



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Facultad de Veterinaria
Universidad de la República
Uruguay

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**SUPLEMENTACIÓN EN OVEJAS CORRIEDALE CON BLOQUES ENERGÉTICO-
PROTEICOS COMERCIALES EN EL PERIPARTO Y SU EFECTO SOBRE LA
CONDICIÓN CORPORAL, PRODUCCIÓN DE LANA Y PESO DE LOS
CORDEROS**

“por”

Sebastián Maximiliano CHOCHO MESA
Lucía Daynel FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

TESIS DE GRADO presentada como
uno de los requisitos para obtener el
título de Doctor en Ciencias Veterinarias.
Orientación: Producción Animal.
MODALIDAD: Ensayo experimental.

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2018**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Primer miembro:

Dra. Karina Neimaur

Segundo miembro:

Dra. Inés Sienna

Tercer miembro:

Dr. Rafael Aragunde

Cuarto miembro:

Dr. Fernando Perdigón

Fecha:

09 de noviembre de 2018

Autores:

Lucía Daynel Fernández Fernández

Sebastián Maximiliano Chocho Mesa

AGRADECIMIENTOS

A nuestra tutora, la Dra. Inés Sierra por dedicarnos su tiempo, apoyarnos y motivarnos en esta última etapa.

Al Dr. Fernando Perdigón nuestro co-tutor por la orientación y dedicación en el trabajo práctico, así como también a la Dra. Lucy Sosa.

Al Sr. Rodríguez y todo el personal del Campo Experimental N°1 en Migueles por su disposición y ayuda en las actividades prácticas.

A la cátedra de ovinos por su colaboración, especialmente a la Dra. Karina Neimaur.

Al personal de la Biblioteca de Facultad de Veterinaria, por la ayuda brindada en búsqueda de materiales y corrección de bibliografía.

A nuestras familias, pilares que nos han impulsado a seguir siempre adelante, por confiar en nosotros y por el esfuerzo realizado para poder llevar a cabo la carrera.

A todos nuestros compañeros y amigos por estar siempre en todas.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
SUMMARY	9
1. INTRODUCCIÓN	10
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 Producción ovina en Uruguay	12
2.2 Requerimientos nutritivos de la oveja de cría	13
2.3 Condición corporal	16
2.3.1 Relación entre el peso corporal con la fertilidad y la prolificidad	17
2.3.2 Mejora de la sobrevivencia del cordero	17
2.3.3 La CC y el comportamiento maternal	18
2.3.4 CC y su relación con el consumo	19
2.3.5 Suplementación y su efecto sobre la CC	19
2.4 Suplementación	19
2.4.1 ¿Por qué suplementar?	20
2.4.2 Aspectos a tener en cuenta al formular una estrategia de suplementación	20
2.4.3 Tipos de suplementos	21
2.4.4 Bloques	22
2.5 Producción de lana en gestación y lactación	23
2.5.1 Prolactina y el crecimiento de la lana	25
2.6 Ecografía en ovinos	26
	28

4. OBJETIVO GENERAL	28
4.1 Objetivos específicos:	28
5. MATERIALES Y MÉTODOS	29
5.1 Localización	29
5.2 Animales utilizados	29
5.3 Manejo de los animales	30
5.4 Manejo sanitario	32
5.5 Suplementación	33
5.6 Control de partos	33
5.7 Registros meteorológicos	35
5.8 Análisis de la lana	36
5.8.1 Largo de Mecha (LM)	36
5.8.2 Rendimiento al lavado (RL)	36
5.8.3 Diámetro promedio y su variabilidad	36
5.8.4 Resistencia de mecha (RM)	36
5.9 Análisis estadístico	37
6. RESULTADOS	38
6.1 Registros meteorológicos	38
6.2 Condición corporal y peso de las ovejas	42
6.3 Características de la Lana	43
6.4 Peso de los corderos	44
6.5 Mortalidad neonatal	46
6.6 Correlaciones fenotípicas	46
7. DISCUSIÓN	49
8. CONCLUSIONES	53
9. BIBLIOGRAFÍA	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Número y porcentaje de ovejas según edad y tratamiento	30
Tabla 2. Composición de los bloques con sus respectivos valores en porcentajes (%)	33
Tabla 3. Precipitaciones (mm) mensuales registradas en el Campo Experimental de Migués en 2015 y promedio de las precipitaciones mensuales registradas en la Estación Meteorológica de Carrasco en el período 1961-1990 por la DNM	38
Tabla 4. Temperaturas máximas y mínimas mensuales registradas en la estación meteorológica del Campo Experimental de Migués y promedio de las registradas en el periodo 1961-1990 por DNM en la Estación Meteorológica de Carrasco	40
Tabla 5. Promedio y desvío estándar del peso y la condición corporal de las ovejas registrado en diferentes etapas	42
Tabla 6. Efecto del tratamiento sobre la condición corporal en los distintos periodos	43
Tabla 7. Promedios, desvíos estándar, mínimos y máximos de las características de la lana del Grupo Control	43
Tabla 8. Promedios, desvíos estándar, mínimos y máximos de las características de la lana del Grupo Suplementado	44
Tabla 9. Peso y ganancia diaria de corderos de los grupos control y suplementado en diferentes etapas	45
Tabla 10. Peso al nacimiento promedio de corderos machos y hembras pertenecientes a cada grupo de tratamiento	45
Tabla 11. Correlaciones entre las CC de las madres y los pesos de los corderos en diferentes períodos	46
Tabla 12. Correlaciones fenotípicas entre las características de la lana y la condición corporal de las ovejas	47
Tabla 13. Correlaciones fenotípicas entre las características de la lana	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relación entre CC de la oveja al parto y PN de corderos para las razas Merino y Corriedale. Extraído de Montossi F., De Barbieri I., Nolla M., Luzardo S., Mederos A., San Julián R. (2005).	18
Figura 2. Ubicación geográfica del Campo Experimental. Fuente: Google Maps.	29
Figura 3. Escala de condición corporal. Extraído de Manazza, (2012).	31
Figura 4. Grupo suplementado en el período de acostumbramiento.	32
Figura 5. Bloque energético Cibeles.	33
Figura 6. Pesaje de los corderos.	34
Figura 7. Cronograma de actividades realizadas durante el ensayo.	35
Figura 8. Jornada de señalada de los corderos, medición CC3 y PV de las madres.	35
Figura 9. La lana en el tren de lavado.	37
Figura 10. Precipitaciones mensuales (mm) registradas en la estación meteorológica del Campo Experimental N°1 en 2015 y promedio de precipitaciones mensuales del periodo 1961-1990 registradas en la Estación Meteorológica de Carrasco por DNM.	39
Figura 11. Temperatura anual con sus mínimos y máximos del año 2015 registrada en el Campo Experimental de Miguez.	41
Figura 12. Temperatura media anual del año 2015 y sus respectivos máximos y mínimos registradas en estación experimental N°1 Miguez y las temperaturas promedio del período 1961-1990 registradas en la Estación Meteorológica de Carrasco.	41

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con bloques comerciales energético-proteicos, en el periparto de ovejas Corriedale, sobre el peso de los corderos, la condición corporal y el peso de las madres, y la producción y calidad de su lana. El peso de los corderos fue registrado en el nacimiento, señalada y destete, en éstas últimas dos instancias también se registraron los pesos de las madres. La condición corporal (CC) fue medida a los 60 días de retirados los carneros, una semana antes del comienzo de los partos, en la señalada y destete de los corderos. El ensayo fue realizado en el Campo Experimental N°1 de la Facultad de Veterinaria en Migues. Se utilizaron ovejas Corriedale, pastoreando campo natural, provenientes de una majada original de 300 animales, identificadas individualmente. La encarnerada comenzó a fines del mes de marzo de 2015, permaneciendo con los carneros 45 días. El 9 de julio se realizó el diagnóstico de gestación mediante ecografía. Luego de un período de acostumbramiento, se seleccionaron un total de 103 ovejas con gestación única, de las cuales 46 conformaron el grupo suplementado (GS) y 58 en el grupo control (GC), buscando homogeneidad en condición y peso corporal. Durante el período de suplementación ambos grupos se ubicaron en un potrero subdividido mediante alambrado eléctrico, manteniendo condiciones ambientales similares. El GS recibió un promedio de 300 g / oveja / día de suplemento desde agosto a noviembre, finalizando el período con el destete de los corderos. El peso al nacimiento promedio de los corderos del GS fue de 5,22 kg y de 4,90 kg para el GC, presentando diferencias significativas ($P < 0,01$). Se comprobaron diferencias significativas ($P < 0,01$) entre los corderos de los grupos, siendo el peso al destete de $18,9 \pm 2,95$ kg para GS y de $17,1 \pm 2,57$ kg para el GC. El primer registro de CC se realizó en el diagnóstico de gestación, previo al comienzo de la suplementación obteniendo un valor promedio de 1,6 en cada grupo. La condición corporal preparto fue de 1,7 y 1,3 y en la señalada 2,0 y 1,5 en el GS y GC respectivamente, presentando diferencias significativas entre los grupos ($P < 0,0001$). Al destete de los corderos también hubo diferencias significativas ($P < 0,01$) entre los grupos, registrando una CC de 1,9 y 1,7 para GS y GC, respectivamente. Se registró una asociación positiva y significativa de la CC de las madres con el peso al nacimiento de los corderos (0,1924, $P < 0,05$), peso a la señalada (0,4048, $P < 0,0001$) y al destete (0,2784, $P < 0,01$). El análisis estadístico de las características de la lana no mostró diferencias significativas en ninguno de los parámetros evaluados. Sin embargo, hubo diferencias significativas en PVS y PVL ($P < 0,0001$) y en RM ($P < 0,05$) según la edad de las ovejas. Los pesos de vellón sucio y limpio fueron altos en ambos grupos, la resistencia de mecha promedio tuvo un de 42,4 y 39,95 N/ktex en el GC y GS, respectivamente. Se concluye que la suplementación aumento la CC de las ovejas, reflejando un mayor peso al nacimiento y mayor ganancia de peso de los corderos al destete, posiblemente por una mayor producción de leche de las madres. En cuanto a la producción y calidad de la lana no se constataron variaciones por efecto de la suplementación.

SUMMARY

The objective of this work was to evaluate the effect of supplementation with commercial energetic-protein blocks, in the peripartum of Corriedale sheep, on the weight of the lambs, the body condition and the weight of the mothers, and the production and quality of their wool. The weight of the lambs was registered at the birth, indicated and weaning. In these last two cases, the weights of the mothers were also recorded. The body condition (CC) was measured 60 days after the rams were removed, one week before the start of the births, in the indicated and weaning of the lambs. The test was carried out in Experimental Field N°1 of the Veterinary School in Migués. Corriedale sheep were used, grazing natural field, from an original flock of 300 animals, individually identified. Mating began at the end of March 2015, during 45 days. On July 9, the diagnosis of gestation was made by ultrasound. After a period of adjustment, a total of 103 sheep with a single gestation were selected, of which 46 comprised the supplemented group (GS) and 58 in the control group (GC), seeking homogeneity in body weight and condition. During the supplementation period, both groups were located in a subdivided paddock using electrical wiring, maintaining similar environmental conditions. The GS received an average of 300 g / sheep / day of supplement from August to November, ending the period with the weaning of the lambs. The average lambs birth weight of the GS was 5.22 kg and 4.90 kg for the GC, with significant differences ($P < 0.01$). Also, we found significant differences ($P < 0.01$) between the lambs of the groups were verified, being the weight at weaning of 18.9 ± 2.95 kg for GS and of 17.1 ± 2.57 kg for GC. The first CC record was made in the pregnancy diagnosis, prior to the start of supplementation, obtaining an average value of 1.6 in each group. The prepartum body condition was 1.7 and 1.3 and in the indicated 2.0 and 1.5 in the GS and GC respectively, with significant differences between the groups ($P < 0.0001$). At weaning of the lambs there were also significant differences ($P < 0.01$) between the groups, registering a CC of 1.9 and 1.7 for GS and GC, respectively. There was a positive and significant association of the CC of the mothers with the birth weight of the lambs (0.1924, $P < 0.05$), weight to that indicated (0.4048, $P < 0.0001$) and weaning (0.2784, $P < 0.01$). The statistical analysis of wool characteristics did not show significant differences in any of the parameters evaluated. However, there were significant differences in PVS and PVL ($P < 0.0001$) and in MRI ($P < 0.05$) according to the age of the sheep. The freasy and clean fleece weights were high in both groups, the average single strength was 42.4 and 39.95 N / ktex in the GC and GS, respectively. It is concluded that the supplementation increased the CC of the sheep, reflecting a higher birth weight and greater weight gain of the lambs at weaning, possibly due to a higher milk production of the mothers. Regarding the production and quality of wool, no variations were observed due to the effect of supplementation.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los 18,5 millones de hectáreas que posee la superficie de Uruguay, el 85% pueden considerarse productivas y se utiliza principalmente para la agricultura y el pastoreo (Abella y col., 2010). El 75% del total de la superficie productiva, es ocupada por la actividad ganadera (bovinos y ovinos), lo que representan aproximadamente 11 millones de hectáreas. En dicha superficie se encuentran 12 millones de vacunos y 6,5 millones de ovinos (MGAP, 2017), compitiendo por las pasturas, la mayoría naturales, con una carga animal en torno a 0,70-0,75 UG/ha.

Los sistemas de producción ovina han estado sujetos a presiones económicas muy fuertes como consecuencia de los bajos precios de la lana, el aumento del costo de producción y la competencia de empresas alternativas con mejores resultados económicos (ganado de carne, ganado lechero, cultivos, silvicultura, etc.) (Abella y col., 2010). Los niveles de productividad promedio son de medios a bajos: % de señalada entre 60 y 70%, y producción de lana total entre 3,5 y 3,7 kg de lana total/animal esquilado (Cardellino y col., 2018).

La alimentación es uno de los pilares básicos que fundamentan y explican los resultados logrados a partir de la explotación de los lanares. En las condiciones de crianza más comunes en nuestro país, donde los lanares son manejados casi exclusivamente sobre campo natural, el factor que actúa generalmente limitando la posibilidad de obtener mayores niveles de producción es la oferta, en cantidad y calidad, del forraje disponible para los animales (Oficialdegui, 1990). En determinados períodos habría que privilegiar el manejo de esta oveja para que satisfaga sus requerimientos. Esos períodos que pueden actuar como verdaderos “cuellos de botella” de la eficiencia de la cría ovina en las condiciones más comunes de crianza sobre campo natural son: el periodo entorno a la encarnerada, el último tercio de la gestación y la lactación.

La condición corporal es una de las herramientas disponibles para monitorear el estado alimenticio de la oveja de cría, lo cual permite diseñar estrategias de alimentación y manejo de la misma, particularmente en los momentos más críticos de los requerimientos de esta categoría con la meta de mejorar su eficiencia reproductiva a lo largo de su vida productiva. El manejo de la CC mediante la suplementación que se realiza en varios estudios recalca el efecto significativo que tiene sobre ésta escala (Gibb y Treacher, 1982).

La suplementación de ovinos puede ser realizada con diferentes objetivos, puede estar integrada en forma estructural al manejo general del predio o ser una solución coyuntural ante situaciones puntuales (Oficialdegui, 1990). La suplementación estratégica ha sido asociada fundamentalmente a momentos críticos en algunas categorías como majada de cría al final de la gestación y en la primera etapa de lactancia, cuando por condiciones climáticas la cantidad y/o calidad del pasto son insuficientes, y con menos frecuencia para recría invernal o estival. También ha sido utilizada con objetivos de mejora de los procreos como suplementación focalizada pre-parto en ovejas prolíficas. Para la producción de cordero pesado ha sido una herramienta de menos uso, como suplemento en pasturas de alta calidad y alta carga. Actualmente constituye una herramienta para la producción de cordero pesado sobre campo natural (Piaggio, 2009).

El bloque multinutricional (BM) es una de las estrategias que se utilizan con mayor frecuencia en la suplementación de rumiantes que pastorean forrajes de baja calidad (Birbe y col., 2006). Es un suplemento alimenticio, balanceado en forma sólida que facilita el suministro de diversas sustancias nutritivas, porque contiene alta concentración de energía, proteína y minerales (Sánchez, 1998). Montossi y col. (1998b) consideran que el estado alimenticio de la oveja al momento del parto es una de las “llaves” más importantes para reducir la tasa de mortalidad de corderos (TM) que normalmente ocurre en nuestros sistemas ganaderos. En un ensayo realizado en ovejas de un amplio rango de pesos vivos (PV) y CC al momento del parto, encontraron que ambas variables estaban altamente correlacionadas, representando esta asociación para ovejas Corriedale y Merino un valor aproximado de 7 y 8,7 kg de PV, respectivamente, por cada cambio en una unidad de CC.

Las tasas de crecimiento de la lana, en largo y en diámetro de fibra, están influenciadas marcadamente por la cantidad de nutrientes absorbidos y por la repartición de éstos en funciones de mantenimiento, producción y reproducción (Doyle y Thompson, 1994). El proceso de gestar y criar un cordero resulta en la disminución de la producción de lana a través de menores pesos de vellón, diámetros de fibra y largos de mecha (Corbett, 1979; Masters y Stewart, 1990).

Se ha constatado que una mayor CC al parto de la oveja incrementa la producción de lana de la misma y el peso de los corderos al destete (Montossi y col., 1998a). Teniendo en cuenta las CC óptimas al parto (entre 3 y 3,5 para Corriedale y Merino respectivamente) recomendadas para reducir la TM de corderos a valores cercanos al 10%, es necesario manejar estrategias de alimentación y manejo durante el último tercio de gestación que aseguren un PN adecuado.

Este ensayo se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación estratégica con bloques energéticos-proteicos en los puntos más críticos y de mayor demanda fisiológica de ovejas pastoreando sobre campo natural y su incidencia en el peso de los corderos, la condición corporal, el peso de las madres, producción y calidad de su lana.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Producción ovina en Uruguay

Uruguay tiene una superficie total de 18,5 millones de hectáreas, de las cuales el 85% puede considerarse productivo y se utiliza principalmente para la agricultura y el pastoreo (Abella y col., 2010). En la actualidad la actividad ganadera (bovina y ovina) ocupa en torno al 75% del total de la superficie productiva del país, que representa aproximadamente 11 millones de hectáreas. En esa superficie coexisten 12 millones de vacunos y 6,5 millones de ovinos (SNIG, 2017) que compiten por las pasturas, casi en su totalidad naturales, con una carga animal que prácticamente se ha mantenido estable desde el año 2000 en torno a 0,70 - 0,75 UG/ha.

El clima es templado, con temperaturas promedios de 12°C - 24°C en el correr del año. Los valores de precipitación promedio anual oscilan entre 1,100 – 1,300 mm. Los períodos de sequía son comunes (Cardellino y col., 2018).

El ecosistema se compone principalmente de pastos naturales y colinas bajas que permiten el pastoreo de ovejas y ganado durante todo el año. Prácticamente no existen sistemas de producción ovina puros. Aunque las ovejas se encuentran en todo el territorio, suelen concentrarse en zonas menos productivas con mayores proporciones de suelos, poco profundos, o paisajes montañosos; como el área basáltica del norte (Abella y col., 2010). El insumo esencial para la producción ganadera, que es el pasto natural, está restringido y es constante (salvo variaciones interanuales), y esto pone un límite a la carga animal y a la productividad. El nivel de inversiones tecnológicas e insumos es bajo (Cardellino y col., 2018).

Con la excepción de los establecimientos dedicados a productos lácteos, la mayoría son mixtos, con ganado de carne y ovinos. Hay aproximadamente 30.000 establecimientos con ovejas (DIEA, 2017) y el ingreso proveniente de los ovinos es sólo una proporción menor del ingreso total. Los que dependen más de la carne de oveja y el ingreso de la lana son, en términos generales, de menor tamaño y ubicados en suelos menos fértiles, donde las actividades más rentables no son posibles. Los sistemas típicos de producción comercial de ovejas son empresas de bajos insumos (Abella y col., 2010).

Los niveles de productividad promedio son de medios a bajos: % de señalada entre 60 y 70%, y producción de lana total entre 3,5 y 3,7 kg de lana total/animal esquilado (Cardellino y col., 2018).

Tradicionalmente, la lana ha sido el producto principal. Sin embargo, en los últimos años, la importancia de la carne ovina (principalmente corderos) ha aumentado significativamente. La mayoría de las majadas de ovejas son auto-reemplazantes, con ovejas reproductoras y sustitutos. El porcentaje promedio de corderos destetados por oveja se ubicó entre el 73% y el 85% (DIEA, 2015) con una variación significativa entre años debido a las condiciones climáticas cambiantes (Abella y col., 2010).

Los últimos datos publicados por el Sistema Nacional de Identificación Ganadera indican que el stock ovino se ubica en 6.568.686 cabezas, con una leve baja del 0,5%

en relación al año 2017. En los principales países productores de ovinos el stock ha registrado importantes disminuciones en los últimos 10 años. En nuestro país ha disminuido un 30%, mientras que en Australia un 18% y Nueva Zelanda un 28% en el mismo período. Si analizamos la distribución de ovinos en el país vemos que al norte del Río Negro se concentra el 59% del stock nacional mientras que en el sur la cantidad de ovinos representa el 41% (Bottaro, 2018).

En cuanto a la distribución de las razas, según los datos preliminares de la encuesta ganadera nacional liderada por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, que se realizó en el año 2016, Corriedale permanece como la principal raza del país con un 42% del total del stock ovino. La raza Merino Australiano permanece en segundo lugar con un 27% y la raza Ideal con un 9% del stock total ocupa el tercer lugar (Bottaro, 2018).

La producción ovina ha estado sujeta a presiones económicas muy fuertes como consecuencia de los bajos precios de la lana, el aumento del costo de producción y la competencia de empresas alternativas con mejores resultados económicos (ganado de carne, ganado lechero, cultivos, silvicultura, etc.) (Abella y col., 2010). Por otra parte, las características de nuestros sistemas de producción ovina determinan que el componente “lana” tenga una importancia y trascendencia mayor que el componente “carne ovina” (Cardellino y col., 2018).

Se producen todos los tipos de lana y la distribución del diámetro es una consecuencia directa de las razas de ovejas presentes. La mayoría (70%) de la lana producida se puede definir como lana de diámetros medios, entre 25 - 32 micras, mientras que el resto (30%) corresponde a lanas de menos de 24,5 micras. La producción de lanas Merinas finas y superfinas (menos de 19,5 micras) está aumentando, principalmente para satisfacer la demanda de las peinadurías locales que exportan la totalidad de la zafra. La lana uruguaya tiene una baja incidencia de penetración de polvo, buena longitud y resistencia, y bajo contenido de materia vegetal (Abella y col., 2010).

Sin dudas, se ha concretado un cambio en lo que refiere a los tipos de lana producidos. A pesar de haber ocurrido un marcado descenso en la producción nacional de lana, tanto la proporción como el volumen absoluto de lanas Merino de menos de 22,5 micras se han incrementado, gracias a la presencia de diversos programas productivos orientados en este sentido, promovidos por diferentes organizaciones (Cardellino y col., 2018). Por otra parte, se ha aumentado la proporción de lana mayor a 30 micras como consecuencia de sistemas orientados a la producción de carne ovina, relegando a un rubro secundario la producción de lana.

2.2 Requerimientos nutritivos de la oveja de cría

Una majada de cría, a lo largo del ciclo productivo atraviesa distintas etapas fisiológicas. Las ovejas que paren una vez por año pasan 5 meses en gestación, 3 - 4 meses en lactancia y otros 3 o 4 meses secas, lo que lleva a variar sus niveles de requerimientos nutricionales (Bocquier y col., 1990; Hassoun y col., 2010).

Los períodos más críticos donde una nutrición inadecuada puede afectar severamente la eficiencia reproductiva son en la encarnera, los últimos 50 días de

gestación y en la lactancia. En el período seco que va desde el destete al primer servicio, las ovejas deben recuperar el peso que han perdido durante la lactancia anterior (Orcasberro, 1985). Por lo tanto, en dicho período se les debería alimentar con un 20 % por encima del nivel de mantenimiento (Koeslag, 1978). Cuando el animal alcanza otra vez su peso normal una alimentación al nivel de mantenimiento sería suficiente (Koeslag, 1978; Banchemo y col. 2009).

La alimentación es uno de los pilares básicos que fundamentan y explican los resultados logrados a partir de la explotación de los lanares. En las condiciones de crianza más comunes en nuestro país, donde los lanares son manejados casi exclusivamente sobre campo natural, el factor que actúa generalmente limitando la posibilidad de obtener mayores niveles de producción es la oferta, en cantidad y calidad, del forraje disponible para los animales (Oficialdegui, 1990).

A través del consumo del alimento ofrecido, el animal obtiene los nutrientes para cumplir con sus requerimientos. Es por lo tanto uno de los principales factores que determinan su comportamiento productivo. En los ovinos en condiciones en pastoreo, el consumo está determinado por los factores relacionados al animal, factores relacionados a las pasturas y factores ambientales, tanto climáticos como de manejo, que pueden afectar el estado del animal o las pasturas. Es decir, que si bien los requerimientos del animal son uno de los factores que condicionan el consumo no son los únicos, por lo tanto, no debe confundirse consumo con requerimientos. Son conocidos los mayores requerimientos de la oveja de cría durante el último tercio de gestación. Sin embargo, estos requerimientos incrementados a veces están desfasados con la curva de evolución de las pasturas o limitados por los mecanismos que regulan el consumo voluntario de los animales (Oficialdegui, 1990).

En establecimientos ovejeros donde se realizan encarneradas de otoño con pariciones de mediados a fines de invierno sobre campo natural, las bajas señaladas nacionales se explican fundamentalmente por una importante mortalidad de corderos que ocurre en las primeras 72 horas de vida, la cual está relacionada a una serie de factores negativos, esencialmente asociados a una inadecuada alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación (Montossi et al., 1998ab; Azzarini y Fernández Abella, 2004). Es importante destacar que en el último tercio de gestación se determina aproximadamente el 70% del peso al nacer del cordero (Geenty, 1997), por lo tanto, una nutrición adecuada durante este período, es esencial para asegurar un peso al nacer del cordero que aumente su probabilidad de sobrevivencia en nuestras condiciones en las primeras 72 horas críticas de vida. Otros componentes muy importantes, pero no únicos, para mejorar la eficiencia reproductiva de la majada son: mejorar la performance reproductiva de las borregas de primera cría, y aumentar la fertilidad y en particular la prolificidad (números de corderos por vientre) en las ovejas adultas (Montossi y col, 2005).

En determinados períodos habría que privilegiar el manejo de esta oveja para que satisfaga sus requerimientos. Esos períodos que pueden actuar como verdaderos “cuellos de botella” de la eficiencia de la cría ovina en las condiciones más comunes de crianza sobre campo natural son: el periodo entorno a la encarnerada, el último tercio de la gestación y la lactación.

i) El periodo entorno a la encarnerada, fundamentalmente previo a la concepción, ya que es en éste momento donde se dan las condiciones que determinan la tasa

ovulatoria, limitando toda la secuencia de futuros eventos reproductivos (Oficialdegui, 1990).

La tasa ovulatoria está determinada mayoritariamente por el genotipo de la oveja, pero factores ambientales, sobretodo la nutrición, influyen marcadamente sobre este potencial. Dentro de una misma raza se puede obtener una mayor tasa ovulatoria. Así, por ejemplo, esto sucede cuando las ovejas están con mayor peso vivo al servicio (Knight y col., 1975; Ganzábal y col., 2003) o presentan una muy buena condición corporal (Rhind et al., 1986) o cuando se les aumenta el nivel nutricional (cantidad y/o calidad) previo al servicio por un periodo que va de tan solo 4 días (Stewart y Oldham, 1986) hasta 6 semanas (Azzarini y Ponzoni, 1971). Períodos cortos de alimentación estratégica que van de 10 a 16 días para suplementos o pasturas de calidad permiten incrementos importantes en la tasa ovulatoria de ovejas Corriedale con condición corporal moderada. Las ovejas no necesitan ser alimentadas por mucho tiempo o con mucho alimento para incrementar su tasa ovulatoria (Banchemo y Quintans, 2005).

ii) El último tercio de gestación, que puede restringirse al último mes, es otro periodo crítico, posiblemente el más crítico en nuestras condiciones por diversos motivos. Durante el mismo se incrementan los requerimientos de la oveja sin existir un incremento paralelo del consumo potencial. Los efectos de una adecuada alimentación en las etapas finales de preñez han sido reiteradamente señalados y están entre ellos un aumento del peso al nacimiento y una mejora en la calidad y cantidad del calostro lo que repercute en la tasa de mortalidad de corderos dentro de las primeras 72 horas de vida (Oficialdegui, 1990).

Los requerimientos energéticos de la oveja de cría en la gestación avanzada son de 1,5 a 2 veces superiores a los requerimientos para mantenimiento de ovejas criando únicos y mellizos respectivamente. Durante las últimas 8 - 6 semanas previas al parto la inadecuada alimentación de la oveja de cría sobre campo natural aparece como uno de los factores de mayor relevancia, por la baja disponibilidad invernal de nuestras pasturas, que no permiten alcanzar consumos que cubran los requerimientos de este período (Montossi y col., 1998b).

Las ovejas gestando uno o dos fetos pueden producir insuficiente calostro para sus crías aun cuando estén pastoreando pasturas con alta disponibilidad (McNeill y col., 1998) y/o calidad (Banchemo, 2003). Algunas de las posibles razones incluyen que las pasturas sean de baja calidad o una disminución del consumo de las ovejas en las últimas semanas de gestación. Weston, (1988) sugirió que durante las últimas semanas de gestación los fetos limitarían el volumen del rumen por compresión y ésta reduciría el consumo voluntario de la oveja, sobretodo de dietas basadas en forraje verde o seco. Esto no sucedería si a la oveja se le suministra un concentrado ya que la densidad energética y/o proteica del mismo siempre puede ser mayor que la de un forraje. Las ovejas melliceras son las que estarían más en riesgo ya que tienen mayores requerimientos de energía (MAFF, 1975) y probablemente tengan menos capacidad ruminal que las ovejas gestando un solo cordero (Banchemo y Quintans, 2005).

Se debe tomar medidas para evitar agudizar ese desbalance. Entre estas medidas es prioritario ofrecerles a las ovejas la alimentación que le posibilite lograr los mayores consumos y de mejor calidad para cubrir esos requerimientos incrementados, dado que tendrá efectos directos en la mortandad de ovejas y corderos. También

posiblemente tendrá efectos indirectos en el tamaño futuro de ese cordero y el desarrollo de su población folicular, así como en la producción de lana de su madre (Oficialdegui, 1990).

iii) La lactancia es el estado fisiológico de la oveja en que sus requerimientos nutricionales alcanzan el máximo nivel (Orcasberro, 1985). Es sin duda, otro de los periodos que puede ser crucial, si bien en los sistemas laneros se le da en principio una prioridad secundaria (Oficialdegui, 1990).

La leche es esencial para el cordero durante sus primeras 3 o 4 semanas de vida y su tasa de crecimiento está asociada a la cantidad de leche que pueda ingerir hasta las 11 a 12 semanas de edad (Orcasberro, 1985). De este modo, se afecta la tasa de crecimiento del cordero y su posible recría. A diferencia de lo que ocurre en el último tercio de gestación en este periodo existe un aumento en el consumo potencial de la oveja que le posibilitaría satisfacer sus mayores requerimientos (Koeslag, 1978; Robinson, 1984; Bocquier y col., 1990).

Por otro lado, las ovejas amamantando corderos pierden peso, el cual deben recuperar después del destete para la siguiente encarnerada. Esta pérdida de peso es inevitable, aún con el mejor manejo nutricional, debido a que se provoca lo que se conoce como balance energético negativo al comienzo de la lactancia, debido a que la pérdida de energía por la producción de leche supera la capacidad de ingesta de la oveja (Koeslag, 1978; Robinson, 1984; Bocquier y col., 1990). Ésta pérdida de peso que ocurrirá debe ser luego compensada en el periodo de recuperación (Oficialdegui, 1990).

Si se quiere tener éxito en obtener la mayor cantidad de corderos por oveja encarnerada, se debe seguir de cerca la evolución de la condición corporal de cada vientre (Robinson, 1984; Cabrera, 2000).

2.3 Condición corporal

La condición corporal es una de las herramientas disponibles para monitorear el estado alimenticio de la oveja de cría, lo cual permite diseñar estrategias de alimentación y manejo de la misma, particularmente en los momentos más críticos de los requerimientos de esta categoría con la meta de mejorar su eficiencia reproductiva a lo largo de su vida productiva.

Un adecuado seguimiento del potencial productivo de la oveja de cría, se puede realizar a través de la medición de la condición corporal. Esta es una medida subjetiva del estado nutricional o "grado de gordura" de un animal por la palpación de la columna vertebral y los procesos lumbares detrás de la última costilla, sintiendo la prominencia y filo de las estructuras óseas (apófisis) y la cantidad de músculo y grasa de cobertura presente. En base a los trabajos pioneros realizados por Jefferies (1961) en Australia, Russel y col. (1969), desarrollaron una escala modificada de CC de 5 puntos para la oveja de cría, que ha sido ampliamente utilizada en los países con larga tradición en la cría ovina como lo son Australia, Nueva Zelanda, Inglaterra, Escocia, Irlanda, etc. El rango utilizado para condición corporal, comienza en 1 y culmina en 5, siendo CC = 1 un animal extremadamente flaco próximo a la muerte y CC = 5 un animal con un grado de engrasamiento excesivo. En base al trabajo

realizado por Montossi y col. (1998a), se destacan a continuación las principales ventajas del uso de la CC en ovejas en sistemas ganaderos:

- a) Bajo costo, escasa necesidad de infraestructura y no es necesario utilizar equipos para su medición.
- b) Sencilla medición, particularmente con majadas grandes.
- c) Facilidad de aprendizaje.
- d) Consistencia y precisión en las mediciones en el tiempo a nivel de cada observador y entre diferentes observadores.
- e) Permite comparar el estado nutricional de ovinos, independientemente de las diferencias debidas al efecto de: la raza, el tamaño corporal, la categoría ovina, el estado fisiológico (oveja preñada vs. oveja vacía), el llenado del tracto gastrointestinal, la cantidad de lana presente en cada animal, así como del grado de humedad de la misma y del sistema productivo (intensivo vs. extensivo).
- f) A través de su uso es posible esperar incrementos en la producción de carne ovina y lana de los sistemas productivo racionalizando el manejo alimenticio de los ovinos en periodos de mayor demanda.

Tal vez la desventaja más importante pueda ser que pérdidas de peso repentinas asociadas a estrés de tipo nutricional o sanitario, no pueden ser detectadas rápidamente por la escala de CC. Experiencias internacionales y nacionales han demostrado la importancia de manejar la CC al parto como una herramienta para mejorar la productividad de la oveja de cría y corderos en sistemas productivos con diferente grado de intensificación (Hossamo y col., 1986; King y col., 1990; Crempien y col., 1993; Bianchi, 1994; Montossi y col., 1998ab).

2.3.1 Relación del peso corporal con la fertilidad y la prolificidad

Ganzábal y col. (2002) constataron que por cada kg. de incremento en el peso vivo a la encarnada (marzo-abril), se incrementa en 1.94 y 1.74 el porcentaje de parición (corderos nacidos/vientre servido) para ovejas y borregas primíparas de la raza Corriedale, respectivamente. Para el caso de ovejas adultas, utilizando la herramienta de la CC, se recomienda que las mismas tengan CC superior a 3 al inicio de la encarnada (evitando exceso de estado), mientras que las borregas comiencen la misma con 36 – 38 kg. de peso vivo, siendo aconsejable que ambas categorías durante la encarnada sigan ganando peso para aumentar su fertilidad y particularmente su prolificidad (número de corderos nacidos/oveja parida).

2.3.2 Mejora de la sobrevivencia del cordero

Montossi y col. (1998b) consideran que el estado alimenticio (evaluado a través de la condición corporal; CC) de la oveja al momento del parto es una de las “llaves” más importantes para reducir la tasa de mortalidad de corderos que normalmente ocurre en nuestros sistemas ganaderos. En un ensayo realizado en ovejas de un amplio rango de pesos vivos y CC al momento del parto, encontraron que ambas variables

estaban altamente correlacionadas, representando esta asociación para ovejas Corriedale y Merino un valor aproximado de 7 y 8,7 kg. de PV, respectivamente, por cada cambio en una unidad de CC.

Como se observa en la Figura 1, la relación entre estas variables es altamente positiva y predecible, y su importancia radica en que el peso al nacer (PN) determina en gran medida la TM. El rango óptimo de PN, para reducir sustancialmente la TM de corderos se encuentra normalmente entre 3,5 y 5,5 kg., siendo los factores de “inanición-exposición” y distocia los que explican los aumentos de la TM por debajo y por encima del referido rango, respectivamente.

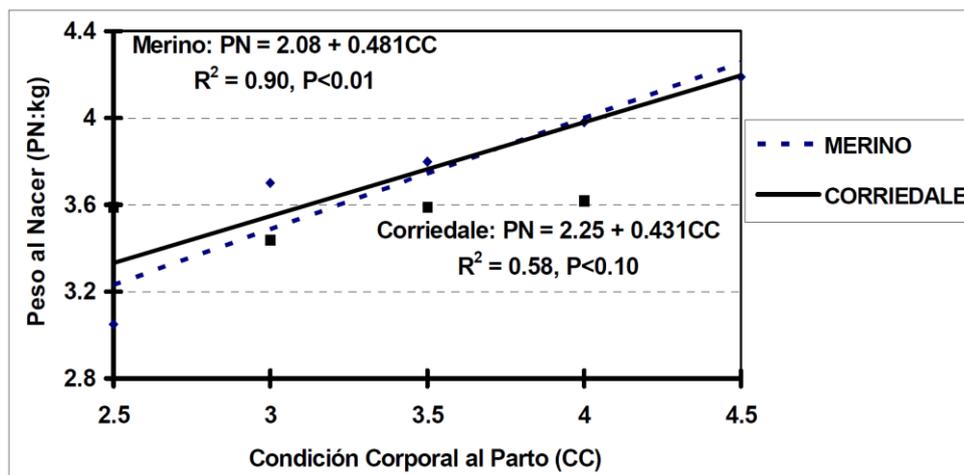


Figura 1. Relación entre CC de la oveja al parto y PN de corderos para las razas Merino y Corriedale.

Extraído de: Montossi F., De Barbieri I., Nolla M., Luzardo S., Mederos A., San Julián R. (2005).

Una mayor CC al parto de la oveja también incrementa la producción de lana de la misma y el peso de los corderos al destete (Montossi y col., 1998a). Teniendo en cuenta las CC óptimas al parto (entre 3 y 3,5 para Corriedale y Merino respectivamente) presentadas para reducir la TM de corderos a valores cercanos al 10%, es necesario manejar estrategias de alimentación y manejo durante el último tercio de gestación que aseguren un PN adecuado.

2.3.3 La CC y el comportamiento maternal

El comportamiento maternal está relacionado con la nutrición. Thomson y Thomson (1949) demostraron que una mala nutrición durante la gestación deprime el comportamiento maternal e incrementa la mortalidad de corderos únicos y mellizos.

Una pobre nutrición de la oveja durante la gestación, especialmente una dieta baja en proteína puede llevar al nacimiento de corderos con bajo peso y pobre vigor (Alexander y col., 1959). Por otro lado, corderos muy grandes y pesados que pueden provocar partos prolongados y/o distócicos también pueden tener poco vigor luego de su nacimiento. La condición corporal entre 2,7 y 4,4 parece no afectar el comportamiento maternal de ovejas con corderos únicos (Banchero, 2003), sin embargo, esto puede ser completamente diferente para el caso de las ovejas melliceras. Las ovejas con mejor condición corporal tienen más reservas corporales

y esto puede ser muy beneficioso para las ovejas gestando mellizos desde el momento que necesitan más energía para cuidar de dos corderos y para permanecer cerca ellos al menos por 6 horas sin dejarlos solos en el afán de buscar comida (Putu y col., 1988).

En base a estos resultados, podemos decir que las ovejas con buena condición corporal y bien alimentadas cuidarán más y se mantendrán más cerca de sus hijos que las ovejas mal alimentadas. Las ovejas mal alimentadas se ven más atraídas por la comida que por sus hijos y se ven tentadas a moverse rápidamente del lugar del parto para pastorear, lo que trae una mayor frecuencia de separación de sus hijos y una mayor mortalidad de corderos mellizos (Nowak, 1996).

2.3.4 CC y su relación con el consumo

En un estudio realizado por Banchemo (2002) se constató que la condición corporal de las ovejas previo al parto operó diferente para ovejas con corderos mellizos que para ovejas con corderos únicos. Las ovejas con corderos mellizos se vieron favorecidas con una mejor condición corporal al parto, mientras que las ovejas con cordero único no tuvieron ventajas o se vieron lentamente perjudicadas, siendo el factor más importante una reducción en el consumo voluntario de alimentos en el orden del 40% en los últimos días de gestación.

Resultados similares han sido descritos en ovejas Merino australiano donde la condición corporal muy alta (mayor 4,3) afectó negativamente la producción de calostro tanto en oveja gestando corderos únicos como mellizos (Banchemo, 2002).

2.3.5 Suplementación y su efecto sobre la CC

El manejo de la CC mediante la suplementación que se realiza en varios estudios recalca el efecto significativo que tiene sobre esta escala. Gibb y Treacher (1982), realizaron un estudio teniendo como base 5 grupos de madres con diferentes condiciones corporales, mediante suplementación diferencial durante 58 días. El tratamiento aplicado tuvo resultados significativos en PV ($P < 0,01$) y CC ($P < 0,001$) de las madres.

En un trabajo realizado en la región, suplementando ovejas Suffolk en tres planos alimenticios, constituidos por animales que solo se mantuvieron con pradera, pradera y 50% de suplemento y suplemento con la pradera que cubrió el 100% de sus necesidades, se constató que las variaciones de PV ($P < 0,05$) como consecuencia de la suplementación estaban fuertemente relacionados con los cambios en la CC ($P < 0,05$) de dichos animales. Se debió aumentar 11kg para aumentar un punto en la escala de la CC (Avendaño e Imbarach, 2001).

2.4 Suplementación

Se define el término “suplementación” como el “suministro de alimentos adicionales al forraje pastoreado, cuando éste es escaso o está inadecuadamente balanceado,

con el objetivo de aumentar el consumo de nutrientes y alcanzar determinados objetivos de producción". El concepto de suplemento surgido de esta definición se referirá a animales en condiciones de pastoreo (Pigurina, 1991).

2.4.1 ¿Por qué suplementar?

La suplementación de ovinos puede ser realizada con diferentes objetivos, puede estar integrada en forma estructural al manejo general del predio o ser una solución coyuntural ante situaciones puntuales (Oficialdegui, 1990).

La suplementación estratégica ha sido asociada fundamentalmente a momentos críticos en algunas categorías como majada de cría al final de la gestación y en la primera etapa de lactancia, cuando por condiciones climáticas la cantidad y/o calidad del pasto son insuficientes, y con menos frecuencia para recría invernal o estival. También ha sido utilizada con objetivos de mejora de los procreos como suplementación focalizada pre-parto en ovejas prolíficas. Para la producción de cordero pesado ha sido una herramienta de menos uso, como suplemento en pasturas de alta calidad y alta carga. Actualmente constituye una herramienta para la producción de cordero pesado sobre campo natural (Piaggio, 2009).

La inanición ha sido identificada como la causa más importante de muerte neonatal de corderos en Uruguay (Duran del Campo, 1963; Mari, 1979) así como en otros países donde la producción ovina es uno de sus principales rubros (Alexander, 1984). La muerte por inanición puede ser consecuencia de una serie de factores que pueden o no interactuar entre sí. Dentro de ellos se encuentran la falta de vigor del cordero recién nacido, falla de la relación madre-hijo, mal comportamiento materno con abandono del cordero por parte de las borregas u ovejas con partos laboriosos y prolongados y falta de calostro al momento del parto. Casi todos estos factores se deben a una inadecuada nutrición de la oveja durante el periodo preparto. Una suplementación estratégica de corta duración previo al parto permite revertir el problema ya que las ovejas suplementadas con concentrados energéticos en los últimos días de gestación duplican hasta triplican la producción de calostro, tienen un mejor comportamiento maternal al parto, el parto puede ser más rápido y en consecuencia sus corderos tienen una mayor sobrevivencia respecto a ovejas alimentadas solo con forraje (Banchemo, 2007).

2.4.2 Aspectos a tener en cuenta al formular una estrategia de suplementación

Dentro de los factores a considerar en una estrategia de suplementación, deben mencionarse los relativos al animal, a la pastura, al suplemento y a la interacción animal-pastura-suplemento.

Factores del animal: No existen síntomas claros de deficiencia de proteína o energía en condiciones de pastoreo. Generalmente se manifiestan con una reducción de intensidad variable en la producción de leche, carne o lana. La deficiencia de ciertos minerales y vitaminas tienen sintomatología más precisa, pero por lo general se encuentran confundidos en un cuadro clínico complejo. La suplementación debe de tener en cuenta el estado del animal, nivel de reservas, estado corporal y los

requerimientos nutricionales para el objetivo definido, ya sea de mantenimiento o aumento de la producción (Pigurina, 1991).

Otro factor relacionado al componente animal y que también determina el éxito de la suplementación, es el tiempo que demora el grupo de animales a acostumbrarse a una nueva rutina y diferente a sus hábitos, el tiempo que demora el aparato digestivo (fundamentalmente el rumen) y la población microbiana en capacitarse para usar eficientemente los alimentos más o menos complejos que se incorporan a la dieta. El acostumbramiento debe ser realizado de forma gradual, con lo que se evita un pasaje abrupto de alimentación de forraje a grano y con ello la incidencia de posibles trastornos digestivos, con la eventual muerte del animal (Bianchi, 1993).

Para facilitar el acostumbramiento se puede usar alimentos palatables en una primera etapa, algo de heno de alfalfa o animales señuelos, que saben comer (Piaggio, 2009). Si se van a dar granos o balanceados, se debe comenzar con una pequeña cantidad diaria de alimento (50g diarios a cada animal) y aumentarlo poco a poco (cada 3 días) hasta alcanzar la cantidad deseada (Villa, 2010).

La oferta de pastura puede ser deficiente en calidad (baja digestibilidad o bajo contenido proteico) o en cantidad (insuficiente disponibilidad para que el animal coseche según sus necesidades diarias). La producción de materia seca de las pasturas naturales del Uruguay se caracteriza por una marcada estacionalidad. Por lo tanto, en el ciclo natural de las pasturas es fácil determinar los momentos de excedentes y déficit de forraje. Por supuesto que factores de manejo (sobredotación) y clima (sequía) pueden afectar la relación de oferta y demanda de forraje por encima de las previsiones del caso.

Factores del suplemento: Se debe considerar el tipo de suplemento, el valor nutritivo y el costo relativo. Es importante además la forma física, la palatabilidad, los problemas y limitantes del consumo y su velocidad en degradarse a nivel ruminal.

Interacción animal-pastura-suplemento: El efecto de la suplementación no es siempre aditivo. Se definen 5 posibles relaciones, la adición, comúnmente cuando el aporte de la pastura no es suficiente; adición con estímulo, cuando además de aportar nutrientes el suplemento estimula el consumo de forraje, frecuente en la suplementación proteica o con nitrógeno no proteico; sustitución, cuando el forraje cubre los requerimientos pero el suplemento es de mayor palatabilidad y calidad; sustitución con depresión, el suplemento de mayor nivel nutritivo provoca disminución en consumo y digestibilidad del forraje; adición y sustitución, frecuente en la práctica, al comienzo se observan efectos aditivos y luego sustitutivos (Pigurina, 1991).

2.4.3 Tipos de suplementos

Si bien existe gran variedad de alimentos para utilizar, se debe recordar que se los puede agrupar según aporten fundamentalmente proteína o energía. En el primer grupo están principalmente los derivados de la industria aceitera y en el segundo los granos de cereales.

Las ovejas en lactancia y los animales en crecimiento (corderos) necesitan más proporción de proteína en su comida diaria, pero durante el invierno, se necesita

energía para afrontar las bajas temperaturas y los requerimientos del final de la gestación de las ovejas (Villa, 2010).

Los granos de cereales, avena, sorgo y cebada son los suplementos energéticos que más se usan en la suplementación de gestación avanzada (Bianchi, 1993). Estos alimentos proporcionan carbohidratos fácilmente fermentescibles, siendo el almidón ubicado en el endospermo el principal componente energético (Banchero, 2007). Un aumento de la degradabilidad del grano puede ser obtenido por mecanismos de molienda o extrusión, aumentando así el almidón en rumen al compararlo con granos enteros (Landau y col, 1997).

2.4.4 Bloques

El bloque multinutricional (BM) es una de las estrategias que se utilizan con mayor frecuencia en la suplementación de rumiantes que pastorean forrajes de baja calidad (Birbe y col., 2006). Es un suplemento alimenticio, balanceado en forma sólida que facilita el suministro de diversas sustancias nutritivas, porque contiene alta concentración de energía, proteína y minerales (Sánchez, 1998). Este alimento es elaborado y solidificado en forma artesanal y agroindustrial, mediante la mezcla de diversos ingredientes sólidos y líquidos (Tobia, 2003).

El uso de los BM es una forma de suplementar al ovino y nutrir su ecosistema ruminal con el objetivo de obtener una mayor ganancia de peso vivo, mayor producción de leche y carne y mejorar el comportamiento reproductivo del mismo (Luviano, 2009; Mejía y col., 2011).

Los bloques constituyen una práctica alternativa para el suministro estratégico de proteína, energía, vitaminas y minerales deficitarios en los forrajes maduros, con el propósito de mejorar el aprovechamiento de éstos y por consiguiente, las ganancias de peso de animales en crecimiento y la condición corporal de los mismos (Moujaheda y col., 2000; Fariñas y col., 2009). Otras ventajas del uso de los BM, es que reducen el tiempo dedicado a la suplementación ya que requieren poca o ninguna supervisión en cuanto a su uso (Tobia y col., 2003).

Las alternativas al uso de bloques son la utilización de concentrados comerciales y subproductos agropecuarios. Sin embargo, ante el escenario de los altos costos de los concentrados y la limitada disponibilidad de subproductos, el uso de los bloques multinutricionales constituye una alternativa viable, capaz de mejorar las condiciones nutricionales de los animales, especialmente en la época seca (Fariñas y col., 2009).

En Uruguay la disponibilidad de este producto es de forma comercial, encontrando distintas variedades según los requisitos del productor. Existen bloques diseñados para proveer de energía a los ovinos en el parto, ya que es el momento de mayor demanda por parte del feto. Los principales componentes de estos bloques son proteína en un nivel del 10 %, humedad 16%, calcio 2%, fósforo 0,5%, cloruro de sodio 10%, además de ofrecer oligoelementos como, zinc, cobalto, yodo, selenio, hierro. Se recomienda su uso 30 días previos al parto, a una razón de 25 ovinos por bloque y un consumo de 150- 300 g/animal/día, siempre que los animales estén acostumbrados a consumir BM (CIBELES, 2000).

Otro tipo de bloque es el diseñado para aportar proteína de bypass en ovinos pastoreando campo natural. La suplementación proteica en pasturas o rastrojos de baja calidad promueve su consumo al estimular el desarrollo de los microorganismos ruminales logrando así un mejor aprovechamiento de la energía disponible en dichas pasturas. Los componentes de estos bloques son, proteína un 30%, humedad 16%, calcio 2%, fósforo 0,5% y cloruro de sodio 8%, además de incorporar los oligoelementos ya mencionados. Se puede usar en ovejas previo a la encarnera con el fin de aportar proteína de alta calidad para aumentar la tasa ovulatoria y así aumentar la probabilidad de tener mellizos. Estos se ofrecen 15 días antes de introducir los carneros y se continúa suplementando hasta completar 30 días. El consumo recomendado es de 150- 300 g/animal/día (CIBELES, 2000).

Los BM se emplean además en la recría de corderos tanto en verano como en invierno para aportar proteína de calidad y obtener un adecuado crecimiento. El consumo recomendado es el mismo que para las ovejas y en los dos casos se debe ofrecer un bloque cada 25 ovinos. En el mercado también están disponibles bloques de minerales para ganado de carne y leche, ovinos y equinos. Estos contienen Fosfato Monocalcico y un amplio rango de minerales los que promueven el crecimiento y la reproducción (CIBELES, 2000).

Existen muchos factores que afectan el consumo de los bloques, tales como: la dureza, disponibilidad forrajera, tiempo de exposición al medio ambiente de los BM, nivel de urea y estado fisiológico de los animales (Fernández y col., 1997). Algunos de estos factores son externos al BM y otros directamente relacionados con el mismo como alimento sólido (Birbe y col., 2006).

2.5 Producción de lana en gestación y lactación

Las tasas de crecimiento de la lana, en largo y en diámetro de fibra, están influenciadas marcadamente por la cantidad de nutrientes absorbidos y por la repartición de éstos en funciones de mantenimiento, producción y reproducción (Doyle y Thompson, 1994). El proceso de gestar y criar un cordero resulta en la disminución de la producción de lana a través de menores pesos de vellón, diámetros de fibra y largos de mecha (Corbett, 1979; Masters y Stewart, 1990).

Robertson y col., (2000) han sugerido que diversas características de la lana y el estado fisiológico se relacionan funcionalmente al quedar determinado el plano nutricional. Más aún, la cantidad y calidad de lana producida por un individuo durante su vida está influenciada por la nutrición de su progenitora durante la gestación y lactancia. La evidencia experimental sugiere fuertemente que hembras mejor alimentadas generarían descendencia que produce más lana y más fina a través de su vida (Thompson y Young, 2002).

A medida que suceden las estaciones y cambia la disponibilidad de forraje y por lo tanto la disponibilidad de nutrientes específicos a nivel de los folículos de lana, se modifica el crecimiento en diámetro de la fibra (Sacchero y col., 2012).

Por otro lado, los mayores requerimientos nutricionales asociados al último tercio de gestación y lactancia condicionan el crecimiento en diámetro de las fibras resultando

en un perfil con valores de diámetro por debajo al de las hembras vacías. Sin embargo, en la gestación temprana no se producen diferencias en la respuesta del diámetro de fibra respecto a hembras no gestantes (Sacchero y col., 2012).

El efecto del estado fisiológico sobre el diámetro de fibra se manifiesta específicamente en el crecimiento que se produce durante el último tercio de gestación y lactancia, pero no influye sobre el crecimiento en el siguiente período de la fibra (Sacchero y col., 2012).

El proceso de producción y crianza de un cordero da como resultado un menor peso del vellón, del diámetro y longitud de la fibra, y puede influir en la resistencia de mecha (Corbett, 1979; Masters y Stewart, 1990).

En un estudio realizado por Hynd y Masters (2002), donde relacionan la proteína digerible que pasa al intestino y el crecimiento de lana, la eficiencia del crecimiento de lana para ovejas secas fue muy alta, del 16,2%, pero fue del 11,3% para las ovejas al final de la preñez y el crecimiento de la lana se redujo un 30 y 33% por la gestación y la lactancia, respectivamente.

Estos cambios en el crecimiento de la lana durante la gestación y la lactancia se explican parcialmente como una respuesta pasiva a una mayor competencia por nutrientes, e incluso cuando se alimenta a una oveja en gestación para mantener el peso vivo, el crecimiento de la lana disminuye a medida que avanza la gestación (Hynd y Masters, 2002). Esta reducción es menos evidente en ovejas que consumen alimentos de baja calidad o con bajo potencial genético para el desarrollo de lana (Masters y Stewart, 1990).

La lactancia requiere más proteína que la preñez, ya que 1 kg de leche contiene 43 - 50 g de proteína (Williams y col., 1976), en comparación con los 22 g de proteína depositada por día en el útero grávido al final de la gestación (Langlands y Sutherland, 1968). Para cumplir con este requerimiento, la ingesta de alimento aumenta y la oveja generalmente entra en catabolismo.

Aunque la eficiencia del crecimiento de la lana de las ovejas lactantes es menor que el de las ovejas secas o gestantes, el crecimiento de la lana a menudo aumenta en comparación con el final de la gestación, aunque la oveja está perdiendo más peso. La combinación de catabolismo y un mayor consumo de alimento aumentan significativamente el flujo de aminoácidos en el cuerpo y proporciona nutrientes adicionales tanto para el folículo de lana como para la glándula mamaria. Existe entonces una competencia directa entre los folículos de lana y la glándula mamaria, con una fuerte relación negativa entre el crecimiento de la lana y la producción de leche (Oddy, 1985).

En una oveja alimentada para mantener su peso vivo durante la gestación, el crecimiento y el diámetro de la lana son mínimos poco antes del parto (Stewart y col., 1993) y en ese momento son altamente sensibles a una reducción en la disponibilidad de alimento (Robertson y col., 2000). Bajo éstas condiciones, la restricción alimenticia al final de la preñez causará grandes disminuciones en la resistencia de la fibra (Robertson y col., 2000). Sin embargo, al parir durante períodos de alta disponibilidad, la reproducción puede disminuir el diámetro máximo de la fibra y reducir la variabilidad

del diámetro de la fibra e incluso aumentar la resistencia de la misma (Hynd y Masters, 2002).

2.5.1 Prolactina y el crecimiento de la lana

El declive invernal en la producción de lana se superpone a una depresión adicional en la oveja preñada que no se puede prevenir con el manejo nutricional. Esto sugiere un mecanismo de señalización endócrina, pero la comprensión de estos procesos biológicos e incluso que hormonas están involucradas es rudimentaria. La relación entre los cambios en las concentraciones plasmáticas de PRL y el crecimiento de la fibra está bien establecida en cabras y en la cría de razas de ovejas. En razas altamente desarrolladas, sin embargo, solo existe evidencia circunstancial, y a veces contradictoria, que relaciona la PRL con el crecimiento de la fibra. Más importante aún, hay poca información disponible en las ovejas reproductoras. Sin embargo, la PRL muestra una variación estacional considerable en las razas modernas y también está muy influenciada por el estado reproductivo, con niveles de PRL que aumentan marcadamente en la última etapa de la gestación y que fluctúan a lo largo de la lactancia (Kendall, 1999).

El crecimiento de la lana aumenta naturalmente durante la lactancia, y la magnitud del aumento se ve influenciada por la cantidad y calidad del alimento y la cantidad de corderos que se crían (Hawker y col., 1982).

Los nutrientes absorbidos se usan preferentemente para la producción de leche a expensas del crecimiento de la lana. Existe abundante evidencia que relaciona la variación estacional en las concentraciones plasmáticas de PRL con los cambios en la tasa de crecimiento de la lana (Lincoln y Ebling, 1985; Allain y col., 1986; Lincoln, 1990). Los altos niveles circulantes de prolactina durante la lactancia, en combinación con el aumento de prolactina en el parto, son importantes para estimular el crecimiento de la lana después del parto (Kendall, 1999).

Choy y col. (1995, 1997), identificaron receptores de PRL en el folículo de la lana, proporcionando evidencia adicional de que la PRL puede tener una acción directa sobre el folículo de la lana. Pearson y col., (1997), en un ensayo con ovejas Wiltshire de Nueva Zelanda observaron que, aunque las inyecciones subcutáneas de PRL (5-50mg/día) elevaban las concentraciones circulantes por encima de las ovejas control, la disminución de la actividad del folículo secundario era variable y no dependiente de la dosis. Este estudio sugiere que, aunque la PRL generalmente tiene una influencia local sobre el crecimiento de la lana, el efecto no es concluyente.

Se ha constatado también que los aumentos naturales y experimentales en el día tienen un efecto inhibitorio a corto plazo sobre el crecimiento de lana en Wiltshire, mediado a través del aumento de las concentraciones plasmáticas de PRL (Pearson y col., 1993b, 1996). La actividad disminuida del folículo siguió de cerca los aumentos en la concentración plasmática de PRL. Los folículos luego reanudaron rápidamente el crecimiento, acompañados por el desprendimiento del vellón. La supresión de esta oleada de PRL con bromocriptina evita el desprendimiento del vellón (Pearson y col., 1993a). El nivel de PRL inducida por días largos y días cortos es similar al observado cerca del parto y permite la posibilidad de que la PRL tenga un papel similar en la

regulación de la depresión del crecimiento de la lana durante la gestación y la lactancia.

Kendall (1999), estudió las interacciones entre el fotoperíodo y la influencia de la gestación y la lactancia en la secreción de prolactina. Mientras que las concentraciones máximas de prolactina circulante en el parto en sus ensayos fueron similares en ovejas que parían en invierno o primavera, evidenció una elevada concentración durante el invierno correspondiente a las estaciones otoño/invierno. Las ovejas paridas parecían proporcionar un efecto estimulante en la producción de lana de invierno. Observó además un aumento promedio en el peso anual del vellón del 1,8% en otoño/invierno en ovejas expuestas a un fotoperíodo de días largos en comparación con las ovejas de control. Las fibras de crecimiento más rápido eran de aproximadamente 5 μm más gruesas. Los tratamientos farmacológicos prolongados para suprimir el aumento de prolactina en el parto y la prolactina circulante durante la lactancia disminuyeron el peso anual del vellón en un 33% debido principalmente a un descenso en la tasa de crecimiento de longitud con pocos cambios en el diámetro medio de la fibra (Kendall, 1999).

2.6 Ecografía en ovinos

En los sistemas de producción ovina, no resulta una novedad para el productor que al parto exista un porcentaje de hembras que tenga más de un cordero, o bien, que existan hembras que no queden preñadas en la temporada y no paran, lo que significa mantener un vientre durante todo un año, generando gastos, sin producir ingresos (Sales Zlatar, 2002).

Para una adecuada planificación del manejo general es necesario conocer qué ovejas están gestando, cuántas portan gestaciones múltiples, el estado corporal y edad de la majada, así como los recursos forrajeros y de concentrados necesarios para encarar el pre-parto y lactancia (Fierro, 2016).

El poder determinar en forma temprana cuáles animales se encuentran gestando uno o más corderos y cuales no quedaron preñados, resulta más que interesante, como una vía para incrementar los ingresos del sistema productivo (Sales Zlatar, 2002).

Es en este aspecto donde el diagnóstico de gestación por medio de la ultrasonografía, permite realizar una serie de manejos, tendientes a aumentar la productividad del rebaño (Sales Zlatar, 2002).

La ecografía en ovinos es un método fácil, seguro y certero para la detección precoz de la preñez (Bidinost y col., 1999). Mediante el uso de aparatos específicos denominados "ecógrafos", que constan de un monitor y un transductor, se obtiene la información el estado reproductivo de cada oveja y esto permite realizar manejos diferenciales. La oveja tiene una característica reproductiva fundamental que es la posibilidad de tener gestaciones múltiples (mellizos - trillizos), característica que sumada a un adecuado manejo nutricional y sanitario durante el parto y la lactancia, permitiría incrementar los indicadores reproductivos. La ecografía es fundamental en majadas con un porcentaje de al menos 10% de gestaciones múltiples. Las ovejas con gestaciones múltiples o sea preñadas de dos o más

corderos, tienen mayores requerimientos nutricionales y el peso de los mismos al nacimiento es menor comparado con las gestadas de uno solo. El peso del cordero al nacimiento determina en gran medida su sobrevivencia, la cual aumenta a medida que el peso se encuentre dentro de niveles ideales (3,5 a 4,5 kilos) y ello está determinado entre otras cosas por el manejo nutricional de la oveja durante la gestación. Por lo tanto, la pronta detección de cuáles ovejas son las que están preñadas con más de un cordero, permitirá realizar un manejo diferencial de estas, focalizando el uso de pasturas o suplementos en las que realmente lo necesiten, realizando un manejo más eficiente y económico de esos recursos (Fierro, 2016).

La aplicación de ésta técnica en majadas nos permite:

- Detectar precozmente ovejas no preñadas, a fin de ser vendidas en época temprana y con buen estado corporal.
- Descartar hembras que no quedan preñadas, mejorando progresivamente la fertilidad de la majada.
- Conocer el porcentaje de preñez, para desligar problemas reproductivos frente a un bajo porcentaje de señalada en la majada, debido a otras causas (predadores, factores climáticos, etc.)
- Estimar la edad gestacional, diferenciando preñeces por inseminación artificial, respecto a las de repaso, por monta natural.
- Estimar fechas de parición, para ajustar el manejo en sistemas extensivos de producción ovina.
- Detectar gestaciones dobles, a fin de ajustar la nutrición o bien para seleccionar hembras por aptitud mellicera.
- Acortar la lactancia en hembras lecheras diagnosticadas como preñadas, a fin de recuperar estado corporal y garantizar la próxima lactancia.
- Detectar anomalías reproductivas: folículos quísticos, tumores, cuerpos lúteos persistentes, endometritis, y otras patologías (Bidinost y col., 1999).

El uso de la información se debe asociar con dos datos fundamentales: la dentición (edad) y principalmente el estado corporal (que es un estimativo de los niveles de reserva de energía existentes para enfrentar los altos requerimientos de la gestación y lactación). Por lo tanto, conociendo qué ovejas tienen gestaciones múltiples, su dentición, estado corporal y edad de gestación, se podrá favorecer a las de gestación múltiple, así como las adultas preñadas con bajo estado corporal y borregas gestantes que requieren mayor atención. Además, posibilita la realización de lotes de parición según edad de gestación (“punta y cola”) y así ser más eficientes con el uso de las pasturas, suplementos concentrados y realizar un mejor cuidado de la majada más próxima a parir (Fierro, 2016).

3. HIPÓTESIS

El aumento del aporte energético en el periparto incrementa el peso de los corderos al nacimiento y al destete y la producción y calidad de la lana de las ovejas.

4. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la suplementación con bloques energéticos en el periparto sobre el peso de corderos y la producción y calidad de la lana de las ovejas.

4.1 Objetivos específicos:

- ✓ Evaluar el efecto de la suplementación en el periparto sobre la condición corporal de las ovejas de cría.
- ✓ Determinar diferencias del peso al nacer y crecimiento hasta el destete de corderos de ovejas suplementadas y no suplementadas.
- ✓ Evaluar la producción y calidad de la lana de ovejas suplementadas y no suplementadas en el periparto.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización

El ensayo se realizó en el Campo Experimental N°1 de La Facultad de Veterinaria en Migués (figura 2), departamento de Canelones, ubicado en el kilómetro 12.3 de la ruta n°108 (34° Latitud Sur) durante el año 2015. El tipo de suelo es cristalino superficial, se caracteriza por tener media a baja fertilidad, muy bajo contenido de fósforo y una curva estacional de pasturas que muestra un pico máximo en verano, donde se produce el 44% de la materia seca total, con dos períodos críticos, otoño y fundamentalmente invierno.



Figura 2: Ubicación geográfica del Campo Experimental. (Fuente: Google Maps).

5.2 Animales utilizados

Se utilizaron ovejas de cría de raza Corriedale pertenecientes a una majada original de 300 animales, identificadas individualmente con caravanas numeradas. Luego del realizar el diagnóstico de gestación se enfrentaron las ovejas preñadas a bloques energéticos para seleccionar las que los consumían y formar el grupo suplementado. El grupo control se conformó buscando la homogeneidad de los lotes en peso corporal, edad y condición corporal. No se integraron al ensayo borregas ni ovejas con mellizos por el bajo porcentaje de estas últimas. Se utilizó un total de 103 ovejas adultas en dos grupos: en el suplementado 46 y en el grupo control 57 animales. En la tabla 1 se presentan la cantidad de ovejas por tratamiento que se utilizaron (grupo control y suplementado), agrupadas según edades y porcentaje en cada grupo.

Tabla 1: Número y porcentaje de ovejas según edad y tratamiento.

Edad	GC		GS	
	N	%	n	%
3	14	24,6%	11	24%
4	31	54,4%	18	39%
5	12	21%	17	37%

GC: Grupo Control; GS: Grupo Suplementado; 3: 3 años, 4: 4 años, 5: ≥5 años.

5.3 Manejo de los animales

El manejo durante el año en el establecimiento se basó en un pastoreo mixto bovino – ovino sobre pasturas naturales, ajustándose a un sistema productivo tradicional, exceptuando el periodo de suplementación en el cual se utilizaron los potreros únicamente con ovinos.

La encarnerada comenzó a fines de marzo, permaneciendo los carneros durante 45 días (abarcando aproximadamente 2,5 ciclos estrales). El día 9 de julio se realizó el diagnóstico de gestación mediante ecografía transabdominal, clasificando a las ovejas en las siguientes categorías: vacías y preñadas con gestación única o múltiple.

Se estimó la CC utilizando la escala de 5 puntos propuesta por Russel y col. (1969) El método para su determinación se basa en la palpación con la yema de los dedos de los procesos espinosos y transversos de las vértebras lumbares por detrás de la última costilla en la zona de los riñones. Se evalúa la deposición de grasa y desarrollo muscular, de acuerdo a la técnica descrita por Jefferies (1961). Con el ovino en pie, se palpa la región lumbar con ambas manos, zona superior y lateral de la columna (Jefferies, 1961; Russel y col., 1969). Se palpan los procesos espinosos de las vértebras lumbares, determinando si son afilados, redondeados o indetectables. Se evalúa prominencia y grado de recubrimiento de grasa de los procesos transversos, desde muy afilados (grado 0) a indetectables (grado 5) y el acceso debajo de los procesos transversos, el espesor de las capas musculares y el tejido graso que rodea esos procesos. Se debe tener en cuenta que dentro de los 5 puntos se pueden adjudicar puntajes intermedios. La escala correspondiente a cada valor de CC según el estado físico del animal se muestra en la figura 3.

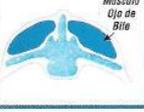
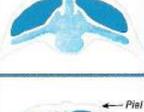
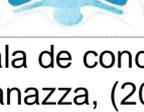
GRADO	AREA a PALPAR	ESQUEMA	DESCRIPCION
1 MUY FLACA	Apófisis espinosas		Puntiagudas descarnadas, bien notables a palpación; se distingue espacio entre ellas.
	Apófisis transversas		Agudas, los dedos perciben extremos o aletas afiladas, pasan con facilidad por debajo palpando cara inferior de las mismas.
	Músculos del lomo		Deprimidos, sin cobertura de grasa. Se palpa piel y huesos.
2 FLACA	Apófisis espinosas		Prominente pero suave. Dificultad en palpar las apófisis individuales.
	Apófisis transversas		Suaves y redondeadas. Para palpar la cara inferior se debe ejercer ligera presión.
	Músculos del lomo		Rectos, con poca cobertura de grasa subcutánea.
3 NORMAL	Apófisis espinosas		Se perciben pequeñas elevaciones suaves y redondeadas.
	Apófisis transversas		Se tocan solo ejerciendo presión, son suaves y están recubiertas.
	Músculos del lomo		Llenos, de forma convexa y moderada cobertura de grasa.
4 GORDA	Apófisis espinosas		Ejerciendo presión se detectan como línea o cordón duro entre músculos del lomo.
	Apófisis transversas		Imposible palpar los extremos de las mismas.
	Músculos del lomo		Presentan buena cobertura de grasa.
5 MUY GORDA	Apófisis espinosas		Imposible palpar aunque se ejerza presión.
	Apófisis transversas		Imposible palpar aunque se ejerza presión.
	Músculos del lomo		Muy llenos y con abundante cobertura de grasa.

Figura 3: Escala de condición corporal.
Extraído de Manazza, (2012).

La condición corporal fue registrada en cuatro oportunidades: cuando se realizó el diagnóstico de gestación el día 9 de julio (CC1), una semana antes del comienzo de las pariciones el 17 de agosto (CC2), en la señalada el 28 de septiembre (CC3) y al destete el día 24 de noviembre (CC4). Las mediciones de PV de la oveja se registraron en señalada y al destete. El 21 de julio se inició un período de acostumbramiento de 10 días con las ovejas con preñez más avanzada, enfrentándolas diariamente con bloques energético-proteicos; con el fin de crear los grupos para el ensayo.

El 31 de julio se conformaron dos grupos de ovejas multíparas cada uno con gestación única y de similar condición y peso corporal. El grupo sin suplementar (GC) se alimentó únicamente del forraje del campo natural. Al grupo suplementado (GS) se le administró, además, bloques de suplementación a razón de 300 g/animal/día. El potrero designado para llevar adelante la suplementación, pastoreo y control de partos se subdividió utilizando alambrado eléctrico, manteniendo de esta manera características ambientales similares. En el lugar del ensayo se buscaron sitios altos con buen drenaje y de camino a las aguadas para depositar los bloques de manera que fueran accesibles para las ovejas. El período de suplementación se extendió desde agosto a noviembre (fines de invierno-primavera), finalizando junto con el destete de los corderos.



Figura 4: Grupo suplementado en el período de acostumbramiento.

5.4 Manejo sanitario

En el predio se realiza cada dos años, un test de reducción de contaje de huevos (TRCH) conocido como Lombritest, con el fin de testear diferentes drogas eficaces en el establecimiento. El momento y frecuencia de tratamientos antihelmínticos se basan en dosificaciones estratégicas y tácticas. Las estratégicas, pensadas en diferentes momentos de la majada de cría, y son en la preencarnerada, parto, señalada y destete. Entre cada una de estas dosificaciones estratégicas pueden ser incorporadas dosificaciones tácticas basada en el diagnóstico por HPG y posterior cultivo de larvas o el desarrollo de condiciones ambientales favorables para los parásitos.

Las dosificaciones se realizaron en el parto, el día 21 de julio de 2015 con Cydectin (Moxidectina, antiparasitario endectocida, oral). Se vacunó en esa fecha con vacunas clostridiales polivalentes. El día 3 de noviembre se llevó a cabo la esquila y se les administró Dectomax (Doramectina, antiparasitario endectocida, inyectable).

5.5 Suplementación

Las ovejas fueron suplementadas con bloques proteicos-energéticos de Compañía Cibeles.SA (figura 5). En la tabla 2 se muestra la composición de los mismos.

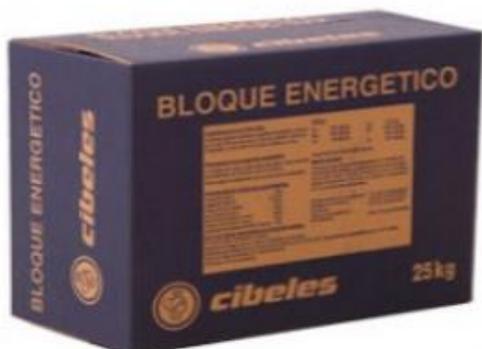


Figura 5: Bloque energético Cibeles.

Tabla 2: Composición de los bloques con sus respectivos valores en porcentajes (%)

Componente	Valor
Proteína	15%
Humedad	16%
Fósforo	0.5%
Calcio	2%
ClNa	10%
Mn	100ppm
Zn	100ppm
Co	0,3ppm
I	1,25ppm
Se	0,25ppm
Cu	30ppm
Fe	150ppm
Lasalocid Na	200ppm
EM	8,8Mj/Kg

Ppm= partículas por millón, Mj/Kg= megajulios por kilogramo, EM= energía metabolizable.

5.6 Control de partos

El 17 de agosto, se realizó la numeración de los animales en el flanco con pintura para marcar en spray. La misma se realizó a efectos facilitar la identificación, observación y seguimiento de las ovejas con sus corderos, sin necesidad de tomar el número de la caravana e intentar intervenir lo menos posible en el vínculo de la madre con el cordero.

Las pariciones comenzaron el 22 de agosto y se extendieron hasta el 25 de setiembre. La guardia de parto consistió en dos recorridas al día por ambos potreros donde se visualizaban aquellos animales próximos a parir y ya paridos, dejándolos unas horas sin interferir entre ellos para que se estableciera el vínculo materno con la cría. Se identificaba a la madre, se registraba el sexo, peso al nacimiento y se caravaneaba al cordero. Para el pesaje de los corderos fue utilizada una balanza de dinamómetro manual de 0,0 a 10,0 kg (figura 6). Se registró en una planilla de datos el número de caravana del cordero, de esa manera se lo correlacionó a través de la identificación en el flanco de la madre con el número de caravana de la misma. En la figura 6 se detalla el cronograma de actividades realizadas durante el trabajo.



Figura 6: pesaje de los corderos.

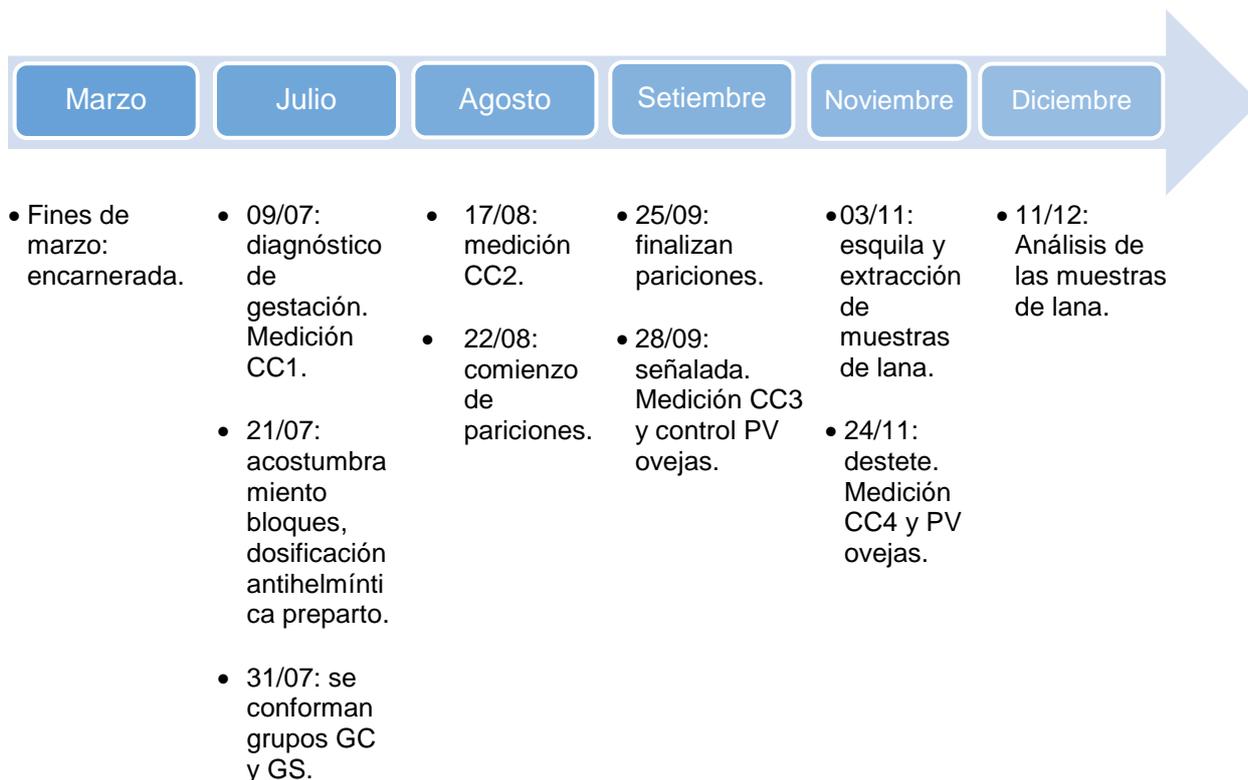


Figura 7: cronograma de actividades realizadas durante el ensayo.



Figura 8: Jornada de señalada de los corderos, medición CC3 y PV de las madres.

5.7 Registros meteorológicos

Se tomaron registros diarios temperatura media, máxima y mínimo (°C) y precipitaciones diarias (mm) en la estación meteorológica del Campo Experimental N°1. Estos datos surgieron gracias a la instalación y puesta en marcha en ese mismo año de una estación meteorológica en el Campo Experimental.

5.8 Análisis de la lana

Las muestras de lana se tomaron de la zona media de costilla en el momento de la esquila, el día 3 de noviembre, registrándose también el peso del vellón sucio (PVS). Para identificar la lana de esa zona se la tizó previo a la esquila y una vez esquilado se extrajo la muestra del vellón extendido sobre la mesa de acondicionado.

Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Lanos de la Facultad de Veterinaria y en el Secretariado Uruguayo de la lana (SUL).

5.8.1 Largo de Mecha (LM)

Se midió en centímetros con regla milimetrada el promedio del largo de 5 mechas tomadas al azar.

5.8.2 Rendimiento al lavado (RL)

Se pesaron 100g de la muestra de lana sucia de cada oveja y se introdujeron en una bolsa de malla identificada. El lavado de las muestras se realizó en un tren de lavado de 4 piletas, con agua caliente y un detergente no iónico diluido al 25% en las tres primeras piletas. El secado se realizó en estufa de aire forzado a una temperatura de 105°C durante 3 horas. Posteriormente se acondicionaron en el Laboratorio durante 12 horas a una temperatura de 20°C ± 2 y 65% ± 3 de humedad, para pesarlas en condiciones estándares. Luego de acondicionadas se corrigieron por humedad al 16% y se calculó el rendimiento al lavado. El Peso de Vellón Limpio (PVL) se determinó con la siguiente formula:

$$PVL = PVS \times RL/100$$

5.8.3 Diámetro promedio y su variabilidad

Se determinó el diámetro promedio (DM), el coeficiente de variación (CV) y el % de fibras > 30µm (F>30) mediante el equipo Sirolan Laserscan en las muestras tomadas de costilla, en el Laboratorio de lanas del SUL según norma IWTO-12.

5.8.4 Resistencia de mecha (RM)

Se determinó con equipo Agritest en 5 mechas de lana sucia, según norma IWTO-30. El resultado se expresa en Newtons/kilotex (N/tex).



Figura 9: La lana en el tren de lavado.

5.9 Análisis estadístico

Para procesar los datos se utilizó el paquete estadístico STATA (Stata corp., 2012), realizándose estadística descriptiva de las siguientes variables: peso al nacer, peso al destete, ganancia diaria, peso vivo, condición corporal de las ovejas en diferentes etapas y las características de la lana (Peso del vellón sucio y limpio, diámetro promedio, largo y resistencia de mecha). El peso de los corderos a la señalada fue corregido a 22 días y el peso al destete a los 71 días (edad promedio de los corderos cuando se realizaron).

Para analizar el efecto del tratamiento sobre las distintas variables se realizó un análisis de varianza, tomando como efectos fijos el tratamiento (GS, GC), la edad de las ovejas (3, 4 y 5 años) y el sexo de los corderos (M y H). Se calcularon correlaciones simples entre las características, excepto para estimar las correlaciones entre la condición corporal de las ovejas con las distintas variables, en que se utilizó Spearman.

6. RESULTADOS

6.1 Registros meteorológicos

En la tabla 3 y en la figura 10 se observan los promedios mensuales de las precipitaciones registradas en el año 2015 que incluyen los meses comprendidos dentro del período de parición.

Tabla 3: Precipitaciones (mm) mensuales registradas en el Campo Experimental de Migues en 2015 y promedio de las precipitaciones mensuales registradas en la Estación Meteorológica de Carrasco en el período 1961-1990 por la DNM.

Mes	Migues 2015	Promedio 1961-1990
Enero	120,1	92
Febrero	31,7	92
Marzo	121,7	106
Abril	36,1	87
Mayo	13,7	90
Junio	11	79
Julio	11,7	89
Agosto	345,4	92
Setiembre	43,2	93
Octubre	92,2	107
Noviembre	20,1	94
Diciembre	197,4	78

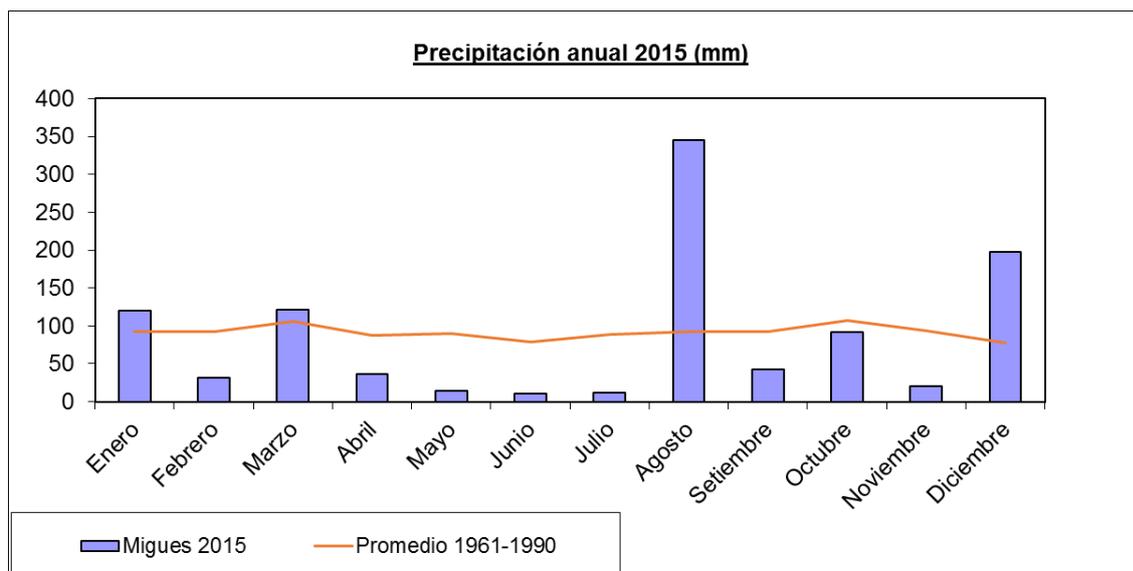


Figura 10: Precipitaciones mensuales (mm) registradas en la estación meteorológica del Campo Experimental N°1 en 2015 y promedio de precipitaciones mensuales del periodo 1961-1990 registradas en la Estación Meteorológica de Carrasco por DNM.

Al analizar los registros de las precipitaciones resalta la presencia de abundantes lluvias en el mes de agosto, lo cual produce un total acumulado durante el mes de 345,4 mm. Esta gran cantidad de precipitaciones del mes de agosto fue precedida por una importante seca que comenzó en abril-mayo y se extendió hasta fines de julio. Lo importante de esta observación es que en dicho mes (agosto) comenzaron a parir las ovejas. Se vuelve a registrar otro pico de precipitaciones en el mes de diciembre. Al comparar estos datos con los datos promedio del periodo 1961-1990 se pueden observar importantes diferencias entre las que se destacan los menores registros de lluvia en los meses de abril, mayo, junio y julio y los dos picos de lluvias en los meses de agosto y diciembre. Aunque en el predio se tuvieron abundantes lluvias en esos dos meses, la precipitación acumulada anual fue similar al promedio de los datos registrados en Carrasco durante el período 1961-1990 (1045 mm en el predio y en Carrasco 1099mm). Se utilizaron estos datos registrados en la Estación Meteorológica de Carrasco por ser los datos más cercanos que se encontraron.

En la tabla 4 se presentan los promedios de las temperaturas registradas en el campo experimental de Migués (durante el año 2015) y en la estación de Carrasco (en el período 1961-1990), con sus respectivos mínimos y máximos de cada mes.

Tabla 4: Temperaturas máximas y mínimas mensuales registradas en la estación meteorológica del Campo Experimental de Migues y promedio de las registradas en el periodo 1961-1990 por DNM en la Estación Meteorológica de Carrasco.

Mes	Máx.	Min	Promedio 2015	Promedio 1961-1990
Enero	29	16,2	22,6	22,7
Febrero	30,1	15,8	22,95	22,3
Marzo	28,1	15	21,55	20,5
Abril	25,7	11,4	18,55	17,2
Mayo	21,6	9,8	15,7	13,9
Julio	18,4	5,9	12,15	10,7
Agosto	19,5	9,8	14,65	11,5
Setiembre	18,3	6,4	12,35	13,2
Octubre	18	7,8	12,9	15,7
Noviembre	24,7	11,7	18,2	18,3
Diciembre	28,7	14,9	21,8	21,1

Máx= máxima, Mín= mínima.

Las temperaturas medias mensuales correspondientes al periodo de estudio se comportaron de forma similar al compararlas con el promedio histórico de 1961-1990 como se observa en la figura (10). En la mayoría de los meses en que se llevó a cabo la investigación, la temperatura media estuvo unos grados por encima de la media histórica, presentándose en el mes agosto un registro de 3,1°C más, mientras que en el único mes que se presenta la temperatura media con un registro menor al histórico fue en octubre siendo esta 12,9°C y la media histórica 15,7°C.

En la figura 11 se representan en un gráfico de líneas a las temperaturas registradas durante el año 2015 en el Campo Experimental de Migues, indicando los mínimos y máximos correspondientes en cada mes.

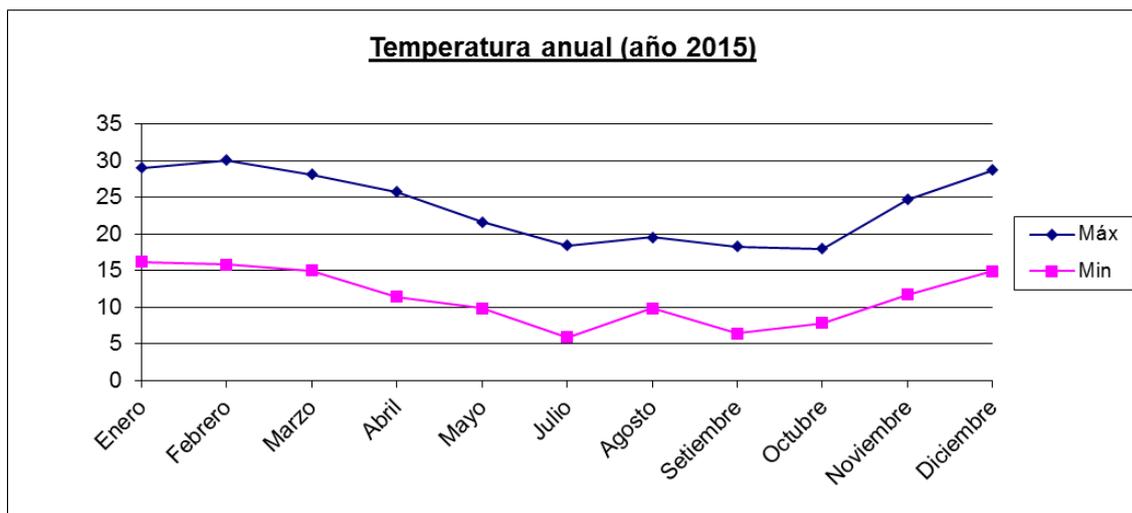


Figura 11: Temperatura anual con sus mínimos y máximos del año 2015 registrada en el Campo Experimental de Migues.

En la figura 12 se presentan los registros de las temperaturas promedio durante el año 2015 en el Campo Experimental de Migues, y el promedio de las registradas por la Dirección Nacional de Meteorología durante el período comprendido entre los años 1961 y 1990 en la Estación Meteorológica de Carrasco, con sus respectivos mínimos y máximos de cada mes.

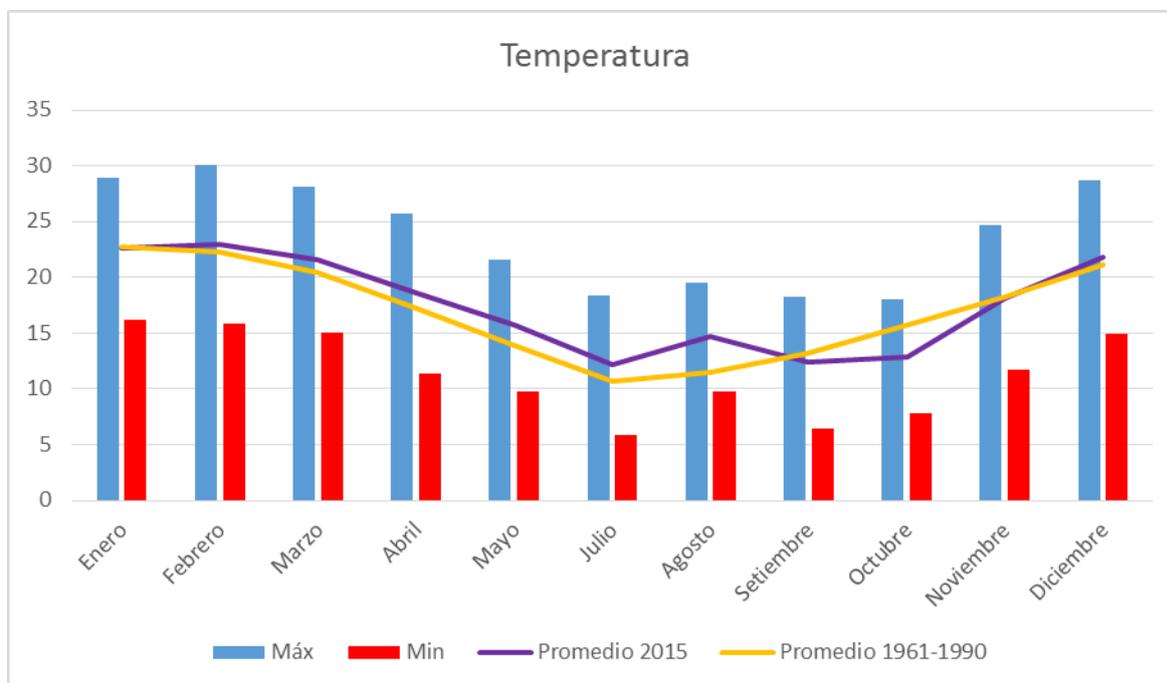


Figura 12: Temperatura media anual del año 2015 y sus respectivos máximos y mínimos registradas en estación experimental N°1 Migues y las temperaturas promedio del período 1961-1990 registradas en la Estación Meteorológica de Carrasco. Eje vertical: temperatura (°C).

6.2 Condición corporal y peso de las ovejas

En la siguiente tabla (5) se observan los resultados de las estimaciones de condición corporal y del peso vivo registrados en los diferentes momentos del ensayo. Se puede observar que los dos grupos comenzaron con igual promedio de CC (CC1 $x= 1,6$) y que el grupo suplementado aumentó en las siguientes mediciones (CC2 y CC3) y fue mayor que en el grupo control. En la medición de CC4 el GS se mantuvo en los mismos valores promedios que CC3, no registrándose un aumento entre éstos; pero sí entre GS y GC para CC4.

Más allá del aumento, estos valores se consideran bajos.

Tabla 5: Promedio y desvío estándar del peso y la condición corporal de las ovejas registrado en diferentes etapas.

	Grupo suplementado		Grupo control	
	x	Ds	X	ds
CC1	1,6	0,4	1,6	0,4
CC2	1,7	0,4	1,3	0,3
CC3	2,0	0,3	1,5	0,3
CC4	1,9	0,3	1,7	0,3
PV1	45,8	3,8	46,6	3,9
PV2	49,9	4,1	48,7	4,4

CC1: al diagnóstico de gestación, CC2: condición corporal preparto, CC3: condición corporal a la señalada, CC4: condición corporal al destete;
PV1: peso vivo 28/9; PV2: Peso vivo 24/11.

El peso de las ovejas del día 28 de setiembre, en el momento de la señalada de los corderos, no tuvo diferencias significativas entre los grupos, mientras que el peso registrado el 24 de noviembre (al destete) fue mayor que el peso a la señalada y presentó diferencias significativas (a $P<0,01$) entre los grupos.

La condición corporal registrada el 9 de julio, cuando se realizó el diagnóstico de gestación fue similar en los dos grupos, ya que la idea fue que los dos grupos fueran homogéneos. En ese momento aún no se había comenzado con la suplementación. Luego, en las siguientes instancias de medición de CC, hubo diferencias significativas entre el grupo suplementado y el control como se muestra la tabla 6.

Tabla 6: Efecto del tratamiento sobre la condición corporal en los distintos periodos

Tratamiento	CC1	CC2	CC3	CC4
Suplementado	1,6±0,4	1,7±0,3	2,0±0,3	1,9±0,3
Control	1,6±0,4	1,3±0,3	1,5±0,3	1,7±0,3
Significación	Ns	***	***	*

CC1: al diagnóstico de la gestación, CC2: Condición corporal preparto, CC3 Condición corporal a la señalada, CC4: Condición corporal al destete. ***: P<0,0001; ns: no significativo. *: P<0,01.

6.3 Características de la Lana

En la Tabla 7 se presentan los promedios, desvíos estándar, valores mínimos y máximos de las características de la lana determinadas de forma objetiva del grupo control.

Tabla 7: Promedios, desvíos estándar, mínimos y máximos de las Características de la lana del Grupo Control

Característica	X	Ds	Mínimo	Máximo
PVS (kg)	4,0	0,7	2,1	5,3
R (%)	79,7	3,6	70,6	89,2
PVL (kg)	3,2	0,6	1,5	4,6
LM (cm)	9,2	1,2	6,0	12,0
DM (mμ)	29,5	2,2	23,8	33,2
CV (%)	23,8	2,6	18,3	31,3
F>30 (%)	43,4	12,6	13,6	64,0
RM (N/Ktex)	42,4	12,3	18,9	68,3

PVS: peso del vellón sucio; R: rendimiento al lavado; PVL: peso del vellón limpio; LM: largo de mecha; DM: diámetro promedio; CV: coeficiente de variación del diámetro; F>30: porcentaje de fibras mayor a 30 micras; RM: resistencia de mecha x: promedio; ds: desvío estándar.

En la Tabla 8 se presentan los promedios, desvíos estándar, valores mínimos y máximos de las características de la lana determinadas de forma objetiva del grupo suplementado.

Tabla 8: Promedios, desvíos estándar, mínimos y máximos de las características de la lana del Grupo Suplementado

Característica	X	ds	Mínimo	Máximo
PVS (kg)	4,05	0,56	2,92	5,52
R (%)	80,20	3,99	71,40	89,20
PVL (kg)	3,27	0,51	2,21	4,75
LM (cm)	9,1	1,3	7	12
DM (m μ)	29,96	2,69	24,30	34,30
CV (%)	23,16	2,77	18,70	30,50
F>30 (%)	45,10	14,86	10,70	73,50
RM (N/Ktex)	39,95	11,12	24,85	66,75

PVS: peso del vellón sucio; R: rendimiento al lavado; PVL: peso del vellón limpio; LM: largo de mecha; DM: diámetro promedio; CV: coeficiente de variación del diámetro; F>30: porcentaje de fibras mayor a 30 micras; RM: resistencia de mecha x: promedio; ds: desvío estándar; min: mínimo; max: máximo.

El análisis estadístico sobre el efecto de tres meses de tratamiento en las características de la lana no mostró diferencias significativas en ninguno de los parámetros evaluados. Considerando que el crecimiento de la lana presenta un crecimiento anual dependiendo de múltiples factores entre ellos, nutricionales, ambientales, sanitarios, entre otros, sería importante comparar entre grupos, con un grupo suplementado durante todo el año y durante un número representativo de años para poder minimizar los factores ambientales sabiendo que entre años éstos varían como son la temperatura y precipitaciones.

El análisis estadístico sobre el efecto de tres meses de tratamiento en las características de la lana no mostró diferencias significativas en ninguno de los parámetros evaluados. Considerando que la lana presenta un crecimiento anual sería importante evaluar el efecto de la suplementación durante un año entero y así poder seguir evaluándolo en un período mínimo de años siguientes. Hay que tener en cuenta que el crecimiento de la lana depende también de factores ambientales (como temperatura y precipitaciones), sanitarios, entre otros; realizando comparaciones anuales logramos minimizar dichas diferencias.

Por otra parte, hubo diferencias significativas por efecto de la edad en PVS y PVL ($P < 0,0001$), y en RM ($P < 0,05$).

Los pesos de vellón sucio y limpio fueron altos en ambos grupos, la resistencia de mecha promedio tuvo un de 42,4 y 39,95 en el grupo control y en el suplementado

respectivamente, valor considerado muy bueno. En más del 90% de las muestras de lana, el punto débil de la mecha se ubicó en la base de la misma.

6.4 Peso de los corderos

En la tabla 9 se observan los pesos al nacer y las ganancias de peso a la señalada y al destete de los corderos. El peso al nacer fue alto en ambos grupos, aunque mayor en los corderos del grupo suplementado ($P<0,01$). El registro del cordero más liviano fue de 3,5kg y el más pesado de 6,75kg.

La ganancia diaria a la señalada (corregido a 17 días) y al destete (corregido a los 71 días) fue mayor en el grupo suplementado, con una diferencia significativa de $P<0,01$ y $P<0,005$ respectivamente.

Tabla 9: Peso y ganancia diaria de corderos de los grupos control y suplementado en diferentes etapas.

	Grupo control		Grupo suplementado		Significación
	x	Ds	x	Ds	
PN (kg)	4,9	± 0,6	5,2	± 0,7	**
PS(kg)	8,8	± 2,2	10	± 1,9	**
GD señalada (kg/día)	0,179	±0,09	0,224	±0,07	**
PD(kg)	17,1	± 2,6	18,9	± 2,9	**
GD destete (kg/día)	0,171	±0,03	0,193	±0,10	***

PV= peso al nacer, GD= ganancia diaria (gramo/día), PS: peso a la señalada corregida a los 17días, PD: peso al destete corregido a los 71 días, **: $P<0,01$, ***: $P<0,005$.

En la tabla 10 se presentan los pesos al nacer de los corderos según la categoría a la que pertenecen.

Tabla 10: Peso al nacimiento promedio de corderos machos y hembras pertenecientes a cada grupo de tratamiento.

	<u>Grupo Control</u>		<u>Grupo Suplementado</u>	
	N	Peso nacimiento	N	Peso nacimiento
Hembras	24	4,73	25	5,12
Machos	33	5,07	21	5,35
Total	57	4,93	46	5,22

Se constató una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) entre los pesos al nacimiento de machos y hembras entre los grupos del tratamiento.

6.5 Mortalidad neonatal

Como resultado general se obtuvo un 100% de parición (los animales seleccionados estaban preñados, con gestación única) indicando así que no existieron abortos. A su vez no se visualizó ningún parto distócico.

Con respecto a la mortalidad neonatal, se contabilizó sólo 1 muerte en los corderos dentro de las primeras 72 horas, donde por medio de la necropsia pudimos establecer que fue debido a la presencia de predadores (zorros) en la zona.

6.6 Correlaciones fenotípicas

Se presentan en la Tabla 11, las correlaciones fenotípicas entre las variables peso al nacer, peso a la señalada y peso al destete de los corderos y condición corporal de las ovejas. En ella se observa una correlación positiva y significativa de la CC de las madres en el parto con el peso del cordero al nacimiento (0,2038). A su vez se constató una alta correlación positiva en la CC de las madres en la señalada y el peso de los corderos en esa instancia (0,4143); así como también se ve esta significativa correlación en la CC de las madres con el peso de los corderos al momento del destete (0,3131).

Tabla 11: correlaciones entre las CC de las madres y los pesos de los corderos en diferentes períodos.

	CC1	CC2	CC3	CC4	PN	PS	PD
CC2	0,4640 0,0000	1,0000					
CC3	0,1462 0,1900	0,5406 0,0000	1,0000				
CC4	0,1412 0,2058	0,4085 0,0001	0,2371 0,0320	1,0000			
PN	0,1246 0,2645	0,2038 0,0527	0,2590 0,0188	0,0526 0,6389	1,0000		
PS	0,3601 0,0009	0,5234 0,0000	0,4143 0,0001	0,2548 0,0209	0,5124 0,0000	1,0000	
PD	0,3950 0,0002	0,4747 0,0000	0,4073 0,0001	0,3131 0,0042	0,2840 0,0097	0,8367 0,0000	1,0000

CC1: Condición corporal en el diagnóstico de gestación, CC2: Condición corporal preparto, CC3= Condición corporal a la señalada, PS= Peso a la señalada, CC4= Condición corporal al destete, PN= Peso al Nacimiento, PS= peso del cordero a la señalada, PD: Peso del cordero al Destete corregido los 71 días.

Tabla 12: Correlaciones fenotípicas entre las características de la lana y la condición corporal de las ovejas.

	CC1	CC2	CC3	CC4
PCS	0,3730 0,0035	0,2749 0,1150	0,1835 0,1630	0,2821 0,0922
PCD	0,2101 0,64921	0,2583 0,1865	0,2963 0,0589	0,4297 0,0003
PVS	0,3110 0,0015	0,2856 0,0038	0,2634 0,0075	0,2431 0,0189
PVL	0,3194 0,0013	0,2712 0,0072	0,2654 0,0083	0,2087 0,0497
DM	0,0339 0,7416	-0,1588 0,1222	0,2374 0,0192	0,1386 0,1980
CV	0,0856 0,4044	0,0106 0,9180	-0,1751 0,0862	-0,0793 0,4625

F>30	0,0426	-0,1684	0,2323	0,1345
	0,6786	0,1011	0,0221	0,2117
RM	-0,2724	-0,1968	-0,2768	0,2100
	0,0070	0,0546	0,0061	0,0496

CC1: Condición corporal realizado al momento de la ecografía, CC2: condición corporal una semana antes del comienzo de las pariciones, CC3: condición corporal a la señalada, CC4: Condición corporal al destete. PCS: Peso corporal de la oveja en la señalada, PCD: Peso corporal de la oveja al momento del destete, PVS= Peso vellón sucio, PVL= Peso vellón limpio, DM= Diámetro de la mecha, CV= Coeficiente de variación del diámetro, F>30= Fibras mayores de 30 micras, RM= Resistencia de la mecha.

En la tabla 12 se pueden observar las correlaciones fenotípicas entre la condición corporal, el peso de las ovejas y las características de la lana. Con respecto a la condición corporal y el peso de las ovejas, se constató una asociación positiva y significativa entre estas variables (0,4297) al destete de los corderos.

El peso del vellón sucio tuvo una correlación significativa y positiva con las condiciones corporales registradas ($P < 0,001$ para CC1 y $P < 0,01$ para CC2, 3 y 4), al igual que el peso del vellón limpio ($P < 0,001$ para CC1, $P < 0,01$ para CC2 y 3, y $P < 0,05$ para CC4).

Las correlaciones entre la resistencia de mecha y las condiciones corporales en 1, 2 y 3 ($P < 0,01$, $P < 0,05$, y $P < 0,01$, respectivamente) fueron bajas, negativas y significativas.

En la tabla 13 se presentan las correlaciones fenotípicas entre el peso corporal de las ovejas registrado al momento de la señalada y del destete, con los pesos de los corderos en distintas etapas, así como con la producción de lana.

Se puede observar que el peso de las ovejas en la señalada y al destete estuvo correlacionado con los pesos a la señalada y al destete de los corderos. Por otra parte, el peso del vellón sucio y limpio tuvo correlaciones altas, positivas y significativas con los pesos corporales de las ovejas.

Tabla 13: Correlaciones fenotípicas entre el peso de las ovejas con los pesos de los corderos y las características de la lana.

	PCS	PCD	PN	PS	PD
PCD	0,2920 0,0041	1,0000			
PN	0,1414 0,1522	0,0516 0,6213	1,0000		
PS	0,2640 0,0086	0,2079 0,0520	0,4575 0,0000	1,0000	
PD	0,3406 0,0007	0,2409 0,0246	0,2590 0,0188	0,0526 0,6389	1,0000
PVS	0,5125 0,0000	0,3849 0,0002	0,1050 0,2937	0,1657 0,1058	0,3225 0,0014
PVL	0,4895 0,0000	0,3537 0,0007	0,0925 0,3648	0,1900 0,0681	0,3452 0,0008
DM	0,2166 0,0331	0,2474 0,0209	0,0071 0,9449	0,0315 0,7655	-0,0056 0,9584
RM	-0,239 0,0184	-0,186 0,0846	-0,0016 0,9872	-0,1882 0,0724	-0,3101 0,0029

PCS: Peso de la oveja en la señalada, PCD: Peso de la oveja al destete,
 PN= Peso al Nacimiento, CPS= peso del cordero a la señalada corregido a los 22 días,
 PD: Peso al Destete corregido los 71 días, PVS= Peso vellón sucio, PVL= Peso vellón limpio,
 DM= diámetro promedio, RM: resistencia de la mecha.

7. DISCUSIÓN

Efecto de la suplementación sobre la condición corporal

La condición corporal de las ovejas registrada en el diagnóstico de gestación en ambos grupos fue de 1,6 en la escala de Russel y col (1969) inferior a la recomendada por Secretariado Uruguayo de Lana que aconsejan que ovejas lleguen a una CC de 3 (SUL, 2012). Ganzábal (2002), sin embargo, recomienda que ovejas adultas tengan una CC superior a 3 al inicio de la encarnerada, evitando así el exceso de estado.

El grupo sometido a la suplementación mostró cambios en la segunda medición de CC que aumentó de 1,6 a 1,7, mientras que el grupo control presentó una baja en la CC de 1,6 a 1,3 en el mismo período de tiempo. Sepúlveda y col. (2001) encontraron que suplementando 60 días previos al parto a ovejas Romney Marsh los cambios en la CC se observaron a los 30 días, viendo cambios a favor en la CC de las ovejas suplementadas cuando se las compara con las no suplementadas.

Efecto de la suplementación sobre el peso de los corderos

En el parto las condiciones corporales promedios de ambos grupos estuvieron por debajo de 2 en la escala (1,7 GS y 1,3 GC, respectivamente) pero de igual manera los PN fueron altos (5,22 y 4,9 kg en el grupo suplementado y en el control, respectivamente). Montossi y col (2005) consideran que los pesos óptimos deben encontrarse entre 3,5 a 5 kg en la raza Corriedale. Cabe destacar que en ninguno de los grupos se presentaron partos distócicos.

Los resultados obtenidos en este ensayo coinciden con el trabajo de Crempien y col. (1993), respecto a los mayores pesos al nacimiento que se registraron en el grupo suplementado. Sin embargo, los trabajos no coinciden en relación a las CC de las madres y el PN de los corderos. Dichos autores constataron un notorio efecto de la CC sobre el PN cuando se comparan los rangos extremos de CC, mientras que en los rangos intermedios estas diferencias desaparecen.

Resultados similares a los obtenidos en este trabajo con respecto a los PN, también los obtuvieron Gibb y Treacher (1982) cuando compararon CC cercanas que corresponden a los grados 2,4 - 3,2. La falta de diferencias en PN entre rangos cercanos de CC puede explicarse por la función que cumplen las reservas corporales durante la gestación, las que permiten mantener cierto ritmo de crecimiento fetal. No obstante, bajo condiciones extremas (rangos 1 y 2) las reservas corporales de la oveja son insuficientes para evitar la depresión del peso al nacimiento. Estos autores constataron además que las CC altas presentaron una depresión, adjudicándosele a una disminución de la ingesta de aquellos con alta CC.

Paralelamente, Oddy (1991) asegura que ovejas en muy buena CC al final de la gestación son propensas a disminuir su consumo voluntario, debido a la compresión física de el/los fetos y el aumento de la presión de la grasa intra abdominal. La importancia de la asociación entre CC y peso al nacimiento radica en la relación de éste con la mortalidad neonatal. Es importante una buena CC de la madre para obtener altos PN de los corderos y de ésta manera disminuir la tasa de mortalidad neonatal de los mismos.

Banchero y Quintans (2005) realizaron un trabajo en ovejas que mantuvieron una condición corporal de 3 a 3,5 en campo natural con acceso a mejoramiento durante 4 horas/día, para investigar la supervivencia de los corderos al parto y la primera semana de vida. Constataron que ovejas suplementadas con maíz o con cebada no solo produjeron más calostro, sino que este fue más líquido, lo que hace que el cordero pueda mamar más fácilmente y que los calostros fueran menos viscosos o espesos. La baja viscosidad del calostro en ovejas suplementadas está asociada a altos niveles de lactosa (osmótica) en el calostro. Estos autores aconsejan períodos de suplementación de 7 a 15 días para mejorar calidad de calostro (disminuir viscosidad) y aumentar la supervivencia neonatal sin modificar el peso al nacimiento de los corderos y así evitar distocias.

Estos datos coinciden con los de Murphy y col. (1996), quienes demostraron que la suplementación con lupinos durante la última semana de gestación no incrementó el peso de los corderos al nacer con la ventaja de reducir la probabilidad de problemas de distocia.

Según Oficialdegui (1990), una suplementación durante los 30 días previos al parto en ovejas manejadas sobre campo natural determinará mayores niveles de consumo lo que se traducirá fundamentalmente en corderos más pesados, con mayores probabilidades de sobrevivencia. Eventualmente, podría disminuirse la mortandad de ovejas preñadas, así como incrementar las tasas de ganancia hasta el destete de los corderos señalados. Sin embargo, Pisón (2012), utilizando bloques durante un periodo de 45 días previo al parto, no registró diferencias en peso al nacimiento cuando comparó grupo control y suplementado.

En una investigación realizada por Cal-Pereyra y col. (2011), donde se implementó en un promedio de 60 días pre parto, a una dosis de 400 gramos/oveja/día de una ración comercial, tampoco vieron diferencias en el PN comparando corderos de madres suplementadas y no suplementadas. En este caso debemos tener en cuenta que también se alimentaban de campo natural y además el promedio de peso de las ovejas superaban los 50kgs.

McDonald y col. (1988), consideran que la suplementación debería realizarse en períodos mayores a 60 días para ejercer un efecto sobre el PN al nacimiento de las crías.

En este trabajo, la tasa de ganancia de peso de los corderos del grupo suplementado presentó diferencias significativas con respecto al grupo control, con resultados de 0,224 kg/día (GS), frente a 0,179 kg/d (GC) a la señalada. En el destete se continuó con una mayor ganancia diaria el GS con respecto al GC, pero en este período se observó una menor diferencia, aunque la misma también fue significativa. Posiblemente madres suplementadas produjeron una mayor cantidad de leche, lo que produjo la diferencia entre grupos y en el peso final de los corderos.

En un estudio realizado por Oficialdegui (1990), donde evaluó el efecto de la suplementación en ovejas durante 4, 8 y 12 semanas posparto con 350 g de avena oveja/día en campo natural; obtuvo un efecto significativo sobre la producción de leche determinando incrementos cercanos al 15% a favor del grupo suplementado. Así mismo, esa mayor producción de leche se vio reflejada en mayores tasas de ganancia de sus corderos comparados con el grupo testigo que estaban solo en campo natural.

Coincidentemente con lo expresado por Montossi (2005) en este trabajo también pudimos apreciar los resultados de obtener corderos con mayor peso al nacer en el grupo de madres suplementadas con respecto a las madres del grupo control, determinándose de esa manera la baja TM en la majada. Aunque también hay que considerar que las madres del GC estaban en buen PC.

Suplementación y producción de lana

En lo que respecta al crecimiento de la lana, en este trabajo se utilizaron ovejas de gestación única y no se constataron diferencias significativas de las características de la lana entre los grupos suplementado y control. De Gea (2007), comprobó que el ciclo completo de ovejas que crían un cordero, comparado con ovejas vacías, reduce el crecimiento anual de la lana entre un 10 y un 14 %. La mayor parte de la disminución del crecimiento provino de reducciones del largo y el diámetro, aunque la resistencia a la tracción se vio afectada. También encontró que las ovejas que criaron un cordero, produjeron lana más resistente que aquellas que criaron mellizos.

Según Masters y Mata (1996), la influencia de la preñez y lactación sobre el peso del vellón y la resistencia, puede verse aumentada en estaciones pobres o cuando la disponibilidad de forraje disminuye en coincidencia con el último tercio de gestación y la lactancia.

Fitzgerald y col. (1984), demostraron que variaciones en la alimentación de ovejas Romney en la mitad de la preñez, produjeron diferencias significativas en la resistencia de la mecha, resultando en 37 vs. 20 N/ktex ($P < 0,001$) para tratamientos nutricionales altos y bajos respectivamente.

Durante la preñez se registra una reducción de la proteína depositada en la fibra. Por ejemplo, en el último tercio de gestación de borregas Merino, la producción de lana decrece en un 6% (Masters y Mata, 1996).

En este trabajo se constataron diferencias significativas para PVS, PVL y RM según la edad de la oveja. De acuerdo a la bibliografía consultada, se ha demostrado que el crecimiento de la lana y las dimensiones de las fibras se modifican en relación a la edad de las ovejas, siendo mayor en las ovejas adultas (Corbett, 1979).

Desde la industria textil, interesa que la lana sea lo más resistente posible a la tracción. Existe una variación del diámetro a lo largo de la fibra, debida fundamentalmente a factores ambientales, principalmente la nutrición. Esta reducción del diámetro en un punto a lo largo de la fibra es responsable por la disminución de la resistencia de la mecha (Ponzoni y col., 1992). Éstas zonas de la fibra donde el diámetro es menor, son más susceptibles a la rotura al ser sometidas a tensiones durante la industrialización (Cardellino, 2005).

Además, es también importante la posición de rotura a lo largo de la mecha. En general, si la posición de la rotura ocurre cerca de la punta o de la base de la mecha, reducirá menos el largo de la fibra en el producto final que si ocurriera en el medio de la mecha, pero resultará en un mayor desperdicio de fibras (muy cortas) en el cardado y en el peinado (Ponzoni y col., 1992).

El punto débil en las mechas en este trabajo se encontró en la base de la misma, y de acuerdo a lo expuesto por la bibliografía anteriormente, es lo esperable para un buen proceso de industrialización de la lana.

Correlaciones fenotípicas

La CC preparto estuvo correlacionada positivamente con el peso al nacimiento de los corderos. Montossi y col., (1998a) también constataron una relación similar entre estas variables, destacando la importancia del peso al nacer en la sobrevivencia de los corderos en las primeras horas de vida.

En la revisión bibliográfica realizada por Safari y col (2003) las correlaciones fenotípicas estimadas entre el peso corporal de las ovejas y el peso de vellón sucio y limpio se ubican entre 0,10 a 0,48 en todas las razas evaluadas. Los valores para ovinos adultos de la raza Corriedale fueron de 0,32 y 0,35 para PVS y PVL, respectivamente. Estos resultados son similares, aunque menores, a los obtenidos en este estudio (entre 0,51 a 0,38). No se encontró en la bibliografía consultada correlaciones entre la condición corporal y las características de la lana. La condición corporal estimada en diferentes momentos tuvo asociaciones positivas con el peso vivo de las ovejas y con los pesos de vellón sucio y limpio.

Varios estudios muestran que el diámetro está fuertemente asociado con la resistencia de la mecha (Safari y col, 2003). Esta afirmación no coincide con los resultados de este ensayo en donde la resistencia de mecha no estuvo asociada con el diámetro promedio, posiblemente por tratarse de ovejas en gestación y lactación.

8. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó el experimento, el suministro de 300g/oveja/día de bloques energético-proteico Cibeles, durante el parto, en ovejas pastoreando campo natural con gestación única, podemos concluir:

- La CC de las ovejas de cría fue incrementándose de manera significativa en las ovejas suplementadas.
- El peso al nacer de los corderos fue mayor en el GS.
- La ganancia diaria en señalada y destete de los corderos fue significativamente mayor en el GS.

Con respecto a las características y calidad de la lana:

- El análisis de la lana no reveló diferencias significativas sobre los parámetros fenotípicos entre los grupos
- La resistencia de mecha promedio fue alta en ambos grupos
- En más del 90% de las muestras de lana, el punto débil de la mecha se ubicó en la base de la misma.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Abella I., Cardellino RC., Mueller J., Cardellino RA., Benítez D., Lira R. (2010). South American Sheep and Wool Industries. En: Cottle, DJ. International Sheep and Wool Handbook. Nottingham, Nottingham University Press, pp. 85-94.
2. Alexander G., Peterson JE., Watson RH. (1959). Neonatal mortality in lambs. Intensive observations during lambing in a Corriedale flock with a history of high lamb mortality. Australian Veterinary Journal, 35: 433-441.
3. Allain, D., Ravault, J.P., Panaretto, B.A., Rougeot, J., (1986). Effects of pinealectomy on photoperiodic control of hair follicle activity in the Limousine ram: possible relationships with plasma prolactin levels. Journal of Pineal Research 3: 25-32.
4. Avendaño J., Imbarach G. (2001). Efecto de la suplementación durante el parto sobre algunos parámetros productivos y reproductivos de la oveja suffolk-down y su cordero en el secano interior de la provincia de Cauquenes. Agricultura Técnica 62 :110-120. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S03658072002000100011&script=sci_artext/ Fecha de consulta: 04/05/2018.
5. Azzarini M., Fernández Abella D. (2004). Potencial Reproductivo de los Ovinos. Seminario Producción Ovina: Propuestas para el Negocio Ovino. Paysandú. SUL, INIA, Facultad de Agronomía, Facultad de Veterinaria, INAC. pp. 14-25.
6. Azzarini M., Ponzoni R. (1971). Aspectos modernos de la producción ovina. Montevideo, EEMAC, 197 p.
7. Banhero G, Barbieri I, Montossi F. (2009). ¿Cómo Preñar más Ovejas y Producir más Corderos Después de la Sequía? Revista INIA, 17: 30-36.
8. Banhero G, Delucchi MI., Quintans G. (2002) Alimentación preparto y lactogénesis. Seminario de actualización técnica sobre cría y recria, ovina y vacuna. Tacuarembó, Uruguay, pp. 17-24.
9. Banhero G, Quintans G. (2005). Alternativas nutricionales y de manejo para aumentar la señalada en la majada en sistemas ganaderos extensivos. Seminario de Actualización Técnica. Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA. Serie de actividades de Difusión N° 401. p. 17-30.
10. Banhero G. (2007). Alternativas de manejo nutricional para mejorar la supervivencia de corderos neonatos. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal 15: 279-287.
11. Banhero G., La Manna A., Quintans G., (2003). Suplementación estratégica durante los últimos días de gestación para aumentar la producción de calostro. Jornada Producción Ovina Intensiva. INIA La Estanzuela, Colonia, Serie de Actividades de Difusión N° 342. pp.26-31.
12. Banhero, G. (2003). Strategic nutrition to improve lactogenesis and behavior in wool sheep. Tesis. University of Western Australia, 209 p.
13. Banhero, G., Quintans, G. (2005). Supervivencia de corderos al parto y durante su primera semana de vida. Jornada anual de producción animal:

- resultados experimentales. Treinta y Tres: INIA Serie Actividades de Difusión N°429, pp. 34-40.
14. Barry TN., McNabb WC. (1999). The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forage fed to ruminants. *British Journal of Nutrition* 81: 263-272.
 15. Bianchi G. (1993) Suplementación de ovejas en pastoreo durante gestación avanzada. *Boletín Técnico de Ciencias Biológicas* 3: 11-22.
 16. Bianchi G. (1994). Alternativas tecnológicas para mejorar la producción ovina. 2. Manejo del estado corporal. *Revista CANGUE*. 1: 29 - 32.
 17. Bidinost F., Gibbons A. E., Cueto M., (1999). Ecografía para el diagnóstico de preñez en ovinos y caprinos. INTA EEA Bariloche. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/68-ovinos.pdf Fecha de consulta: 26/06/18
 18. Birbe B., Herrera P., Colmenares O., Martínez N. (2006). El consumo como variable en el uso de bloques multinutricionales. X Seminario de Pastos y Forrajes, Maracaibo, Venezuela, pp. 43-61.
 19. Bocquier F., Theriez M., Prache S., Brelurut A. (1990). Alimentación de ovinos. En: Jarnige, R. Alimentación de bovinos ovinos y caprinos. Madrid. INRA. Mundi- Prensa. pp: 225- 252.
 20. Bottaro, M. (2018). Encuesta nacional ganadera, datos preliminares y datos stock ovino (SNIG). *Ovinos* 178: 12-14.
 21. Cabrera N. (2000). Condición corporal en el proceso reproductivo. *Lananoticias* 28 (124): 14-15.
 22. Cal-Pereyra L., Benech A., da Silva S., Martín A., González-Montaña JR. (2011). Metabolismo energético en ovejas gestantes esquiladas y no esquiladas a dos planos nutricionales. Efecto sobre las reservas energéticas de sus corderos. *Archivos de Medicina Veterinaria* 43: 277-285.
 23. Cardellino, R., Wilcox, C., Trifoglio, JL. (2018). El Mercado de la lana y su efecto en la producción ovina uruguaya. *El País Agropecuario*. Mayo 2018 pp. 22-24.
 24. Cardellino, RC. (2003) Perspectives and challenges in the production and use of mid-micron wools. *Proceedings World Wool Conference*, Bradford, Inglaterra, pp. 170-178.
 25. Choy, V.J., Nixon, A.J., Pearson, A.J., (1995). Localisation of receptors for prolactin in ovine skin. *Journal of Endocrinology* 144: 143-151.
 26. Choy, V.J., Nixon, A.J., Pearson, A.J., (1997). Distribution of prolactin receptor immunoreactivity in ovine skin and changes during the wool follicle growth cycle. *Journal of Endocrinology* 155: 265-275.
 27. CIBELES (2000). Bloques para ovinos Cibeles. Disponible en: www.cibeles.com.uy Fecha de consulta: 08/11/2017.
 28. Corbett, JL. (1979) Variation in wool growth with physiological state. En: Black, J. L., Reis, P. J. *Physiological and Environmental Limitations to Wool Growth*. Armidale, University of New England, pp. 79-98.

29. Crempien, C., López del P, L. Rodríguez, D. (1993). Efecto de la condición corporal al parto sobre el peso al nacimiento, mortalidad neonatal, peso al destete en los corderos y peso del vellón en ovejas Merino precoz. *Agricultura Técnica (Chile)*. 53 (2): 144-149.
30. DIEA (2000) Estadísticas agropecuarias. Recuentos preliminares del Censo general agropecuario. MGAP. Disponible en: http://www.mgap.gub.uy/opypa/JORNADAS/Jor2000/RecPrel_CGA2000.htm Fecha de consulta: 20/05/18.
31. DIEA (2003) La ganadería en Uruguay, contribución a su conocimiento. MGAP. Estadísticas agropecuarias. Disponible en: http://www.mgap.gub.uy/Diea/Rubros/Ganaderia/Ganadería_Junio2003.pdf Fecha de consulta: 21/05/18.
32. Doyle, P.T., Grimm, M., Thompson, A.N., (1994). Grazing for pasture and sheep management in the annual pasture zone. En: Kemp DR., Michalk DL (eds). *Pasture Management: technology for the 21st century*. Melbourne, CSIRO, pp. 71-90.
33. Durán del Campo A. (1963). Mortalidad de corderos dentro de las primeras 72 horas de vida. En: Peri, JA. *Manejo de lanares. Actualidades mundiales de crianza ovina*. Montevideo, Hemisferio Sur, V2, pp.1-29.
34. Fariñas T., Mendieta B., Reyes N., Mena M., Cardona J., Pezo D. (2009). ¿Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado? Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Managua, Nicaragua. Serie Técnica, Manual técnico N° 92, 54 p. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2743e/A2743e.pdf> Fecha de consulta: 08/11/17.
35. Fernández G, San Martín F, Escurra E., (1997). Uso de bloques nutricionales en la suplementación de ovinos al pastoreo. *Revista Investigaciones Pecuarias del IVITA*, 8: 29-38.
36. Fierro, S. (2016). La ecografía en ovinos: una herramienta para el manejo reproductivo de la majada. *Lana Noticias* N° 173: 8-9.
37. Fitzgerald, J. M., Smeaton, D.C., Jagush, K. T. (1984) Fleece tenderness: the effect of nutrition, age and lambing status on pregnant Romney and Coopworth mixed-age ewes. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 44: 53-56.
38. Ganzábal, A., de Mattos, D., Montossi, F., Banchemo, G., San Julián, R., Pérez, J.A., Noboa, M., de los Campos, G, Calistro, S. (2002). Inserción de tecnologías de cruzamientos ovinos en sistemas intensivos de producción: resultados preliminares. *INIA Serie Técnica* N° 126, p. 109 - 139.
39. Ganzábal, A.; Ruggia, A., Miquelerena, J. (2003). Producción de corderos en sistemas intensivos. *INIA Serie de Actividades de Difusión* N° 342, p. 1-7.
40. Geenty, K.G. (1997). *A Guide to Improve Lambing Percentage*. Palmerston North, Wools of New Zealand, 128 p. Disponible en: <http://www.inia.uy/Documentos/Privados/INIA%20Acuaremb%C3%B3/Razas%20prol%C3%ADficas/200%20by%202000.pdf> Fecha de consulta: 27/06/18.

41. Gibb, M.J., Treacher, T. (1982). The effect of body condition and nutrition during late pregnancy on the performance of grazing ewes during lactation. *Animal Production* 34: 123-129.
42. Hassoun P., Bocquier F. (2010). Alimentación del ganado ovino. En: INRA. Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Necesidades de los animales - Valores de los alimentos. Tablas INRA 2007. Zaragoza, Quae. pp 119- 125.
43. Hawker, H., Crosbie, S.F., Thompson, K.F., (1982). Effects of season and pasture allowance on wool growth of Romney ewes. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 42: 183-185.
44. Hossamo, H.E., Owen, J.B., Farid, M.F.A. (1986). Body condition score and production in fat tailed Awassi sheep under range conditions. *Research and Development in Agriculture*. 3 (2): 99-104.
45. Hynd PI, Masters DG, (2002). Nutrition and wool growth. En: Freer, M., Dove, H. *Sheep Nutrition*. Wallingford, Cabi, pp. 165-187.
46. Jefferies BC. (1961). Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture*, 32: 19-211.
47. Kendall, P.E., (1999). Prolactin and wool growth in the Romney ewe. PhD Thesis Massey University, 230 p.
48. King JM., Fisher JS., Murphy PM. (1990). Threshold condition scores of Merino ewes for improved autumn lambing performance in Western Australia. *Proceeding Australian Society Animal Production*. 18: 272-275
49. Knight TW., Oldham CM., Lindsay DR. (1975). Studies in ovine infertility in agricultural regions in Western Australia: The influence of a supplement of lupins (*Lupinus angustifolius* cv. Uniwhite) at joining on the reproductive performance of ewes. *Australian Journal of Agricultural Research* 26: 567-575.
50. Koeslag, H. (1978) *Ovinos*. México: DGETA. 85 p.
51. Landau S., Zoref Z., Nitsan Z., Mandar Z. (1997). The influence of extruding corn grain in diets fed to Finn x Awassi crossbred ewes during late pregnancy on birth weight of lambs. *Canadian Journal of Animal Science* 77: 141-147.
52. Langlands, JP., Sutherland, HAM. (1968) An estimate of the nutrients utilized for pregnancy by Merino sheep. *British Journal of Nutrition* 22:217 - 227.
53. Lincoln, G.A., (1990). Correlation with changes in horns and pelage, but not reproduction, of seasonal cycles in the secretion of prolactin in rams of wild, feral and domesticated breeds of sheep. *Journal of Reproduction and Fertility* 90: 285-296.
54. Lincoln, G.A., Ebling, F.J.P., (1985). Effect of constant-release implants of melatonin on seasonal cycles in reproduction, prolactin secretion and moulting in rams. *Journal of Reproduction and Fertility* 73: 241-253.
55. Luviano Rodríguez C. (2009). Bloques Multinutricionales en la dieta alimenticia del Ganado Bovino. Disponible en: www.engormix.com/MA-ganaderiacarne/articulos/nutricion Fecha de consulta: 02/11/2017.
56. MAFF, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (1975). Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants. Technical Bulletin 33, HMSO, London, p.79.

57. Mari, J.J. (1979). Pérdidas perinatales en corderos. Primeras Jornadas Veterinarias de Ovinos. Tacuarembó, Uruguay, pp. 1-13.
58. Masters, DG., Stewart, CA. (1990). Wool growth and reproduction. En: Oldham, CM., Martin, GB., Purvis, I. W. (eds) Reproductive Physiology of Merino Sheep. Concepts and Consequences. Perth, University of Western Australia, pp. 265-274.
59. McNeill, D.M., Murphy, P.M., Lindsay, D.R. (1998). Blood lactose vs milk lactose as a monitor of lactogenesis and colostrum production in Merino ewes. Australian Journal of Agricultural Research, 49: 581-587.
60. Mejía Haro J, Delgado Hernández JL, Mejía Haro I, Guajardo Hernández I, Valencia Posadas M. (2011). Efectos de la suplementación con bloques multinutricionales a base de nopal fermentado sobre la ganancia de peso de ovinos en crecimiento. Acta Universitaria, 21: 11-16.
61. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. SNIG (2017). Se presentaron datos de Declaración Jurada Anual de vacunos y ovinos 2017. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/noticia/unidad-organizativa/sistema-nacional-de-informacion-ganadera/29-09-2017/se-presentaron-datos-de>. Fecha de consulta: 17/3/18.
62. Montossi F., De Barbieri I., Nolla M., Luzardo S., Mederos A., San Julián R. (2005). El manejo de la condición corporal en la oveja de cría: una herramienta disponible para la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos. INIA Serie Actividades de Difusión N° 401 pp. 49-60.
63. Montossi, F., San Julián, R., de Mattos, D., Berretta, E.J., Ríos, M., Zamit, W., Levratto, J.C. (1998a). Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. Seminario sobre actualización de tecnologías para el Basalto. INIA Serie Técnica N° 102, pp. 195 – 208.
64. Montossi, F., San Julián, R., de Mattos, D., Berretta, E.J., Zamit, W., Levratto, J.C., Ríos, M. (1998b). 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. INIA Serie Técnica N° 102, pp. 185 - 194.
65. Moujaheda N., Kayoulis C., Thewis A., Beckers Y., Rezgui S. (2000). Effects of multinutrient blocks and polyethylene glycol 4000 supplies on intake and digestion by sheep fed Acacia cyanophylla Lindl. foliage-based diets. Animal Feed Science and Technology, 88: 219-238.
66. Nowak, R. (1996). Neonatal survival: contribution from behavioural studies in sheep. Applied Animal Behaviour Science 49:61-72.
67. NRC. (2007). National Research Council. Nutrient Requirements of small Ruminants. Washington, National Academies Press, 384 p.
68. Oddy, VH. (1985) Wool growth of pregnant and lactating Merino ewes. Journal of Agricultural Science, (Cambridge) 105:613-622.

69. Oficialdegui, R. (1990). Suplementación Estratégica en Lanares. III Seminario Técnico de Producción Ovina. SUL. Secretariado Uruguayo de la Lana, Paysandú, Uruguay, p. 167-178.
70. Orcasberro R. (1985). Nutrición de la oveja de cría. 2º Seminario Técnico de Producción Ovina. SUL. Salto, Uruguay. pp 91-107.
71. Pearson, A.J., Ashby, M.G., Choy, V.J., Wildermoth, J.E., Nixon, A.J., (1993a). Changes in plasma prolactin and wool follicle growth induced by short to long day transition in NZ Wiltshire sheep. *Journal of Endocrinology* 139 (Supplement): Abstract p.45.
72. Pearson, A.J., Ashby, M.G., Choy, V.J., Wildermoth, J.E., Nixon, A.J., (1993b). The effects on wool follicle growth of suppression of the plasma prolactin surge following short to long day transition. *Journal of Endocrinology* 139 (Supplement): Abstract p.46.
73. Pearson, A.J., Parry, A.L., Ashby, M.G., Choy, V.J., Wildermoth, J.E., Craven, A.J., (1996). Inhibitory effect of increased photoperiod on wool follicle growth. *Journal of Endocrinology* 149:157-166.
74. Piaggio L. (2009). Suplementación de ovinos. Notas Prácticas N° 18. Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL). p. 2.
75. Pigurina G. (1991). Suplementación dentro de una estrategia de manejo en áreas de ganadería extensiva. Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. INIA, Serie Técnica N° 13, pp. 195-200.
76. Putu IG., Poindron P., Lindsay DR. (1988). A high level of nutrition during late pregnancy improves subsequent maternal behaviour of Merino ewes. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production* 17: 294-297.
77. Rhind SM., Leslie ID., Gunn RG., Doney JM. (1986). Effects of high levels of body condition and food intake on plasma follicle stimulating hormone, luteinizing hormone, prolactin and progesterone profiles around mating in Greyface ewes. *Animal Production* 43: 101-107.
78. Robertson SM., Robards GE., Wolfe, EC. (2000). The timing of nutritional restriction during reproduction influences staple strength. *Australian Journal of Agricultural Research* 51:125-132.
79. Robinson JJ. (1984). Nutrición de la oveja. En: Church DC. Alimentos y Alimentación del ganado. Montevideo. Hemisferio Sur, V. 2, pp 473- 502.
80. Russel AJF., Doney JM., Gunn RG. (1969). Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)* 72: 451-454.
81. Sacchero, D.M., Willems, P, Mueller, J.P(2012). Perfiles de diámetro de fibra en lanas preparto de ovejas Merino. 3. Utilización de regresiones P-spline para estudiar el efecto del estado fisiológico. *Revista Argentina de Producción Animal* 32 (1): 15-28.
82. Safari A, Fogarty NM (2003). Genetic Parameters for Sheep Production Traits: Estimates from the Literature. Technical Bulletin 49, NSW Agriculture, Orange, Australia.
83. Sales Zlatar, F. (2002). Diagnóstico de gestación por ultrasonografía en producción ovina. Informativo INIA Kampenaike N7 agosto. Disponible en:

<http://studylib.es/doc/4957232/diagnostico-de-gestacion-por-ultrasonografia-en-produccion> Fecha de consulta: 27/06/18.

84. Sánchez C. (1998). Bloques multinutricionales (BM) como suplemento alimenticio en caprinos. FONAIAP DIVULGA, 59: 1-9.
85. Sepúlveda NG., Risopatrón J., Oberg J., Neumann A. (2001). Suplementación pre y pos parto en ovejas. Efecto sobre la pubertad y actividad reproductiva de sus hijas. Archivos de Medicina Veterinaria 33 (1). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173013744010> Fecha de consulta: 01/05/2018.
86. StataCorp (2012). Stata Statistical Software: Release 7.0 College Station, TX, Stata Corporation.
87. Stewart CA., Masters DG., Williams IH., Connell PJ. (1993). Changes in plasma amino acid patterns and wool growth in response to abomasal injections of amino acids during late pregnancy and early lactation. Australian Journal of Agricultural Research 44: 959-971.
88. Stewart R., Oldham CM. (1986) Feeding lupinus to ewes for four days during the luteal phase can increase ovulation rate. Proceedings of the Australian Society of Animal Production 16: 367-370
89. SUL (2013). Uso de la clasificación por condición corporal en ovinos. Secretariado Uruguayo de la Lana. Hoja coleccionable N 68, p. 2. Disponible en: http://www.sul.org.uy/descargas/des/Clasificaci%C3%B3n_de_CC.pdf Fecha de consulta: 06/11/17.
90. Thompson AN., Young JM. (2002) Potential economic benefits from improving ewe nutrition to optimize lifetime wool production and quality in southwest Victoria. Wool Technology and Sheep Breeding 50(3):503-509.
91. Thomson AM., Thomson. (1949). Lambing in relation to diet in the pregnant ewe. British Journal of Nutrition 2:290-305.
92. Tobia C., Bustillos A., Bravo H., Urdaneta D. (2003). Evaluación de la dureza y el consumo de bloques nutricionales en ovinos. Gaceta Veterinaria 9(1): 1-8.
93. Villa M. (2010). Suplementación en ovinos. Ficha Ganadería 35: 159-162. Disponible en: <http://inta.gob.ar/suplementacion-de-ovinos/>. Fecha de consulta: 29/06/2018.
94. Weston, R.H. (1988) Factors limiting the intake of feed by sheep. 11 The effect of pregnancy and early lactation on the digestion of a medium-quality roughage. Australian Journal of Agricultural Research, 39: 659-669.
95. Williams AP., Bishop DR., Cockburn JE., Scott KJ. (1976). Composition of ewe's milk. Journal of Dairy Research 43:325-329.

