopia, utilizando un laparoscopio Wolf de 5 mm y 0°.

Se determinó tasa ovulatoria (TO= número de cuerpos lúteos/ovejas que ovularon), nivel ovulatorio (NO= número de cuerpos luteos/ovejas totales) y porcentaje de ovejas con ovulaciones múltiples (OOM= número de ovejas que producen más de un cuerpo lúteo/ovejas que ovularon).

La encarnerada (4% de carneros) se realizó sobre campo natural, salvo las que se encontraban sobre la pradera, éstas se encarneraron durante una semana sobre la misma y luego se las trasladó a campo natural junto con el resto de la majada.

El 5 de julio se diagnosticó preñez (ovejas preñadas/ovejas encarneradas) y carga fetal (únicos o mellizos), utilizando un Ecógrafo Aloka SS500, de sonda vectorial de 3,5 Mhz. Se calculó el porcentaje de ovejas gestando mellizos (ovejas preñadas con mellizos/ovejas preñadas)

y fecundidad (número total de corderos detectados en ecografía/ovejas encarneradas).

Mediciones en la pastura

Se midió la disponibilidad de materia seca en estufa con aire forzado a 60° C durante 48 horas.

En la pradera se obtuvieron 20 muestras, 10 en el tratamiento donde se pastoreaba *ad libitum* y 10 para el tratamiento de pradera restringido. En el campo natural se tomaron un total de 10 muestras dividiéndose en dos tratamientos, campo natural (CN) en la ladera y campo natural en el bajo, realizando 5 muestras en cada uno de los mismos. Se caracterizó la pastura desde el punto de vista de la composición botánica utilizando el método Braun-Blanquet (Küchler y Zonneveld, 1988), registrándose la totalidad de las especies interceptadas para obtener las que se encontraban en mayor proporción. El criterio utilizado para la obtención de las muestras fue el denominado "por extensión" (por taxonomía o por estratos) en porcentaje obtenido o medido.

Conjuntamente con las mediciones de disponibilidad de MS, en cada potrero se recolectaron tres muestras, cada una de doce folíolos de distintas partes de la planta y de plantas diferentes. Estas muestras fueron colectadas e inmediatamente almacenadas para su posterior análisis del laboratorio.

Análisis de laboratorio

Los datos de calidad se obtuvieron en el Laboratorio de Nutrición del Centro de Investigación y Experimentación "Dr. Alejandro Gallinal" (CIEDAG) perteneciente al Secretariado Uruguayo de la Lana (S.U.L).

Para el análisis del contenido nitrógeno fue determinado por el método micro-Kjeldahl, multiplicando por 6,25 para transformarlo en proteína cruda (PC) (AOAC, 1984).

Mediante el método de Tilley y Terry (1963), se determinó la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DMOIV).

Análisis estadístico

El diseño experimental utilizado fue el de parcelas al azar con arreglo factorial, en donde los factores de evaluación y sus niveles fueron tres tipos de pasturas (pradera, pradera restringida y campo natural) y niveles de infestación parasitaria (alta, media y control) en los tratamientos de pradera y dos de ellos en campo natural. Los animales fueron asignados a los tratamientos mediante un proceso complementario aleatorio, teniendo en cuenta su peso vivo y condición corporal.

El modelo estadístico utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \sigma_j + (\alpha\sigma)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Donde:

- Y_{ijkl} : es el resultado de la combinación (en unidades de producto) de los efectos de la i -ésima pastura y el j -ésimo nivel de infestación parasitaria.
- μ : media general del experimento.
- α_i : efecto aleatorio de la pastura, distribuido normalmente con media 0 y varianza σ^2_{α} y los α_i independientes.
- σ_j : efecto aleatorio de los niveles de infestación parasitaria, distribuido normalmente con media 0 y varianza σ^2_{σ} y los σ_j independientes.
- $(\alpha\sigma)_{ij}$: efecto aleatorio de la interacción entre el tipo de pastura y los niveles de infestación parasitaria, distribuido normalmente con media 0 y varianza $\sigma^2_{\alpha\sigma}$ y los $(\alpha\sigma)_{ij}$ independientes.
- ϵ_{ij} : efecto aleatorio del error.

Habiéndose determinado la existencia de la interacción entre el nivel de infestación parasitaria y tipo de pastura, se realizó un análisis por estratos de acuerdo al conteo individual de HPG en los animales del grupo P ALTA, MP y MCN, estructurándose 3 grupos según: 1) 0-200 HPG; 2) de 250 a 850 HPG y 3) igual o con más de 900 HPG.

Se trabajó con distintos procedimientos provistos por el paquete estadístico SAS versión 8.0 (SAS Institute Inc., 1999) al 5% de significación. Los datos de HPG fueron transformados en logaritmos para su análisis. Se estudió el efecto del tipo de alimentación previo a la encarnada sobre la tasa ovulatoria (TO). El peso vivo (PV) y la condición corporal (CC) se analizaron mediante el procedimiento GLM. Para el análisis de la TO se utilizó el procedimiento GENMOD y la prueba de porcentajes (Dagnelie, 1970) mediante el uso de los paquetes estadísticos SAS y SYSTAT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización y disponibilidad del forraje ofrecido

El forraje disponible al inicio del flushing fue de 600 kg de MS ha⁻¹ en las parcelas de campo natural, presentando una DIVMO de 63.6 % en el bajo y de 68,0% en la ladera. La buena calidad se atribuye posiblemente a que la pastura estaba en un rebrote (cuadro 2).

Los valores promedio de DMOIV obtenidos para la pradera fueron del 65 % y 79% para los tratamientos *ad libitum* y restringido respectivamente. Estos valores son coincidentes con los reportados por Carámbula *et al.*, (1994).

En el tratamiento pradera restringida (PRESTR) el trébol blanco ocupó una alta proporción de la cobertura, brindándole a la pradera junto con el Lotus una muy buena calidad, coincidiendo con los datos de digestibilidad y de proteína cruda de este tratamiento. En el tratamiento *ad libitum* se nota un cambio en la cobertura de las especies cobrando mayor proporción el Lotus, aportando éste a la calidad de la pradera junto con el trébol blanco. Sin embargo éstos se encuentran en menor proporción con respecto al tratamiento anterior lo que explica la menor digestibilidad (cuadro 3). El campo natural era de buena calidad, presentando tanto en la ladera como en el bajo valores superiores al 55% de digestibilidad que es la media del campo natural en el país (cuadro 4).

Cuadro 2. Materia seca disponible (kg MS ha⁻¹), digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO%) y Proteína Cruda (PC%).

	Disponibilidad de forraje (kg de MS ha ⁻¹)	DIVMO%	PC%
CAMPO NATURAL BAJO	600	63.6	9.05
CAMPO NATURAL LADERA	650	68.0	11.69
PRADERA CONVENCIONAL	2000	65.0	14.72
PRADERA (ASIGNACIÓN 4%)	2200	79.0	19.73

Cuadro 3. Contribución porcentual al forraje disponible de las principales especies a los tratamientos en pradera.

Tratamiento	ESPECIE (%)			
	<i>Trifolium repens</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.)	Otras
Pradera (asignación 4%)	85	10	2.5	2
Pradera <i>ad libitum</i>	25	35	20	20

Cuadro 4. Contribución porcentual al forraje disponible de las principales especies a los tratamientos en campo natural (CN).

Tratamiento	ESPECIE (%)				
	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walt.)	<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	Hierbas enanas	<i>Stipa charruana</i> (Arech.)	Otros
CN bajo	60	20	10	0	10
CN ladera	10	5	50	20	15

Peso vivo y condición corporal

El PV promedio al inicio del experimento fue de 45 kg que equivale al peso estático o crítico de la raza Corriedale (Azzarini, 2000). Es destacable la homogeneidad intra-lote en peso vivo de los animales, ya que el coeficiente de

variación no superó el 10% (cuadro 5). La condición corporal fue de 2.5 a 3.0, la que se considera óptima para obtener respuesta a una sobrealimentación previa al servicio. Además según lo reportado por Catalano *et al.* (2001), para ovejas Corriedale una condición corporal

Cuadro 5. Peso vivo en distintos momentos del flushing y CC.

Tratamiento	Peso vivo al inicio del flushing (kg)	Peso vivo al final del flushing (kg)	CC al inicio
P-ALTA	45,2 + 3,73	48,3 + 3,94	2,8 + 0,25
MP	45,2 + 4,60	44,1 + 1,13	3,0 + 0,25
CP	43,6 + 4,16	44,1 + 3,62	3,0 + 0,33
P RESTR	46,2 + 4,40	42,1 + 4,49	3,1 + 0,23
MCN	44,9 + 3,78	45,1 + 4,49	3,2 + 0,14
CCN	45,2 + 4,50	46,7 + 3,24	2,8 + 0,14

de 3 permitiría expresar los efectos de mejoras en el plano nutricional sobre parámetros reproductivos.

En cuanto a la variación de PV al inicio y al fin del experimento, se vio que en el único tratamiento donde éste disminuyó significativamente fue en el pastoreo de PRESTR.

Efecto de la sobrealimentación sobre los parámetros reproductivos

El período de encarnerada tuvo una duración de 40 días, 9 de los cuales las ovejas permanecieron sobre la pradera. Esto permitió un mayor reclutamiento y tasa ovulatoria en el primer ciclo y probablemente en el siguiente, debido fundamentalmente a la mayor calidad del forraje ofrecido. Sin embargo en el presente trabajo no se encontraron diferencias significativas de tasa ovulatoria entre los distintos tratamientos. Esto coincide con lo observado por Fernández Abella *et al.* (2005), en un flushing sobre *Lotus Maku* a 2, 4, 6 y 8 % de asignación de forraje, donde no se observaron diferencias significativas en la tasa ovulatoria entre las tres asignaciones superiores de forraje.

Por otra parte a nivel ruminal se pudo generar importante desbalance entre la proteína y la energía, explicado por un exceso de proteína ocasionado por el buen estado del trébol blanco en la pradera. Resultados obtenidos por Banchemo y Quintans (2004), utilizando un suplemento proteico (expeler de girasol), obtuvieron que si bien el consumo promedio de proteína cruda en di-

cho tratamiento superó ampliamente los requerimientos necesarios para que exista respuesta al flushing, el consumo de energía metabolizable no fue suficiente por una respuesta en tasa ovulatoria. Estos resultados coinciden con Banchemo y Quintans (2007), quienes no observaron incrementos en tasa ovulatoria en ovejas suplementadas con maíz y si cuando pastoreaban focalizadamente *Lotus Maku*.

Las ovejas que se encontraban en la pradera en condiciones de pastoreo restrictivo (4%) al inicio de la encarnerada superaron el peso crítico, pero la pérdida de peso durante el flushing, aunque desde el punto de vista biológico fue de escasa magnitud, estaría explicando una leve tendencia a disminuir la tasa ovulatoria con respecto a los restantes tratamientos. Esto coincide con lo que señalan Rattray *et al.* (1980), donde una oveja más pesada que mantiene o pierde peso previo a la encarnerada puede tener una tasa ovulatoria similar o menor que una oveja más liviana que gana peso, resaltando la importancia de que las ovejas lleguen a la encarnerada ganando peso.

El nivel ovulatorio fue superior en los animales para los tratamientos en control pradera y en el de media carga parasitaria en pradera. El hecho de que el nivel ovulatorio haya estado por encima en los animales mejor alimentados podría deberse a la menor pérdida de peso sufrida por dichos animales previo a la encarnerada. En el presente estudio, el nivel ovulatorio se vio más influenciado que la tasa ovulatoria debido a que

en ésta última no se encontraron diferencias significativas en los diferentes tratamientos. Esto se puede explicar por diferencias en la atresia folicular.

Los aumentos en el reclutamiento logrados por los niveles de proteína que aportó la pradera se manifestaron con la mayor cantidad de animales con ovulaciones múltiples. Esto concuerda con lo reportado en la literatura, afirmando que mayores niveles proteicos permitirían aumentar el número de folículos reclutados (Knight *et al.*, 1981, Catalano y Sirvan 1993) al modificar las concentraciones de glucosa, insulina y leptina, las que podrían inducir cambios en la actividad intraovárica en los moduladores de FSH y el factor de crecimiento asociado a la insulina (I.G.F.-1) (Viñoles 2003).

La determinación de la tasa ovulatoria en un momento puntual (finalización del flushing), determinó que ésta no fuera coincidente con el porcentaje de ovejas mellizas (prolificidad). Exis-

tieron diferencias en dichos porcentajes a favor del tipo de pasturas (pradera *versus* campo natural). Si bien la tasa mellicera normalmente es reflejo de la tasa ovulatoria (Scaramuzzi, 1988), la alimentación sobre pradera causó un efecto residual favorable durante el resto de la encarnerada, determinando dichas diferencias.

En este trabajo la fertilidad no presentó diferencias entre tratamientos, solamente en el de pradera con alta carga parasitaria donde los valores fueron menores, debido al efecto de los parásitos y no a la alimentación. Esto concuerda con lo observado por Fernández Abella *et al.* (2007).

Es importante destacar que las ovejas se dosificaron inmediatamente después de la encarnerada y esto pudo influir en los resultados.

La fecundidad fue significativamente menor, solo para las ovejas del tratamiento CCN. Esto explica la inferior tasa mellicera que presentaron las ovejas en el mismo tratamiento (cuadro 7).

Cuadro 6. Tasa y nivel ovulatorio según tratamiento.

TRATAMIENTO	TASA OVULATORIA	NIVEL OVULATORIO
P-ALTA	1.30 a	1.13 a
MP	1.45 a	1.40 b
CP	1.56 a	1.40 b
P RESTR	1.33 a	1.00 a
MCN	1.45 a	1.07 a
CCN	1.31 a	1.05 a

Nota: letras distintas en la misma columna difieren a $P < 0,05$.

Cuadro 7. Prolificidad, fertilidad y fecundidad según tratamiento.

Tratamientos	Prolificidad	Fertilidad	Fecundidad (%)
P-ALTA	1.50 a	0.80 a	1.20 a
MP	1.37 ab	1.00 b	1.37 a
CP	1.36 ab	0.93 b	1.27 a
P RESTR	1.13 c	1.00 b	1.13 ab
MCN	1.21 bc	1.00 b	1.21 a
CCN	1.07 c	1.00 b	1.07 b

Nota: letras distintas en la misma columna difieren a $P < 0,05$.

Cuadro 8. Actividad ovárica y fertilidad según HPG.

HPG	Fertilidad	TASA OVULATORIA	NIVEL OVULATORIO
0-200	1.00 a	1.40 a	1.18 ab
250-850	1.00 a	1.60 a	1.33 a
≥900	0.89 b	1.14 b	1.00 b

Nota: letras distintas en la misma columna difieren a $P < 0,05$.

Las ovejas en los tratamientos sobre pradera sin restricción de forraje presentaron un porcentaje mayor de gestación de mellizos difiriendo significativamente de las ovejas sobre campo natural y pradera restringida. Dentro de estos grupos el tratamiento MCN presentó un valor intermedio entre los que presentaron alto y bajo porcentaje de mellizos.

Efecto de los nematodos gastrointestinales sobre los parámetros reproductivos

La tasa como el nivel ovulatorio fueron significativamente menores cuando la carga parasitaria supera los 900 HPG (cuadro 8), coincidiendo con lo reportado por Fernández Abella *et al.* (2006 a,b.) donde los parásitos gastrointestinales, especialmente la lombriz del cuajo, reducen dramáticamente el reclutamiento folicular, descendiendo entre un 15 y 20% la tasa ovulatoria.

Entre los grupos con carga de 0-200 y de 250-850 no hubo diferencias. Las diferencias individuales en tolerancia parasitaria existentes normalmente en un rebaño (Castells, 2005), explican como sólo una parte de las ovejas con alta carga parasitaria vieron afectado su desempeño reproductivo.

Cabe destacar que a partir de una alta carga de HPG (>900) la fertilidad disminuye significativamente, disminuyendo con esto la parición y por lo tanto los corderos nacidos.

CONCLUSIONES

Las ovejas en los tratamientos sobre pradera sin restricción de forraje presentaron un porcentaje mayor de prolificidad (porcentaje de ovejas melliceras) difiriendo significativamente a las ovejas sobre campo natural y pradera restringida. Se concluye que la calidad y disponibilidad afecta el número de ovejas melliceras, independientemente de la carga parasitaria.

La tasa y el nivel ovulatorio, así como la fertilidad disminuyeron significativamente cuando la carga parasitaria superó los 900 HPG debido a que los parásitos gastrointestinales redujeron el reclutamiento folicular.

Agradecimientos

Se agradece a la familia Etcheverry Arrate y su colaborador Sr. Sabino de los Santos (estancia Los Venados), por haber suministrado los animales e infraestructura necesarios para realizar este trabajo.

REFERENCIAS

- AOAC, 1994. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC. EEUU. 1018 pp.
- AZZARINI, M. 1985. Vías no genéticas para modificar la prolificidad ovina. In: 2º Seminario Técnico de Producción Ovina. Salto, Uruguay, SUL. pp. 111-130.
- AZZARINI, M. 2000. Una propuesta para mejorar los procreos ovinos. Montevideo, SUL. 68 p.

- BANCHERO, G., QUINTANS, G., VAZQUEZ, A.I. 2002. Alternativas de manejo para aumentar la tasa ovulatoria en ovejas Corriedale. In: *Producción Animal Unidad Experimental Palo a Pique. Actividades de Difusión No. 294 INIA Treinta y Tres. Uruguay. pp. 32-36.*
- BANCHERO, G.E., QUINTANS, G. 2004. Manejo antes de la encarnada para aumentar el porcentaje de mellizos en ovejas Corriedale. In: *Jornada Anual de Producción Animal. Guía de Campo. Treinta y Tres, INIA. pp 6-8.*
- BANCHERO, G. E., QUINTANS, G. 2007. A short grazing period on *Lotus uliginosus* CV: Maku can increase ovulation rate in Corriedale ewes. In *Reproduction in Domestic Ruminants VI. Proceedings of 7th International Symposium on Reproduction in Domestic Ruminants. Abstr. 44.*
- CARAMBULA, M., AYALA, W., CARRIQUIRY, E. 1994. *Lotus pedunculatus*: Adelantos sobre una forrajera que promete. *INIA Treinta y Tres. Serie Técnica No. 45. 13 p.*
- CASTELLS, D. 2005. Métodos de control de nematodos gastrointestinales en ovinos con énfasis en resistencia genética situación actual y perspectivas (*Revisión*). *Producción Ovina (17):2136.*
- CATALANO, R., GONZÁLEZ, C., CALLEJAS, S., 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 (1/2): 147-154.*
- COOP, I. E. 1966. Effect of flushing on reproductive performance of ewes. *Journal of Agricultural Science, Cambridge 67: 305-323.*
- DAGNELIE, P. 1970. Théorie et méthodes statistiques. Vol-II. *Applications agronomiques. Les méthodes de l'interférence statistique. J. Duculot Ed., 451. pp. Gembloux. Paris.*
- FERNÁNDEZ ABELLA D., FORMOSO, D., LAFOURCADE, E., RODRÍGUEZ 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):47-60.*
- FERNÁNDEZ ABELLA, D., CASTELLS, D., PIAGGIO, L., DELEON, N. 2006 a. 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., HERNÁNDEZ, Z., VILLEGAS, N. 2006 b. Effect of gastrointestinal nematodes on ovulation rate of merino Booroola heterozygote ewes (Fec^B Fec⁺). *Animal Research 55:545-550.*
- FERNÁNDEZ ABELLA, D., FORMOSO, D., CASCO, O., DELGADO, Ma. E., GARCÍA, Ma. P.; IBAÑEZ, W. 2007. Efecto del pastoreo de *Lotus uliginosus* cv Maku sobre la tasa ovulatoria y fecundidad de dos biotipos de ovejas Corriedale. *Producción Ovina (19):33-42.*
- JEFFERIES, B.C. 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture 32: 19-21.*
- KÜCHLER A.V., ZONNEVELD I.S. 1988. Vegetation Mapping. *Kluwer Academic Press. Publishers. Dordrecht. The Netherlands.*
- PALADINES O., LASCANO C. 1983. Recomendaciones para evaluar germoplasma bajo pastoreo en pequeños potreros. En: *Paladines O., Lascano C. (Eds.). Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas. Metodologías de Evaluación. Red de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 165-184.*
- RATTRAY ET, P.V., JAGUSCH, K.T., SMITH, J.F., WINN, G.W. McLEAN, K.S. 1980. Getting on extra 20% lambing from flushing ewe. *Proceedings of the Ruakura Farmer's Conferences p105-117*
- TILLEY, J.M.; TERRY, R.A. 1963. A two-stage technique for in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc. 18: 104-111.*
- VIÑOLES, C. 2003. Effect of nutrition on Follicle Development and Ovulation Rate in the ewe. *Doctoral thesis Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala 2003. 56 p.*