

# ESTIMACION DE LA PARTICION DE HECES OVINAS EN UN SISTEMA DE PASTOREO ROTATIVO INTENSIVO CON ENCIERRE NOCTURNO

PAULA FELDMAN<sup>1</sup>, P. BATTRO<sup>2</sup>, A. DEFOSSÉ<sup>2</sup>, ZULMA G. VITEZICA<sup>1</sup>, y ANA L. FREY<sup>1</sup>

Recibido: 09/09/96

Aceptado: 16/12/96

## RESUMEN

El estudio se realizó en el Valle Inferior del Río Chubut, en un sistema de pastoreo rotativo intensivo con encierre nocturno, con ovejas Merino de refugio, sobre pasturas implantadas de regadío. Bajo este sistema cabría pensar que el encierre nocturno de los animales origina una acumulación de heces en el lugar de encierre que podría incrementar la fertilidad potencialmente aprovechable por un cultivo o una pastura. El objetivo del trabajo fue estimar la partición de deyecciones depositadas en el corral y en la pastura. Durante un período de 5 días, simultáneamente, se tomaron datos sobre comportamiento y se midió la cantidad de heces del día (pastoreo) y de la noche (encierre), mediante recolección con arnés; tomándose una porción de las mismas para realizar posteriormente el análisis químico correspondiente. No existieron diferencias de comportamiento entre las ovejas que portaban arnés y las que no. El porcentaje de heces depositado en el corral de encierre fue de un  $42 \pm 2\%$  del total producido. La composición promedio de las heces fue: N 1.69%, P 0.246%, Ca 0,3 %, Mg 0,27 % y Na 0.12 %.

**Palabras clave:** ovinos, acumulación de heces, pastoreo rotativo intensivo, encierre nocturno, fertilidad potencial.

## ESTIMATION OF SHEEP FEACES PARTITIONING IN A ROTATIONAL INTENSIVE GRAZING SYSTEM WITH OVERNIGHT CONFINMENT

### SUMMARY

The experiment was conducted in the Inferior Chubut River Valley, in a rotational intensive grazing system with overnight confinement. Merino ewes grazing a permanent pasture were used. Under this system one could think that the overnight confinement of animals would produce an accumulation of faeces in the paddock that may increase the fertility for a next crop or pasture. The objective of the present work was to estimate the partitioning of faeces between the paddock and the pasture. During a 5 day period, simultaneously, behaviour data were taken and quantity of faeces of the day period (grazing on the pasture) and night period (paddock) were measured using total collection with harness. A composite sample was taken for further chemical analyses. No behaviour differences were observed between ewes with harness and those without. The percentage of faeces placed in the paddock was  $42 \pm 2\%$  of the total production. Mean chemical composition of faeces was: N 1.69%, P 0.246%, Ca 0.3%, Mg 0.27% y Na 0.12%.

**Key words:** sheep, faeces accumulation, rotational intensive grazing, overnight confinement, potential fertility.

---

<sup>1</sup> Depto. de Zootecnia, Facultad de Agronomía-UBA, Av. San Martín 4453, (1417) - Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Estación Experimental Agropecuaria, INTA-Trelew, Chubut, Argentina.

## INTRODUCCION

La Región Patagónica se encuentra ubicada entre los 38° y 55° de latitud Sur, con una extensión de 700.000 km<sup>2</sup>, alberga una población de 11 millones de ovinos. La Provincia de Chubut se divide en dos regiones, considerando como límite la isohieta de 300 mm. La zona de mayores precipitaciones cuenta con 1,5 millones de ovinos destinados a la producción de lana y carne, mientras que la otra posee 3,5 millones de cabezas ovinas, siendo la lana el producto principal (SAGyP, 1992).

El valle inferior del río Chubut tiene 35.000 ovinos destinados principalmente a la producción de corderos para el mercado. Más del 50% de las explotaciones agropecuarias del valle tienen ovinos. La zona extensiva de influencia del valle tiene 1,2 millones de ovinos destinados casi exclusivamente a la producción de lana. El potencial de producción de corderos del valle bajo un sistema de pastoreo rotativo intensivo es de 150.000 a 200.000 corderos/año. En la región de secano, el bajo porcentaje de señalada<sup>1</sup> se debe fundamentalmente a la subnutrición, siendo también importante las pérdidas provocadas por predadores. Esta situación permite que los reemplazos cubran solamente la reposición de la majada. Esta región debe eliminar anualmente sus ovejas y capones viejos, el refugio<sup>2</sup>, que en muchos casos es comprado por los productores del valle irrigado para la producción de corderos en sistemas intensivos.

El refugio es una categoría animal que se adapta muy bien a estos sistemas (Battro, 1984). Son animales medio diente (5-6 años), que por encontrarse sobre pasturas con especies más tiernas (en relación a la vegetación de la meseta), pueden cumplir con el ciclo de recuperación, gestación, y cría.

El riego juega un papel fundamental en el valle, como consecuencia de los bajos niveles de precipitaciones registradas, regándose por inundación 8 a 10 veces por temporada, totalizando unos 800 mm.

El sistema de pastoreo rotativo intensivo, sugerido por la Estación Experimental Agropecuaria de Trelew - Chubut, consiste en pastorear *ad libitum* durante 4 h netas, promedio por día, sobre pasturas implantadas y encerrando los animales durante la noche o cuando no están pastoreando.

Este promedio anual de horas diarias de pastoreo se compone en determinada época del año de 1 a 1 ½ h para cubrir los requerimientos de mantenimiento, hasta unas 12 h cuando los requerimientos son altos. Durante la noche se encierra la majada en corral con acceso permanente al agua. El pastoreo se complementa con una alimentación adecuada (por ej. 200 g de grano de maíz/día/animal) en los momentos de mayores requerimientos, por ejemplo previo al servicio y en el último tercio de la gestación (Defossé *et al.*, 1992).

El maíz se produce en el mismo establecimiento con un rendimiento promedio de 80 qq/ha, y la producción de primavera de la pastura que excede el consumo se transfiere en forma de heno a los meses de invierno (mayo a agosto), cuando el crecimiento vegetativo de las pasturas se hace mínimo o nulo (Gaffet, 1992).

La época de servicio se determina según el momento de venta de los corderos, aprovechando la estacionalidad de precios de los mismos.

El "flushing"<sup>3</sup> es de un mes luego de la compra de la oveja de refugio (para alcanzar una condición corporal apta para el servicio), y el servicio natural es de 35 días (para asegurar dos oportunidades de servicio por oveja). El refugio puede estar en producción por 1-2 años.

---

<sup>1</sup>La práctica de rutina zootécnica durante la cual se procede a señalar, castrar y descolar los corderos, se denomina señalada. En este momento es común obtener el porcentaje de señalada, que relaciona el número de corderos con el número de ovejas presentes (ovejas paridas y secas).

<sup>2</sup>La categoría oveja de refugio incluye aquellas hembras que se retiran del sistema de crianza extensivo a campo para la venta, que son aprovechadas como insumo en los sistemas del valle del río Chubut.

<sup>3</sup>El flushing es la práctica de aumentar el consumo de nutrientes de las ovejas previo al servicio, causando un incremento en el peso vivo y por lo tanto en el porcentaje de ovulación.

A partir del sistema de pastoreo rotativo intensivo con encierre nocturno, se podría pensar que el pasaje diario desde la pastura, donde el animal come y excreta, al corral o lote de encierre, donde sólo excreta, produce con el paso del tiempo, una acumulación de heces en este último, en términos de fertilidad potencial aprovechable por un cultivo. Esta situación resulta interesante si pensamos que este lote u otros, a lo largo del tiempo, podrían ser destinados alternativamente, para el cultivo o para el encierre de animales, en otras palabras se podría pensar en una rotación del corral de encierre.

El objetivo del presente trabajo, es estimar la partición de deyecciones depositadas en el corral de encierre nocturno y en la pastura.

## MATERIALES Y METODOS

### Animales

Se seleccionaron 8 ovejas Merino de refugio de similar peso, condición corporal (Russel *et al.*, 1969) y estado de dentición. Los animales provenían de un mismo lote de ovejas manejado con pastoreo rotativo intensivo con encierre nocturno, al que pertenecían desde hace un año.

### Manejo de los animales

Los animales permanecieron durante 11 horas sobre la pastura y el resto del día en el corral de encierre. La carga fue baja para asegurar una disponibilidad individual alta y de buena calidad.

### Evaluación del comportamiento

Se contó con un grupo de 5 ovejas testigo que pastorearon simultáneamente junto con las 8 ovejas que portaban arnés y sobre los cuales se tomaron las mediciones de heces. Sobre el total de estos animales se observó su comportamiento a fin de determinar si el arnés modificaba su patrón de actividad, específicamente se midió la proporción de animales pastoreando en el grupo testigo y en los que tenían arnés.

Para determinar la frecuencia de observaciones para la evaluación de comportamiento, durante el periodo pre-experimental se realizó un testeó de observación, cada media hora y cada hora, comparándolos entre sí para detectar la conveniencia de cada frecuencia de observación para evaluar el comportamiento. La diferencia no fue estadísticamente significativa, siendo indistinto realizar observaciones horarias o cada media hora. En consecuencia, se observó el comportamiento de las ovejas durante

el período de pastoreo, en forma horaria, registrando las actividades individuales de "pastoreando" y "no pastoreando".

### Medición de deyecciones

Las heces se recolectaron dos veces al día, durante 5 días. A las 8 h, las bolsitas de los arneses se vaciaban (heces producidas durante la noche) y se volvían a colocar antes de llevar las ovejas a la pastura, donde estarían hasta las 19 h. A las 19 h se encerraba los animales en el corral, y se vaciaban nuevamente las bolsitas (heces producidas durante la permanencia en la pastura) volviéndolas a colocar, para así recolectar las heces de la noche siguiente.

El contenido de heces en la bolsita de cada oveja después de cada período fue recogido, secado y pesado. Los mismos se almacenaron en bolsas de polietileno, para cada oveja, cada período y día.

### Diseño del arnés

A fin de diseñar el arnés, se partió de la observación de la anatomía del animal y se confeccionaron distintos arneses que se fueron perfeccionando progresivamente hasta llegar al modelo utilizado durante el período experimental. El arnés utilizado se fabricó con alambre galvanizado y la bolsita con tela de mosquitero cosiéndola al arnés con hilo de tanza. Al ser la tela de mosquitero, permitía eliminar en forma inmediata la orina del arnés.

### Tratamiento de las muestras

Las heces recolectadas a la mañana y a la tarde se ubicaron en bandejas de oreo hasta perder la humedad necesaria para poder secarse en estufa, sin afectar la concentración de nitrógeno. Luego las muestras se colocaron en estufa a una temperatura menor a 65°C hasta lograr peso constante.

### Análisis químico

Se extrajo una muestra de heces compuesta por lo recolectado en cada día y turno y se midió la composición química de las muestras de heces secas, en cuanto a porcentaje de N (método Kjeldhal), de P (según Fiske-Subarrow), de Ca y Mg (por complexometría con EDTA) y de Na (por fotometría de llama), con el objetivo de conocer las características químicas de más interés.

### Pastura

Las pasturas presentaban las siguientes especies y proporciones, Agropiro (*Agropirum elongatum*)

(floración) 67%. Alfalfa (*Medicago sativa*) (rebrote) 8%, Festuca (*Festuca arundinacea*) (rebrote) 18%, Pasto Ovillo (*Dactylis glomerata*) (vegetativo) 6% y Trébol Blanco (*Trifolium repens*) (vegetativo) 1%. Las muestras de la pastura, se obtuvieron realizando 12 cortes al azar con un marco de 0.25 m<sup>2</sup>. La producción promedio de materia seca por hectárea fue de 480 kg.

### Análisis estadístico

Se analizó la homogeneidad del comportamiento de los animales con y sin arnés, expresado como proporción de animales pastoreando en el grupo testigo y en el grupo de animales seleccionados para las mediciones, mediante el análisis de variancia.

El peso de la materia seca de las heces depositadas sobre el corral de encierre (PMS1) y el peso de la materia seca de las heces depositadas sobre la pastura (PMS2) fueron analizadas mediante el siguiente modelo lineal.

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \delta_j + \varepsilon_{ij}$$

siendo,  $y_{ij}$  la variable en estudio (PMS1 o PMS2),  $\mu$  la media general,  $\alpha_i$  el efecto de la oveja,  $\delta_j$  el efecto del día y  $\varepsilon$  la componente aleatoria. Los factores oveja y día se incluyeron en el modelo a fin de estudiar su incidencia en la variabilidad total.

Otra variable estudiada fue la proporción de heces depositadas sobre el corral de encierre con respecto al

total de heces diario (PMS) (PROP=PMS1/PMS). El modelo utilizado fue el siguiente

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

siendo,  $y_{ij}$  la variable en estudio (PROP),  $\mu$  la media general,  $\alpha_i$  el efecto de la oveja, y  $\varepsilon$  la componente aleatoria.

Se comprobó la aditividad de los componentes del modelo y la normalidad de los errores experimentales, a fin de comprobar los supuestos del análisis de variancia (Steel y Torrie, 1985).

### RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos de comportamiento por día, a lo largo del período de observación, se muestran en el Cuadro N° 1. El comportamiento de los animales con ó sin arnés no presentó diferencias estadísticamente significativas.

Para analizar estadísticamente el peso de materia seca de las heces, sólo se consideraron los días y las ovejas que tenían los datos completos (mañana y tarde), permaneciendo 5 de las 8 originales, y considerándose sólo 3 días. La pérdida de datos se debió a roturas en los arneses y a problemas digestivos en algunos animales.

**Cuadro N° 1: Comportamiento de los animales con arnés (T) y sin arnés (C) por hora, a lo largo de los 5 días del ensayo, medido como número de animales pastoreando sobre el total de animales en observación para T y C.**

Día	hor	09	10	11	12	13	14	15	16	17
1	T	-	8/8	8/8	8/8	0/8	1/8	5/8	7/8	8/8
	C	-	5/5	5/5	5/5	-	0/5	-	3/5	5/5
2	T	8/8	7/8	0/8	2/8	2/8	2/8	5/8	6/8	8/8
	C	5/5	5/5	1/5	1/5	1/5	1/5	2/5	3/5	5/5
3	T	8/8	7/8	0/8	0/8	0/8	1/8	0/8	8/8	5/8
	C	5/5	4/5	0/5	1/5	0/5	3/5	1/5	3/5	4/5
4	T	8/8	7/8	0/8	2/8	1/8	1/8	3/8	7/8	0/8
	C	5/5	4/5	0/5	0/5	1/5	1/5	2/5	4/5	1/5
5	T	8/8	8/8	0/8	0/8	0/8	4/8	4/8	8/8	2/8
	C	5/5	5/5	0/5	1/5	1/5	4/5	3/5	5/5	2/5

**Cuadro N° 2: Peso de Materia Seca de heces (gr) por día, turno y oveja.**

Día	Turno	Oveja 1	Oveja 2	Oveja 5	Oveja 6	Oveja 8
2	Mañana	129,50	101,90	108,63	159,64	168,67
	Tarde	192,35	143,73	177,30	231,00	155,68
3	Mañana	165,93	98,48	107,62	178,05	160,66
	Tarde	176,60	135,10	162,08	244,33	199,66
4	Mañan	a135,25	91,50	85,34	177,70	152,66
	Tarde	169,22	133,73	135,62	221,27	188,24

**Cuadro N° 3: Proporción del Peso de Materia Seca de las heces depositadas sobre el corral de encierre, de cada oveja en cada turno, sobre el total diario.**

Día	Oveja 1	Oveja 2	Oveja 5	Oveja 6	Oveja 8
2	0,40236	0,41485	0,37992	0,40866	0,52003
3	0,48442	0,42161	0,39904	0,42154	0,44588
4	0,44421	0,40625	0,38622	0,44540	0,44781

Los datos de peso de materia seca de heces de cada día, turno y oveja se presentan en el Cuadro N° 2. El Cuadro N° 3 presenta la proporción del peso de la materia seca de cada oveja en cada turno, sobre el total diario (PROP).

A partir del análisis de varianza realizado para PMS1 y PMS2 se concluye que la variable oveja es importante en la variabilidad total, a diferencia de la variable día. Habiendo concluido que el efecto día no es relevante, los datos correspondientes a los distintos días se toman como repeticiones.

Del análisis de la proporción de heces depositadas sobre el corral de encierre con respecto al total de heces diario, se obtiene una estimación de la media y su desvío estándar de un  $42,8 \pm 2,8$  %. Victoria *et al.*, (1994) obtuvieron estimaciones que oscilan entre el 50 y 60%, en un estudio realizado en el Altiplano Central de Bolivia bajo diferentes condiciones. Por otro lado en este mismo trabajo, la deposición diaria de heces es de aproximadamente 0,48 kg/animal.día, mientras que en el presente, este valor es de 0,28 kg/animal.día.

Del análisis químico de las muestras surgen los siguientes valores promedio para las heces recolectadas en el corral, N 1,69%, P 0,246%, Ca 0,3%, Mg 0,27% y Na 0,12%. Un trabajo realizado por Irwin, *et al.* (1993) muestra valores de porcentaje de nitrógeno en heces que van desde 0,96 % a 1,58 % para Rocky Mountain bighorn sheep en Wyoming, para los años 1986/87/89 y 1990. A partir de estos datos se puede calcular que el aporte de N orgánico de las heces es de alrededor de 730 g/oveja.año. Estos valores de N orgánico afectados por el coeficiente de descomposición resultan interesantes si consideramos los requerimientos nitrogenados del cultivo de maíz (Otegui, 1992).

#### CONCLUSION

La posibilidad de rotación del corral de encierre junto con la importante proporción de heces acumuladas, nos sugiere que es esperable un incremento en la fertilidad edáfica traducible en kilogramos totales producidos en distintos cultivos (p. ej. maíz, hortalizas, etc.).

Si bien, 0,5 ha de maíz es suficiente para cubrir

los requerimientos de suplementación de 300 animales en pastoreo rotativo intensivo con encierre nocturno, las heces representarían dentro del sistema un insumo de costo cero y totalmente natural por tratarse de un producto orgánico. Además, este aumento de la fertilidad, no sólo podría expresarse en un mayor rendimiento de un cultivo, sino también en un incremento de la materia seca disponible en las pasturas.

La cuantificación del incremento en el rendi-

miento de maíz o en la materia seca disponible en una pastura, resultaría interesante y necesaria a fin de incorporar esta nueva técnica en el sistema del valle.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer especialmente a la Dra. Marta Zanelli, por su ayuda en la elaboración del análisis estadístico de este trabajo.

#### BIBLIOGRAFIA

- BATTRO, P., 1984.** Efecto de la complementación con un área de riego en la dinámica de una majada de ovinos del N.E. del Chubut. Centro Nacional Patagónico. CONICET.
- BATTRO, P. 1992.** Panorama del potencial de producción de corderos en el Chubut. EEA INTA Trelew, Chubut.
- DEFOSSÉ, A.; A. LA TORRACA; P. BATTRO 1992.** Reproducción en Producción Ovina Intensiva. Segundo Curso de Producción Ovina Intensiva sobre Pasturas Irrigadas. Programa Areas de Riego. EEA INTA Trelew, Chubut.
- GAFFET, G. 1992.** La Pastura. Pastoreo Racional Intensivo. Segundo Curso de Producción Ovina Intensiva sobre Pasturas Irrigadas. Programa Areas de Riego. EEA INTA Trelew, Chubut.
- IRWIN, L.L.; J.G. COOK; D.E. MCWHIRTER; S.G. SMITH; E.B. ARNETT 1993.** Assessing winter dietary quality in bighorn sheep via fecal nitrogen. *Journal of Wildlife Management* 57 (7): 413-421.
- OTEGUI, M.E. 1992.** El agua y el nitrógeno como determinantes del rendimiento en maíz. Un análisis sencillo para cuantificar los requerimientos y tomar decisiones. *Proceder Agrotecnológico*. 1 (4) : 24-31.
- RUSSEL, A.J.F.; J.M. DONEY; R.G. GUNN 1969.** Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal of Agriculture Science*. Cambridge. 72 : 451-454.
- SAGyP, 1992.** Caracterización del Sector Agropecuario del Chubut.
- STEEL, R.G.D.; J. TORRIE 1985.** Bioestadística. Principios y Procedimientos. Mc Graw Hill. 2º edición.
- VICTORIA, R.; J. DE QUEIROZ; B. NORTON 1994.** Producción y utilización del estiércol en una comunidad agropastoril del altiplano central de Bolivia. *Boletín de RERUMEN*. La Paz. Bolivia. 3 (2) : 13-14.