

## PRODUCCIÓN DE LECHE Y CRECIMIENTO DE CORDEROS DE OVEJAS MERINO EN PASTOREO EXTENSIVO EN PATAGONIA NORTE

*Milk yield and lamb growth of Merino ewes under extensive grazing in Northern Patagonia*

**Villar\* ML, Cueto MI, Giraud CG**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Bariloche

\*E-mail de contacto: villar.laura@inta.gob.ar

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar la producción de leche entre las semanas 2-16 después del parto en ovejas Merino en pastoreo extensivo y establecer su relación con el crecimiento de los corderos hasta el momento del destete. Además, se evaluó el efecto de la condición corporal de las ovejas sobre la producción de leche y el crecimiento de los corderos desde el nacimiento hasta el destete. Durante 3 años no consecutivos, se utilizaron 30 ovejas con un cordero al pie, que permanecieron en pastoreo continuo en un potrero de estepa gramínea-arbustiva con acceso a mallines, desde la parición hasta el destete entre los meses de octubre y febrero. En cada año se evaluó en forma semanal la producción individual diaria de leche utilizando el método de la doble pesada del cordero, la condición corporal (CC) de las ovejas y el peso vivo (PV) de los corderos. En este trabajo se observó una alta variabilidad interanual en todas las variables evaluadas. La producción total de leche fue mayor durante el año 1 ( $127 \pm 4$  L) y el año 2 ( $126,0 \pm 4$  L) respecto del año 3 ( $88 \pm 2$  L). La CC promedio de las ovejas antes del parto fue superior durante el año 1 ( $2,33 \pm 0,05$  puntos) respecto de los años 2 ( $2,11 \pm 0,05$  puntos) y 3 ( $2,00 \pm 0,05$  puntos). La producción total de leche afectó significativamente el peso al destete de los corderos. En los corderos, se estimó una mayor eficiencia de ganancia de peso vivo en el periodo semanal 0-4 para los años 1 ( $6,8 \pm 0,2$  L) y 2 ( $6,9 \pm 0,3$  L) respecto del año 3 ( $7,9 \pm 0,3$  L). El peso de los corderos al destete fue diferente para los tres años:  $33,4 \pm 0,5$  kg en el año 1;  $27,9 \pm 0,7$  kg en el año 2 y  $18,8 \pm 0,5$  kg en el año 3. Este trabajo caracteriza la producción de leche en ovejas Merino en pastoreo extensivo en Patagonia Norte y demuestra que un mayor peso al destete de los corderos estuvo asociado a una mayor producción de leche lograda como consecuencia de una mejor condición corporal de las ovejas previo al parto.

**Palabras clave.** lactancia, condición corporal, peso al destete.

### ABSTRACT

The objective was to determine milk yield in grazing Merino ewes from week 2 to 16 after lambing and to evaluate the relationship between milk yield and lamb growth until weaning. In addition, the effect of the ewe body condition on milk production and lamb growth from birth to weaning was evaluated. Thirty multiparous ewes with single lambs grazed in a 70 ha shrub-grass paddock with access to wetlands from lambing to weaning between October and February over three non-consecutive years. Daily milk production was determined weekly using the lamb suckling technique. Live weight (LW) and body condition score (BCS) were recorded in lambs and ewes respectively. In the present study, a high variability between years was detected for all variables measured. Milk yield was greater in year 1 ( $127 \pm 4$  L) and year 2 ( $126 \pm 4$  L) relative to year 3 ( $88 \pm 2$  L). The average CC of ewes before parturition was higher during year 1 ( $2.33 \pm 0.05$ ) compared to years 2 ( $2.11 \pm 0.05$ ) and 3 ( $2.00 \pm 0.05$ ). There was a significant effect of milk yield on lamb weaning weight. In lambs, a greater efficiency of LW gain was estimated in the period 0-4 for years 1 ( $6.8 \pm 0.2$  L) and 2 ( $6.9 \pm 0.3$  L) compared to year 3 ( $7.9 \pm 0.3$  L). Weaning weight was different for the three years:  $33.4 \pm 0.5$  kg in year 1;  $27.9 \pm 0.7$  kg in year 2 and  $18.8 \pm 0.5$  kg in year 3. This research describes milk production in Merino ewes in extensive conditions in Northern Patagonia and shows that a higher weaning weight was related to more milk yield achieved as a consequence of greater body condition score in ewes at lambing.

**Key words.** lactation, body condition score, weaning weight.

Recibido: agosto 2020

Aceptado: noviembre 2021

## Introducción

La producción ovina en la Patagonia Argentina se desarrolla principalmente en condiciones de pastoreo extensivo, siendo frecuente que la energía disponible en el pastizal no cubra los requerimientos nutricionales durante el último tercio de gestación afectando la lactogénesis (Leng 1970). No obstante, durante las primeras ocho semanas de lactancia, la oveja produce hasta un tercio de la producción diaria de leche a expensas de la movilización de reservas de grasa y proteínas (Cannas 2002). Una condición corporal (CC) adecuada en ovejas lactantes en pastoreo tiene efectos positivos en la producción de leche y la longitud del periodo de lactancia (Hossamo *et al.* 1986), aunque este efecto beneficioso no es consistente en la literatura (Gibb y Treacher 1982; Kenyon *et al.* 2014). Para un manejo nutricional adecuado de ovejas Merino en pastoreo extensivo en Patagonia Norte se recomienda un rango de CC entre 2-2,5 puntos al momento del parto; aunque en muchos casos las ovejas no alcanzan el mínimo de CC y llegan al parto con bajas reservas corporales lo cual impacta negativamente en la tasa de crecimiento de los corderos (Giraud y Villar 2010).

La sobrevivencia y el crecimiento del cordero desde el nacimiento hasta el destete están fuertemente determinadas por el consumo de leche materna (McCance y Alexander 1959; Gibb y Treacher 1982), la cual está condicionada por la CC de la oveja, especialmente cuando los requerimientos nutricionales no son cubiertos por la oferta y calidad de la dieta (Vernon y Finley 1985). En la actualidad, no hay trabajos regionales publicados que caractericen la producción de leche en ovejas Merino en pastoreo extensivo en Patagonia Norte. Vera *et al.* (2009) caracterizaron la producción de leche en la Patagonia Chilena en la raza Corriedale y sus cruza. Asimismo, Bain *et al.* (2005) estudiaron las relaciones entre la producción de leche y el crecimiento de los corderos en ovejas cruza Frisona x Texel en Patagonia Sur. Debido a que la raza Merino es la predominante en los sistemas de producción ovina de Patagonia Norte, el objetivo principal de este trabajo fue determinar la producción de leche en dicha raza durante las semanas 2 a 16 luego del parto y establecer su relación con el crecimiento de los corderos hasta el destete.

## Materiales y Métodos

### Animales y tratamiento reproductivo

El experimento se realizó en el Campo Pilcaniyeu de INTA Bariloche durante tres años no consecutivos, entre octubre y febrero: año 1 (periodo 2009/2010), año 2 (periodo 2010/2011) y año 3 (periodo 2012/2013). El periodo 2011/2012 no se incluyó en el muestreo debido a la presencia de cenizas volcánicas sobre el pastizal luego de la erupción del complejo volcánico Puyehue-Cordón Caulle. Para cada año, se utilizaron 30 ovejas Merino (PV=42 ±6 kg; CC=2,0 ±0,3 al servicio; media ±DE) preñadas de cordero único, que no se reutilizaron entre años y que tenían entre dos y tres pariciones previas. La elección de las ovejas preñadas únicas se hizo considerando que la tasa de prolificidad de la raza Merino en Patagonia sobre pastizales naturales es nula a baja (Gibbons *et al.* 2001). Antes de realizar el servicio a mediados de mayo, un lote de ovejas

fue seleccionado al azar de la majada general con la misma historia de manejo y de alimentación. Durante el servicio, se les realizó la sincronización de estros mediante un tratamiento hormonal con esponjas intravaginales con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP, Progespon®, Zoetis, Argentina) por 14 días y la administración de 200 UI i.m. de gonadotropina coriónica equina (eCG, Novormon®, Zoetis, Argentina) aplicadas al retiro de las esponjas. La detección de celos y servicio a corral se realizó con un 8% de carneros adultos, durante un lapso de 4 días, 2 veces por día. A los 30 días luego del último día de servicio a corral, se diagnosticaron las ovejas preñadas, mediante ecografías transrectales (5 MHz, Aloka SSD-500, Tokio, Japón). Desde mediados de febrero hasta fines de septiembre de cada año las ovejas pastorearon en forma continua junto a la majada general del campo en un potrero de 600 ha de pampas bajas de *Poa lanuginosa* y *Mulinum spinosum* con una producción anual promedio entre 300 y 500 kg MS/ha incluyendo pastos y arbustos (Bonvisutto *et al.* 2008) con una carga animal anual de 3 ha/oveja. Durante el periodo de la parición y lactancia (desde mediados de octubre a mediados de febrero) las ovejas permanecieron en pastoreo continuo en un potrero de 61 ha compuesto por 46 ha de estepa gramínea-arbustiva de *Stipa speciosa*, *Poa ligularis* y *Mulinum spinosum* (300-500 kg MS/ha/año y una carga animal anual de 3 ha/oveja) y 15 ha de mallines de *Festuca pallescens*, *Poa pratensis* y *Juncus balticus* con una producción estimada entre 1300-2500 kg MS/ha año (Bonvisutto *et al.* 2008), con una carga animal de 0,2 ha/oveja durante 6 meses.

### Mediciones en los animales

Se registró la CC de las ovejas una semana antes del parto y el peso al nacimiento (PNac) de todos los corderos durante el periodo de parición que se desarrolló en el transcurso de 7 días. En las ovejas, se determinó la producción de leche durante las semanas 2 a 16 posteriores al parto, utilizando el método de la doble pesada del cordero (Robinson *et al.* 1968). No se repitieron mediciones sobre las mismas ovejas entre años. Las mediciones se realizaron semanalmente durante las semanas 2 a 5 de lactancia y luego cada 15 días. En el día de medición, los corderos se separaron de las ovejas y permanecieron en un corral que permitía el contacto visual madre-cría, pero impedía el amamantamiento, mientras que las ovejas continuaron en pastoreo. La producción de leche se registró durante un periodo aproximado de 8 h el cual incluyó dos intervalos de aparte madre-cría de aproximadamente 4 h cada uno. El primer intervalo fue entre las 0800 y las 1200 h y el segundo entre las 1230 y las 1630 h. Luego de cada intervalo de aparte, las ovejas se encerraron en corrales individuales y se le asignó su cordero para permitir el amamantamiento hasta que el cordero dejara de mamar, asumiendo que el cordero consume el total de la leche producida por la oveja durante ese intervalo. Según lo observado, las pérdidas por orina y heces durante el amamantamiento fueron desestimables. El PV del cordero se registró antes y después de mamar con balanza electrónica de carga suspendida de 100 kg de capacidad máxima y una precisión de 10 g (Acuario SC 102, Balcoppán, Argentina). Se registró el horario de inicio y final

de cada intervalo de aparte para cada oveja. La producción de leche se estimó a partir de la diferencia de peso (g) del cordero antes y después de mamar y el tiempo (h) correspondiente a la duración de cada intervalo de aparte madre-cría. De ese modo se determinaron los g de leche producidos para un periodo aproximado de 8 h correspondientes a la suma de los dos intervalos de aparte madre-cría. Este periodo se considera adecuado para poder estimar la producción de leche durante 24 h con el método utilizado en el presente trabajo, el cual asume una producción de leche constante en las 24 h (Doney *et al.* 1979). Para realizar el cálculo de volumen de leche producido en litros se consideró un valor de densidad de la leche de 1034 g/L (Park *et al.* 2007). La producción diaria de leche (g/día) se calculó multiplicando la producción registrada durante 8 h (dos periodos de aparte madre-cría de 4 h cada uno) por 3. La producción total de leche de todo el periodo de lactancia se calculó multiplicando el promedio diario de producción de cada semana de lactancia por 7 (días) y por 16 (semanas). Se registró la CC (Jefferies 1961) de las ovejas en cada semana de medición. La eficiencia de ganancia de PV en los corderos se calculó dividiendo el total de litros de leche producidos y los kg de PV ganados por el cordero en el periodo 0-4 semanas de lactancia, considerando que durante el primer mes de vida el crecimiento del cordero depende exclusivamente del consumo de leche (Dove y Freer 1979). Esto último se determinó como el cociente entre la diferencia de PV del cordero entre la semana 4 y el PNac y la edad del cordero en días según la fecha de nacimiento ya que no todos los corderos nacieron el mismo día.

#### Análisis estadístico

El análisis de datos se realizó con el programa libre R (R Core Team 2016), usando las funciones lme y lmer del paquete lme4. La variable CC de las ovejas antes del parto se evaluó utilizando un modelo lineal mixto considerando al año como efecto fijo y a la oveja como efecto aleatorio. Para las variables de producción de leche, CC promedio durante la lactancia y evolución del PV de los corderos se utilizaron modelos longitudinales mixtos considerando al año como efecto fijo y al animal como efecto aleatorio. En los corderos, la eficiencia de GPV se evaluó utilizando un modelo mixto considerando al año como efecto fijo y al animal como efecto aleatorio. Para evaluar el efecto de la CC de las ovejas antes del parto o durante la lactancia sobre la producción de leche y el crecimiento de los corderos se establecieron dos niveles de CC: baja (1,75 a 2 puntos) y moderada a buena (2,25 a 2,75 puntos), utilizándose un modelo lineal mixto. Las variables nivel de CC, producción total de leche, año y el término de interacción se consideraron efectos fijos y al cordero se lo consideró como efecto aleatorio. Se asumió distribución Normal en todos los modelos y se chequearon los supuestos correspondientes (gráficos Q-Q, y la prueba de Shapiro-Wilk). Todas las pruebas de hipótesis se efectuaron considerando un nivel de significancia del 5%. Los resultados se presentan como valor promedio  $\pm$  error estándar de la media (EEM).

## Resultados

### Producción de leche

Para los tres años, la producción total de leche promedio observada entre las semanas 2-16 luego del parto fue de 114  $\pm$  3 L. La producción total de leche fue mayor ( $P < 0,05$ ) durante el año 1 (127  $\pm$  4 L) y el año 2 (126  $\pm$  4 L) respecto del año 3 (88  $\pm$  2 L) (Figura 1; Tabla 1). En general, la producción diaria de leche estimada entre las semanas 2-16 fue de 1,09  $\pm$  0,02 litros. Durante el año 1 (1,24  $\pm$  0,03 L/día) y el año 2 (1,19  $\pm$  0,03 L/día) la producción diaria de leche fue mayor ( $P < 0,05$ ) respecto del año 3 (0,82  $\pm$  0,03 L/día). El pico de lactancia se observó en la semana 5 para el año 1 (1,57  $\pm$  0,09 L/día) y en la semana 2 para el año 2 (1,60  $\pm$  0,07 L/día) y año 3 (1,33  $\pm$  0,05 L/día). En promedio, hacia el final de la lactancia, en la semana 16, la producción diaria de leche estimada fue de 0,52  $\pm$  0,03 L/día.

### Condición corporal de las ovejas antes del parto y durante la lactancia

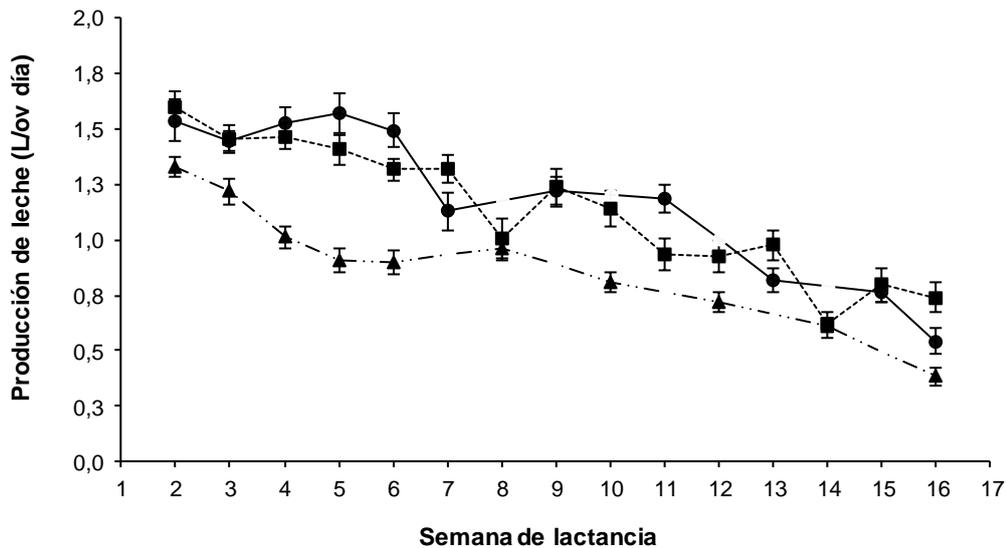
La CC promedio de las ovejas antes del parto fue superior ( $P < 0,05$ ) durante el año 1 (2,33  $\pm$  0,05 puntos) respecto de los años 2 (2,11  $\pm$  0,05 puntos) y 3 (2,00  $\pm$  0,05 puntos). La CC de las ovejas durante la lactancia (Figura 2) fue superior ( $P < 0,05$ ) durante el año 1 (2,21  $\pm$  0,03 puntos) respecto del año 2 (2,01  $\pm$  0,03 puntos) y el año 3 (1,95  $\pm$  0,03 puntos). Para los tres años, se estimó un incremento de CC en las ovejas durante la lactancia de 0,27 puntos entre la CC inicial (semana 2) y CC final (semana 16).

### Evolución del peso vivo de los corderos durante la lactancia y eficiencia de conversión

El PNac promedio en los corderos fue de 4,5  $\pm$  0,1 kg y no se observaron diferencias entre años ( $P > 0,05$ ; Tabla 1). Para todos los corderos, la GPV observada entre las semanas 0-16 de lactancia fue de 211,5  $\pm$  5,5 g/día. Para el año 1 (251,2  $\pm$  4,0 g/día) y año 2 (236,2  $\pm$  4,6 g/día) las GPV promedio en los corderos fueron superiores ( $P < 0,05$ ) a las del año 3 (145,0  $\pm$  4,1 g/día) (Tabla 1). El peso de los corderos al momento del destete fue diferente ( $P < 0,05$ ) para los tres años experimentales: 33,4  $\pm$  0,5 kg en el año 1; 27,9  $\pm$  0,7 kg en el año 2 y 18,8  $\pm$  0,5 kg en el año 3 (Figura 3). Para todos los corderos se determinó un consumo de 7,2  $\pm$  0,2 litros de leche por cada kg de PV durante el primer mes de lactancia. Los valores de eficiencia determinados para los años 1 (6,8  $\pm$  0,2 litros) y 2 (6,9  $\pm$  0,3 litros) fueron superiores ( $P < 0,05$ ) a los del año 3 (7,9  $\pm$  0,3 litros).

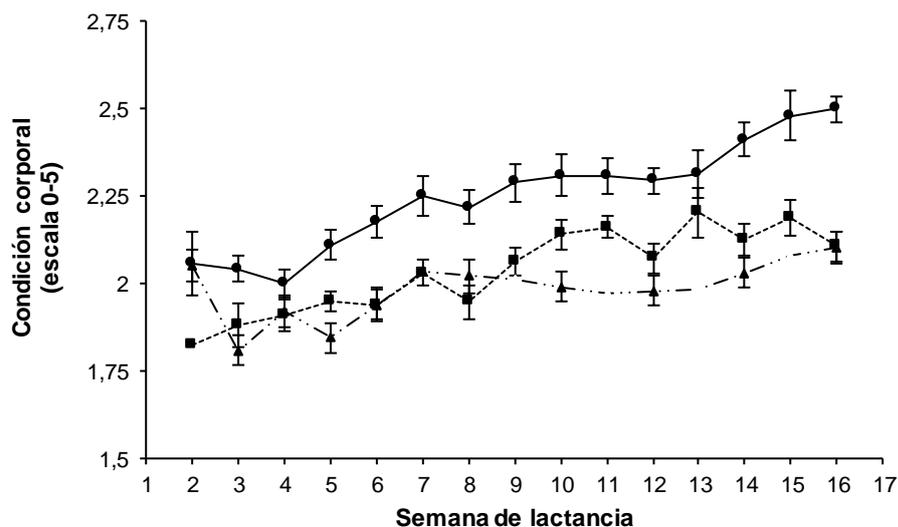
### Relación entre el nivel de CC de las ovejas, la producción de leche y el crecimiento de los corderos

Para los tres años, la CC de la oveja antes del parto afectó significativamente la producción total de leche ( $P < 0,05$ ). Las ovejas con una CC moderada a buena (2,25-2,75 puntos) al momento del parto produjeron un 15% más de leche (122  $\pm$  4 L) respecto de ovejas con una CC baja (1,75 a 2 puntos; 106  $\pm$  3 L) entre las semanas 2-16 de lactancia. No obstante, el efecto del nivel de CC de las ovejas antes del parto sobre el crecimiento de los corderos en las primeras 4 semanas de lactancia no fue significativo ( $P = 0,69$ ), al igual



**Figura 1.** Producción diaria de leche (L/oveja día) entre las semanas 2-16 posteriores al parto en ovejas Merino en pastoreo extensivo determinada mediante el método de la doble pesada del cordero durante el año 1 (periodo 2009/2010; -●-), año 2 (periodo 2010/2011; -■-) y año 3 (periodo 2012/2013 (-▲-)). Las barras verticales indican EEM.

**Figure 1.** Daily milk production (L/ewe day) between 2 to 16 weeks after lambing using the lamb suckling technique in Merino ewes under grazing conditions during year 1 (period 2009/2010; -●-), year 2 (period 2010/2011; -■-) and year 3 (period 2012/2013 (-▲-)). Vertical bars indicate SEM.

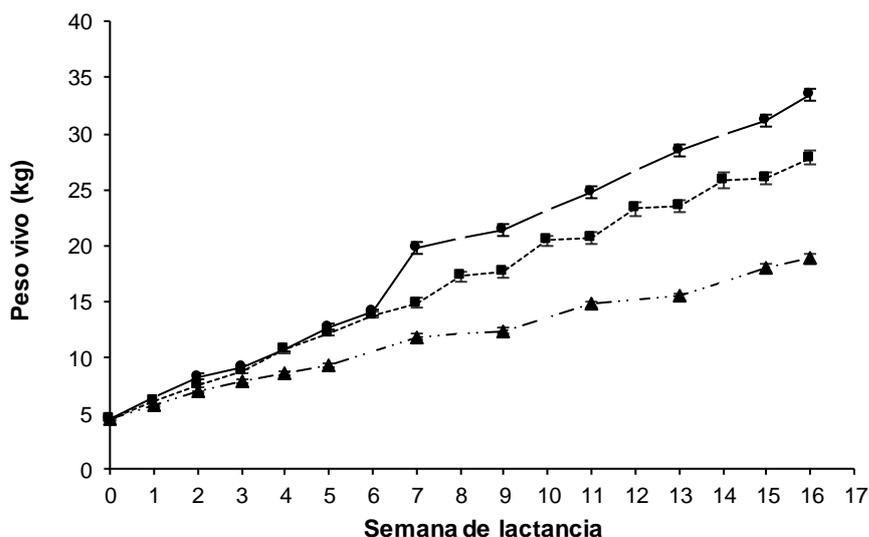


**Figura 2.** Evolución de la condición corporal entre las semanas 2-16 luego del parto en ovejas Merino en pastoreo durante el año 1 (periodo 2009/2010, -●-), año 2 (periodo 2010/2011; -■-) y año 3 (periodo 2012/2013; -▲-). Las barras verticales indican EEM.

**Figure 2.** Body condition score between 2 to 16 weeks after lambing in grazing Merino ewes during year 1 (period 2009/2010; -●-), year 2 (period 2010/2011; -■-) and year 3 (period 2012/2013; -▲-). Vertical bars indicate SEM.

que el efecto del nivel de CC de las ovejas antes del parto o durante la lactancia sobre el peso al destete de los corderos ( $P=0,76$ ). Sin embargo, se observó una tendencia ( $P=0,09$ ) en el efecto del nivel de CC de las ovejas durante la lactancia sobre el peso vivo de los corderos entre las semanas 0-4 de lactancia,  $10,5 \pm 0,3$  kg vs.  $9,8 \pm 0,2$  kg en corderos hijos de ovejas con un nivel de CC moderado a bueno respecto a corderos hijos de ovejas con un nivel de CC bajo. El efecto de

la producción total de leche sobre el peso al destete de los corderos fue significativo ( $P<0,05$ ). Durante los años de mayor producción total de leche (año 1:  $127 \pm 4$  L y año 2:  $126 \pm 4$  L), el peso al destete de los corderos también fue mayor (año 1:  $33,4 \pm 0,5$  kg y año 2:  $27,9 \pm 0,7$  kg) respecto del año 3 donde se observó menor producción de leche ( $87,7 \pm 2,14$  litros) y menor peso de los corderos al destete ( $18,8 \pm 0,5$  kg) ( $P<0,05$ ).



**Figura 3.** Evolución del peso vivo entre las semanas 0-16 posteriores al parto en corderos Merino en pastoreo extensivo durante el año 1 (periodo 2009/2010; -●-), año 2 (periodo 2010/2011; -■-) y año 3 (periodo 2012/2013; -▲-). Las barras verticales indican EEM.

**Figure 3.** Body weight between 0 to 16 weeks after lambing in Merino lambs under extensive grazing during year 1 (period 2009/2010; -●-), year 2 (period 2010/2011; -■-) and year 3 (period 2012/2013; -▲-). Vertical bars indicate SEM.

**Tabla 1.** Peso al nacimiento (PNac, kg) y ganancia de peso vivo (GPV, g/día) de corderos al pie de la madre, y producción de leche (L) en ovejas Merino en pastoreo evaluados en los periodos 0-4, 5-8, 9-12, 13-16 y 0-16 semanas de lactancia durante el año 1 (periodo 2009/2010), año 2 (periodo 2010/2011) y año 3 (periodo 2012/2013). Los valores son medias ±EEM.

**Table 1.** Birth weight and average daily gain (ADG, g/day) in suckling lambs and milk production (L) in grazing Merino ewes evaluated during periods 0-4, 9-12, 13-16 and 0-16 weeks of lactation in year 1 (period 2009/2010), year 2 (period 2010/2011) and year 3 (period 2012/2013). Values are means ±SEM.

Año	Semana de lactancia										
	0-4 semanas		5-8 semanas		9-12 semanas		13-16 semanas		0-16 semanas		
	PNac (kg)	GPV (g/día)	Leche (L)	GPV (g/día)	Leche (L)	GPV (g/día)	Leche (L)	GPV (g/día)	Leche (L)	GPV (g/día)	Leche (L)
1	4,5 ±0,1	255 ±8	42 ±2	293 ±6	41 ±2	255 ±9	34 ±1	195 ±5	20 ±2	251 ±4	127 ±4
2	4,5 ±0,1	234 ±8	42 ±1	220 ±5	37 ±1	213 ±8	30 ±1	194 ±6	22 ±1	236 ±5	126 ±4
3	4,4 ±0,1	177 ±7	31 ±1	106 ±7	26 ±1	113 ±6	21 ±1	127 ±16	14 ±1	145 ±4	88 ±2

### Discusión

El principal objetivo de este trabajo experimental fue determinar la producción de leche en ovejas Merino en pastoreo extensivo entre las semanas 2 a 16 luego del parto durante tres años. Además, se evaluó el efecto de la condición corporal de las ovejas sobre la producción de leche y el crecimiento de los corderos desde el nacimiento hasta el momento del destete. Los resultados obtenidos demostraron una alta variabilidad interanual en todas las variables estudiadas y una mayor producción de leche en ovejas con una CC moderada a buena al momento del parto respecto de ovejas con baja CC. Asimismo, se observó que una mayor producción total de leche estuvo asociada con un mayor peso de los corderos al destete.

### Variabilidad interanual en la producción de leche

Los valores de producción diaria y producción total de leche durante el periodo de lactancia observados en el presente trabajo coinciden con los reportados previamente para ovejas Merino cruce utilizando el mismo método de la doble pesada del cordero (Coombe *et al.* 1960). Asimismo, el pico de producción de leche observado en este trabajo se encontró dentro del rango de 0,78-1,75 L/día reportado para ovejas Merino (Lloyd 1963; Corbett 1968) y se observó dentro de las primeras 5 semanas de lactancia. Cannas *et al.* (2002) reportaron que en ovejas Merino, el pico de producción de leche se produce generalmente dentro del primer mes de lactancia, aunque otros autores (Lloyd 1963; Corbett 1968; Bencini y Purvis 1990) observaron que el pico

de producción de leche en ovejas Merino se alcanzó en la semana 3 luego del parto. No obstante, los autores citados anteriormente determinaron la producción de leche mediante la técnica de la oxitocina (McCance 1959), la cual sobreestima la producción de leche y podría explicar las diferencias observadas (Coombe *et al.* 1960). La variabilidad interanual observada en la producción total de leche entre los años 1 y 2 respecto del año 3, podría explicarse por el efecto residual de la acumulación de cenizas volcánicas sobre el pastizal natural ocurrida durante el año 2011 (Easdale *et al.* 2014). Consecuentemente, durante el año 3 (periodo 2012-2013), la producción total de leche resultó un 69% menor respecto del promedio de producción de los años 1 y 2.

#### *Relación entre condición corporal y producción de leche de las ovejas y el crecimiento de los corderos*

La CC de la oveja al momento del parto es uno de los factores que mayormente afecta la producción de leche durante las primeras ocho semanas de lactancia ya que, en condiciones de restricciones nutricionales, la leche producida se sucede a expensas de la movilización de reservas corporales (Gibb y Treacher 1982; Cannas 2004). Por lo tanto, se espera que la producción de leche y el crecimiento de los corderos sean mayores en ovejas con mejor CC ya que poseen más reservas grasas para movilizar (Brand y Franck 2000; Thompson *et al.* 2011). Sin embargo, los efectos de la CC sobre dichas variables poseen resultados controversiales en la literatura (Kenyon *et al.* 2014). Nuestro trabajo muestra que en Patagonia Norte las ovejas con un nivel de CC moderado a bueno (2,25 a 2,75 puntos) al momento del parto produjeron más leche respecto de ovejas con un nivel de CC bajo (1,75 a 2 puntos) como ha sido reportado por otros autores en la raza Merino (Lloyd 1963) y otras razas (Hossano *et al.* 1986; Cannas *et al.* 2002). Este efecto positivo de un nivel de CC moderado a bueno sobre la producción de leche observado en este trabajo coincide con el rango óptimo de 2,5 a 3 puntos reportado para el manejo adecuado de los ovinos durante todo el ciclo productivo (Giraud *et al.* 2010; Kenyon *et al.* 2014).

El nivel de CC de las ovejas antes del parto o durante la lactancia en este experimento estuvo asociado a una mayor producción de leche, pero no se alcanzaron a detectar efectos directos de la CC sobre el peso al destete de los corderos en concordancia con estudios anteriores (Gibb y Treacher 1982; Thompson *et al.* 2011). Por lo tanto, los resultados del presente trabajo difieren de los hallazgos de Montossi *et al.* (1998) quienes reportaron que por cada incremento de medio punto en la CC de las ovejas al parto, el peso al destete en los corderos aumentó 1,99 kg en la raza Merino. Esto último podría explicarse por posibles diferencias en la calidad nutritiva de la oferta forrajera de los corderos durante la lactancia y hasta el momento del destete. Los valores de GPV de los corderos durante todo el periodo de lactancia observados durante el año 1 ( $251 \pm 4$  g/día) y año 2 ( $236 \pm 5$  g/día), resultaron similares a los reportados previamente para corderos únicos en la raza Merino en pastoreo (240 g/día; Lloyd 1963). No obstante, los valores de

eficiencia de GPV observados en el presente trabajo ( $6,8 \pm 0,2$  L en el año 1;  $6,9 \pm 0,3$  L en el año 2 y  $7,9 \pm 0,3$  L en el año 3) difieren de los reportados por Lloyd (1963) y Scales (1968) en la raza Merino (5,0 y 6,5 L de leche por kg de GPV respectivamente) y son inferiores a los valores descriptos en la bibliografía, los cuales refieren que un cordero consume entre 5 y 6 L de leche por cada 1 kg de GPV en el primer mes de lactancia (Theriez 1984). Diferencias en las condiciones experimentales en términos de calidad nutritiva del pastizal consumido por las ovejas durante la lactancia y del método de determinación de la producción de leche (método de la oxitocina o método de la doble pesada del cordero) podrían explicar las diferencias observadas en la eficiencia de GPV en los corderos entre los distintos autores.

En este trabajo se registró un amplio rango de PV individuales de los corderos al destete de 15,1 - 40,3 kg que podría explicarse por la variabilidad interanual característica de los sistemas de producción ovina en Patagonia Norte (Villagra *et al.* 2015; Mueller *et al.* 2016). Considerando al año 1 como un año favorable y al año 3 como un año desfavorable, en el presente trabajo se observó que durante el año favorable ovejas en mejor CC al parto produjeron un 68,8% más de leche y que el peso al destete de los corderos fue un 56,3% mayor respecto del año desfavorable. El mayor PV al destete promedio estimado para este trabajo fue de  $33,4 \pm 0,5$  kg para corderos de 120 días de edad, valor que reflejaría los beneficios de mantener los corderos al pie de la madre. En el caso de los machos, se incrementa el peso de faena y las hembras se ven favorecidas por un mayor desarrollo para sobrellevar el invierno y alcanzar un PV adecuado al primer servicio (Giraud 2011). Este valor de PV determinará la probabilidad de preñez, debido a que deben superar un peso mínimo para alcanzar la pubertad (Gibbons *et al.* 2020). En situaciones donde no se alcancen los umbrales mínimos de CC durante el parto o la lactancia, la producción de leche y el crecimiento del cordero se verán limitados. Esto implicaría la incorporación de alguna estrategia de suplementación de las madres, el destete temprano o la alimentación diferencial del cordero.

#### **Conclusiones**

Los resultados obtenidos en este trabajo experimental permiten caracterizar la producción de leche en ovejas Merino en pastoreo extensivo en Patagonia Norte y reflejan una alta variabilidad interanual característica de estos sistemas de producción. Asimismo, los datos demostraron que para ovejas Merino en pastoreo extensivo, una CC al momento del parto mayor a 2 puntos tuvo un impacto positivo en la producción total de leche respecto de ovejas en CC igual o menor a 2 puntos. Además, el mayor peso al destete de los corderos estuvo asociado con la mayor producción de leche lograda como consecuencia de una mejor CC de las ovejas al momento del parto. Estos resultados permiten disponer de información adicional para el manejo nutricional de las majadas ovinas en Patagonia Norte y decidir sobre el momento de destete de los corderos en función de la CC de las ovejas al momento del parto y la consecuente producción de leche.

## Agradecimientos

Este trabajo se realizó con el financiamiento del proyecto Nacional de INTA del Programa Nacional de Carnes: Incremento de la Productividad de Carne Ovina (PNCAR01130). Los autores agradecen el apoyo técnico del personal del Campo Anexo Pilcaniyeu: L. Hernández, A. Galván, M. Britos, R. Martínez, J.M. Garramuño y la valiosa participación de A. Di Virgilio, C. Lois, M. Dacal, A. Martínez, E. Domingo, A. González, M. Bruno, J. Romero, H. Mauri, M. Testa, P. Bubis, W. Bayer, S. Villagra, D. Castillo y N. Giovannini en la realización del experimento y la redacción del artículo.

## Consideraciones de ética y bienestar animal

El presente trabajo se realizó siguiendo la normativa Internacional de Ética Animal para animales de experimentación (NRC, 1996).

## Bibliografía

- Bain I, Iglesias R, Salgado ER, Calvetty Ramos M, Castro R, Vargas A, Gornatti T, Viegas Bordeira J (2005) Relación entre la producción láctea de ovejas cruza y la ganancia de peso de los corderos. *Revista Argentina De Producción Animal* Supl.1, 297-298.
- Bencini R, Purvis IW (1990) The yield and composition of milk from Merino sheep. In 'Proceedings of the Australian Society of Animal Production'. Vol **18**, 144-147.
- Brand T, Franck F (2000) Production responses of two genetic different types of Merino sheep subjected to different nutritional levels. *Small Ruminant Research* **37**, 85-91.
- Bonvissuto G, Somlo RC, Lanciotti ML, González Carteau A, Busso C (2008) Guías de condición para pastizales naturales de "Precordillera", "Sierras y Mesetas" y "Monte Austral" de Patagonia. INTA San Carlos de Bariloche.
- Cannas A (2004) Feeding of lactating ewes. In 'Dairy Sheep Nutrition'. (Eds. G Pulina, R Bencini). pp. 79-108. (CABI: Cambridge, USA).
- Cannas A, Nudda A, Pulina G (2002) Nutritional strategies to improve lactation persistency in dairy ewes. In 'Proceedings of the 8<sup>th</sup> Great Lakes dairy sheep symposium'. Pp. 17-59. (Cornell University: Ithaca, New York).
- Coombe J, Wardrop I, Tribe D (1960) A study of milk production of the grazing ewe, with emphasis on the experimental technique employed. *Journal of Agricultural Science* **54**, 353-359.
- Corbett J (1968) Variation in the yield and composition of milk of grazing Merino sheep. *Australian Journal of Agricultural Research* **19**, 283-294.
- Doney JM, Peart JN, Smith WF, Louda F (1979) A consideration of the techniques for estimation of milk yield by suckled sheep and a comparison of estimates obtained by two methods in relation to the effect of breed, level of production and stage of lactation. *Journal of Agricultural Science* **92**, 123-132.
- Dove H, Freer M (1979) The accuracy of tritiated water turnover rate as an estimate of milk intake in lambs. *Australian Journal of Agricultural Research* **30**, 725-739.
- Easdale MH, Sacchero D, Vigna M, Willems P (2014) Assessing the magnitude of impact of volcanic ash deposits on Merino wool production and fibre traits in the context of a drought in North-west Patagonia, Argentina. *The Rangeland Journal* **36**, 143-149.
- Gibb M, Treacher T (1982) The effect of body condition and nutrition during late pregnancy on the performance of grazing ewes during lactation. *Animal Science* **34**, 123-129.
- Gibbons A, Cueto M, Bidinost F, Giraudo C (2001) Tratamiento hormonal en ovejas Merino y parición en cobertizo para la producción de corderos. Boletín Técnico 403. INTA Bariloche, Argentina.
- Gibbons A, Cueto M, Bruno-Galarraga M, Villar L, Giraudo C, Villagra S. 2020. Detección de problemas y prácticas de manejo para mejorar la eficiencia reproductiva de las majadas. Com. Técnica N° 765, Serie Prod. Anim. INTA-EEA-Bariloche. Edición FONTAGRO. <https://repositorio.inta.gov.ar/handle/20.500.12123/7363>
- Giraudo CG (2011) Suplementación de ovinos y caprinos. INTA Bariloche, Argentina.
- Giraudo CG, Villar ML (2010) Manejo nutricional de la majada para la producción de lana y carne. En: Memorias VIII Curso de Actualización en Producción Ovina. (Eds. Mueller JP, Cueto MI) pp.15-38 (INTA Bariloche, Argentina).
- Hossamo H, Owen J, Farid M (1986) Body condition score and production in fat tailed Awassi sheep under range conditions. *Research and Development in Agriculture* **3**, 99-104.
- Jefferies B (1961) Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture* **32**, 19-21.
- Kenyon P, Maloney S, Blache, D (2014) Review of sheep body condition score in relation to production characteristics. *New Zealand Journal of Agricultural Research* **57**, 38-64.
- Leng R (1970) Glucose synthesis in ruminants. *Advances in Veterinary Science* **14**, 209-260.
- Lloyd DH (1963) The milk production of Merino ewes at pasture. *Australian Journal of Agricultural Research* **14**, 824-838.
- McCance I (1959) The determination of milk yield in the Merino ewe. *Australian Journal of Agricultural Research* **10**, 839-853.
- McCance I, Alexander G (1959) The onset of lactation in the Merino ewe and its modification by nutritional factors. *Australian Journal of Agricultural Research* **10**, 699-719.
- Montossi F, San Julián R, De Mattos D, Berretta EJ, Zamit W, Levratto JC, Ríos M (1998) Impacto del manejo de la condición corporal al parto sobre la productividad de ovejas Corriedale y Merino. Seminario sobre actualización de tecnologías para el Basalto. (Ed. EJ Berretta) *Serie Técnica* **102**, 185-194.
- Mueller JP, Giovannini N, Bidinost F (2016) Efectos ambientales en la producción de una majada Merino de la Patagonia Argentina. *Revista Argentina de Producción Animal* **36**, 19-29.

- [NRC] National Research Council (1996) Guide for the care and use of laboratory animals. 7<sup>th</sup> Ed. (National Academies Press: Washington, DC).
- Park Y, Juárez M, Ramos M, Haenlein G (2007) Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* **68**, 88-113.
- R Core Team (2016) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Robinson J, Foster W, Forbes T (1968) An assessment of the variation in milk yield of ewes determined by the lamb-suckling technique. *Journal of Agricultural Science* **70**, 187-194.
- Scales G (1968) Lactation performances of Romney, Corriedale, and Merino ewes in a tussock grassland environment. *New Zealand Journal of Agricultural Research* **11**, 155-170.
- Theriez M (1984) The Young Lamb. In 'Livestock feeds and feeding'. (Ed. DC Church) pp. 339-353. (O & B Books Inc: Corvallis, Oregon).
- Thompson A, Ferguson M, Campbell A, Gordon D, Kearney G, Oldham C, Paganoni B (2011) Improving the nutrition of Merino ewes during pregnancy and lactation increases weaning weight and survival of progeny but does not affect their mature size. *Animal Production Science* **51**, 784-793.
- Vera RR, Aguilar C, Lira R (2009) Differentiation of sheep milk and cheese based on their quality and composition. *International Journal of Agriculture and Natural Resources* **36**, 307-328.
- Vernon RG, Finley E (1985) Regulation of lipolysis during pregnancy and lactation in sheep. Response to noradrenaline and adenosine. *Biochemical Journal* **230**, 651-656.
- Villagra ES, Easdale MH, Giraudo CG, Bonvissuto GL (2015) Productive and income contributions of sheep, goat, and cattle, and different diversification schemes in smallholder production systems of Northern Patagonia, Argentina. *Tropical Animal Health and Production* **47**, 1373-1380.