

PRODUCCION DE LECHE EN OVEJAS 1/4 FINNISH LANDRACE X 3/4 MERINO PRECOZ, UNIPARAS Y MELLICERAS¹

Milk production of 1/4 Finn x 3/4 Merino Precoce ewes, rearing singles and twins

Christian Crempien L.², Andrés Castillo M.³ y Fernando Squella N.²

SUMMARY

Milk production of 1/4 Finn x 3/4 Merino Precoce ewes, grazing subterranean clover and phalaris pasture was investigated. Seven ewes rearing twins and 7 with singles were stocked at 8 ewes/ha.

Average milk estimates were: 242 kg in the twin rearing group and 182 kg on ewes with singles ($P \leq 0.01$). During the pick, daily productions were 2.14 and 3.47 ($P \leq 0.001$) for group with singles and twins, respectively but after 56 days of lactation both groups were similar ($P \leq 0.05$). Milk production curves were well adapted to Wood's mathematical model, with regression coefficients of 0.939 and 0.976 both regressions were highly significant ($P \leq 0.0002$). Pasture data with dry matter availability, botanical composition, crude protein and digestible energy were determined.

Key words: ewe, milk, production, grazing.

INTRODUCCION

Al plantear el desarrollo de la producción ovina mediante ovejas de alta prolificidad, es importante conocer su potencial lechero, puesto que en corderos mellizos el aporte lácteo puede ser sensiblemente menor, aumentando la mortalidad o disminuyendo su calidad al destete.

El conocimiento de la producción láctea y la concentración de la materia grasa permiten estimar el valor calórico de la leche (CAB, 1980). También los cambios de peso vivo en ovejas y ganancia de peso en corderos, son antecedentes que pueden ser analizados en términos de energía retenida (Barker, 1982) y de esta forma mejorar el análisis biológico de los sistemas productivos, incluso este tipo de información es útil en modelación.

Por los motivos expuestos, los objetivos del presente trabajo se fundamentan en la búsqueda de información sobre la producción de leche y su contenido de grasa láctea. También se tomó en consideración el peso vivo y la condición corporal de las ovejas, por el significado que las reservas corporales representan en la producción de leche. Como complemento indispensable, se incluye el desarrollo de los corderos. Toda esta información se encuadra dentro de las referencias de la pradera.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Subestación Experimental Hidango (INIA), ubicada en el secano Mediterráneo subhúmedo de la VI Región, lat. 34° 07' S, long. 71° 44' W.

La experiencia se llevó efecto entre el 18.07 y el 11.11 de 1986, terminando a los 116 días con el destete de los corderos. Debido a que se consideró un tratamiento con mellizos, se prefirió iniciar las mediciones cuando los corderos tenían 7 días, disminuyendo el riesgo de pérdida de repeticiones. Los tratamientos fueron dos: siete ovejas uníparas (OU) y siete melliceras (OM), con una carga de 8 ovejas/ha.

Animales

Se empleó 14 ovejas 1/4 Finnish Landrace x 3/4 Merino Precoz provenientes de un rebaño de 3 años, de segundo parto, y encastadas por carneros del mismo genotipo y previamente sometidos a concentración de celos.

Las ovejas paridas entre el 18.07 y 20.07, se mantuvieron en el galpón de parición por 2 días y luego 4 días más en un potrero similar al experimental.

Mediciones

Los registros de producción de leche, materia grasa (m.g.), peso vivo (P.V.), condición corporal (CC) en ovejas y P.V. en corderos, fueron considerados en las siguientes fechas: al nacimiento (fecha promedio:

¹Recepción de originales: 17 de abril de 1990.

²Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

³Actividad privada. Inglaterra 79, La Florida, Santiago, Chile. Casilla 971, Temuco, Chile.

19.07); al entrar al potrero experimental; desde el 25.07, y en las siguientes ocasiones, hasta el destete: 01.08; 07.08; 14.08; 21.08; 04.09; 24.09; 14.10; 28.10 y 10.11. Para la determinación de la producción de leche se usó el método de la oxitocina (Mc Cance, 1959). Se inoculó con 2 dosis de 5,0 U.I. separadas entre sí por 4 horas; en el intertando se cubrió las ubres de las ovejas para evitar el amamantamiento y pastorearon junto a los corderos bajo vigilancia. El volumen de leche secretado se midió en cada medio de la ubre, ambas se sumaron y se expresaron en unidad de peso (kg), multiplicando el volumen por su densidad promedio de 1,035 (Ash-ton, Owen e Hingleton, 1964).

La m.g. se determinó por el método Gerber (British Standards Institution, 1960), para ésto, del total de leche y previo batido, se retiró una muestra a la que se adicionó dicromato de potasio como preservante (1 mg/ml de leche).

El P.V. de ovejas y corderos se obtuvo sin destare e inmediatamente después del ordeño, en el mismo momento se registró la CC de las ovejas según el método de Russel, Doney y Gunn (1969).

Pradera

Se utilizó una pradera de *Trifolium subterraneum* var. Dwalganap y *Woogenellup* y *Phalaris aquatica*, sembrada en 1972; ésta permaneció en rezago desde el 31.04 hasta el 06.08.

Mediciones de la pradera

Se evaluó la disponibilidad de materia seca bajo pastoreo mediante el método botanal descrito por Tothill, Hargreaves y Jones (1978) y se determinó la composición botánica con el mismo método botanal y mediante el rango de peso seco (t'Mannetje y Haydock, 1963). Estas mediciones fueron simultáneas con las realizadas en animales.

En el análisis de la pradera se determinó proteína cruda (P.C.) mediante Micro-Kjeldahl (Muller, 1961) y digestibilidad *in vitro* (Tilley y Terry, 1963). También se establecieron los valores de energía bruta (E.B.) para calcular los coeficientes de la digestibilidad *in vitro* y con ello obtener la energía digestible (E.D.). La E.B. se determinó mediante la bomba calorimétrica (Parr instrument Co., 1960). Las determinaciones correspondieron a las fechas de medición.

Manejo

Las ovejas se dosificaron contra estrongilidios, un mes ante del parto y dos días después, al dejar el galpón de pariciones; todos los ovinos fueron nuevamente tratados a los 60 y 90 días post-parto. Después de

abandonar la unidad de parición permanecieron 4 días en una pradera similar a la experimental, al cual entraron al atardecer del sexto día, junto a dos ovejas más: una mellicera y otra unípara, para lograr una carga animal de 8 ovejas/ha.

Diseño y análisis estadístico

El diseño correspondió a un modelo completamente al azar con dos tratamientos: uníparas y melliceras y siete repeticiones. Se midió el efecto del tipo de parto sobre las siguientes variables: producción de leche, m.g., P.V. de ovejas y corderos y CC en ovejas; su análisis se realizó mediante la prueba de comparación de promedios de Student.

Se formuló ecuaciones que representaron las curvas de lactancia, para lo cual se utilizó el modelo de Wood (1967).

El análisis de las producciones de leche para cada período se obtuvieron a partir de las determinaciones basadas en las fórmulas encontradas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Producción de leche

En el grupo OM, la secreción de leche aumentó desde el inicio de las determinaciones hasta el día 13, en cambio en el grupo OU, el máximo se detectó el día 21. Posteriormente, ambos grupos declinaron paulatinamente (Figura 1). Numerosos autores concuerdan en que la producción máxima se logra a la tercera semana (Corbett, 1968; Peart, Edwards y Donaldson, 1972; Maxwell y otros, 1979; Geenty y Sykes, 1986). En este trabajo, y particularmente en el grupo OM, se estima que el pequeño adelanto es causado por una secreción abundante (Davies, 1963; Hadjipieris y Holmes, 1966; Peart, Edwards y Donald, 1972; Gibb y Treacher, 1978). Esta explicación es también válida para las diferencias ocurridas entre ambos grupos. La disminución de la producción de leche fue más manifiesta en OM, lo que también coincide con otras investigaciones (Davies, 1963; Gardner y Hogue, 1964; Peart, Edwards y Donald, 1972; Treacher, 1983).

Los promedios de producción de leche se ajustaron al modelo de Wood (1967), con coeficientes de regresión y significancias estadísticas altas (Figura 1):

$$\text{Grupo OU: } y = 1.426,2t^{0,215732}e^{-0,012622t} \\ (r = 0,939; P \leq 0,0002)$$

$$\text{Grupo OM: } y = 2.431,2t^{0,235554}e^{-0,019138t} \\ (r = 0,976; P \leq 0,0001)$$

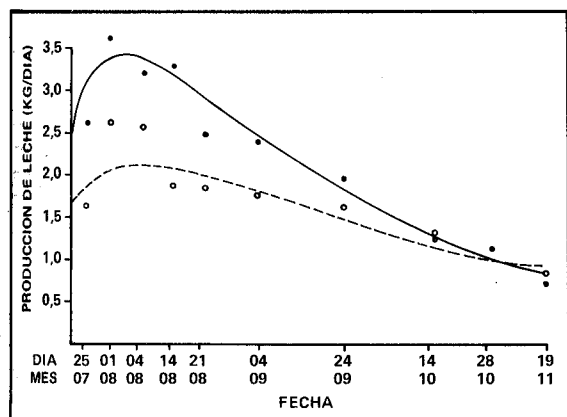


FIGURE 1. Curva de producción de leche de ovejas uníparas (---) y melliceras (—) según fecha y estimadas mediante la ecuación de Wood.

FIGURE 1. Milk production curve from uniparus (---) and twin bearing ewes (—) according to date and estimated with Wood's equations.

Las determinaciones diarias máximas alcanzaron a 2,146 y 3,470 g para OU y OM, respectivamente ($P \leq 0,0001$), y la estimación de las producciones totales, a los 116 días, fue de 180 y 242 kg, para los mismos grupos respectivos, representando OM una mayor producción, de 34,4% (Cuadro 1).

CUADRO 1. Producción total de leche por períodos (kg)

TABLE 1. Total milk production by periods (kg)

Tipo de parto	Semanas de lactancia				
	0 a 4	5 a 8	9 a 12	13 a 16	0 a 16
Uníparas	55,6	52,4	41,2	31,0	180,0
Porcentaje del total	30,9	29,0	22,8	17,3	100,0
Melliceras	91,0	73,2	48,0	30,0	242,0
Porcentaje del total	37,3	30,1	20,0	12,6	100,0
Comparación entre promedios	**	*	N.S.	N.S.	*

**($P \leq 0,01$).
 *($P \leq 0,05$).
 N.S.: No significativo.

Esta mayor secreción del grupo OM, se explica por el mayor estímulo causado por los mellizos (Gardner y Hogue, 1964; Gibb y Treacher, 1978). Sin embargo, por la menor persistencia de la lactancia en melliceras, el volumen total puede ser muy similar a las únicas. La superioridad en producción del grupo OM coincide con otras investigaciones (Gardner y Hogue, 1964; Peart 1967; Geenty y Sykes, 1986; Crempien y Castillo, 1989).

Según Treacher (1983), la menor producción detectada en uníparas se debe al menor estímulo, por tanto, estas ovejas secretan leche por debajo de su potencial, condiciones que deben influir en las diferencias observadas. Es también posible, que los genotipos de alta prolificidad, como es el caso de Finnish Landrace, influyera en un incremento de la lactancia de los partos dobles, pues se han observado fuertes incrementos en el caso de trillizos del cruzamientos con Finnish (Peart, y otros, 1972).

También, la mayor producción de leche del grupo OM, se podría explicar en parte, por el mayor P.V. de las madres, pero la relación entre producción acumulada, y el peso metabólico de las ovejas indicó, *per se*, una mayor habilidad de producción de leche de las ovejas OM. A las 9 semanas, las relaciones fueron 5,27 y 7,34 $\text{kg}/\text{kg}^{0,75}$ ($P \leq 0,01$), para OU y OM, respectivamente. Estas relaciones concuerdan con las encontradas por Geenty (1979), quien en la raza Dorset encontró rangos para uníparas de 4,65 a 6,45 y en melliceras de 5,5 a 9,9 $\text{kg}/\text{kg}^{0,75}$ para el mismo lapso de tiempo. Al término de la lactancia las diferencias fueron menores con 8,79 y 10,82 $\text{kg}/\text{kg}^{0,75}$ ($P \leq 0,05$), para OU y OM, respectivamente.

Aún cuando tanto por aspectos metodológicos como ambientales es difícil establecer comparaciones, se puede definir que los potenciales lecheros observados, fueron altos, en especial si se comparan con las recopilaciones de Peart (1982), que incluyen diferentes razas y cruces. Las producciones encontradas son similares a las informadas en ovejas Grayface (Maxwell y otros, 1979).

Una comparación más cercana se puede efectuar con la investigación de Crempien y Castillo (1989), con Merino Precoz e igual pradera, época y año, quienes obtuvieron rendimientos de 140 y 180 kg de producción acumulada de leche en el mismo período de tiempo.

Materia grasa

Al comparar los valores de m.g. entre ambos grupos, no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0,05$), aunque los resultados son similares a los descritos por Crempien y Castillo (1989), y difieren de los trabajos de Gardner y Hogue (1964); Peart, Doney y Smith (1972) y Treacher (1983), quienes sí encontraron mayores valores en las melliceras. En ambos grupos, el tenor de m.g. disminuyó hasta la cuarta semana, con valores mínimos de 6,1 y 5,9 por 100 ml para OU y OM, respectivamente. Luego, se produjo un ascenso gradual hasta el fin de la lactancia (Cuadro 2). Este comportamiento es característico según diversos autores (Gardner y Hogue 1964; Hadjipieris y Holmes, 1966; Corbett, 1968; Silva y otros, 1987, Crempien y Castillo, 1989). Esta fluctuación, y los rangos observados entre ovinos,

CUADRO 2. Porcentajes de materia grasa de la leche ovina durante la lactancia**TABLE 2. Milk fort percentages through lactation in sheep's milk**

Tipo de parto	Día Mes	25 07	01 08	04 08	14 08	04 09	24 09	19 10	Prome- dio	Coficiente de variación
Uníparas		8,0	8,3	6,1	6,5	6,7	7,6	10,5	7,9	16
Melliceras		7,7	7,4	5,9	6,4	8,4	8,1	11,3	8,0	15

definen a la m.g. como el componente de mayor variabilidad entre los sólidos de la leche de ovinos; Ashton y otros (1964), especifican rangos entre 5,0 y 8,0 g/100 ml.

La m.g. varía en relación inversa a la producción de leche, por tal motivo cambia también la concentración energética de la leche. CAB (1980) cita a Brett, Corbett e Inskip, quienes proponen una ecuación para determinar el valor calórico de la leche, considerando m.g. y tiempo.

Peso vivo y condición corporal

Ambos grupos presentaron un padrón similar de P.V.; las ovejas melliceras al parto pesaron 7,0 kg más que las uníparas ($P \geq 0,05$), luego, al día 13 post-parto, ambos grupos disminuyeron su peso en igual proporción (3,5 y 3,7 kg para OU y OM, respectivamente). Posteriormente se inició, en ambos, un incremento paulatino del P.V. con una leve disminución en el penúltimo pesaje. Sólo los tres pesos posteriores al realizado al parto, fueron diferentes estadísticamente ($P \leq 0,05$), resultado que se debe a la disminución de coeficiente de variación de P.V. (Figura 2).

Por otra parte, las condiciones corporales fueron bajas y similares en ambos grupos ($P \geq 0,05$), comportándose en forma similar a P.V. (Figura 2).

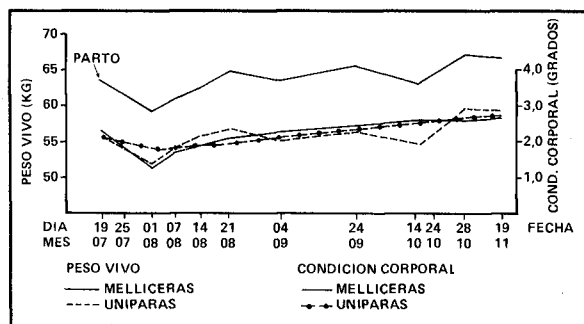


FIGURA 2. Peso vivo y condición corporal de las ovejas.

FIGURE 2. Liveweight and body condition of the ewes.

Las similares disminuciones de P.V. y CC en ambos grupos de ovejas, frente a las marcadas diferencias de producción de leche, pueden considerarse inusuales (Owen e Ingleton, 1963; Maxwell y otros, 1979; Doney y otros, 1983; Geenty y Sykes, 1986) y permite suponer que la mayor producción de leche fue solventada con un mayor consumo (Coop y Drew, 1963; Owen e Ingleton, 1963), el cual se vió favorecido por la alta calidad y disponibilidad de la pradera (Hadjiiperis y Holmes, 1966; Peart, 1982).

Desarrollo de los corderos

El peso de los corderos al nacimiento fue de 4,7 y 3,8 kg para únicos y mellizos, respectivamente ($P \leq 0,05$). Los mellizos mostraron una diferencia menor que los únicos de sólo 6,3%, indicando que el nivel nutritivo pre-parto de las ovejas, fue adecuado, pues, incluso a niveles altos, se han observado diferencias del 12% (Foot y Russel, 1979), las que aumentan en la medida que se hacen más débiles (Filer, citado por Russel, 1983).

Al destete, efectuado a los 116 días, el peso de los únicos (33,6 kg), fue ligeramente superior a los mellizos (31,9 kg; $P \geq 0,05$). La escasa diferencia indica un adecuado nivel nutricional durante la lactancia en ambos tipos de cordero.

El análisis de regresión del cambio de peso de los corderos, entre parto y destete, presentó coeficientes de correlación y significancias estadísticamente altas:

$$\text{Únicos: } y = 5,836 + 0,253x \quad (r = 0,952; P \leq 0,001).$$

$$\text{Mellizos: } y = 4,455 + 0,237x \quad (r = 0,960; P \leq 0,001).$$

Las ganancias de peso reales para toda la lactancia, en únicos y mellizos, promediaron 249 y 234 g, respectivamente, cifras que son aparentemente bajas si se relacionan con el potencial de leche y se observa como referencia los resultados de 270 g en mellizos, obtenidos por Treacher (1982).

Sin embargo, si se analizan las ganancias de peso ocurridas durante las primeras 6 semanas, cuando el consumo de forraje es insignificante (Treacher, 1983) y se

usa como indicador de eficiencia de conversión de la leche la cifra promedio de 0,167 (Boyazuglu, citado por Treacher, 1982), los resultados son muy similares. Para el período en mención, el promedio de producción de leche fue de 1,87 y 2,87 kg para OU y OM, respectivamente, que con la eficiencia de 0,167, debieron significar 312 y 469 g en un cordero único y en ambos mellizos, respectivamente. Este resultado fue diferente de la ganancia de peso real en 63 y 11 g/día en únicos y mellizos, respectivamente. La mayor diferencia en únicos, tal vez se explica por la sobrestimación del método, en especial en los primeros días de lactancia y con corderos únicos (Moore, citado por Treacher, 1982).

Disponibilidad de materia seca

Al inicio del pastoreo, la pradera tuvo una disponibilidad de 1.643 kg de m.s./ha. Mediciones posteriores, realizadas bajo condiciones de pastoreo, indicaron una disminución a 1.138 kg/ha a los 14 días. Posteriormente, la disponibilidad aumentó, terminando el ensayo con un remanente de 1.743 kg m.s./ha (Figura 3). El promedio de todo el período fue de 1.468 kg con un coeficiente de variación de 16,8%. De acuerdo a los trabajos de Arnold y Dudzinsky (1967) se podría considerar que la disponibilidad no debería presentar restricciones al consumo voluntario.

Composición botánica

Para todo el período, el trébol subterráneo y falaris aportaron 39,6 y 40,5% de la pradera, respectivamente.

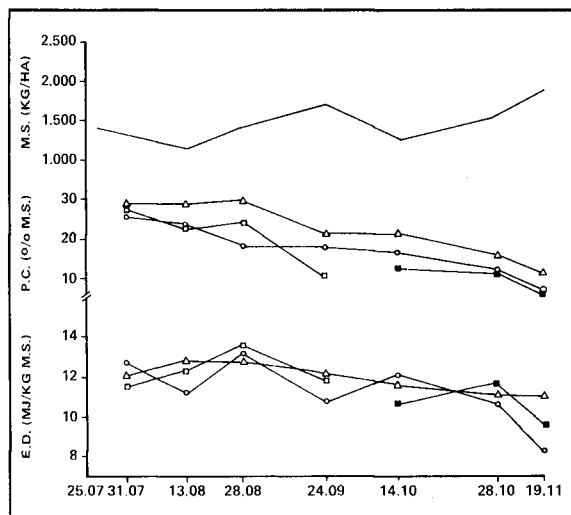


FIGURA 3. Disponibilidad de m.s. bajo pastoreo (kg m.s./ha), proteína cruda (% m.s.) y energía digestible (MJ/kg m.s.) en trébol subterráneo (Δ—Δ), Falaris (O—O), Erodium (□—□) y Bromus (■—■).

FIGURE 3. Dry matter availability undergrazing condition (kg m.s./ha), crude protein (% m.s.) and digestible energy (MJ/kg m.s.) in subterranean clover (Δ—Δ), Phalaris (O—O), Erodium (□—□) and Bromus (■—■).

Al final del período, la mayor participación correspondió a falaris. *Erodium moschatum* representó un 8,4%, pero su presencia y calidad disminuyeron a fines de septiembre. *Bromus mollis* incrementó su frecuencia a partir de octubre. *Hipochaeris glabra* mantuvo una presencia de carácter marginal. Otras especies presentes fueron: *Hordeum berteroanun*, *Vulpia dertonensis*, *Medicago* sp, *Rumex* sp, *Oxalis perdicaria* y *Canthamus lanatus*. La frecuencia media de este grupo fue de 6,3% (Figura 3).

Energía digestible y proteína cruda

Los valores de E.D. cubrieron las concentraciones energéticas deducidas de los estándares nutricionales (NRC, 1985), sólo, en último análisis, Falaris y Bromus tuvieron valores inferiores a estas especificaciones (Figura 3).

Las concentraciones de proteína cruda, sobrepasaron holgadamente las recomendaciones del NRC (1985), y sólo a partir del 22.09 aparecieron valores bajos para *Erodium*, desde el 06.10 para falaris y desde el 31.10 para trébol subterráneo. El *Bromus mollis*, en todas las fechas, se mantuvo en valores inferiores al 18%.

La alta concentración proteica, con valores superiores al 18 y 20%, durante gran parte del experimento, en especial en trébol y falaris, deberían haber aportado suficiente proteína para una adecuada relación proteína cruda:energía metabolizable (Treacher, 1982), relación que avala la producción de leche obtenida.

Considerando el comportamiento productivo de las ovejas tanto en la producción de leche como en los cambios de P.V. y CC, se podría estimar, que la pradera cubrió adecuadamente los requerimientos nutricionales de las ovejas. Esto no fue tan claro en los corderos los cuales disminuyeron su ganancia de peso después de la sexta semana.

CONCLUSIONES

La curva de producción de leche de melliceras y uníparas se ajustó adecuadamente a la ecuación de Wood (1967), la que puede llegar a constituir un adecuado índice de predicción.

Las ovejas melliceras produjeron mayor cantidad de leche que las uníparas, la que fue significativamente diferente los 2 primeros meses. No se encontró diferencias en producción de m.g. entre ambos grupos de ovejas.

RESUMEN

Se estudió la producción de leche de ovejas 1/4 Finnish Landrace x 3/4 Merino Precoz que pastorearon una pradera de trébol subterráneo y falaris con 7 ovejas melliceras y 7 uníparas y en una carga animal de 8 ovejas/ha.

La producción promedio total de leche se estimó en 242 y 182 kg para melliceras y uníparas, respectivamente ($P \leq 0,01$). Durante la producción máxima, la secreción diaria fue de 2,14 y 3,47 kg/día ($P \leq 0,001$),

para uníparas y melliceras, respectivamente; sin embargo, después de 56 días de lactancia no hubo diferencias significativas ($P \geq 0,05$). Las curvas de producción de leche se adaptaron adecuadamente al modelo de Wood ($r = 0,939$ y $0,976$) y fueron altamente significantes ($P \leq 0,002$). Adicionalmente, se determinó la disponibilidad de materia seca, composición botánica, proteína cruda y energía digestible.

Palabras claves: oveja, producción, leche, pastoreo.

LITERATURA CITADA

- ARNOLD, C.W. and DUDZINSKI, M.L. 1967. Studies on the diet of the grazing animal. II. The effect of physiological status in ewes and pasture availability on herbage intake. *Aust. J. Agric. Res.* 18: 349-359.
- ASHTON, C.M., OWEN, J.B. and INGLETON, I.W. 1964. A study of the composition of Clun Forest ewe's milk. *J. Agric. Sci.* 63: 85-90.
- BAKER, R.D. 1982. Estimating herbage intake from animal performance. J.D. Leaver (ed.). *M. Herbage Intake Handbook*. Published by the British Grassland Society. p.: 77-93.
- BRITISH STANDARDS INSTITUTION. 1960. British standards institution 696. I. Apparatus. London, British Standard House. 29 p.
- CAB-COMMONWEALTH AGRICULTURAL BUREAUX. 1980. The nutrient requirements of ruminant livestock. Agricultural Research Council. Farnham Royal England. 351 p.
- COOP, I.E. and DREW, K.R. 1963. Maintenance and lactation requirement of grazing sheep. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 23: 53-62.
- CORBETT, J.L. 1968. Variation in the yield and composition of the milk of grazing Merino ewes. *Aust. J. Agric. Res.* 19: 283-294.
- CREMPIEN L., CHRISTIAN y CASTILLO M., ANDRES. 1989. Efecto de la suplementación de ovejas melliceras sobre su producción de leche, peso, condición corporal y desarrollo de los corderos. *Agricultura Técnica (Chile)* 3: 234-241.
- DAVIES, H.L. 1963. The milk production of Merino ewe at pasture. *Aust. J. Agric. Res.* 14: 824-838.
- DONEY, J.M., PEART, J.N., SMITH, W.F. and SIM, D.A. 1983. Lactation performance, herbage intake and lamb growth of Scottish Black face ewes grazing hill or improved pasture. *Anim. Prod.* 37: 283-292.
- FOOT, J.Z. and RUSSEL, A.J.F. 1979. The relationship in ewes between voluntary food intake during pregnancy and forage intake during lactation and after weaning. *Animal Production* 28: 25-39.
- GARDNER, R.W. and HOGUE, D.E. 1964. The effects of the number of lambs suckled on milk yield, milk composition and energetic efficiency of lactating ewes. *J. Anim. Sci.* 23: 930-942.
- GEENTY, K.G. 1979. Lactation performance, growth and carcass composition of sheep. *N.Z. J. Agric. Res.* 22: 241-250.
- GEENTY, K.G. and SYKES, A.R. 1986. Effects of herbage allowance during pregnancy and lactation on feed intake, milk production, body composition and energy utilization of ewes at pasture. *J. Agric. Sci. Camb.* 106: 351-367.
- GIBB, M.J. and TREACHER, T.T. 1978. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of ewes and their lambs grazing perennial ryegrass. *J. Agric. Sci. Camb.* 90: 139-147.
- HADJIPIERIS, G. and HOLMES, W. 1966. Studies on feed intake and feed utilization by sheep. I. The voluntary feed intake of dry, pregnant and lactating ewes. *J. Agric. Sci.* 66: 217-223.
- MAXWELL, T.J., DONEY, J.M., MILNE, J.A., PEART, J.N., RUSSEL, J.F., SIBBALD, A.R. and Mc DONALD, D. 1979. The effect of rearing type and prepartum nutrition on the intake and performance of lactation Grey face ewes at pasture. *J. Agric. Sci., Camb.* 92: 165-174.
- MCCANCE, I. 1959. The determination of milk yield in the Merino ewe. *Aust. J. Agric. Res.* 10: 839-853.
- MULLER, L. 1961. Un aparato micro kjeldahl simple para análisis rutinarios rápidos de materias vegetales. *Turrialba (Costa Rica)* II: 17-25.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1985. Nutrient requirements for sheeps. National Academy of Science. Washington D.C. (6th. ed.) 99 p.
- OWEN, J.B. and INGLETON, J.W. 1963. A study of the food intake and production in grazing ewes. 2. The interrelationship between food intake and productive output. *J. Agric. Sci., Camb.* 61: 329-340.

- PARR INSTRUMENT CO. 1960. Oxygen bomb calorimetry and combustion methods: Technical Manual Nº 130. Moline, Illinois. 56 p.
- PEART, J.N. 1967. The effect of different levels of nutrition during late pregnancy on the subsequent milk production of Black face ewes and on the growth of their lambs. *J. Agric. Sci., Camb.* 68: 365-371.
- PEART, J.N. 1982. Lactation of suckling ewes and does. In: Coop, I.E. Sheep and goat production. World Animal Science. Ed. Elsevier Scientific: p.: 119-132.
- PEART, J.N., EDWARDS, R.A. and DONALDSON, E.V. 1972. The yield and composition of the milk of Finnish Landrace x Blackface ewes. *J. Agric. Sci., Camb.* 79: 303-313.
- PEART, J.N., DONEY, J.M., and SMITH, W.F. 1972. Lactation pattern in Scottish Black face crossbred ewes. *J. Agric. Sci., Camb.* 92: 133-138.
- RUSSEL, A.J.F, 1983. Meeting the feed requirements of the hill ewe. In sheep production Ed. Williams Harensing. Butterworths. London p.: 219-238.
- RUSSEL, A.J.F., DONEY and GUNN. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *J. Agric. Sci.* 72: 451-454.
- SILVA, G., MARIO, CREMPIEN L., CHRISTIAN, SQUELLA N., FERNANDO y PEÑALOZA V., ORLANDO. 1987. Evaluación de la curva de lactancia en ovejas Merino Precoz en pradera mixta (*Phalaris aquatica* y *Trifolium subterraneum*) con suplemento energético y sin él. En: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, E.E. La Platina, Area de Producción Animal, Programa Producción Ovina, Informe Técnico 1986/87, Santiago, Chile. p.: 661-676*.
- TILLEY, J.M.A. and TERRY, R.A. 1963. A two stage technique for *in vitro* digestion of forage crops. *J. Br. Grass. Soc.* 18: 104-111.
- T'MANNETJE, L. t. and HAYDOCK, K. 1963. The dry weight rank method for the botanical analysis of pasture. *J. Br. Grass. Soc.* 18: 260-275.
- TOTHILL, J.C., HARGREAVES, J.N.G. and JONES, R.M. 1978. A comprehensive sampling and computing procedures for estimating pasture yield and composition. I. Field Sampling. Tropical Agronomy Technical Memorandum Nº 8. CSIRO. Queensland, Australia. 20 p.
- TREACHER, T.T. 1982. Nutrient requirements for lactation in the ewe. In: W. Harensing. (ed.). Sheep Production. Butterworths. London p.: 133-165.
- TREACHER, T.T. 1983. Nutrient requirements for lactation in the ewe. In: William Harensing (ed.). Sheep Production Butterworths. London. p.: 133-154.
- WOOD, P.D.P. 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Nature* 216: 164-165.

*La información contenida en estos documentos es accesible sólo a través de sus respectivos autores o de autoridades.