

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

EFECTO DEL TIPO DE PARTO, SUPLEMENTACIÓN (CREEP FEEDING) Y  
OFERTA DE FORRAJE SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE OVEJAS  
MERINO AUSTRALIANO Y CORDEROS DORPER X MERINO AUSTRALIANO

por

Matías CAMPELO AMARO  
Marco GIANELLI SARRO  
Lucía PÉREZ GÜIDA

TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2015

Tesis aprobada por:

Director:

---

Ing. Agr. Gianni Bianchi

---

Ing. Agr. Oscar Bentancourt

---

D. M. V. Juan Franco

Fecha:

15 de setiembre de 2015

Autor:

---

Matías Campelo Amaro

---

Marco Gianelli Sarro

---

Lucía Pérez Güida

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer en primer lugar a nuestras familias, por el apoyo y la compañía constante.

A nuestros amigos y compañeros de facultad por haber disfrutado y compartido todo este tiempo con nosotros.

A los Ingenieros Gianni Bianchi, Óscar Bentancourt y José Rivero por haber acompañado y guiado la realización de este trabajo.

A Jesús Rasquin, Julio Bentancourt y "Pancho" Arévalo y a todo el personal de la E.E.M.A.C. por su buena disposición y colaboración en el desarrollo del trabajo experimental.

Marco, Matías, Lucía

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES .....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u> .....	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u> .....	5
2.1. ALTERNATIVAS ESTIVALES PARA EL ENGORDE DE CORDEROS .....	5
2.1.1. <u>Pastoreo restringido</u> .....	6
2.1.2. <u>Pastoreo de soja</u> .....	7
2.1.3. <u>Suplementación</u> .....	8
2.1.4. <u>Creep feeding</u> .....	9
2.1.5. <u>Creep grazing</u> .....	10
2.1.6. <u>Confinamiento</u> .....	11
2.2. EFECTO DEL CREEP FEEDING SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE CORDEROS PASTOREANDO SOBRE CAMPO NATURAL O PASTURAS SEMBRADAS. ANTECEDENTES NACIONALES .....	11
2.3. EFECTO DEL CREEP FEEDING SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE CORDEROS PASTOREANDO SOBRE CAMPO NATURAL O PASTURAS SEMBRADAS. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	20
2.4. EFECTO QUE EJERCE LA TECNOLOGÍA DE CREEP FEEDING DE CORDEROS EN EL PESO VIVO DE OVEJAS MADRES.....	32

3.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> .....	42
3.1.	LOCALIZACIÓN Y PERÍODO EXPERIMENTAL .....	42
3.2.	SUELOS DOMINANTES Y BASE FORRAJERA .....	42
3.3.	ANIMALES .....	43
3.4.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	43
3.5.	METODOLOGÍA .....	45
	3.5.1. <u>Controles en la pastura</u> .....	45
	3.5.2. <u>Controles en los animales</u> .....	45
3.6.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	45
4.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> .....	48
4.1.	CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA DURANTE EL PERÍODO EXPERIMENTAL .....	48
4.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA PASTURA DURANTE EL PERÍODO EXPERIMENTAL .....	49
4.3.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS ANIMALES DURANTE EL PERÍODO EXPERIMENTAL .....	51
	4.3.1. <u>Comportamiento en resultados productivos durante el experimento</u> <u>en los corderos</u> .....	52
	4.3.1.1. Efecto de las interacciones entre tratamientos .....	52
	4.3.1.2. Condición corporal en cordeos.....	57
	4.3.2. <u>Comportamiento en resultados productivos durante el experimento</u> <u>en las ovejas</u> .....	57
	4.3.2.1. Condición corporal de las ovejas .....	61
5.	<u>CONCLUSIONES</u> .....	63
6.	<u>RESUMEN</u> .....	64
7.	<u>SUMMARY</u> .....	65
8.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	66
9.	<u>ANEXOS</u> .....	78

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Resumen de la información nacional sobre el uso de la tecnología de Creep Feeding sobre distintos tipos de pastura y su efecto en los resultados productivos (GMD y conversión alimenticia) de corderos. ....	12
2. Resumen de la información internacional sobre el uso de la tecnología de Creep Feeding sobre distintos tipos de pastura y su efecto en los resultados de GMD y conversión alimenticia de corderos. ....	21
3. Proteína recomendada en el suplemento a ofrecer según edad de corderos .....	29
4. Resumen de la información nacional e internacional sobre el efecto que ejerce la técnica de CF sobre la evolución del peso vivo (EPV) y sobre la ganancia media diaria (GMD) en las madres de los corderos suplementados a través de dicha técnica. ....	33
5. Disponibilidad forrajera (DFO) (kg MS/ha), altura (cm.) y contenido porcentual de proteína cruda de la pastura según fecha de muestreo para las parcelas de alta y baja oferta forrajera. ....	50
6. Efecto del CF sobre la GMD (g/día) y el PV (kg.) de corderos (CU y CM) pastoreando campo natural con AOF y BOF, al final de cada período.....	53
7. Estado corporal de los corderos según la escala al final del período experimental. ....	57
8. Efecto de la oferta forrajera (alta y baja), del creep feeding (con o sin) y del tipo de parto (únicos o mellizos) sobre el peso vivo al final del período 1 y 2 de las ovejas y sus respectivas significas estadísticas. ....	58
9. Condición corporal de las ovejas (escala 0-5) según efectos principales. ....	62

Figura No.

1. Relación entre proteína cruda ofrecida (%), y proteína cruda recomendada (%) a ofrecer en el suplemento según Gates (1988), según rango etario de corderos.....	30
2. Esquema del experimento .....	43
3. Precipitaciones acumuladas (mm.) y temperatura promedio (°C) durante el período experimental, y precipitaciones acumuladas promedio (mm.) y temperatura media (°C) de la serie histórica 2002-2014, de la EEMAC .....	48
4. Disponibilidad de forraje promedio (kgMS/ha) en los tratamientos de alta y baja oferta forrajera según fecha de muestreo .....	50
5. Evolución de peso (kg) promedio de todos los corderos según fechas de pesada .....	52
6. Evolución de peso vivo (kg.) de los tratamientos en BOF con acceso al suplemento (CCF), y en BOF sin acceso al suplemento (SCF), según pesadas. .	54
7. Principales relaciones forraje-suplemento y su efecto sobre la producción animal. ....	55
8. Efectos del consumo de energía sobre la producción y composición de leche en ovejas Merino. ....	56
9. Evolución de los pesos vivos de las ovejas para los tratamientos sobre alta oferta forrajera y sobre baja oferta forrajera, y las precipitaciones acumuladas semanalmente en el momento de las pesadas.....	59
10. Efecto de la disponibilidad de forraje sobre la actividad de pastoreo y el consumo de energía.....	61

## 1. INTRODUCCIÓN

El Uruguay se ha caracterizado a lo largo de su historia como un país esencialmente pecuario donde el rubro ovino es parte de un sistema de producción mixto conjuntamente a la ganadería bovina, en el cual la alimentación del ganado se ha basado casi exclusivamente en el pastoreo de campo natural (Azzarini et al., 1996). Actualmente nuestro país cuenta con 7.379.595 cabezas de ovinos (MGAP. DICOSE, 2014) y el stock parecería no salir de una situación de continua disminución.

Durante casi toda la segunda mitad del siglo XX en el Uruguay, el rubro ovino fue tradicionalmente lanero, siendo la carne un sub-producto, proveniente del descarte de ovejas y capones, y una cantidad oscilante pero menor de corderos. En dicho escenario se producían dos tipos de corderos: el primer tipo, los tradicionales corderos “livianos” o “mamones” que podían ser tempranos (agosto-setiembre) o tardíos (noviembre-diciembre), que se comercializaban con 20-24 kg de peso vivo y se destinaban principalmente al mercado interno. El segundo tipo, el cordero “coludo”, cuya comercialización era en febrero y que se exportaba a Arabia Saudita con 26-28 kg de peso vivo (Parma, 1999).

Casi a inicios del nuevo siglo y a causa de los bajos precios de la lana y a las nuevas oportunidades de colocación de carne ovina uruguaya en los mercados mundiales, el mercado de carne ovina ha experimentado aumentos en los precios de exportación y en aquellos percibidos por el productor (Lamarca et al., 2013), presentándose estos como una tendencia creciente dado el buen desempeño en los mercados internacionales (Bottaro, 2014). Consecuentemente se ha incrementado el interés por parte de los productores ovejeros de disponer de alternativas complementarias a la producción de lana, que permitan el aumento y diversificación de ingresos a través de la producción de carne ovina de calidad (Montossi et al., 1998).

Desde el surgimiento del cordero pesado en el Uruguay (Azzarini et al., 1996), el esquema de producción del cordero tradicional cambió y se orientó a la producción de canales más pesadas. El cordero pesado se definió como un animal de 32-45 kg de peso vivo, diente de leche,  $\geq 3.5$  de condición corporal de la escala de Russel et al. (1969) y 10-30 mm de largo de lana. Con estos lineamientos se cumplía el objetivo de obtener canales de 13 a 20 kg, que permitían distintas opciones de comercialización, lo que ocasionó incrementos en los volúmenes de producción de carne. Paralelamente a esta situación, y frente a la creciente y necesaria demanda, la investigación nacional se orientó a generar tecnologías que permitieran obtener animales con los requisitos que exige el cordero pesado tipo “S.U.L” dentro del plazo establecido (menos de un año de edad), y con las razas que más se utilizan en nuestro país (Merino Australiano, Corriedale, Ideal) (Garibotto y Bianchi, 2008).

Sin embargo, las tecnologías en las que fue ahondando la investigación nacional no rompieron con la estacionalidad que siempre caracterizó al sistema, restándole competitividad frente a los grandes exportadores de carne ovina. Estos países (Australia y Nueva Zelandia), tienen una producción y una oferta muchísimo más constante durante el año que nuestro país. En este sentido, Uruguay debería aprovechar los momentos en los que la oferta de Oceanía decae (entre julio y octubre) para exportar a los mercados europeos (Montossi et al., 2004). Esta marcada estacionalidad provoca que a nivel nacional no se logre utilizar eficientemente la capacidad industrial instalada y el abastecimiento regular de los potenciales mercados consumidores (Bianchi, 2001).

En nuestro país, el verano es una de las estaciones más críticas. Si bien, de acuerdo a la curva de producción de forraje del campo natural, en lo que a cantidad se refiere, generalmente el verano no presenta una limitante, sí existen grandes pérdidas de calidad coincidentes muchas veces con períodos extensos de déficit hídricos, afectando el crecimiento de los animales. A esto se le suma que en el esquema tradicional de producción, el cordero pasa su primer verano de vida recientemente destetado y con las mencionadas pérdidas de calidad de las pasturas nativas, generando –en el mejor de los casos- que el animal mantenga su peso, para recién empezar a engordarse en el otoño-invierno subsiguiente. Bajo estas condiciones, el cordero permanece 1 año entero en el campo para lograr el peso requerido para cordero pesado.

La tecnología disponible se ha centrado más en estudiar las alternativas alimenticias para junio-octubre que para los primeros meses del año, sobretodo en pastoreos sobre pasturas sembradas. Sin embargo, hay una necesidad de generar información de alternativas de producción de corderos pesados durante el período estival, siendo necesario ajustar, combinar y optimizar factores como la carga animal, el sistema de pastoreo, la estrategia de suplementación, el momento de esquila y el manejo sanitario entre otros.

Siguiendo esta línea de razonamiento, en los últimos años han surgido algunos trabajos que se centran en alternativas nutricionales para el período estival para el engorde y terminación de corderos. Las mismas abarcan un amplio espectro de tecnologías, desde muy extensivas, tales como acceso restringido a la pastura (Pigurina y Santamarina 2000, Bianchi et al. 2005, Bianchi et al. 2006, Garibotto et al. 2008, De Freitas et al. 2012, Bianchi et al. 2013d), suplementación en pastoreo (Lange 1980, Ganzábal y Pigurina 1997b, Platero 1997, Pereira y Bonino 1998, Bancho et al. 2000, Azzarini et al. 2002, Bianchi 2007), creep feeding (Nicola y Saravia 1995, San Julián et al. 1996, Bancho et al. 2006, Bianchi et al. 2012a, , Lamarca et al. 2013), hasta las más intensivas, como confinamiento de corderos (Bianchi, 2014).

El presente trabajo surge ante la necesidad de seguir profundizando en el estudio de alternativas estivales de alimentación, y se centra en una de ellas: el creep feeding.

El escenario actual de nuestro país es que más de un tercio de las existencias ovinas se encuentran ubicadas en los departamentos de Artigas, Salto y Tacuarembó (Bianchi et al., 2013c).

Dichos departamentos comprenden la zona de los suelos basálticos, que, si bien tienen una producción de forraje mayor en la época primavera-estival con respecto a la invernal, en primavera-verano el pastizal nativo no presenta la calidad y disponibilidad suficiente como para mantener altos niveles de ganancia al pie de la madre. Es en este tipo de situaciones productivas en el que el creep feeding aparece como una herramienta promisorio de fácil implementación, que se define como la suplementación diferencial del cordero mientras continúa al pie de su madre en un mismo potrero. Esto significa que el cordero continuará mamando y pastoreando, pero además tendrá acceso a algún tipo de suplemento para compensar cualquier carencia.

En nuestro país, los antecedentes son escasos, y en términos generales, bastante recientes, más que nada a partir de la década de los 90 (Ganzábal y Pigurina 1997b, Costa et al. 1991, Nicola y Saravia 1995, San Julián et al. 1996, Bancho et al. 2006, Bianchi et al. 2012a, Bianchi et al. 2013c, Lamarca et al. 2013) A nivel nacional la alternativa del creep feeding, agregando cantidades pequeñas de suplemento (hasta 1% del peso vivo) al cordero al pie de su madre, ha mostrado ser de las más económicas y se han reportado resultados positivos en su implementación sobre campo natural en verano (Bianchi et al. 2012a, Bianchi et al. 2013c, Lamarca et al. 2013). De la misma forma, a nivel internacional también se ha encontrado mayor crecimiento de los corderos con acceso al creep feeding, utilizando corderos cruza de razas carniceras. Sin embargo, no se encontraron antecedentes de creep feeding utilizando el cruzamiento con carneros Dorper. Dicha raza es originaria de Sudáfrica, producto del cruzamiento de carneros Dorset x ovejas Black Head Persian (Milne, 2000), de muy buena reputación carnicera en el exterior (Cloete et al., 2000, 2007), pero recientemente introducida al país y sin información experimental.

En lo que se refiere a la bibliografía internacional, uno de los primeros trabajos del cual se encontró una referencia a esta técnica fue el trabajo de Jordan et al., citados por Jordan et al. (1961). A partir de esa fecha comienzan a incrementarse el número de publicaciones incluyendo el creep feeding.

En Brasil es una técnica muy difundida y aparecen varios trabajos de investigación (García et al. 2003, Amorim Bernardi et al. 2005, Carvalho et al. 2005, Frescura et al. 2005, Fernandes dos Santos et al. 2007, Berchiol da Silva et al. 2008, Candal Poli et al. 2008, Neumann et al. 2008, Días Ribeiro et al. 2009, Sari Ferreira 2009, Fernandes et al. 2012, Araújo da Silva et al. 2012, Antunes 2013, Días Ribeiro et al. 2013, Ribeiro et al. 2013), así como en otros países tales como Argentina (Miñón et al. 2003, Fernández et al. 2008), Chile (Sirhan et al., 1994), Australia (Alcock, 2006), Nueva Zelanda, Sudáfrica (Le Roux 2011, Tereblanche et al. 2012), y en menor medida algunos países de Europa Central como Francia (Prache et al., 1990), y España.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar biológicamente el efecto del agregado de suplemento (grano de sorgo entero y pellet de harina de soja) sobre el desempeño de corderos cruza Dorper \* Merino Australiano; el tipo de parto (únicos vs. mellizos); pastoreando campo natural en baja y alta oferta de forraje (5 y 10% del peso vivo, respectivamente).

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. ALTERNATIVAS ESTIVALES PARA EL ENGORDE DE CORDEROS

Con la problemática ya mencionada de la estacionalización de la producción y oferta de corderos, aparecen como fruto de la investigación diferentes alternativas tecnológicas estivales. El objetivo de las mismas es el de intensificar la producción de corderos generando un aumento de los volúmenes de carne ovina con el fin de abastecer a la industria e ingresar a los potenciales mercados consumidores (Bianchi et al., 2005).

Además de la estacionalización, se presenta otra limitante en el sistema productor de carne ovina; la tradición lanera sigue dejando su impronta en las razas de mayor uso en nuestro país: Merino, Corriedale e Ideal, la primera, lanera por excelencia, y las otras dos de doble propósito. Frente a esta realidad, como principal alternativa se presenta la incorporación de genotipos carniceros para así establecer cruzamientos con las razas tradicionales del país (Bianchi, 2007). Según Bianchi et al. (2005), la descendencia de carneros Île de France y Southdown han obtenido los mejores resultados en ganancia diaria, peso vivo, kg. de canal, rendimiento en segunda balanza y mayor cantidad de cortes de alto valor. De esta forma, y junto a la optimización de la época de servicios se ha logrado un incremento de la producción de “corderos pesados” en los meses de febrero-marzo donde éste es escaso. Bianchi et al. (2012b), en el modelo del cordero validado comercialmente establecen un mayor crecimiento de los corderos cruza (15-25% más), frente a sus contemporáneos puros (Corriedale, Ideal, Merino Australiano, Merilín y Romney Marsh).

Por otro lado, Bianchi (2007), abordando la problemática forrajera para el engorde de corderos en verano, realizaron una serie de experimentos con el objetivo de evaluar diferentes alternativas nutricionales sobre praderas convencionales y/o verdes de alta producción y calidad donde se ha focalizado la investigación nacional (Lamarca et al., 2013). En otros trabajos además, se estudió el uso de prácticas de manejo como pastoreo restringido (Lange 1980, Ganzábal y Pigurina 1997b, Platero 1997, Pereira y Bonino 1998, Banchemo et al. 2000, Azzarini et al. 2002, Bianchi 2007), pastoreo de soja (Formoso 2002, Bianchi 2007, Ayala et al. 2006), suplementación (Lange 1980, Ganzábal y Pigurina 1997b, Platero 1997, Pereira y Bonino 1998, Banchemo et al. 2000, Azzarini et al. 2002, Bianchi 2007), creep feeding (Nicola y Saravia 1995, San Julián et al. 1996, Banchemo et al. 2006, Bianchi et al. 2012a, Bianchi et al. 2013c, Lamarca et al. 2013) creep grazing (Banchemo y Montossi 1995, San Julián et al. 1996, Ganzábal y Pigurina 1997b, Banchemo et al. 2006) y feedlot (Bianchi, 2014), con el propósito de lograr un aumento en el número de animales sin necesidad de aumentar el área de pastoreo. Éstas se describen a continuación dando énfasis al creep feeding, donde se enmarca el presente trabajo.

### 2.1.1. Pastoreo restringido

Esta alternativa consiste en el acceso de los animales a la pastura por un periodo limitado de tiempo que puede ser variable, pero que en los trabajos nacionales realizados en ovinos es de aproximadamente 12 horas (Bianchi et al., 2013d).

La restricción puede ser además, diaria o día por medio (Giordani et al., citados por De Freitas et al., 2012). Mediante esta restricción se pueden manejar mejor los componentes del comportamiento animal y el tiempo de pastoreo, de forma tal que aumente el consumo de forraje o que exista un incremento de la tasa de bocado por un efecto compensatorio (Bianchi et al. 2005, Garibotto et al. 2008, De Freitas et al. 2012).

Con esta técnica, en lugar de limitar el área de pastoreo a la cual el animal tiene acceso, se le permite a éste el ingreso al área de pastoreo por un tiempo limitado. Esta práctica permite realizar un uso eficiente de pasturas de alto valor nutritivo, logrando la regulación del consumo voluntario, lo cual permite aumentar la carga animal o liberar áreas que pueden ser utilizadas para otros fines de producción (Pigurina y Santamarina, 2000).

En trabajos experimentales llevados a cabo durante el verano, Bianchi et al. (2006), Garibotto et al. (2007b), obtuvieron en corderos GMD entorno a los 0,080-0,100 kg/animal/día. Dichos autores concluyeron que entre 3 y 4 h de pastoreo diario fueron limitantes para la obtención de una buena GMD ya que éstas fueron inferiores a las obtenidas mediante el uso de pastoreo libre (testigo). Sin embargo a partir de las 14 h estas diferencias se invierten, obteniéndose mayores GMD cuando el pastoreo fue restringido con respecto al tratamiento testigo.

En ambientes calurosos, el animal sufre estrés por calor, especialmente si se asocia con humedad elevada o radiación solar. Esta situación puede reducir intensamente el consumo e incrementar los requerimientos de mantenimiento, lo que afecta negativamente el balance energético animal, disminuyendo a su vez su productividad (Church 1993, NRC 2000). Es por esto que pastorear en el verano en las horas de mayor temperatura (10.00 – 16.00) es una buena herramienta para contribuir a que no decaiga el peso de los animales. Además se puede usar conjuntamente con otras, como la suplementación; como constatan Simeone et al. (2006), en novillos de sobreño. Estos autores han obtenido, tras 3 años de evaluación, ganancias diarias de hasta 250 gr. más en novillos con pastoreo restringido con respecto a aquellos en pastoreo libre. Estos resultados, si bien fueron obtenidos en ganado bovino, se considera que pueden ser extrapolables para otros rumiantes en términos de comportamiento ingestivo y termorregulación.

### 2.1.2. Pastoreo de soja

No son muchas las alternativas forrajeras para el engorde de corderos en verano. Las experiencias evaluadas sobre *Setaria italica* (moha) y *Sorghum spp* (sorgo forrajero) han dado resultados poco alentadores (Bianchi, 2007), mientras que los realizados sobre *Brassica napus* (nabo forrajero) (Formoso 2002, Bianchi et al. 2006, Ayala et al. 2007a, 2007b) y *Plantago lanceolata* (llantén) (Ayala et al., 2006), tienen amplia variación debido a su dependencia con las condiciones climáticas (Lamarca et al., 2011). Los resultados son más alentadores para el cultivo de llantén pero no se le puede atribuir este mejor resultado al llantén por sí mismo, ya que éste se encontraba asociado con leguminosas (Ayala et al., 2006).

Es en el cultivo de soja en donde se reportan los mejores resultados para alcanzar el objetivo de engorde de corderos con un buen desempeño de los animales como del cultivo (Bianchi, 2007).

Para que los desempeños sean buenos también en el cultivo se recomienda evitar defoliaciones totales al menos en el primer pastoreo (Bianchi, 2007), y utilizar grupos de madurez de tipo medio-largo (VII). Esto se compatibiliza con desempeños buenos en los corderos.

Como ventaja, esta alternativa de alimentación trae aparejado el alivio de las praderas evitándose efectos negativos producto de las altas cargas, como también los beneficios que le brinda a la rotación disponer de pequeñas áreas que permitan mantener a los corderos.

En el SUL, en los últimos años se han estado llevando a cabo trabajos de investigación utilizando sorgo BMR como alimento para el destete e corderos/as. La tecnología (BMR) en sorgo y maíz está asociada a un menor contenido de lignina en todos los tejidos de la planta. Ésta es una característica deseable desde el punto de vista nutricional ya que le confiere al forraje una mayor digestibilidad de la fibra.

En el más reciente trabajo de investigación (Aguerre, 2014), las corderas fueron ingresadas a la pastura de sorgo BMR 15 días luego de su destete. En un período de 30 días –en condiciones de pastoreo rotativo y a una carga de 50 corderas/ha- los animales experimentaron GMD de 63 gramos.

### 2.1.3. Suplementación

García Tobar (1987) define suplementación como “la adición de cualquier tipo de alimento a la dieta base, cuando ésta es escasa o está inadecuadamente balanceada”.

Lange (1980) afirma que mediante esta técnica se procura obtener uno o varios de los siguientes efectos:

a) aumentar el nivel de producción individual, proporcionando los nutrientes cuya insuficiencia hace que la producción por animal sea sub-óptima.

b) mejorar la eficiencia de utilización del alimento cubriendo los requerimientos del animal en forma completa y “balanceando” las proporciones entre los diferentes nutrientes.

c) mayor utilización de la producción de forraje y manejo racional de la pastura.

Para la suplementación se debe tener en cuenta el tipo de animal, el estado corporal y los requerimientos nutricionales para el objetivo previamente definido, ya sea mantenimiento o aumento de la producción (Ganzábal y Pigurina, 1997b).

Aparte del animal a suplementar, se debe tener en cuenta la pastura en la que se encuentra el animal. Este último factor está relacionado al potencial de la pastura para proveer nutrientes al animal, estando determinado por la cantidad y calidad del forraje disponible (Lange, 1980).

Ganzábal y Pigurina (1997b), sugieren que la digestibilidad, el contenido de proteína y fibra determinan el valor nutritivo del forraje utilizado. Manejando estos tres factores se puede definir las limitaciones desde el punto de vista de la pastura y planificar el tipo de suplemento.

Un punto muy importante a tener en cuenta es que para que el agregado de suplemento a la dieta de un animal sea lo más eficiente posible en términos no sólo de eficiencia de conversión sino económicos, es preciso generar un equilibrio entre los nutrientes: la energía que se está aportando con el suplemento y lo que está aportando la base forrajera, con el fin de evitar efectos indeseados de sustitución. Como menciona Bianchi (2007), es en este equilibrio que radica el éxito (y eventualmente la dificultad), de esta práctica tecnológica.

Bianchi (2007), plantea diferentes objetivos en la instrumentación estratégica de esta alternativa tecnológica que, bien manejada, puede mejorar el desempeño individual incidiendo en la ganancia media diaria (GMD); aumentar la carga animal en cada potrero cuando el objetivo es tener mayor producción por unidad de superficie, o mantenerla cuando el forraje es escaso.

Esta opción tecnológica ha sido evaluada a nivel nacional comparando diferentes niveles de suplementación, tipo de suplemento y diversificación de alternativas forrajeras desde praderas convencionales hasta campo natural. Dentro de la investigación nacional los rangos de respuesta al suplemento se sitúan desde 25,1 kg de suplemento para lograr un kilogramo adicional de peso (Pereira y Bonino 1998, Azzarini et al. 2002), hasta eficiencias del orden de 5-6 kg de suplemento para lograr un kilogramo adicional (Platero 1997, Banchemo et al. 2000). Bianchi (2007), concluye que para obtener respuesta en la suplementación las cantidades ofrecidas deben estar en el entorno del 1% del PV con suplemento energético y en praderas.

Cuando se analizó el efecto de la suplementación siendo la base forrajera campo natural se determinó que no es posible levantar la restricción para el engorde y terminación de corderos, atribuyendo este efecto a las ganancias de peso y a la eficiencia de conversión del suplemento los cuales no permiten alcanzar el objetivo (Bianchi, 2007).

#### 2.1.4. Creep feeding

La alimentación preferencial del cordero lactante conocida como creep feeding (CF) permite que el mismo pueda acceder libremente a un concentrado pero no su madre (Banchemo et al., 2006). Esto significa que el cordero permanece lactando junto a su madre y pastoreando, pero además el acceso al suplemento le permitirá compensar cualquier déficit (Alcock, 2006). Los corderos se alimentan a través de una entrada o “creep” de fácil acceso para el cordero pero excluyendo la entrada de las ovejas (Alcock, 2006). La implementación de dicha técnica puede ser vista como más económica ya que la eficiencia de utilización del alimento es mucho mayor cuando este es convertido a músculo, en oposición a este convertido en leche y posteriormente a músculo (Coetzee, citado por Le Roux, 2011). Esto permite aprovechar las etapas iniciales de vida del cordero donde la conversión alimenticia a peso vivo es mayor, obteniéndose mayores ganancias de peso en corderos de partos dobles y hacer un uso más estratégico del forraje (Banchemo et al., 2006).

Dicha técnica, a su vez, tiene una serie de ventajas y es apropiada su implementación cuando:

- la calidad y cantidad de forraje limitan la producción de leche de las ovejas, afectando consecuentemente la performance del cordero.
- existen ovejas con baja condición corporal al parto que ven resentida su producción de leche.
- se cuenta con una majada donde la gran mayoría de las ovejas son de parto múltiple, criando corderos mellizos, afectando la producción de leche para cada cordero de la camada y la performance individual de c/u.

- los corderos son destinados a frigorífico y deben llegar con determinado quilaje al mismo (por ej. Operativo cordero pesado).
- hay competencia entre la unidad madre-hijo por el forraje cuando éste es escaso.
- se desea aumentar los kg/ha sin aumentar el área de pastoreo, aumentando la carga animal y por ende, la presión de pastoreo (Bancho et al., 2006).
- el forraje existente presenta una alta carga parasitaria (Bancho et al., 2006).

Los experimentos nacionales que incluyen esta técnica son escasos. La Facultad de Agronomía y el INIA son las instituciones que han generado la mayor parte de la información. Existe una serie de trabajos donde la base forrajera fueron praderas sembradas (Nicola y Saravia 1995, Bancho et al. 2006, Bianchi et al. 2012a). Sin embargo el presente trabajo está focalizado en la problemática forrajera estival con el objetivo de obtener corderos pesados sobre pasturas nativas y abastecer a la industria en un periodo pos-zafra. Como trabajos nacionales evaluando la técnica de CF sobre campo natural se presentan los trabajos realizados por San Julián (1996), Bianchi et al. (2012a), Bianchi et al. (2013c), Lamarca et al. (2013), en los cuales se evalúan diferentes biotipos, tipos de parto (simple o múltiple), niveles de oferta de forraje y tipos de suplemento.

#### 2.1.5. Creep grazing

Esta técnica presenta grandes similitudes con la anteriormente descrita ya que mantiene al cordero junto a su madre, con la diferencia que la comida que se le proporciona al cordero no es grano sino una pastura mejorada. Al igual que en la técnica de CF, los corderos se alimentan a través de una entrada o “creep” de fácil acceso para el cordero pero excluyendo la entrada de las ovejas (Alcock, 2006)

En la investigación nacional San Julián et al. (1995), encontraron que el creep grazing (CG) fue mejor alternativa frente al CF. En estas condiciones, los corderos accedían a una pastura de avena lográndose tasas de ganancia diaria en el entorno de 188 g/día, cuando la tasa de ganancia del tratamiento con CF fue de 116 g/d. Sin embargo, los autores señalan que en la parcela de campo natural donde pastoreaba el tratamiento con CG hubo, a lo largo del experimento, mayor disponibilidad de forraje, lo que pudo haber limitado el comportamiento de las ovejas con cordero al pie de los restantes tratamientos (CF y testigo sobre campo natural).

Según Banchemo et al. (2006), en trabajos realizados por Banchemo y Montossi (1995) a un mismo NOF, las ganancias de peso de los corderos pertenecientes al tratamiento de creep grazing (CG), tendieron a ser mayores que las obtenidas con el uso de la técnica de CF, siendo dicha superioridad significativa para el caso del 2% de NOF, mientras que para los restantes trabajos de estos autores no se registraron diferencias significativas entre la aplicación de ambas técnicas. En el trabajo llevado a cabo por Ganzábal y Pigurina, citados por Banchemo et al. (2006), se observó que los corderos en CF lograron mejores resultados que aquellos de CG solamente en los primeros días de lactancia.

Cuando se comparan las técnicas de CF y CG, un punto importante a considerar son los costos relativos en los que se incurren al implementar c/u de las técnicas. Banchemo et al. (2006), señalan que si bien las pasturas pueden tener menor costo relativo que el concentrado, en sistemas ganadero semi-extensivos y extensivos, la técnica de CF puede llegar a tener un mayor grado de adopción dada la flexibilidad de implementar esta técnica. Por ejemplo, en situaciones coyunturales donde aparecen deficiencias nutricionales que podrían repercutir en el crecimiento y desarrollo del cordero.

#### 2.1.6. Confinamiento

El papel del confinamiento en los sistemas de producción es lograr una mayor velocidad de crecimiento y mejor terminación de los corderos, en comparación con aquellos que permanecen en pastoreo (Bianchi, 2014). Se presenta como una alternativa intensiva de escasa investigación nacional, donde los trabajos existentes se encuentran enfocados más que nada al engorde de corderos pesados exclusivamente en otoño-invierno (Azzarini et al., Banchemo et al., citados por Bianchi, 2007). La investigación generada hasta el momento por el SUL y el INIA en razas laneras presenta registros de ganancias que no exceden 240 g/d durante el invierno (Bianchi et al., 2013a). Se estableció una línea de investigación en la EEMAC donde en términos generales en 4 años de investigación se determinaron ganancias diarias sostenidas de más de 300 g/día, y eficiencias de conversión menores a 5:1, comparables a las obtenidas en la bibliografía extranjera (Bianchi et al., 2013a).

## 2.2. EFECTO DEL CREEP FEEDING SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE CORDEROS PASTOREANDO SOBRE CAMPO NATURAL O PASTURAS SEMBRADAS. ANTECEDENTES NACIONALES

En el Cuadro No. 1 se presenta una revisión de diferentes trabajos nacionales que incluyen la tecnología de CF, tanto sobre campo natural como sobre pasturas sembradas y su efecto sobre los resultados crecimiento y conversión alimenticia de los corderos.

Cuadro No. 1. Resumen de la información nacional sobre el uso de la tecnología de Creep Feeding sobre distintos tipos de pastura y su efecto en los resultados productivos (GMD y conversión alimenticia) de corderos.

Referencia	Animales		Alimentación			Tratamientos	Resultados				
	Biotipo, No. y edad (días)	Carga (UG/ha)	Características de pastura y pastoreo	Disponibilidad promedio de forraje (kgMS/ha)	Suplemento y período de suplementación		PVI (kg)	PVF (kg)	Evolución PV (kg)	GMD (g/día <sup>-1</sup> )	Conversión alimenticia
Nicola y Saravia (1995)	Ovejas Corriedale (No.= 30) y sus corderos (No.= 30)	s/d	Pradera de 2do año de trébol blanco, <i>Lotus corniculatus</i> y festuca. (DMO: 65%; PC: 12.9%).	6962	Mezcla de afrechillo de trigo (89%), harina de soja (10%) y sales minerales (1%), <i>ad libitum</i> .	1. 4% NOF y CCF	10	17,07	7,07	101	4,53
						2. 4% NOF		14,2	4,2	6	
						3. 9% NOF y CCF		18,82	8,82	126	s/d
						4. 9% NOF		18,96	8,96	128	
San Julián et al. (1996)	Ovejas Merino (No.= 60) y sus corderos (No.= 60). 20 d	1,1	T1: 5,6 ha de CN.	896		T1. Ovejas c/cordero pastoreando CN	7,9	16,2	8,3	100	s/d
			T2: 2,8 ha de CN.	800	T2: mezcla de sorgo molido (75%) y expeller de girasol (25%) <i>ad libitum</i> (15-16% de PC).	T2. Ovejas c/cordero pastoreando CN CCF	8,1	17,7	9,6	116	
			T3: 2,8 ha de CN + 0,25 ha de verdeo de avena.	1142		T3. Ovejas c/cordero pastoreando CN con acceso a verdeo de avena (CG)	7,9	23,5	15,6	188	
Bianchi et al. (2012a)	Ovejas F1 Finnish	3	CN	1190	Grano de maíz entero al 0,7%	T1R1. CN; CÚ, CCF	18,3+5	31,2	12,9	150	4,9

	Landrace x Merino Australiano, Romney Marsh y Poll Dorset x ovejas híbridas (No.= 48). Corderos únicos (No.=24) y mellizos (No.= 48), hijos de carneros Southdown. 60±8 d	12	Pradera de alfalfa		del PV hasta día 37; luego 1,2% PV	T2R1. CN, CÚ, SCF	28,19	9,9	115					
						T3R1. CN, CM, CCF					27,16	8,9	103	4
						T4R1. CN, CM, SCF					25,18	6,9	80	
						T1R2. AA, CÚ, CCF					31,3	13	151	7,2
						T2R2. AA,CÚ, SCF					28,45	10,1	118	
						T3R2. AA, CM, CCF					29,566	11,3	131	4,9
						T4R2. AA,CM, SCF					25,696	7,4	86	
Bianchi et al. (2013d)	Ovejas: ¾ Texel x ¼ Corriedale (No.= 12) y ¾ Poll Dorset x ¼ Corriedale (No.=12). Corderos: ½ Southdown + ¼ Texel o Poll Dorset + ¼	2,4	alfalfa (pastoreo restringido: 19 y 7.30 hs.).	4210	sorgo (38 días) y ración comercial (88% MS, 3% EE, 15% FC, 13% PC) (41 días). 0,8% del PV.	T1. Únicos CCF	26,4 ± 5,3	58,3±3,2	31,9	245	6			
T2. Únicos SCF	52,4±4,2	25,9	189											
T3. Mellizos CCF	42,4±7,2	15,8	151	11										

	Corriedale (No.=36). 71±2 d					T4. Mellizos SCF		41,9±5,9	15,5	168	
Bianchi et al. (2013c)	Ovejas Merino (No.= 24) y sus corderos cruza (No.=36) Southdown x Merino. 67 d	0,96	CN. BOF: 5 kgMS/100 kg PV; AOF: 10 kgMS/100 kg PV	s/d	0-38 días: grano de sorgo entero. 41 días en adelante: ración comercial (88 % MS, 3 % EE, 15 % FC, 13 % PB y minerales totales. Ca: 0,5-0,8 % y P: 0,3-0,6 %). 0.8% PV ajustado semanalmente.	T1. CÚ, AOF y CCF	19,8	39,9	20,1	166	9
						T2. CÚ, AOF y SCF		34,3	14,5	132	
						T3. CÚ, BOF y CCF		36,7	16,9	171	5
						T4. CÚ, BOF y SCF		33,4	13,6	112	
						T5. CM, AOF y CCF		30,6	10,8	119	11
						T6. CM, AOF y SCF		28,3	8,5	98	
						T7. CM, BOF y CCF		30,9	11,1	187	3
						T8. CM, BOF y SCF		26,5	6,7	106	
Lamarca et al. (2013)	Ovejas Corriedale; Milchschaaf x Corriedale. Corderos cruza con Southdown	3	CN	s/d	Grano de maíz y pellet de harina de soja (80:20) al 1% del PV. maíz: 86,7% MS; 9,7% PC; 3,0% FDA y	T1. SDC, SCF, CÚ	21,7 ± 4,1	35,2	13,5	98,5	
						T2. SDC, CCF, CÚ		41,6	19,9	166,4	4,07
		4,2				T3. SDC, SCF, CM		29,6	7,9	57,5	

	(No.= 60)			23,8% FDN. Pellet de harina de soja: 86,7% MS; 41,4% PC; 10,1% FDA y 27,8% FDN.	T4. SDC, CCF, CM	35,2	13,5	131,4	3,85
					T5. SDMFC, SCF, CM	31,7	10	68,2	
	60 ± 8,3 d				T6. SDMFC, CCF, CM	37	15,3	126,8	5,05

Referencias: AOF= Alta oferta forrajera; BOF= Baja oferta forrajera; CN=Campo natural; CCF= Con Creep Feeding; SCF= Sin creep feeding; CM= Corderos mellizos; CÚ= Corderos únicos; PV= Peso vivo; MS= Materia seca; PB; Proteína bruta; PC= Proteína cruda; FC= Fibra cruda; FDA= Fibra detergente ácido; FDN= Fibra detergente neutro; EE= Extracto etéreo; SDC= Southdown X Corriedale; SDMFC= Sotuhdown X (Milchscharf x Corriedale).

La información nacional sobre la temática de CF es escasa, y como puede observarse en el Cuadro No. 1, no hay antecedentes nacionales que evalúen la raza Dorper, siendo ésta de reciente introducción en el país como ya fue mencionado en la introducción. Igualmente se evalúan razas de amplio uso en nuestro país; además San Julián et al. (1996), Bianchi et al. (2013c), utilizan madres de raza Merino Australiano como se usaron en el presente experimento.

Las GMD que se obtuvieron en los diferentes experimentos se sitúan en un rango de 101 g/d como valor mínimo (Nicola y Saravia, 1995) y 245 g/d como valor máximo (Bianchi et al., 2013d), para los tratamientos con acceso a CF, cuando el pastoreo se realizó sobre pasturas sembradas. El valor mínimo del rango se obtuvo sobre una pastura de *Trifolium repens* (“trébol blanco”), *Festuca arundinacea* y *Lotus corniculatus* de 2° año con baja-media asignación forrajera (4%). El valor máximo se obtuvo en una pastura de *Medicago sativa* (“alfalfa”), con cargas bajas y con pastoreo restringido a la noche. En condiciones de pastoreo sobre campo natural el rango de GMD fue 103 g/d como valor mínimo (Bianchi et al., 2012a) y 187 g/d como valor máximo (Bianchi et al., 2013c). El valor mínimo de GMD sobre campo natural fue obtenido en condiciones de baja disponibilidad forrajera, y para corderos mellizos. Bianchi et al. (2013c), obtuvieron valores similares (106 g/d) para las mismas condiciones. Llama la atención entonces, que el valor máximo se obtuvo en corderos mellizos pastoreando campo natural con baja asignación forrajera; y que el valor mínimo sobre pasturas fue muy similar al valor mínimo para condiciones de campo natural.

Banchero et al. (2006), señala que las máximas respuestas en ganancia diaria (como sucedió en el trabajo de Bianchi et al. (2013c) para corderos mellizos en BOF), se obtienen cuando las madres de los corderos pastorean en bajas asignaciones forrajeras. Los mismos autores señalan que esto sucede de esta forma ya que en este tipo de situaciones, las ovejas al tener limitada su ingesta, producen menor cantidad de leche, lo que provoca que el cordero al no poder satisfacer sus necesidades comience el consumo de suplemento más temprano de lo normal. En el caso opuesto, donde la oveja se encuentra en una situación de buena disponibilidad de forraje, y puede cubrir sus requerimientos, la producción de leche es más elevada y cercana al potencial genético, y por lo tanto la magnitud de la respuesta del cordero al suplemento es menor, y éste consume menos cantidad y más tardíamente.

En todos los trabajos que se presentan en el Cuadro No. 1, la GMD de los corderos que estaban en los tratamientos que tenían acceso al CF siempre fue mayor que la GMD de aquellos corderos sin el uso de esta tecnología. Esto se cumple independientemente de la base y de la oferta forrajera.

Si se observan los trabajos que evalúan tipo de parto, el rango de GMD para corderos únicos se situó entre 98,5 g/d como valor mínimo (Lamarca et al., 2013) y 245 g/d como valor máximo (Bianchi et al., 2013d). El valor mínimo del rango se obtuvo en

condiciones de pastoreo sobre campo natural, en bajas ofertas forrajeras y sin suplementar.

El valor máximo se obtuvo en corderos sobre pasturas sembradas con pastoreo restringido a la noche, carga media y suplementados al 0,8% de PV. Para corderos mellizos el rango se situó entre 57,5 g/d como valor mínimo y 187 g/d como valor máximo. El valor mínimo se obtuvo en corderos pastoreando campo natural, con carga media-alta, sin suplementar y con corderos cruza Southdown X Corriedale. El valor máximo se obtuvo en condiciones de pastoreo sobre campo natural, con baja disponibilidad forrajera, suplementados al 0,8% PV y con corderos cruza Southdown X (Corriedale x Milchschaf). Ambos extremos del rango pertenecieron al mismo experimento (Lamarca et al., 2013). Cabe destacar el valor máximo que se obtuvo en los corderos mellizos en GMD, teniendo en cuenta las condiciones en las cuales se obtuvo ese valor, que ya fueron descritos anteriormente. Los valores fueron incluso mejores que los obtenidos en mellizos con acceso al suplemento sobre pasturas sembradas (Bianchi et al. 2012a, Bianchi et al. 2013d). Esto lleva a concluir que el efecto año juega un rol importante, que puede hacer variar ampliamente trabajos realizados en condiciones similares, dando a lugar resultados muy contrastantes.

Si se analizan los resultados que se obtuvieron en los diferentes trabajos sobre el efecto del tipo de parto, éstos son esperables y están directamente relacionados con la curva de lactancia y la oferta forrajera. Entre la 3<sup>era</sup> y la 4<sup>ta</sup> semana post-parto, se da el pico de lactación, momento a partir del cual la producción de leche comienza a disminuir (Burris y Baugus, citados por Banchemo et al., 2006). Normalmente entre la 10<sup>a</sup> y 12<sup>a</sup> semana la producción de leche pasa a ser menos de la tercera parte de lo que se produce las primeras semanas post-parto. Estos últimos autores señalan que la dependencia del crecimiento del cordero de la leche materna a lo largo del período de lactancia no es uniforme y disminuye en la medida que avanza la lactancia, siendo entre la 8<sup>a</sup> y 12<sup>a</sup> semana de vida del animal de aproximadamente un 51%. En el Cuadro No. 1 se puede observar que en los trabajos en los cuales se cuenta con el dato de edad al inicio del experimento, y con excepción de San Julián et al. (1996), los mismos fueron realizados con corderos de un rango de edad de entre  $60 \pm 8,3$  días (8 semanas y media) como mínimo y  $71 \pm 2$  días como máximo. Es por esto que la mitad de la ganancia diaria de los corderos en ese punto de la lactación aún depende de la leche materna, y por lo tanto los corderos mellizos permanecen aún en una relativa “desventaja” frente a sus contemporáneos únicos. Esto puede observarse en las GMD de los corderos de los trabajos presentados, y en los pesos finales que alcanzan los diferentes tratamientos. Este hecho también sirve para explicar la mayor respuesta que experimentan los mellizos frente a sus contemporáneos únicos al CF.

Asociado a la producción de leche de la oveja en función del tipo de parto, Mazzitelli (1983), reporta que ovejas con mellizos producen un 22% más de leche que ovejas con únicos, aunque cada mellizo consume sólo el 60% de la leche que consumieron los únicos. El mismo autor señala que en pasturas de excelente calidad y con buena disponibilidad de forraje, los corderos logran mantener altas tasas de ganancia diaria (casi 300 g/d) hasta las 12 semanas de edad.

Aunque agrega que es difícil que esto ocurra en condiciones comerciales. En las condiciones que más comúnmente se dan en la realidad, los animales pastorean campo natural, donde por lo general existen limitantes en cantidad y/o calidad, y las tasas de ganancia se ven deterioradas. Además de la limitante de la pastura, también se agregan efectos negativos para el crecimiento del cordero, de la competencia que se da entre las madres y sus corderos por el forraje disponible y por los aumentos en la carga de parásitos gastrointestinales, situación que se acentúa aún más en ovejas con mellizos (Mazzitelli 1983, Prache et al. 1990).

Esta inferioridad en las GMD de los mellizos vs. únicos se registró en la mayoría de los experimentos que se presentan en el Cuadro No. 1, con excepción del experimento de Lamarca et al. (2013), aun cuando las condiciones de alimentación eran muy buenas (Bianchi et al., 2013d). En condiciones de buena alimentación (cantidad y calidad) se observa que independientemente de la suplementación, todos los tratamientos presentan altas ganancias.

La respuesta a la suplementación en los trabajos se sitúa en un rango donde la mínima cantidad de suplemento a proporcionar con el fin de obtener un kg de peso en el animal es de 3,0 kg (Bianchi et al., 2013c) hasta conversiones de 11,0 kg (Bianchi et al., 2013c). En los restantes trabajos aparecen valores de conversión intermedios.

Las variaciones entre las conversiones alimenticias obtenidas responden, entre otras cosas, a cambios en la alimentación proporcionada (proporción energía-proteína) del suplemento ofrecido, y por los cambios de calidad y cantidad de las pasturas. Esto se condice con lo establecido por Pereira y Bonino (1998), que indican que la respuesta al suplemento en condiciones de pastoreo no depende exclusivamente de éste, sino que el resto de la dieta proporcionada al animal (calidad y cantidad) no sólo condiciona el consumo de la misma sino que también condiciona el consumo del suplemento y por lo tanto su respuesta en el animal.

Las mejores eficiencias se dieron en condiciones de bajas asignaciones de forraje (5 kg MS/100 kg PV), sobre campo natural y en cargas bajas (0,96 UG/ha).

A medida que los animales crecen, la eficiencia de conversión disminuye necesitándose mayor cantidad de alimento para la síntesis de la misma cantidad de tejido (Gates 1988, Costa et al. 1991, Ganzábal y Pigurina 1997b).

Garibotto y Bianchi (2008), indican que la mayor respuesta en el uso de esta tecnología se da cuando se parte de una situación inicial de baja ganancia diaria, lo cual se puede dar por una pobre alimentación de la oveja y/o al tipo de parto y crianza del cordero (únicos vs. mellizos). En el trabajo de Lamarca et al. (2013), esto se evidencia en las GMD y en la eficiencia de conversión, donde la tecnología de CF tuvo mayor impacto sobre la GMD en corderos mellizos hijos de ovejas Corriedale, que en corderos únicos de la misma raza, (108% vs. 74%; porcentaje de incremento para corderos mellizos hijos de hembras Corriedale vs. corderos únicos del mismo biotipo, respectivamente).

Bianchi et al. (2013c), obtuvieron una baja conversión alimenticia, en el caso de corderos mellizos suplementados pastoreando campo natural con baja oferta forrajera. Esta conversión se obtuvo en el segundo período del experimento; esto fue a partir de los 41 días de comenzado el ensayo, donde hubo un cambio en el suplemento ofrecido: se pasó de grano de sorgo (alimento energético) a ración comercial (proteico). Al inicio del experimento los corderos mellizos en BOF y suplementados no estaban experimentando demasiada respuesta al suplemento y parece haber existido efecto de sustitución. Al cambiar el suplemento ofrecido, aumentó el nivel de proteína en la dieta, que venía decayendo por la disminución en la producción de leche de la oveja. Por el contrario, en términos relativos, los corderos únicos principalmente, empezaron a perder eficiencia de conversión por haber alcanzado en menor tiempo mayor peso y por estar empezando a depositar en ese momento tejido graso (más costoso de depositar) (Bianchi et al., 2013c).

En cuanto a los pesos finales logrados en cada uno de los experimentos, Nicola y Saravia (1995), San Julián et al. (1996), no lograron en ninguno de los tratamientos el peso requerido para faena (32 kg. para cordero pesado). En ambos casos, esto pudo estar debido a que los corderos al inicio del experimento eran muy pequeños (10 kg. de PV no se cuenta con el dato de edad en los corderos del trabajo de Nicola y Saravia, 1995 y 20 días de edad para los corderos del trabajo de San Julián et al., 1996). En el caso del experimento de San Julián et al. (1996), además existió una fuerte restricción en la disponibilidad forrajera durante el período experimental.

En los restantes 2 trabajos del Cuadro No. 1, en que las ovejas y corderos pastorean sobre praderas sembradas (sin incluir el de Nicola y Saravia, 1995) ocurrió que en uno de ellos (Bianchi et al., 2013d), todos los tratamientos evaluados alcanzaron con creces el peso requerido para su comercialización con tan solo 5 meses de edad. En el otro experimento realizado sobre pasturas sembradas (Bianchi et al., 2012a), se evaluaba una parte de los animales sobre pasturas sembradas y otra parte sobre campo natural.

Considerando que en este trabajo los tratamientos que se efectuaron sobre pradera sembrada hubo que finalizarlos antes de lo previsto por problemas de disponibilidad forrajera; igualmente los autores señalaron que no se justifica

suplementar a los animales únicos sobre praderas sembradas, ya que éstos llegaron con un peso suficiente para su faena al final del experimento. Los corderos mellizos suplementados sobre pradera sembrada, si bien no alcanzaron los pesos de faena, igualaron los pesos de los corderos únicos sin creep feeding, duplicando la producción por ha de éstos últimos.

En los trabajos realizados sobre campo natural (Bianchi et al. 2012a, Bianchi et al. 2013d, Lamarca et al. 2013), sucedió que los corderos únicos suplementados fueron los que alcanzaron mayor peso, obteniendo 18%, 16% en AOF y 10% en BOF, y 10% mayor peso final que sus contemporáneos no suplementados, respectivamente.

En dichos trabajos, todos los corderos únicos suplementados alcanzaron el peso de faena. Los únicos no suplementados también alcanzaron el peso de comercialización, con excepción del trabajo de Bianchi et al. (2012b). En el caso de los mellizos suplementados, no en todos los trabajos éstos alcanzaron el peso de faena requerido. En Lamarca et al. (2013), las diferencias entre corderos mellizos suplementados y no suplementados fueron de 19% más para la cruce de Southdown x Corriedale, y 17% más para la cruce Southdown x (Milchscharf x Corriedale); aunque para la primer cruce mencionada esa diferencia implicó que los corderos sin acceso a CF no alcanzaran el peso de faena, y en la segunda sí lo alcanzaran. En Bianchi et al. (2013c), en alta y baja OF forrajera, las diferencias entre los suplementados y los no suplementados fueron de 8% y 16% respectivamente, aunque en este caso los animales suplementados si bien no llegaron al peso de faena, estuvieron muy cerca de alcanzarlo y no hubo diferencias significativas entre alta y baja. En el trabajo de Bianchi et al. (2012a) la diferencia entre mellizos suplementados y no suplementados fue de 8%, aunque ninguno de los dos tratamientos alcanzó el peso de faena. Cabe reiterar que como señalan Bianchi et al. (2013c), *“salvo que la supervivencia de los mellizos sea igual o inferior a la mitad que la de los corderos únicos, los mellizos siempre sirven en cualquier sistema de producción”*. Esto es así por la baja relación insumo/producto que se genera en estas condiciones ya que si los mellizos suplementados llegan al peso de faena, sin diferenciarse de los únicos sin suplementar, siempre va a ser más conveniente producir el doble considerando la baja cantidad de suplemento que se utiliza.

### 2.3. EFECTO DEL CREEP FEEDING SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE CORDEROS PASTOREANDO SOBRE CAMPO NATURAL O PASTURAS SEMBRADAS. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

En el Cuadro No. 2 se presenta una revisión de diferentes trabajos internacionales que incluyen la tecnología de CF y su efecto sobre los resultados de crecimiento y conversión alimenticia de los corderos.

Cuadro No. 2. Resumen de la información internacional sobre el uso de la tecnología de Creep Feeding sobre distintos tipos de pastura y su efecto en los resultados de GMD y conversión alimenticia de corderos.

Referencia	Animales		Alimentación			Tratamientos	Resultados				
	Biotipo, No. y edad (días)	Carga (UG/ha)	Características de pastura y pastoreo	Disponibilidad inicial de forraje (kgMS/ha)	Suplemento y período de suplementación		PVI (kg)	PVF (kg)	Evolución PV (kg)	GMD (g/día <sup>-1</sup> )	Conversión alimenticia
<b>INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL</b>											
Prache et al. (1990)	Corderos (No.= 48) mellizos y ovejas (No.= 24) Île de France	1: 3,7	festuca var. Clarine de 2do año.	s/d	Grano entero y húmedo de maíz conservado con ácido propiónico.	T1. Ovejas y corderos pastoreando OF de 57 g de materia orgánica/kg de PV (g MO kg PV-1) CCF <i>ad libitum</i>	5,6	s/d		277	s/d
		2: 4				T2. Ovejas y corderos pastoreando OF de 57 g de materia orgánica/kg de PV (g MO kg PV-1) sin CF				276	
		3: 2,6				T3. Ovejas y corderos pastoreando OF de 38,5 g de materia orgánica/kg de PV (g MO kg PV-1) CCF <i>ad libitum</i>				287	
		4: 2,6				T4. Ovejas y corderos pastoreando OF de 38,5 g de materia orgánica/kg de PV (g MO kg LW-1) SCF				226	

Sirhan et al. (1994)	Ovejas (No.= 45) y corderos Merino Precoz (No.= 90). 15 d.	s/d		s/d	Concentrado comercial (MS: 89%; PB: 16%) y heno de alfalfa (MS: 89,6%; PB: 16,4%)	1.Mellizos CCF desde 15 días de edad	T1. 4,8	15,7	10,7	239	s/d
						2.Mellizos CCF desde 30 días de edad	T2. 4,1	15,3	10,9	242	
						3.Mellizos SCF	T3. 4,5	13,9	9,5	212	
Miñón et al. (2003)	Ovejas Merino (No.= 42), y su progenie Merino Australiano (No.= 21) y Merino Australiano x Île de France (No.= 21) 60 d	0,39	festuca y <i>Trifolium fragiferum</i>	4223	Grano de avena (200g/d).	T1. Corderos MA al pie de la madre pastoreando CCF	T1. 14,8	26	11,2	181	s/d
						T2. Corderos MA al pie de la madre pastoreando SCF	T2. 14,3	23,4	9,1	140	
						T3. Corderos cruza al pie de la madre pastoreando CCF	T3. 16,2	29,2	13	200	
						T4. Corderos cruza al pie de la madre pastoreando SCF	T4. 16,9	28,7	11,8	172	
Carvalho et al. (2005)	12 corderos sin raza específica 95 días		CN	s/d	Grano de maíz quebrado (46,2%), harina de soja (52%) y calcio (1,8%). 27,5% PB, 78,04% de NDT, en una proporción de 50:50 con silo de maíz a voluntad en el T1; al 1,5% en el tratamiento 2 y 3.	1. Corderos destetados en confinamiento	29,3	42,3	14,3	298	s/d
						2. Corderos destetados suplementados sobre campo natural		43,27	12,87	268	
						3. CFF al pie de la madre		38,45	9,1	189	

Fernandes dos Santos et al. (2007)	Ovejas Île de France multíparas (No.= 23) y sus corderos (Île de France x Texel)	5,9	ryegrás y trébol rojo. (MS: 18,1%; PB: 21,0%; FDN: 42,65%). OF: 12 kg MS/100 kgPV. Pastoreos diurnos (8hs-17.30hs) con encierre nocturno	s/d	Grano de maíz molido (MS: 86%; PB: 7,5%) y harina de soja (MS: 86%; PB: 43%), al 1,5% PV (PB: 22%) ofrecido al mismo tiempo que pastoreaban.	T1. Pastura consorciada de LM y TP	9,7	28	NC	132	s/d
						T2. Pastura consorciada de LM y TP CCF durante todo el ciclo de pastoreo				198	
	(No.= 46)					T3. Pastura consorciada de LM y TP CCF a partir de los 42 días de empezado el pastoreo				173	
Candal Poli et al. (2008)	Corderos Suffolk (No.= 48). 60 d		Pastura de ryegras y <i>Cynodon</i> sp.	5600	40% de ración comercial (20,57% FDN, 6,49 % FDA, 19,42 % PB). 60% de heno de alfalfa (30,97% FDN, 23,09 % FDA, 19,0 % PB). <i>ad libitum</i> para T4.	1. Corderos destetados a los 60 días sobre pastura 2. Corderos al pie de la madre sobre pastura 3. Corderos al pie de la madre CCF al 1% 4. Corderos en confinamiento consumiendo ración balanceada y heno de alfalfa	2,75	Faena fija a 32 kg.	NC	107 281 282 437	s/d
Fernández et al. (2008)	Ovejas Pampinta (No.= 30)		Pastura asociada de alfalfa y cebadilla de	s/d	Balanceado comercial (PB: 21%; 3 Mcal	1. Tiempo de pastoreo libre	s/d			169	s/d

	melliceras y sus corderos (No.= 60). 0 d		tercer año. Asignación de 4 kgMS/d		EM/kgMS) que estuvo disponible desde el nacimiento hasta los 90 días que fue el período experimental	2. Tiempo de pastoreo restringido (8hs/d) CCF  3. Tiempo de pastoreo restringido (8hs/d) SCF				276	
										229	
Machado Fernandes et al. (2008)	Corderos Suffolk (No.= 24). 60 d		<i>Cynodon</i> sp. Cv. Tifon-85	1000	Ración comercial (88,5 % MS, 20,6% FDN, 6,49 % FDA, 19,4 % PC) (41 días). 1% del PV.	1. Corderos destetados a los 60 días sobre pastura  2. Corderos al pie de la madre sobre pastura 3. Corderos al pie de la madre sobre pastura CCF a partir de los 60 días de edad  4. Corderos destetados a los 60 días de edad y confinados, recibiendo heno de alfalfa y concentrado	s/d	32,7  34,6  33,2  35,7		s/d	
Días Ribeiro et al. (2009)	Corderos Suffolk (No.= 36). 43 d		Verdeo de ryegras. 19,75% PB, 59,91% FDN, 25,25% FDA y 2,64 Mcal/kg EM. 12% del PV	2900	70 % de silo de maíz y 30 % de ración comercial (20,48 % de PB, 31,63 % FDN y 2,7 Mcal/kg EM).	1. Corderos destetados a los 40 días sobre pastura de raygrás 2. Corderos al pie de la madre sobre pastura de raygrás SCF 3. Corderos al pie de la madre sobre pastura de raygrás CCF al 1% del PV	15,7	Faena fija a 32 kg	NC	115 c 294 b 303b	s/d

						3. Corderos destetados en feedlot con suplemento y silo ad libitum				338	
Araújo da Silva et al. (2012)	Ovejas (No.= 27) y sus corderos (No.= 36) Suffolk. 30 d	2,08	Pradera de <i>Cynodon sp</i> y ryegrás. (MS: 31,54%; PB: 15%; NDT: 68%). En T3 el CG fue de 0,6 ha TR (MS: 20%; PB: 24,17%; NDT: 75,4%).	4060	Grano molido de maíz y harina de soja. (MS: 88,57% PB: 24,75% NDT: 89.22% al 2% PV)	1. Corderos terminados al pie de la madre SCF	15,5	Faena fija a 33		204,1	s/d
		1,77				2. Corderos terminados al pie de la madre CCF al 2% PV				307,5	
		1,98				3. Corderos terminados al pie de la madre en CG <i>ad libitum</i>				273,7	
Fernandes et al. (2012)	Corderos Suffolk (24 hembras y 12 machos enteros) con sus madres. 46 d	s/d	<i>Cynodon sp.</i> Cv. Tifon. Oferta de forraje de 12 g/kg de PV sobre MS/día.		20 g/kg de PV sobre MS. 400 g/kg harina de soja, 400 g/kg grano de maíz molido, 150 g/kg salvado de trigo, 20 g/kg suplemento mineral, y 5g/kg cloruro de sodio.	1. Corderos mamando SCF hasta faena	16,7	35,3	18,6	99	s/d
						2. Corderos mamando con suplemento en CF hasta faena				216	
						3. Corderos desmamados precozmente (46 días) sin suplementar hasta faena				4	
						4. Corderos destetados precozmente (46 días) con suplemento hasta faena				20,7	
Tereblanche et al. (2012)	T1+T2 Ovejas Merino Dohne (No.= 47)		Pastura regada de <i>Pennisetum clandestinum</i>	s/d	1. Se empezó el CF a los 2 1/2 meses de nacidos los corderos con 200 gr/d. La	1. Ovejas y corderos sobre pastura regada de <i>Pennisetum clandestinum</i> con CF			s/d		

	con sus corderos únicos				segunda semana se aumentó a 300 gr/d , y a partir de la semana 3 el CF se ofreció <i>ad libitum</i> hasta el fin del experimento	2. Ovejas y corderos sobre pastura regada de <i>Pennisetum clandestinum</i> sin CF					
	T3+T4. Ovejas Merino Mutton Sudafricano (No.= 89) con sus corderos únicos. 30 d		Pastura sin regar de <i>Medicago parrabinga</i>		3. Comienzo suplementación al mes de nacidos los corderos con 200 gr/d y se fue aumentando con 100 gr/día cada semana hasta alcanzar los 600 gr/d	3. Ovejas y corderos sobre pastura de <i>Medicago parrabinga</i> con CF					
						4. Ovejas y corderos sobre pastura de <i>Medicago parrabinga</i> sin CF					
Días Ribeiro et al. (2013)	Corderos (No.= 18) y ovejas (No.= 18) Suffolk		rye gras anual al 12%. PB: 14,6%; FDN: 70,37%; NDT: 67,59 %. TR (T3). PB: 24,17%; FDN: 39,2; NDT: 75,4%.	s/d	40 % pellet de soja, 40% de grano molido de maíz, 15% de pellet de trigo, 2% de suplemento mineral, 2,5% de Calcio, 0,5% de sal común. PB: 24,7%; FDN: 16,2%.	1. Corderos mamando SCF	17,56 ± 2,3	Faena fija a 33 kg	s/d		
					2. Corderos mamando con acceso CCF al 2% de PV						
					3. Corderos mamando en CG sobre trébol rojo						
Brand et al. (2015)	Ovejas Merino Mutton Sudafricano (No.= 168)		Rastrojo de trigo		Harina de cebada (57%), pellet de harina de semilla de algodón (22,1%) y urea (3,7 %). MS: 85.5 %; PC: 17,4%; FC: 6,7%; EE: 2,2%.	1. Ovejas suplementadas con sus corderos sin suplementar	4,5	36,5	32	240	
					2. Ovejas sin suplementar con sus corderos sin suplementar	32,4		27,9	220		
					3. Ovejas y sus corderos CCF	36,5		32	250		

						4. Ovejas y sus corderos SCF	30,6	26,1	200	
--	--	--	--	--	--	---------------------------------	------	------	-----	--

**Referencias:** AOF= Alta oferta forrajera; BOF= Baja oferta forrajera; CN=Campo natural; CCF= Con Creep Feeding; SCF= Sin creep feeding; CG= Creep Grazing; CM= Corderos mellizos; CÚ= Corderos únicos; PV= Peso vivo; MS= Materia seca; PB; Proteína bruta; PC= Proteína cruda; FC= Fibra cruda; FDA= Fibra detergente ácido; FDN= Fibra detergente neutro; EE= Extracto etéreo; s/d= sin datos; NC= no corresponde.

Los trabajos internacionales encontrados que incluían la tecnología de CF, fueron en su gran mayoría de origen brasileiro (Carvalho et al. 2005, Fernandes Dos Santos et al. 2007, Candal Poli et al. 2008, Machado Fernandes et al. 2008, Días Ribeiro et al. 2009, Araújo da Silva et al. 2012, Fernandes et al. 2012, Días Ribeiro et al. 2013). Muchos de los trabajos encontrados (no figuran en el Cuadro No. 2) no fueron incluidos en esta revisión ya que los tratamientos que incluían CF no presentaban el tratamiento “testigo”. Un ejemplo al respecto es el experimento de Carvalho et al. (2005). Como puede observarse en el Cuadro No. 2, el tratamiento 3 no presenta un testigo sin CF por lo cual es difícil interpretar este resultado cuando se compara contra 2 tratamientos muy diferentes. Igualmente se incluyó ya que se realizó sobre campo natural y con suplemento, en condiciones similares al trabajo de Lamarca et al. (2013), que se presentara en el Cuadro No. 1 de antecedentes nacionales.

En este caso tampoco se encontraron trabajos que evaluaran la raza Dorper; aunque en la mayoría de ellos sí se utilizaron razas carniceras o cruza de razas carniceras; principalmente Suffolk e Île de France.

Como puede observarse en el Cuadro No. 2, los trabajos encontrados no presentaban resultados de conversión alimenticia.

El rango de GMD para los trabajos del Cuadro No. 2 fue de 181 g/d como valor mínimo (Miñón et al., 2003) y 307 g/d como valor máximo (Araújo da Silva et al., 2012). El valor mínimo se obtuvo en una pradera de *Festuca arundinacea* y *Trifolium fragiferum*, con cargas bajas y biotipo Merino Australiano. El valor máximo se obtuvo sobre una pradera de *Cynodon spp.* y *Lolium multiflorum*, con cargas moderadas y biotipo Suffolk .

Las GMD de la mayoría de los trabajos fueron altas ya que todos ellos se realizaron sobre pasturas sembradas, y las diferencias entre tratamientos en los que los corderos tenían acceso al CF y los que no, fueron en muchos casos no significativas. Esto puede estar relacionado con que las diferentes pasturas que consumieron los corderos ya contenían el nivel de proteína y energía necesarios, agregando además el factor de la leche materna.

En estos experimentos las edades de los corderos al inicio iban desde los 15 días hasta los 95 días, por lo que la importancia relativa del consumo de leche sobre la tasa de GMD varía entre experimentos entre un 90% hasta un 50%, respectivamente (Burris y Baugus, citados por Banchemo et al., 2006).

En corderos de entre 2-4 semanas de edad, la leche materna aporta la proteína necesaria al cordero lactante. En la medida que el cordero crece, el nivel de proteína pasa a depender en mayor medida del contenido de nitrógeno de la pastura, y en menor medida de la producción de leche de la madre, y es por eso que se explican mayores respuestas al suplemento con mayor contenido proteico cuando la pastura presenta deficiencias de este nutriente (Ganzábal, citado por Banchemo et al., 2006).

Jordan y Hanke (1970), estimaron que el nivel de proteína a proporcionar con el suplemento debe estar en el orden de 15-18% -considerando el contenido de la pastura sobre la cual se alimentan y la producción de leche de la madre- variando este valor de acuerdo a la edad del cordero. Según Gates (1988), los corderos necesitan más proteína al principio del período de CF y disminuyen en la medida que crecen, con los siguientes niveles en la dieta (Cuadro No. 3).

Cuadro No. 3. Proteína recomendada en el suplemento a ofrecer según edad de corderos.

<b>Edad (días)</b>	<b>PC (%)</b>
1-40	20
40-70	16
71-venta	12-14

En la Figura No. 1, se observa el contenido proteico de los suplementos ofrecidos en los trabajos del Cuadro No. 2 (solo en aquellos donde se proporcionaba el dato de contenido proteico) con sus respectivas edades, y la proteína recomendada a ofrecer en el suplemento de acuerdo a la edad del cordero según Gates (1988).

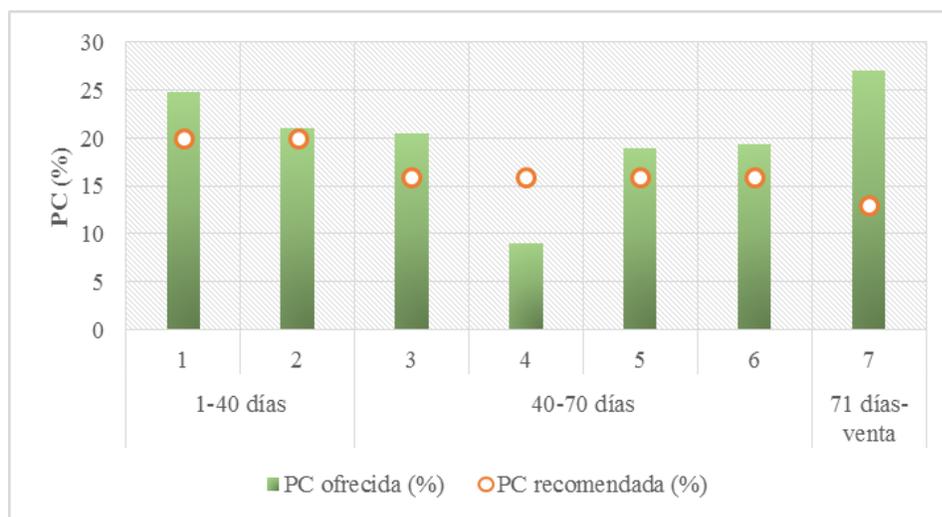


Figura No. 1. Referencias: 1.Araújo de Silva et al. (2012), 2.Fernandes et al. (2012), 3.Días Ribeiro et al. (2009), 4.Miñón et al. (2003), 5.Candal Poli et al. (2008), 6.Machado Fernandes et al. (2008), 7.Carvalho et al. (2005). Relación entre proteína cruda ofrecida (%), y proteína cruda recomendada (%) a ofrecer en el suplemento según Gates (1988), según rango etario de corderos de algunos de los trabajos encontrados en la revisión.

Como puede observarse en la Figura No. 1, en todos los experimentos que allí se muestran, la proteína proporcionada en el suplemento fue en todos los casos superior a la recomendada, con excepción del trabajo de Miñón et al. (2003). En dicho trabajo los autores proporcionaron a los corderos grano de avena como suplemento, que tiene un contenido proteico de 9%, cuando la recomendación de Gates (1988), sería –para esa edad- de 16%. De todas formas, los autores de dicho trabajo asumen en el mismo que la proteína no es limitante, y que los corderos la obtienen de la mezcla forrajera (que contiene un componente de leguminosa) y de la leche materna. Sin embargo, las GMD que se obtuvieron en este trabajo fueron las más bajas del Cuadro No. 2, lo cual lleva a intuir que esta relativa baja GMD pudo haber sido influenciada por el bajo contenido proteico de la ración.

Prache et al. (1990), encontraron interacción entre suplementación y oferta forrajera. La suplementación en los corderos aumentó su tasa de crecimiento en un 27% cuando hubo baja oferta y no hubo efecto en alta oferta. La oferta forrajera en los grupos no suplementados tuvo un importante efecto en la tasa de crecimiento (22% más en AOF que en BOF). Este efecto fue demostrado por Penning et al. (1988), que observaron que en corderos lactantes dicho efecto se hace más notorio en la medida que los corderos aumentan en edad. Cuando la oferta forrajera es baja, el consumo de forraje de las ovejas se ve reducido resultando en una disminución de la producción de leche.

Los corderos no pueden aumentar su consumo de pasto por su baja disponibilidad y porque se encuentran compitiendo con sus madres. Sin embargo en este experimento, la GMD menor, que fue en el tratamiento de baja asignación forrajera y sin CF, fue muy buena, superando en la mayoría de los casos a los tratamientos de los trabajos nacionales sobre campo natural y con acceso a CF.

Miñón et al. (2003), encontraron que en el cambio de peso de los corderos hubo efecto tanto en la raza como en la suplementación: los corderos Merino suplementados ganaron más peso que los Merino no suplementados, y los corderos cruza ganaron más peso que los Merino puros. Esta superioridad de los corderos cruza con razas carniceras frente a sus contemporáneos puros ha sido reportada por varios autores, en lo que se refiere a GMD y pesos al sacrificio (Snowder y Duckett 2003, Bianchi et al. 2005, Bianchi et al. 2006, Costa et al. 2012, Tsegay et al. 2013).

Fernández et al. (2008), Tereblanche et al. (2012), Brand et al. (2015) encontraron diferencias significativas entre corderos que tuvieron acceso a CF y aquellos que no. En el trabajo de Fernández et al. (2008), donde la ración estaba ofrecida desde el nacimiento y *ad libitum*, en la primera medición (que iba desde el nacimiento hasta los 30 días) los tres tratamientos no tuvieron diferencias significativas. Si bien los autores no lo especifican, cabe esperar que los corderos CCF en dicho período, no hayan consumido prácticamente ración, y por lo tanto no se diferenciaron de aquellos SCF ni de aquellos cuyas madres tenían pastoreo libre. La diferencia entre los tratamientos CCF y SCF aparece en la medición posterior (de los 31 a los 60 días) donde hay una superioridad del 39% para el tratamiento CCF y se mantiene hasta el final del experimento donde dicha superioridad alcanza un 63% para el tratamiento CCF. Esta diferencia tan amplia entre tratamientos -dejando a un lado el suplemento proporcionado al tratamiento CCF- puede explicarse a través de la restricción de pastoreo a la cual estaban sometidos los animales. Esto es así ya que la diferencia del tratamiento CCF con el tratamiento de pastoreo libre pero sin acceso al suplemento -si bien en la última medición arrojó una diferencia significativa con el tratamiento CCF- no fue tan grande como sí lo fue con el tratamiento SCF (el tratamiento CCF tuvo un nivel de significancia de “a”; el no restringido de “b”, y el SCF y restringido de “c”). En el trabajo de Sirhan et al. (1994), se evalúa las diferencias en PV y GMD obtenidas en mellizos al comenzar el período de suplementación en diferentes edades de los corderos: a los 14 días de edad o a los 30 días. Los autores no hallaron diferencias significativas en PV al momento del destete entre corderos suplementados a partir de los 14 días y corderos suplementados a partir de los 30 días. Sirhan et al. (1994), hallaron diferencias significativas entre la GMD entre ambos tratamientos, lo cual es lógico, ya que los corderos que comenzaron a recibir suplemento a los 30 días llegan con el mismo peso que los de 14 días, para lo cual su tasa GMD necesariamente tuvo que haber sido mayor.

En el trabajo de Brand et al. (2015), los autores hallaron una superioridad del 25% en GMD para los corderos con acceso a CF con respecto a aquellos SCF. Días Ribeiro et al. (2013), comparando un tratamiento con CF al 2% y otro con CG contra un testigo, hallaron que el tratamiento con CF fue el que obtuvo mayores tasas de ganancia y menor cantidad de días para llegar a peso fijo de faena.

Candal Poli et al. (2008), Machado Fernandes et al. (2008), Días Ribeiro et al. (2009), no encontraron diferencias significativas para GMD y/o para días para llegar a peso de faena cuando éste era pre-establecido entre tratamientos con y sin CF. Las causas de que en estos trabajos no se hayan observado diferencias significativas pueden estar explicadas por la base forrajera de alta calidad y disponibilidad a las cuales eran sometidos todos los animales de todos los tratamientos, que pudieron haber manifestado efecto de sustitución.

En los trabajos revisados que se presentan en el Cuadro No. 2, no hubo comparaciones entre tratamientos que compararan tipo de parto.

En términos generales, los trabajos, tanto nacionales como internacionales tienen 3 aspectos similares en cuanto al efecto de la suplementación:

1. el acceso al suplemento en forma de CF en condiciones de bajas ofertas forrajeras, disponibilidad limitada o base forrajera de baja calidad, tiene un efecto positivo en la GMD de los corderos lactantes.
2. cuando la base forrajera no es limitante o es de muy alta calidad, el animal tiende a presentar efecto de sustitución del suplemento sobre la pastura, disminuyendo el consumo de forraje.
3. la respuesta en el animal (expresada como conversión alimenticia) será dependiente de la calidad del suplemento, disponibilidad y calidad de la dieta base.

#### 2.4. EFECTO QUE EJERCE LA TECNOLOGÍA DE CREEP FEEDING DE CORDEROS EN EL PESO VIVO DE OVEJAS MADRES

En el Cuadro No. 4 se presenta una revisión de diferentes trabajos nacionales e internacionales que incluyen la tecnología de CF, ya sea en campo natural como sobre pasturas sembradas y el efecto de ésta sobre la evolución de peso de las ovejas.

Cuadro No. 4. Resumen de la información nacional e internacional sobre el efecto que ejerce la técnica de CF sobre la evolución del peso vivo (EPV) y sobre la ganancia media diaria (GMD) en las madres de los corderos suplementados a través de dicha técnica.

Investigación nacional										
Referencia	Animales		Alimentación				Ovejas			
	Biotipo, No. y edad (días)	Carga (UG/ha)	Características de pastura y pastoreo	Disponibilidad inicial de forraje (kgMS/ha)	Suplemento y período de suplementación	Tratamientos	PV inicial (kg)	PV final (kg)	EPV (kg)	GMD (gr/d-1)
Nicola y Saravia (1995)	Ovejas Corriedale (No.= 30) y sus corderos (n=30)	s/d	Pradera de 2do año de trébol rojo, lotus, y festuca. (DMO: 65%; PC: 12.9%).	s/d	Mezcla de afrechillo de trigo (89%), harina de soja (10%) y sales minerales (1%), <i>ad libitum</i> .	T1: 4% NOF y CF	41,5	37,45 a	-0,057	s/d
						T2: 4% NOF		35,25 a	-0,088	
						T3: 9% NOF y CF		47,82 a	0,089	
						T4: 9% NOF		41,91 a	0,0058	
San Julián et al. (1996)	Ovejas Merino (No.= 60) y sus corderos (No.= 60)	1,1	T1: 5,6 ha de CN.	896	NC	T1. Ovejas c/cordero pastoreando CN	44 a	37 a	-6,972	-84
			T2: 2,8 ha de CN.	800	T2: mezcla de sorgo molido (75%) y expeller de girasol (25%) <i>ad libitum</i> (15-16% de PC).	T2. Ovejas c/cordero pastoreando CN CCF	42 b	34 b	-7,968	-96

			T3: 2,8 ha de CN + 0,25 ha de verdeo de avena.	1142	NC	T3. Ovejas c/cordero pastoreando CN con acceso a verdeo de avena (CG)	40 c	35 b	-4,98	-60
Bianchi et al. (2013d)	Ovejas: ¾ Texel x ¼ Corriedale (No. = 12) y ¾ Poll Dorset x ¼ Corriedale (No.=12). Corderos: ½ Southdown + ¼ Texel o Poll Dorset + ¼ Corriedale (No.=36)	2,4	Pradera de alfalfa (pastoreo restringido: 19 y 7.30 hs.).	4210	sorgo (38 días) y ración comercial (88% MS, 3% EE, 15% FC, 13% PC) (41 días). 0,8% del PV.	T1. Únicos CCF	83	79 ns	-4	s/d
						T2. Únicos SCF	71	72 ns	1	
						T3. Mellizos CCF	76	76 ns	0	
						T4. Mellizos SCF	64	66 ns	2	
Bianchi et al. (2013c)	Ovejas Merino (No.=24) y sus corderos cruza (No.=36) Southdown x Merino	0,96	CN. BOF: 5 kgMS/100 kg PV; AOF: 10 kgMS/100 kg PV	s/d	0-38 días: grano de sorgo entero. 41 días en adelante: ración comercial (88 % MS, 3 % EE, 15	T1. CÚ, AOF y CCF	46,9	Peso por encima del rango crítico para la raza	s/d	
						T2. CÚ, AOF y SCF				
						T3. CÚ, BOF y CCF				
						T4. CÚ, BOF y SCF				
						T5. CM, AOF y CCF				
						T6. CM, AOF y SCF				
						T7. CM, BOF y CCF				
						T8. CM, BOF y SCF				
Lamarca et al. (2013)	Ovejas Corriedale; Milchschaaf x Corriedale. Corderos cruza con	3	CN	s/d	Grano de maíz y pellet de harina de soja (80:20) al 1% del PV. maíz: 86,7% MS; 9,7% PC; 3,0% FDA y	T1. SDC, SCF, CÚ	55,7 ± 7,2	50,48 a	-5.217	s/d
		4,2				T2. SDC, CCF, CÚ		46,04 a	-9.657	
		T3. SDC, SCF, CM				49,74 a		-5.9607		

	Southdown (No.= 60)				23,8% FDN. Pellet de harina de soja: 86,7% MS; 41,4% PC; 10,1% FDA Y 27,8% FDN.	T4. SDC, CCF, CM		48,86 a	-6.8376	
						T5. SDMFC, SCF, CM		44,72 a	-10.9779	
						T6. SDMFC, CCF, CM		47,71 a	-8.547 b	
<b>Investigación internacional</b>										
Prache et al. (1990)	Ile de France (No.= 24)	T1: 3,7	Pastura de festuca var. Clarine de 2do año.	s/d	Grano entero y húmedo de maíz conservado con ácido propiónico.	T1. Ovejas y corderos pastoreando OF de 57 g de materia orgánica/kg de PV (g MO kg PV-1) CCF <i>ad libitum</i>	69,7	71,9	2,204	19
		T2: 4				T2. Ovejas y corderos pastoreando OF de 57 g de materia orgánica/kg de PV (g MO kg PV-1) SCF		77,24	7,54	65
		T3: 2,6				T3. Ovejas y corderos pastoreando OF de 38,5 g de materia orgánica/kg de PV (g MO kg PV-1) CCF <i>ad libitum</i>		74,6	6,728	58
		T4: 2,6				T4. Ovejas y corderos pastoreando OF de 38,5 g de materia orgánica/kg de PV (g MO kg PV-1) SCF		74,34	4,64	40

Candal Poli et al. (2008)	Corderos Suffolk (No.= 48). 60 d		Pastura de ryegras y <i>Cynodon</i> sp. Pastoreo continuo y rotación variable.	5600	40% de ración comercial (20,57% FDN, 6,49 % FDA, 19,42 % PB). 60% de heno de alfalfa (30,97% FDN, 23,09 % FDA, 19,0 % PB). <i>ad libitum</i> para T4.	1. Corderos destetados a los 60 días sobre pastura	73,8	73,8	0	
		2. Corderos al pie de la madre sobre pastura				73,79		- 0,0045		
		3. Corderos al pie de la madre CCF al 1%				73,77		- 0,0279		
		4. Corderos en confinamiento consumiendo ración balanceada y heno de alfalfa				73,8		0		
Fernandez et al. (2008)	Ovejas Pampinta (No.= 30) melliceras y sus corderos (No.= 60)		Pastura asociada de alfalfa y cebadilla de tercer año. Asignación de 4 kgMS/d	s/d	Balanceado comercial (PB: 21%; 3 Mcal EM/kgMS) que estuvo disponible desde el nacimiento hasta los 90 días que fue el período experimental	T1. Tiempo de pastoreo libre	s/d	s/d	-6,270	2
		T2. Tiempo de pastoreo restringido (8hs/d) CCF				-14,366			-93	
		T3. Tiempo de pastoreo restringido (8hs/d) SCF				-14,544			-92	
Araújo da Silva et al. (2012)	Ovejas (No.= 27) y sus corderos (No.= 36) Suffolk. 30 d	2,08	Pradera de <i>Cynodon</i> sp y ryegras .MS: 31,54%; PB: 15%; NDT: 68%). En T3 el CG fue de 0,6 ha TR (MS:	4060	Grano molido de maíz y harina de soja. (MS: 88,57% PB: 24,75% NDT: 89.22% al 2% PV)	T1. Corderos terminados al pie de la madre SCF	72,0	66,05	-5,952	
		1,77				T2. Corderos terminados al pie de la madre CCF al 2% PV				66,94

		1,98	20%; PB: 24,17%; NDT: 75,4%).			T3. Corderos terminados al pie de la madre en CG <i>ad libitum</i>		62,15	-9,852	
Tereblanche et al. (2012)	T1+T2. Ovejas Merino Dohne (No.= 47) con sus corderos únicos	s/d	Pastura regada de <i>Pennisetum clandestinum</i>	T1. Se empezó el CF a los 2 1/2 meses de nacidos los corderos con 200 gr/d. La segunda semana se aumentó a 300 gr/d , y a partir de la semana 3 el CF se ofreció <i>ad libitum</i> hasta el fin del experimento (10 semanas)	T1. Ovejas y corderos CCF	63,0	64,15	1,15 ± 0,87		
					T2. Ovejas y corderos SCF	65,0	63,66	-1,34 ± 0,71		
					T1 y T2 Parto simple	s/d	s/d	- 0,67 ± 0,47		
					T1 y T2 Parto múltiple			- 0,48 ± 1,02		
	T3+T4. Ovejas Merino Mutton Sudafricano (No.= 89) con sus corderos únicos. 30 d		Pastura sin regar de <i>Medicago parrabinga</i>	T3. Se empezó la suplementación al mes de nacidos los corderos con 200 gr/d y se fue aumentando con 100 gr/día cada semana hasta alcanzar los 600 gr/d (8 semanas)	T3. Ovejas y corderos sobre pastura de <i>Medicago parrabinga</i> con CF	65,0	72,0	7,56 ± 0,63		
					T4. Ovejas y corderos sobre pastura de <i>Medicago parrabinga</i> sin CF	65,0	71,0	5,91 ± 0,64		
					T3 y T4 Parto simple	s/d	s/d	6,1 ± 0,46		
					T3 y T4 Parto múltiple			7,46 ± 0,77		

Brand et al. (2015)	Ovejas Merino Mutton Sudafricano (No.= 168) y sus corderos (n=168)		Rastrojo de festuca	s/d	Harina de cebada (57%), pellet de harina de semilla de algodón (22,1%) y urea (3,7 %). MS: 85,5 %; PC: 17,4%; FC: 6,7%; EE: 2,2%.	T1.Ovejas suplementadas con sus corderos sin suplementar	71	63,6	-7,5
						T2.Ovejas sin suplementar con sus corderos sin suplementar	71	60,7	-10,4
						T3.Ovejas y sus corderos CCF	71	62,7	-8,4
						T4.Ovejas y sus corderos SCF	71	61,6	-9,5

Como se observa en el Cuadro No. 4, en lo que se refiere a trabajos nacionales, Nicola y Saravia (1995), Bianchi et al. (2013a), Bianchi et al. (2013c), Lamarca et al. (2013), no hallaron diferencias significativas en cuanto a pérdidas de peso en las ovejas, cuando sus corderos accedían o no al concentrado. Por el contrario, San Julián et al. (1996), reportan pérdidas significativas de peso en el entorno del 19% vs. 16%, en los tratamientos CCF y SCF respectivamente.

Las pérdidas de peso que muestran las ovejas cuando la base forrajera fue campo natural oscilan en un rango que va desde -9,36% a -19,7% (San Julián et al. 1996, Lamarca et al. 2013, respectivamente). Por el contrario, al cambiar la base forrajera e incluir especies como *Festuca arundinacea*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* y *Medicago sativa*, las pérdidas se reducen y van desde -15,10%, hasta ganancias de 15,23%. Al igual que en el caso de los corderos, la calidad y disponibilidad de forraje afectan la ingesta de energía metabolizable (EM) y el consumo de proteína de las ovejas, siendo ésta menor sobre campo natural que sobre pasturas sembradas. Esto ocasiona, - en éstas últimas- menores pérdidas que en campo natural, o incluso, ganancias de peso durante la lactación.

Cuando varía el nivel de oferta de forraje, Nicola y Saravia (1995), señalan una interacción en la evolución del peso de las ovejas, observando pérdidas de peso de -0,073 kg/día en BOF, y ganancias 0,048 kg/día en AOF. Banchemo et al. (2006), considerando diferentes experimentos (Ganzábal y Pigurina 1997b, Costa et al. 1991, Nicola y Saravia 1995, Banchemo y Montossi 1995, Ganzábal 1997a) observaron una marcada tendencia en la que al aumentar la oferta de forraje por animal, disminuyen las pérdidas de peso de las ovejas, así como también se logran pequeñas ganancias en los tratamientos en que el nivel de asignación de forraje es alto.

Sin embargo, estos mismos autores también hallaron pérdidas de peso de las ovejas de -6,9 g/o/día, y ganancias de 19,2 g/o/día para niveles de asignación de forraje de 5% y 4% respectivamente. Esto lleva a concluir que existen otros factores, aparte de la disponibilidad de forraje, que estarían afectando la ganancia de peso de las ovejas. Estos resultados contrastantes podrían estar siendo explicados por: a) las diferencias nutritivas en las bases forrajeras, o también por b) el diferente estado corporal con el que llegan las ovejas a los experimentos (Banchemo et al., 2006).

Banchero et al. (2006), señalan que en experimentos que evalúan la evolución del peso de ovejas cuyos hijos tienen acceso al CF, se observan en términos generales 2 períodos. Dichos períodos se dividen en dos etapas; una primera que va de la 4<sup>ta</sup> a la 6<sup>ta</sup> semana de lactancia, en la cual se registran importantes pérdidas de peso; y una segunda, que va de la 6<sup>ta</sup> a la 10<sup>ava</sup> semana, donde se invierte la evolución de peso, y se comienzan a observar ganancias. Las diferencias de peso que hallaron los autores entre tratamientos, no fueron por un efecto del creep feeding en sus hijos, sino que obedecieron a ofertas forrajeras diferentes, y a las pérdidas de peso ocurridas en el primer período de la lactación. Este efecto es independiente del CF, y acompaña al proceso de la lactación. El balance energético a lo largo de los experimentos, serán mayores o menores dependiendo del consumo de energía que haga el animal, y es por eso que en mayores ofertas forrajeras las ovejas terminan con mayor peso.

Dentro de los trabajos del Cuadro No. 4, en el de Fernández et al. (2008), este efecto se observa muy claramente. Las ovejas que pastorean libremente son las que menores pérdidas experimentan, frente a sus contemporáneas en pastoreo restringido, no existiendo diferencias significativas entre ovejas con corderos CCF y SCF.

Manterola et al. (2007), hallaron que a diferentes niveles de oferta de energía metabolizable en ovejas Merino Precoz en lactación, la producción de leche era menor (durante todo el período de lactancia) en ovejas que cubrían en menor medida sus requerimientos de energía metabolizable, y mayor en ovejas que cubrían en un 100% o en un 130% sus requerimientos.

Según Costa et al. (1991), las ovejas mal alimentadas detienen la producción de leche antes y destinan el consumo de forraje a recuperar peso; la evolución del peso de las ovejas es más dependiente de las pérdidas en el período anterior que de la propia oferta de forraje.

La nutrición es uno de los factores ambientales que más influye en el desempeño reproductivo de los ovinos (Azzarini, 1992). Diversos investigadores llegaron a la conclusión que este factor tiene un importante impacto sobre la tasa ovulatoria, ya que determina el número de folículos que son reclutados y a su vez disminuye al atresia folicular (Smith y Stewart, citados por Azzarini, 1992). Es así que se puede obtener una mayor tasa ovulatoria cuando las ovejas presentan -al momento de ser servidas- un mayor peso o una condición corporal mayor a 3,0 (Banchero y Quintans, 2008).

En lo que se refiere a bibliografía internacional, tan solo el 42% de los trabajos evaluados analizan el impacto en la evolución de los pesos vivos, de la técnica de CF en las ovejas madres y su posterior repercusión en la siguiente encarnada.

Al analizar los cambios de peso vivo en las ovejas, un 34% de los trabajos obtuvieron tendencia a perder peso (Candal Poli et al. 2008, Araújo da Silva et al. 2012), y en los trabajos de Pache et al. (1990), Brand et al. (2015) se observó una tendencia en ganancia de peso. Sin embargo, para todos estos trabajos las diferencias no fueron significativas.

Fernández et al. (2008), hallaron que ovejas en pastoreo restringido cuyos corderos accedían a CF, experimentaban pérdidas de peso de 14,4 kg., mientras que sus contemporáneas sobre pastoreo libre perdían solamente 6,3 kg. Brand et al. (2015), observaron ganancias de peso significativas en las ovejas, cuando éstas fueron suplementadas directamente, no así cuando sus corderos accedían al CF. Ambos trabajos estarían mostrando que no hay un efecto directo de la técnica de CF sobre las madres cuyos corderos acceden a esta tecnología, sino que es su propio consumo de alimento el que determina en mayor parte su evolución de peso.

Por el contrario, Tereblanche et al. (2012), obtienen ganancias de peso significativas en las ovejas cuyos hijos accedían al CF, de 1,82%, vs. pérdidas de -2,1% en las ovejas cuyos hijos no accedían al CF. A su vez, estos autores obtienen -en otro experimento contemporáneo al anterior y en similares condiciones- resultados en los cuales no existieron diferencias significativas entre ovejas cuyos hijos accedían al CF y sin acceso al CF. Estos resultados obtenidos en similares condiciones, se presentan como contradictorios, no pudiendo hallarse una explicación razonable para estas discrepancias. En lo que se refiere a la base forrajera de los diferentes experimentos internacionales, se observa que en todos los trabajos la base forrajera utilizada fue pasturas sembradas, por lo que no se ocurrieron magnitudes de pérdida de peso tan grandes como sí ocurrió en la bibliografía nacional cuando la base forrajera fue campo natural.

La hipótesis central del trabajo es que los corderos con acceso a creep feeding pastoreando sobre campo natural, permiten lograr mayores ganancias diarias, teniendo mayor impacto en corderos mellizos y en baja oferta de forraje que en únicos y en alta oferta. No se espera un efecto directo de la técnica de creep feeding en la condición corporal de las ovejas madres.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LOCALIZACIÓN Y PERÍODO EXPERIMENTAL

El experimento fue realizado en la Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni”, perteneciente a la Facultad de Agronomía localizada en el departamento de Paysandú, Uruguay (32,5° de latitud sur y 58,0° de longitud oeste), en el período de 13/11/2013 al 18/02/2014.

#### 3.2. SUELOS DOMINANTES Y BASE FORRAJERA

Los suelos que predominan en el potrero de experimentación son Brunosoles Eútricos Típicos cuyo material generador corresponde a la Formación Fray Bentos, perteneciente a la unidad San Manuel según la carta de reconocimientos de suelos del Uruguay de escala 1:1.000.000 (Altamirano et al., 1976).

El pastoreo fue realizado en campo natural sobre Areniscas Crétacicas de distribución primavera-estival, donde las especies forrajeras predominantes son gramíneas tales como *Axonopus afinis*, *Paspalum notatum* y *Setaria geniculata*. También aparecen gramíneas de tipo productivo tierno-fino como especies acompañantes pero que realizan un aporte significativo en materia seca y en calidad: *Paspalum dilatatum* (“pasto miel”), *Bromus sp.* (“cebadilla”), *Desmodium incanum*, *Coelorhachis seloana* (“cola de lagarto”), *Bromus aulecticus*, *Stipa setigera* y *Adesmia bicolor* (“babosita”). Como especies de tipo productivo ordinario a duro aparecen las especies *Paspalum quadrifallium*, *Bothriochloa laguroides*, *Panicum millioides*, *Schizachirium microstachum*, *Sporobolus indicus*, *Eragrostis lugens* y *Piptochesium montevidensi*. También aparecen especies de campo sucio como *Eryngium horridum*, *Baccharis coridifolia* y *Baccharis trimera*.

Cabe destacar que una parte minoritaria del campo experimental presenta pequeñas zonas de blanqueales con suelos de tipo solonetz. Estos tipos de suelos se caracterizan por presentar una vegetación relativamente rala y con especies de tipo productivo ordinario como *Chloris grandiflora*, *Eleusine tristachya* y *Bouteloua megapotamica*.

### 3.3. ANIMALES

Los animales del experimento fueron 36 corderos ½ Dorper x ½ Merino Australiano de  $29,2 \pm 2,4$  kg de peso vivo inicial aquellos corderos de parto simple, y de  $26,8 \pm 2,3$  kg de peso vivo inicial aquellos de parto múltiple; y  $90,4 \pm 2,6$  días de edad. Las madres fueron 24 ovejas Merino Australiano de  $44,3 \pm 6,5$  kg de peso vivo.

### 3.4. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la Figura No. 2 se muestra de manera esquemática el experimento. El diseño utilizado fue completamente al azar con arreglo factorial de tratamientos.

T1 BOF U S	T2 AOF U C	T3 AOF M S	T4 AOF M C
T5 BOF M S	T6 AOF M C	T7 AOF U S	T8 BOF U C

Figura No. 2. Esquema del experimento.

Los tratamientos fueron 8, constituidos por la combinación de 3 factores de dos niveles cada uno: dos ofertas forrajeras, Alta (10 kg MS/100 kg PV/día; n = 18) y Baja ( 5 kg MS/100 kg PV/día; n = 18) al comienzo del experimento; dos tipos de parto: corderos únicos (CU; n = 12) y mellizos (CM; n = 24) y dos niveles de suplementación: con CF o con acceso a la suplementación (CS; n=18) o sin creep feeding o sin acceso a la suplementación (SS; n=18). La unidad experimental fue el grupo de animales de cada tratamiento, ya que la suplementación no fue individual, sino en grupo.

Antes de comenzar el experimento se sometió a los corderos a un período de acostumbramiento que tuvo una duración de 15 días en los bretes de la EEMAC. En dicho período se encerraba una vez al día a los corderos junto a sus madres; y se les proporcionaba en comederos de cemento grano de sorgo entero. El fin del acostumbramiento es enseñar al cordero a consumir suplemento.

Ya en la etapa de campo, cuando se trasladaron a las ovejas y corderos a las parcelas donde iba a llevarse a cabo el experimento, durante una semana se dejaban entrar a la estructura donde se proporcionaba el suplemento, tanto a corderos como a ovejas a la 7:00 a.m. (hora en la que se suplementaba). Con este fin se abrían unas puertas grandes del CF (que por su mayor tamaño, pasaban las ovejas) y se dejaban abiertas las aberturas por donde sólo pasaban los corderos (más pequeñas). Cuando el grupo de animales encerrados en el CF terminaban de comer el suplemento, las aberturas para los corderos quedaban abiertas, no así las puertas grandes; de esta manera se forzaba a los corderos a salir por las pequeñas aberturas. Por la tarde se abrían las puertas grandes para que salieran las ovejas. Los últimos días de acostumbramiento, a la hora de suplementar, se cerraban las puertas grandes, y el cordero, para acceder al suplemento ingresaba por las aberturas. Al finalizar el período de acostumbramiento a campo, todos los corderos entraban a la hora que iba el operario a suplementar, y salían por las aberturas al finalizar de comer, sin necesidad de dejar la puerta grande abierta.

Los animales se agruparon por tratamiento en parcelas de 0,5 ha c/u. El suplemento se proporcionó 1 vez al día siempre en la mañana. La suplementación se dividió en dos períodos. Los primeros 42 días se le ofreció a los corderos grano entero de sorgo; los últimos 43 días fue ofrecido grano entero de sorgo más pellet de soja en una proporción 60:40 respectivamente, a razón del 0,8% del PV ajustado semanalmente. A partir de ese momento se cambia la dieta y se incluye un suplemento proteico ya que porque de acuerdo a la curva de lactación de las ovejas, en ese momento prácticamente no hay producción de leche, y en la dieta total del cordero (leche y pastura) la proporción de proteína se ve altamente disminuida. Además, en corderos de mayor edad, el efecto del nivel de proteína puede estar condicionado a la calidad del forraje disponible, siendo mayor la respuesta a la concentración proteica de la ración cuanto menor sea el contenido de nitrógeno de la pastura (Ganzábal, 1997a). Los corderos permanecieron todo el período experimental al pie de la madre.

### 3.5. METODOLOGÍA

#### 3.5.1. Controles en la pastura

Se realizaron 3 controles de la pastura para determinar disponibilidad de forraje y composición botánica al inicio, mitad y fin del período experimental de todas las parcelas. Se utilizó la técnica de doble muestreo de Haydock y Shaw (1975). Las muestras obtenidas fueron enviadas al laboratorio para determinar materia seca (kg MS/ha) y contenido de proteína cruda (%).

#### 3.5.2. Controles en los animales

Los animales fueron pesados semanalmente en ayuno en el campo con una balanza desmontable. En la última pesada realizada también se determinó la condición corporal de todos los animales con la escala australiana de 6 puntos propuesta por Jefferies (1961), adaptada por Russel et al. (1969).

Quincenalmente se realizó recuento de HPG en todos los corderos de los diferentes tratamientos.

### 3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los efectos de la asignación forrajera, tipo de parto y suplementación sobre la ganancia de PV para los corderos, fueron estudiados mediante análisis de varianza, y se consideró un modelo lineal que incluyó como covariables la edad y el PV del cordero al inicio del experimento. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SAS.

El modelo estadístico para los corderos fue el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \beta_0 + OF_i + P_j + S_k + \epsilon_{ijk} + \beta_1 DI + \beta_{1i} O_i DI + \beta_{1j} P_j DI + \beta_{1k} S_k DI + \beta_{1ij} (OP)_{ij} DI + \beta_{1ik} (OS)_{ik} DI + \beta_{1jk} (PS)_{jk} DI + \beta_2 E_{ijk} + \beta_3 PVI_{ijk} + \epsilon_{ijkl}$$

$Y_{ijkl}$ : peso vivo de los corderos

$\beta_0$ : intercepto

$OF_i$ : el efecto de la oferta forrajera

$P_j$ : efecto del tipo de parto

$S_k$ : efecto del nivel suplemento

$\epsilon_{ijk}$ : error experimental entre parcelas

$\beta_1 DI$ : coeficiente de regresión en función de los días

$\beta_{1i} O_i DI$ : coeficiente de regresión para la  $i$ -ésima oferta de forraje en función de los días

$\beta_{1j} P_j DI$ : coeficiente de regresión para el  $i$ -ésimo tipo de parto en función de los días

$\beta_{1k} S_k DI$ : coeficiente de regresión para el  $i$ -ésimo tipo de suplementación en función de los días

$\beta_{1ij} (OP)_{ij} DI$ : coeficiente de regresión para las combinaciones oferta por tipo de parto en función de los días

$\beta_{1ik} (OS)_{ik} DI$ : coeficiente de regresión para las combinaciones oferta por suplementos en función de los días

$\beta_{1jk} (PS)_{jk} DI$ : coeficiente de regresión para las combinaciones tipo de parto por suplementos en función de los días

$\beta_2 E_{ijk}$ : efecto de la covariable de la edad al inicio del experimento (días)

$\beta_3 PVI_{ijk}$ : efecto de la covariable de peso vivo al nacimiento (kg.)

$(OFS)_{ij}$ : efecto de la interacción oferta x suplemento

$(OFP)_{ik}$ : efecto de la interacción oferta x tipo de parto

$(SP)_{jk}$ : efecto de la interacción suplemento x tipo de parto

$(OFSP)_{ijk}$ : efecto de la interacción oferta x suplemento x parto

$\beta_1(PVI)_{ijk}$ : el efecto de la covariable del peso vivo inicial (kg)

$\epsilon_{ijkl}$ : error experimental entre corderos y días.

El modelo estadístico utilizado para las ovejas difirió para el de los corderos, y fue el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + OF_i + P_j + S_k + (O \times P)_{ij} + (O \times S)_{ik} + (P \times S)_{jk} + \epsilon_{ijk} + D_l + (OD)_{il} + (OP)_{jl} + (SD)_{kl} + OPD_{ijl} + OSD_{ikl} + PSD_{jkl} + \epsilon_{ijkl}$$

$Y_{ijkl}$ : peso vivo de las ovejas

$\mu$ : media poblacional

$OF_i$ : el efecto de la oferta forrajera

$P_j$ : efecto del tipo de parto

$S_k$ : efecto del nivel suplemento

$(OP)_{ij}$ : efecto de la interacción oferta x tipo de parto

$(O \times S)_{ik}$ : efecto de la interacción oferta x suplemento

$(P \times S)_{jk}$ : efecto de la interacción suplemento x tipo de parto

$\epsilon_{ijk}$ : error experimental entre parcelas

$D_l$ : días

$(OFD)_{il}$ : oferta de forraje en función de los días

$(PD)_{jl}$ : tipo de parto en función de los días

$(SD)_{kl}$ : tipo de suplementación en función de los días

$OFPD_{ijl}$ : efecto de la interacción oferta x tipo de parto en función de los días

$OFSD_{ikl}$ : efecto de la interacción suplemento x tipo de parto

$PSD_{jkl}$ : efecto de la interacción suplemento x tipo de parto

$\epsilon_{ijkl}$ : error experimental entre ovejas y días

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA DURANTE EL PERÍODO EXPERIMENTAL

En la Figura No. 3 se presentan los datos de temperatura (°C) y precipitaciones (mm.) ocurridas durante el período experimental, y los datos promedios de temperatura (°C) y precipitaciones acumuladas promedio (mm.) de la serie histórica de 2002-2014 de la EEMAC.

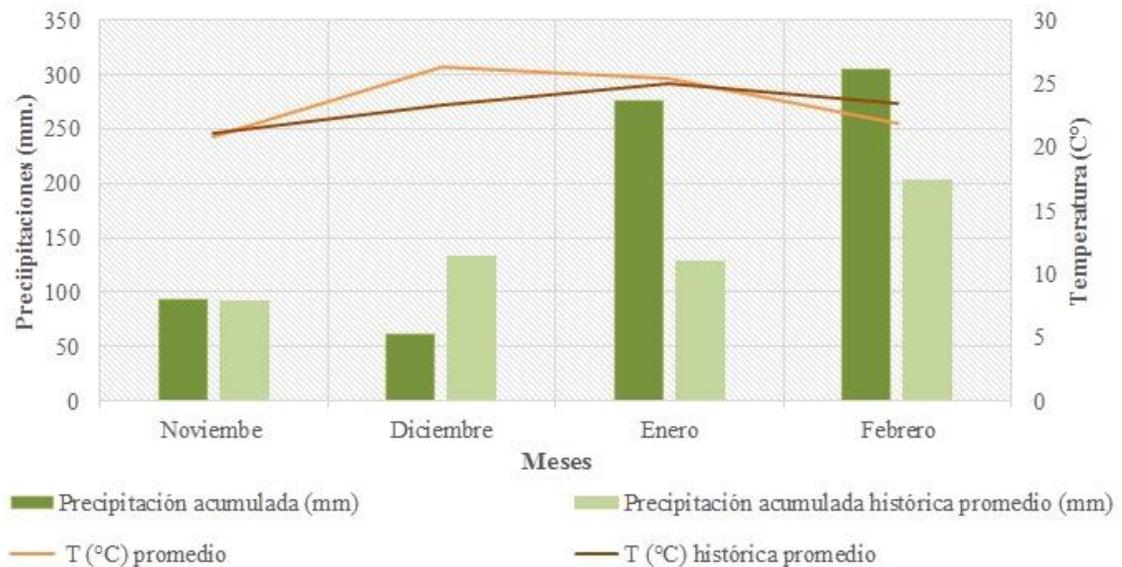


Figura No. 3. Precipitaciones acumuladas (mm.) y temperatura promedio (°C) durante el período experimental, y precipitaciones acumuladas promedio (mm.) y temperatura media (°C) de la serie histórica 2002-2014, de la EEMAC.

Fuente: Estación Agro-meteorológica de la EEMAC.

En la época del año en la que se desarrolló el experimento se observaron en términos generales temperaturas normales con respecto a la media histórica. La temperatura óptima para corderos en crecimiento oscila en un rango de 10 a 20°C. (Saravia et al., 2013). Si bien durante el periodo experimental se registraron temperaturas superiores al rango de confort de los animales, las mismas son las normales en las que se desarrollan las actividades productivas ovinas en el país, no existiendo

ocurrencias prolongadas de altas temperaturas, como sí se han registrado en otros veranos en los cuales la producción sí se vio afectada. En cuanto a las precipitaciones, como se observa en la Figura No. 3, el mes de noviembre fue muy similar a la media histórica. Se destaca el mes de diciembre, que presentó una inferioridad en las precipitaciones respecto a la media histórica del 55%. En cuanto a los meses de enero y febrero, las precipitaciones por lo contrario fueron muy superiores a la media histórica: 114 y 50% para enero y febrero, respectivamente. Por lo tanto el período experimental se puede caracterizar en dos períodos bien marcados; al principio del experimento con un mes de precipitación igual a la media y el segundo con déficit hídrico, y los dos últimos, con un gran exceso hídrico.

Las características dispares del período determinaron por un lado un crecimiento del forraje superior a lo normal para los meses estivales en este tipo de campo 1200 kg MS/ha<sup>1</sup>. Por otro lado, a causa de la combinación de frecuentes precipitaciones y temperaturas mayores a 10°C ocurridas durante el período experimental, la humedad del suelo fue muy alta, determinando las condiciones predisponentes para el desarrollo de la bacteria del pietín. Es por esto que hubo incidencia de afecciones podales (pietín con miasis), afectando a los animales del experimento. Alta incidencia de dicha enfermedad implica una menor producción de carne por disminución del consumo (Manazza et al., 2006).

#### 4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PASTURA DURANTE EL PERÍODO EXPERIMENTAL

En el Cuadro No. 5 se muestra la disponibilidad, altura y contenido de proteína cruda de la pastura a lo largo del período experimental. Como se observa en el mismo, se realizaron 3 determinaciones: una al inicio, a la mitad y al final del experimento, para las parcelas de BOF y AOF.

---

<sup>1</sup> Zanoniani, R. 2015. Com. personal.

Cuadro No. 5. Disponibilidad forrajera (DFO) (kg MS/ha), altura (cm.) y contenido porcentual de proteína cruda de la pastura según fecha de muestreo para las parcelas de alta y baja oferta forrajera.

	18/12/2013			14/01/2014			17/02/2014		
	DFO (kg MS/ha)	Altura (cm)	PC (%)	DFO (kg MS/ha)	Altura (cm)	PC (%)	DFO (kg MS/ha)	Altura (cm)	PC (%)
<b>BOF</b>	981	5,5	10,4	1122	6,2	10,8	1270	7,1	12,3
<b>AOF</b>	1909	10,6	10,8	2367	13,2	10,2	2654	14,7	10,7

Las diferencias estadísticas fueron significativas en las 3 fechas a favor de AOF. Sin embargo, dentro de un mismo tratamiento, tanto para AOF como para BOF existieron diferencias significativas a través del tiempo; es decir, para ambos tratamientos, estadísticamente hubo mayor cantidad de pasto al final del experimento con respecto al inicio, como puede observarse en la Figura No. 4.

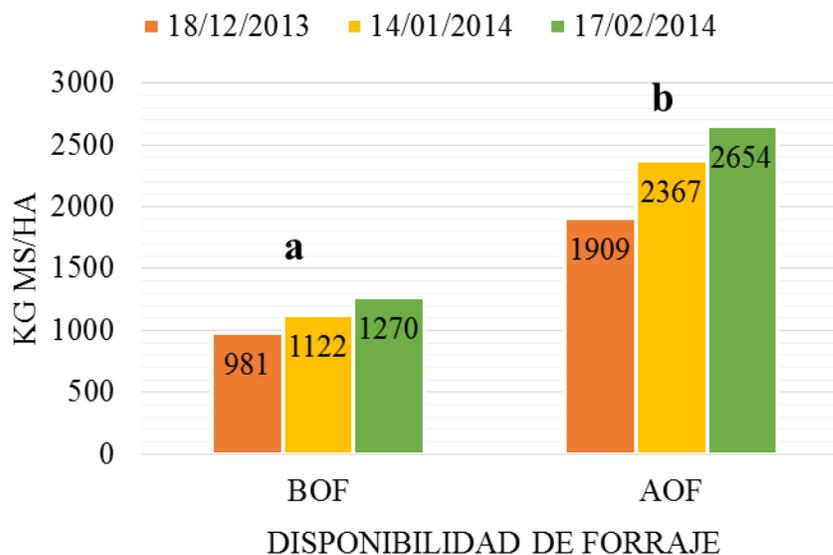


Figura No. 4. Disponibilidad de forraje promedio (kgMS/ha) en los tratamientos de alta y baja oferta forrajera según fecha de muestreo.

Si bien hubo animales permanentemente pastoreando en todas las parcelas, y algunos de ellos en activo crecimiento (corderos), sería lógico asumir que la disponibilidad de forraje debería haber disminuido desde el inicio hacia el final del experimento. Sin embargo, debido a las óptimas condiciones climáticas que ocurrieron en los meses de enero y febrero (altas y frecuentes precipitaciones, y temperaturas promedio de entre 22,5 y 25°C), y debido al hecho de que la disponibilidad aumentara desde el inicio al fin aún con animales pastoreando, hace concluir que la tasa de crecimiento de las pasturas fue muy alta.

El contenido de proteína cruda no varió de manera significativa durante el experimento.

#### 4.3. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS ANIMALES DURANTE EL PERÍODO EXPERIMENTAL

Para analizar estadísticamente el desempeño productivo de los animales se procedió a dividir el período experimental en dos sub-períodos: período 1, del inicio del experimento al 26/12 y; período 2, del 26/12 al final del experimento (Figura No. 5). Se analizó de esta manera porque se observó que en la curva de ganancia de peso de los corderos hubo un cambio de pendiente: en los primeros 35 días las ganancias en términos generales venían aumentando hasta que se estabilizan (período 1). Esto responde a que el contenido proteico del alimento comenzó a ser insuficiente como para mantener las ganancias que se venían sosteniendo. Posteriormente, al incluir un suplemento más proteico, las tasas de ganancia vuelven a aumentar (período 2). Estas variaciones en la evolución de los pesos de los corderos pueden observarse en la Figura No. 5. En la misma se detalla cómo fueron diferenciados dichos sub-períodos.

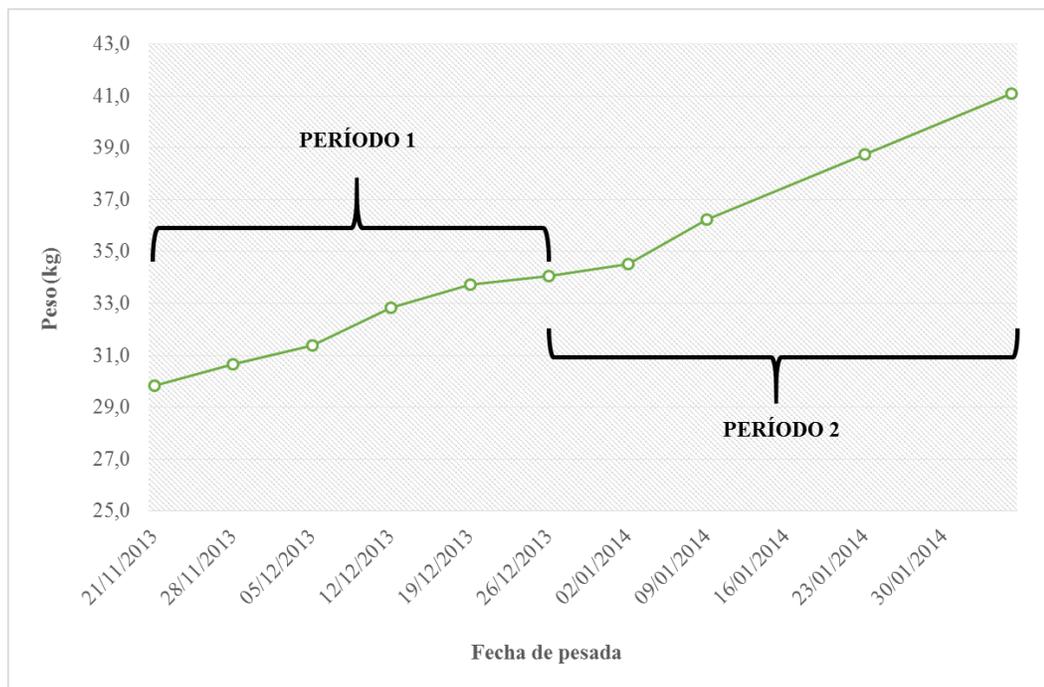


Figura No. 5. Evolución de peso (kg) promedio de todos los corderos según fechas de pesada.

#### 4.3.1. Comportamiento en resultados productivos durante el experimento en los corderos

##### 4.3.1.1. Efecto de las interacciones entre tratamientos

En el Cuadro No. 6 se presenta la información relativa al efecto que tuvieron las interacciones entre los diferentes tratamientos sobre la GMD, y sobre el PV al final del período 1 y del período 2 de los corderos.

Cuadro No. 6. Efecto del CF sobre la GMD (g/día) y el PV (kg.) de corderos (CU y CM) pastoreando campo natural con AOF y BOF, al final de cada período.

			Período 1		Período 2	
			GMD	PV	GMD	PV
OF x CF	AOF	P	ns	ns	ns	ns
		CCF				
		SCF				
	BOF	P	ns	ns	**	*
		CCF			0,229 ± 0,016	40,29 ± 1,70
		SCF			0,146 ± 0,016	38,67 ± 1,43
OF x TP	AOF	P	*	ns	ns	ns
		M				
		Ú	0,175 ± 0,033			
	BOF	M				
		Ú	0,064 ± 0,033			
		P	ns	ns	ns	ns
CF x TP	CCF	M				
		Ú				
	SCF	M				
		Ú				

ns: (P>0,1); (P≤0,05)\*\*; (P≤0,05 y P>0,1); \*.

Como se observa en el Cuadro No. 6, el efecto del CF sobre el crecimiento de los corderos se manifestó únicamente en BOF, tanto en GMD (229 vs. 146 g/d; CCF y SCF;  $p \leq 0,05$ , respectivamente), como en el peso vivo final (40,3 vs. 38,7 kg; CCF y SCF, respectivamente), para el período 2.

En el periodo 1 no existieron diferencias significativas en BOF, lo cual puede estar explicado por la edad de los corderos al inicio del experimento, en la cual los requerimientos nutricionales de los mismos dependen en un 50% del aporte de la leche materna (Banchero et al., 2006). En el caso de los corderos que no accedían al suplemento –que no presentaron diferencias significativas con los que si accedían- puede haber ocurrido que estos igualmente completaran sus requerimientos aumentando su consumo de forraje. Por otro lado los corderos con acceso a suplemento no registraron mayores ganancias que sus contemporáneos SCF por haber existido efecto de sustitución.

Finalizando el período 1, se observó que los PV promedio de todos los tratamientos comenzaron a aumentar con incrementos decrecientes hasta estabilizarse (Figura No. 6). Es en este punto donde el aporte proteico de la leche de las ovejas como del forraje comienza a ser insuficiente, lo que conduce a un consumo limitante de proteína para un crecimiento sostenido del animal (Susin 1996, Banchemo et al. 2006).

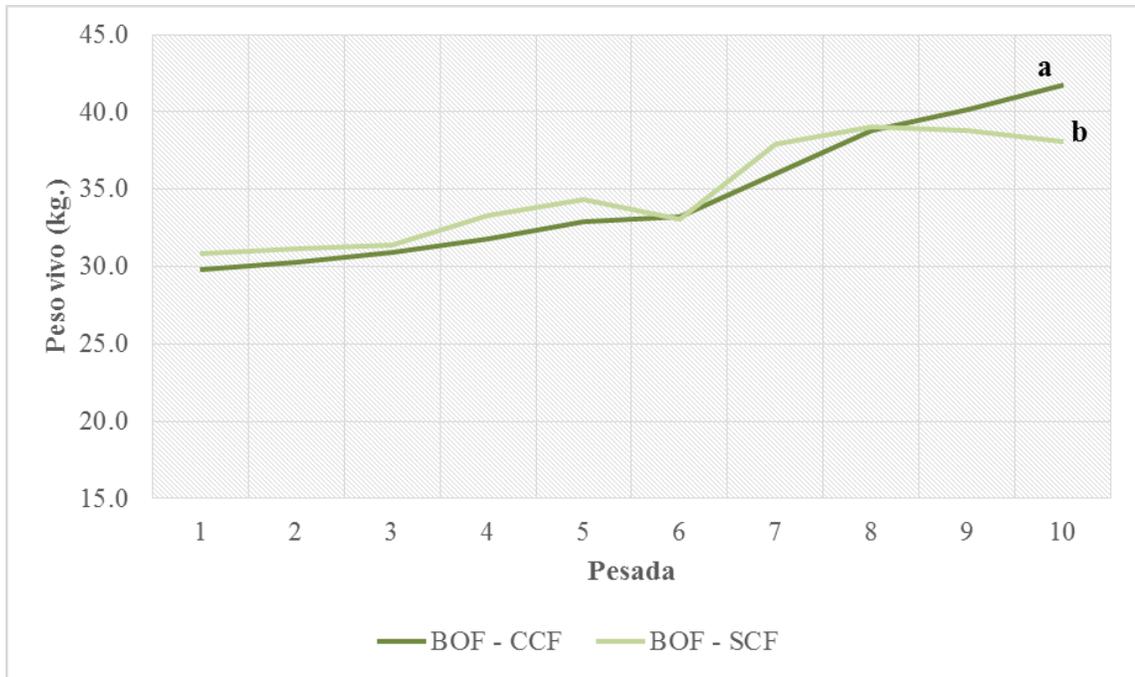


Figura No. 6. Evolución de peso vivo (kg.) de los tratamientos en BOF con acceso al suplemento (CCF), y en BOF sin acceso al suplemento (SCF), según pesadas.

Al inicio del periodo 2, es donde se realiza la inclusión en el suplemento de un alimento proteico (pellet de soja). En este punto es donde la brecha entre los tratamientos CCF y SCF comienza a incrementarse en términos de GMD, con una diferencia a favor de los tratamientos CCF. La suplementación en esas condiciones deja de tener efecto sustitutivo, para pasar a ser de tipo aditivo, generando así un impacto positivo en las GMD (Figura No. 7).

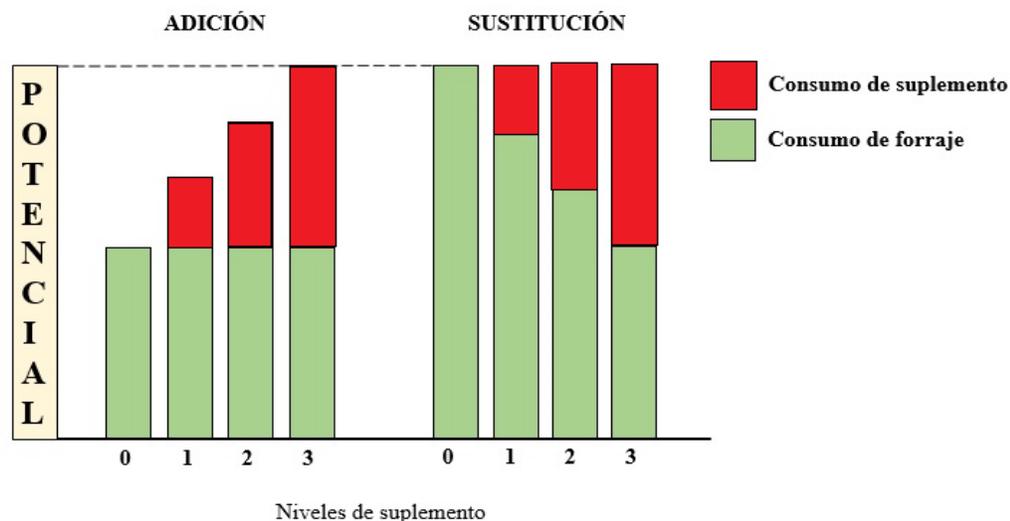


Figura No. 7. Principales relaciones forraje-suplemento y su efecto sobre la producción animal.

Fuente: adaptado de Viglizzo por Bianchi et al. (2006).

Se pudo observar una diferencia significativa en la interacción OF \* TP en la GMD en el período 1, donde corderos únicos en AOF registraron GMD mayores que sus contemporáneos en BOF. Resultados similares fueron obtenidos en otros trabajos (Prache et al. 1990, Banchemo y Montossi 1995, Ganzábal y Pigurina 1997b, Banchemo et al. 2000, Bianchi et al. 2013d).

Esta superioridad en AOF con respecto a BOF es esperable ya que los corderos con alto potencial, como son los únicos, (Bianchi et al., 2013d), obtuvieron mayores GMD por tener acceso a mejores condiciones de alimentación (AOF). Dichas condiciones podrían estar explicadas por dos motivos. En primer lugar, en el período 1, en el cual la leche materna aún tiene un gran impacto en la nutrición del cordero, aquellos en AOF, pudieron obtener mayores ganancias ya que tuvieron la oportunidad de consumir mayor cantidad de leche. Esto es así ya que las ovejas madres de los corderos pastoreando AOF, pueden haber producido una mayor cantidad de leche por acceder a una mejor alimentación que aquellas en BOF. Esto puede observarse en la Figura No. 8, que fue tomada de Manterola et al. (2007), en la cual a diferentes ofertas de energía metabolizable ofrecidas a ovejas Merino durante la lactación, se logran diferentes producciones de leche. En dicho experimento se observa que las ovejas que cubren el 80% de sus requerimientos, son las que menor cantidad de leche producen.

Esta menor producción de leche de las ovejas en baja oferta forrajera pudo haber provocado que los corderos en el presente experimento consumieran menor producción de leche, y que por lo tanto, logaran menores GMD.

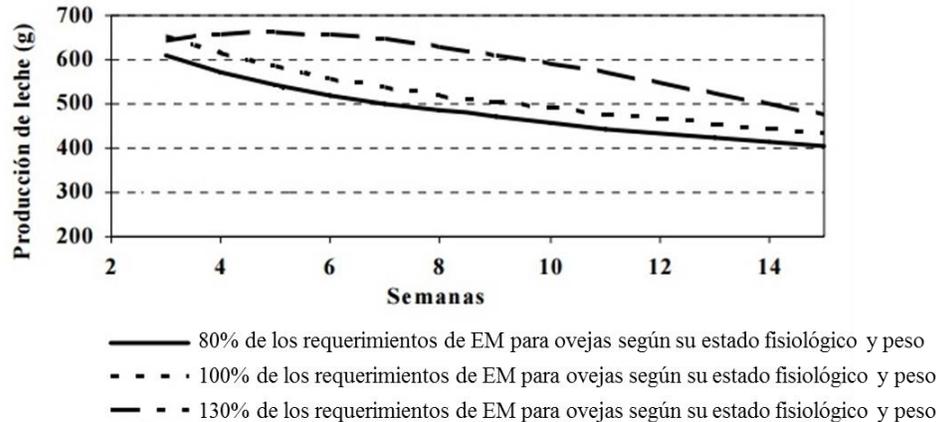


Figura No. 8. Efectos del consumo de energía sobre la producción y composición de leche en ovejas Merino.

Fuente: Manterola et al. (2007).

En segundo lugar, los mismos corderos tienen la oportunidad de realizar un mayor consumo y selección de forraje por la mayor disponibilidad del mismo. (Banchero et al., 2006).

Contrariamente a lo esperado y a lo observado en la bibliografía en trabajos en donde se evaluó tipo de parto (Lamarca et al. 2013, Bianchi et al. 2013d, Bianchi et al. 2012b), en el presente experimento no se observó respuesta del CF en corderos mellizos. En el trabajo de Lamarca et al. (2013), los corderos mellizos comenzaron el experimento con un peso vivo significativamente menor que los del presente trabajo (18 vs 25,7 kg respectivamente). Es probable que ello explique que no se registraran respuestas diferentes al CF entre CU y CM

#### 4.3.1.2. Condición corporal en corderos

Cuadro No. 7. Estado corporal de los corderos según la escala al final del período experimental

	Estado corporal (0-5)
Tipo de parto	ns
CU	3,67 ±0,09
CM	3,47 ±0,06
Suplementacion	ns
CCF	3,67 ±0,08
SCF	3,48 ±0,07
Oferta de forraje	ns
BOF	3,61 ±0,08
AOF	3,53 ±0,07

Como se observa en el Cuadro No. 7, no existieron diferencias significativas para ninguno de los tratamientos. Si bien no todos los corderos alcanzaron la condición corporal mínima requerida (3,5) para la operativa cordero pesado, los que no lo alcanzaron se aproximan bastante al mismo, y estas CC se logran a fines de verano, es decir, en un tiempo mucho más rápido de lo que sucede en condiciones comerciales.

El hecho de que no existieran diferencias significativas entre tratamientos, puede estar debido a las óptimas condiciones climáticas para el desarrollo de la pastura sobre la que estaban los corderos, sumado esto a que el experimento se llevó a cabo en un tipo de campo de alto potencial productivo.

#### 4.3.2. Comportamiento en resultados productivos durante el experimento en las ovejas

En el Cuadro No. 8 se presenta la información relativa al efecto que tuvieron los diferentes tratamientos sobre los pesos vivos finales del período 1 y del período 2 de las ovejas.

Cuadro No. 8. Efecto de la oferta forrajera (alta y baja), del creep feeding (con o sin) y del tipo de parto (únicos o mellizos) sobre el peso vivo al final del período 1 y 2 de las ovejas y sus respectivas significas estadísticas.

		Período 1	Período 2
		PVF (kg.)	PVF (kg.)
P		**	**
Oferta forrajera	Alta	48,36 ± 0,88	48,39 ± 0,75
	Baja	46,08 ± 0,88	43,72 ± 0,79
P		ns	ns
Creep Feeding	Con	47,79 ± 0,95	46,97 ± 0,80
	Sin	46,65 ± 0,82	45,14 ± 0,76
P		ns	*
Tipo de parto	Mellizos	47,63 ± 0,88	44,88 ± 0,75
	Únicos	46,81 ± 0,88	47,22 ± 0,79

ns: (P>0,1); (P≤0,05)\*\*; (P≤0,05 y P>0,1); \*.

Los pesos vivos finales para los 2 períodos considerados en las ovejas, se vio afectado significativamente según oferta forrajera ( $p \leq 0,05$ ), y según tipo de parto ( $P \leq 0,05$  y  $P > 0,1$ ) en el período 2. Las ovejas pastoreando a BOF llegaron al final de ambos períodos con menor peso que sus contemporáneas sobre AOF, (48,36 kg, AOF) vs. (46,08 kg, BOF). A su vez, las ovejas de parto simple llegaron al final del período 2 con un peso significativamente mayor a sus contemporáneas de parto doble (47,22 kg vs. 44,88 kg, parto simple y parto doble, respectivamente). No se observaron diferencias significativas para el efecto de CF.

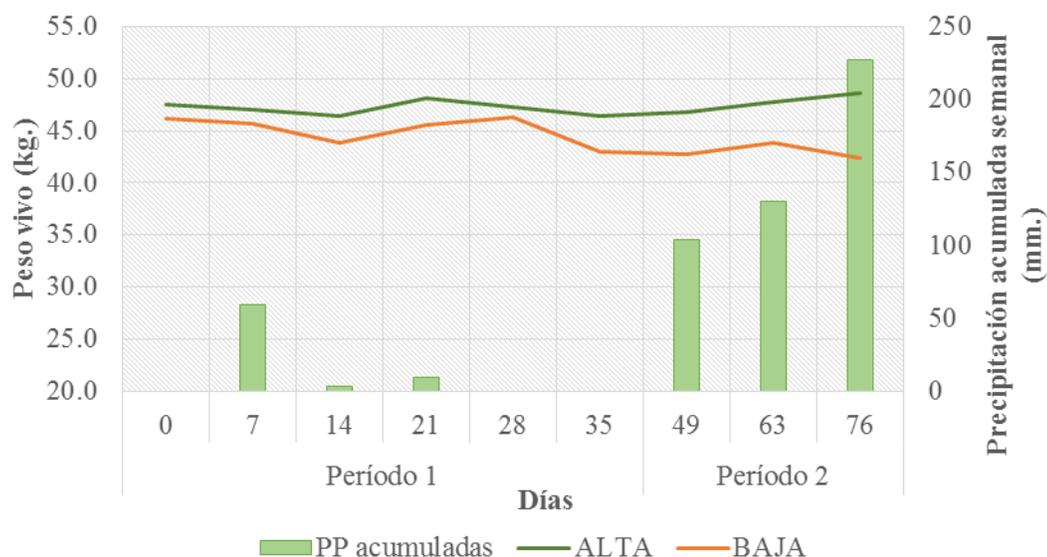


Figura No. 9. Evolución de los pesos vivos de las ovejas para los tratamientos sobre alta oferta forrajera y sobre baja oferta forrajera, y las precipitaciones acumuladas semanalmente en el momento de las pesadas.

Como puede observarse en la Figura No. 9, las diferencias entre tratamientos de AOF y BOF, se mantienen a lo largo de todo el período, siendo siempre superior los grupos en AOF. Sin embargo, las diferencias estadísticas aparecen al final del período 1 (día 35) y al final del período 2 (día 76) (Cuadro No. 8). La diferencia entre alta y baja se acentúa aún más en el día 76 con respecto al 35 (4,67 kg más en AOF respecto a BOF en el día 76 vs. 2,28 kg en el día 35). Ganzábal (1997a), Costa et al. (1991), Banchemo y Montossi (1995), Nicola y Saravia (1995) hallaron resultados similares.

En la Figura No. 9 también se observan las precipitaciones acumuladas semanalmente (ej. En la semana que transcurrió desde la pesada del día 0 a la pesada del día 7, se observa que hubo una precipitación acumulada de 59,6 mm.). En el período 1 las precipitaciones fueron muy escasas, generando condiciones de menor humedad en el suelo y en el forraje, presentándose así las condiciones a las cuales están más adaptados los ovinos (Mujica, 2005). Entonces, si bien las ovejas en AOF siempre estuvieron por encima de las de baja en cuanto a PV, se observa un comportamiento bastante similar en cuanto a ganancias (pendientes del gráfico), sin grandes variaciones dentro del período 1.

Por otro lado, en períodos donde las precipitaciones aumentan considerablemente en magnitud y frecuencia, se dan las condiciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad de pietín (footrot), y para la aparición de parásitos gastrointestinales, que impactan en la performance productiva del animal.

Estas condiciones climáticas coinciden con el período 2, aunque los dos tratamientos tuvieron comportamientos contrastantes. Mientras que el PV de las ovejas en AOF a partir del día 35 comienza a aumentar sin ningún declive, las ovejas en BOF experimentan varios cambios en las GMD. Esto ocasionó que los PV fueran bastante más oscilantes que las de AOF, y ya casi al finalizar el período, los 2 tratamientos terminan con la mayor diferencia de peso de todo el experimento. Estos distintos comportamientos entre tratamientos podrían estar explicados por varios motivos. En primer lugar, se registró una mayor incidencia de pietín en los lotes de BOF. La presencia de esta enfermedad suele ocasionar disminución en el consumo, con una consecuente pérdida de peso.

Por otro lado, si bien existió un incremento en la disponibilidad forrajera tanto en los tratamientos de BOF como de AOF, en los de BOF el incremento no fue suficiente como para que las ovejas aumentaran sostenidamente su peso, como se muestra en la Figura No. 10. Las ovejas si bien deben haber aumentado su actividad de pastoreo, esa compensación en tiempo no fue suficiente en términos de ingesta energética para alcanzar el peso de las de AOF. A su vez, los corderos comenzaron a aumentar su consumo de forraje, generando una mayor competencia dentro de la parcela.

Asociado con esto último, las ovejas pastoreando en las parcelas de AOF, tuvieron la posibilidad de efectuar una mayor selección de materia verde de mayor calidad, ya que dichas parcelas presentaron mayor cantidad de masa forrajera (Cuadro No. 5). A su vez, las ovejas que se encontraban en AOF pueden haber obtenido la energía necesaria con menor actividad de pastoreo, obteniendo mayor peso final.

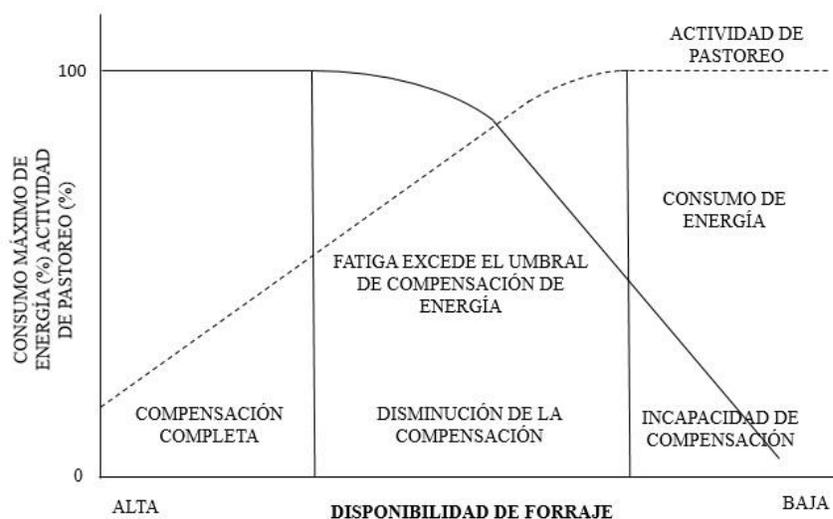


Figura No. 10. Efecto de la disponibilidad de forraje sobre la actividad de pastoreo y el consumo de energía.

Fuente: adaptado de Mc Clymont por Bianchi (1995).

En cuanto a las diferencias halladas en tipo de parto a favor de las ovejas de parto simple, dichos resultados se podrían estar explicando por las mayores exigencias que demandan las ovejas lactando con dos corderos al pie, cercanas al doble de las que demandan las que amamantan un sólo cordero (NRC, 1985). Este hecho también explica que precisamente las ovejas CM presentaran menor estado corporal al final del experimento que aquellas con CU (2,5 vs. 2,8;  $p \leq 0,05$ , respectivamente).

No se observaron diferencias significativas entre los pesos finales de las ovejas con corderos suplementados y no suplementados. Esto puede deberse a que la demanda que el cordero ejerce sobre su madre no varía al suplementar al mismo, es decir el cordero mama de manera similar en tiempo y cantidad, independientemente si es suplementado o no. Similares resultados se obtuvieron en trabajos nacionales (Nicola y Saravia 1995, Bianchi et al. 2013a, Bianchi et al. 2013c, Lamarca et al. 2013).

#### 4.3.2.1. Condición corporal de las ovejas

En el Cuadro No. 9 se muestra la condición corporal de las ovejas de todos los tratamientos al final del período experimental, que fue el momento en donde se hizo la determinación.

Cuadro No. 9. Condición corporal de las ovejas (escala 0-5) según efectos principales.

	Condición corporal (0-5)
Tipo de parto	*
CU	2,8 ± 0,08 a
CM	2,5 ± 0,08 b
Suplementación	ns
CCF	2,7 ± 0,08
SCF	2,6 ± 0,08
Oferta de forraje	ns
BOF	2,6 ± 0,08
AOF	2,6 ± 0,08

Como puede observarse en el Cuadro No. 9, el efecto de tipo de parto fue el único que arrojó diferencias significativas en la condición corporal de las mismas. Las ovejas madres de los corderos mellizos llegaron al final del período experimental con menor CC que las madres de los corderos únicos, aunque la diferencia fue muy pequeña. Esto puede estar asociado al hecho de que las ovejas de parto único llegaron al final del período con un mayor peso vivo que aquellas de parto doble. Estos resultados pueden estar explicados por la mayor exigencia nutricional –cercana al doble- que experimentan las ovejas amamantando 2 corderos frente a aquellas que amamantan a 1 (NRC, 1985).

La condición corporal de los vientres a la hora de encarnerar, es de gran importancia, ya que aquellas ovejas que no llegan a un mínimo en condición corporal, presentan problemas para concebir. Al momento de finalizar el experimento, las ovejas estaban en torno a 30 días de la próxima encarnerada. De acuerdo a Fernández Abella (2008), un mes antes de la encranerada, las ovejas deben tener una condición corporal de al menos 2,75, e inferior a 3,75. Como puede observarse en el Cuadro No. 9, las ovejas del presente experimento se encontraban en el torno del mínimo de la CC recomendada para que logren la preñez, con tiempo para poder mejorarlo a través de un flushing nutricional previo a la encarnerada. Además la CC de las ovejas de todos los tratamientos se encuentra dentro del rango que se considera de mayor respuesta a la práctica del flushing: 2,5-2,75 (Bianchi et al., 2004).

## 5. CONCLUSIONES

La implementación de la técnica de creep feeding en corderos lactantes tuvo un efecto en la producción individual de los mismos en condiciones de baja oferta forrajera, con respecto a aquellos sin acceso a esta tecnología en la misma oferta, confirmándose parte de la hipótesis planteada al inicio del experimento. Sin embargo no se encontró mayor respuesta de los mellizos frente a los únicos con acceso al CF, como se planteó en la hipótesis.

Corderos únicos lograron mayores pesos finales que sus contemporáneos mellizos, independientemente de si tuvieron acceso a CF o no. De todas formas, los corderos mellizos lograron los pesos requeridos para el operativo cordero pesado, con la ventaja adicional de que se produce mayor productividad (kg/ha).

El campo donde se desarrolló el experimento presenta un potencial de producción de forraje superior a la media productiva del país. Estos campos bajo condiciones climáticas favorables como las imperantes en el verano del experimento, generaron un ambiente muy favorable para el engorde de corderos a campo, demostrado esto en el hecho de que la totalidad de los corderos evaluados alcanzaron el peso requerido para comercializarse como cordero pesado.

Confirmándose la hipótesis inicial, no se observó impacto de la técnica de CF en las madres de los corderos con acceso al suplemento. Si, se observó un efecto a favor las ovejas que pastoreaban en alta oferta forrajera, y en aquellas de parto simple.

La cruce Dorper x Merino Australiano aparece como una buena alternativa como cruzamiento terminal, ya que se lograron pesos vivos suficientes para comercializarse como cordero pesado tradicional del Uruguay. Esto corrobora nuevamente lo ya afirmado por varios autores quienes afirman que usando cruzamientos terminales, el engorde se realiza en períodos sensiblemente inferiores a los convencionales con razas laneras.

## 6. RESUMEN

La técnica de alimentación diferencial conocida como creep feeding, en nuestro país aparece como una buena alternativa para terminar los corderos en la época estival a campo natural, permaneciendo al pie de la madre evitando así los perjuicios que conlleva el desmame. El presente experimento fue realizado en la Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni” (EEMAC) de la Facultad de Agronomía (Paysandú, Uruguay; 32,5° de latitud sur y 58° de longitud oeste). El objetivo fue evaluar biológicamente, durante el período del 13/11/2013 al 18/02/2014, el efecto del agregado de suplemento (grano de sorgo entero y pellet de harina de soja) sobre el desempeño de corderos cruce Merino Australiano \* Dorper, el tipo de parto (únicos vs. mellizos), pastoreando campo natural en baja y alta oferta de forraje (5 y 10% del peso vivo, respectivamente). Se utilizaron 36 corderos ½ Dorper x ½ Merino Australiano de 26,6 ±3,4 kg de peso vivo inicial y 90,4 ±2,6 días de edad; y 24 ovejas Merino Australiano de 44,3 ±6,5 kg de peso vivo. Los animales se agruparon por tratamiento en parcelas de 0,5 ha c/u. Los tratamientos fueron 8, constituidos por la combinación de 3 factores de dos niveles cada uno: dos ofertas forrajeras, Alta (10 kg MS/100 kg PV/día; n = 18) y Baja ( 5 kg MS/100 kg PV/día; n = 18) al comienzo del experimento; dos tipos de parto: corderos únicos (CU; n = 12) y mellizos (CM; n = 24) y dos niveles de suplementación: con creep feeding (CCF; n=18) (0,8% del PV) o sin creep feeding o (SCF; n=18). El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo factorial de tratamientos. La unidad experimental fue el grupo de animales de cada tratamiento. Para analizar estadísticamente los datos se dividió el experimento en 2 períodos; del 13/11 al 26/12 (período 1) y del 26/12 al 05/02 (período 2). En el período 1, se observaron diferencias significativas mayores en GMD para la interacción OF x TP, sobre corderos únicos en AOF. En el período 2, se observaron diferencias significativas en GMD y PV para la interacción OF X CF, en corderos suplementados en BOF. En cuanto a las ovejas, se observaron efecto de la OF al final del período 1 y 2 a favor de las que pastoreaban en AOF. También se observó que las ovejas de parto simple llegaron con mayor peso en el período 2 con respecto a las de parto doble. El efecto año en el período experimental determinó una oferta forrajera mayor a la habitual para el lugar y época del año en el cual se realizó el presente trabajo. Esto determinó que -sin dejar de lado las diferencias estadísticas ocurridas entre algunos de los tratamientos- todos los corderos llegaron al final del experimento a los estándares establecidos para el operativo cordero pesado, determinando en corderos mellizos, una mayor productividad por ha.

Palabras clave: Suplementación diferencial estival; Tipo de parto; Oferta forrajera; Cordero pesado.

## 7. SUMMARY

The lamb's feeding technique known as creep feeding, is being introduced in our country as a promissory alternative for the production of slaughtering suckling lambs in summer, grazing on native pastures. Such technique allows the lamb to remain with its mother, eliminating the inconvenient of weaning. The experiment was conducted at experimental station "Dr. Mario A. Cassinoni" (EEMAC), Paysandú, Uruguay. The aim of the study was to evaluate the effect of the addition of supplement (sorghum whole grain and soy pellet), the effect of birth type (only vs. twins), and the effect of grazing native pastures on low and high herbage offer (5 and 10% of the living weight, respectively) on lambs performance. 36 ½ Dorper x ½ Merino Australiano lambs of  $26,6 \pm 3,4$  kg of initial live weight, and  $90,4 \pm 2,6$  days old; and 24 Merino Australiano sheeps of  $44,3 \pm 6,5$  kg of initial live weight, were evaluated. The animals were group by treatment in 0,5 ha each. There were 8 treatments formed by the combination of 3 factors of 2 levels each: 2 herbage offers (HO), High (10 kg dry matter/100 kg LW/day; n = 18), and Low (5 kg dry matter/100 kg LW/day; n = 18) at the beginning of the experiment; two birth type, single (SL; n = 12) and twin lambs (TL; n = 24); and two supplementation levels: with creep feeding (WCF; n=18) (0,8% of LW) or without creep feeding (WOFC; n=18). The experimental design was completely randomized with factorial arrangement of treatments. The experimental unit was the animal group of each treatment. In order to the statistically analyze the data, the experiment was divided in 2 periods of time: from the 13/11 to the 26/12 (period 1) and from the 26/12 to the 05/02 (period 2). In period 1, significant differences were observed in DGW in favor of the interaction HA x BT, on single lambs grazing over high offer. In period 2, significant differences were observed in DGW and in live weight for the interaction of HO x CF, on supplemented lambs in low offer. Regarding to sheeps, significant differences were observed in live weight on favour of those grazing in high offer. Also, significant difference were observed in a major final body wight in those sheeps of single lamb. The weather conditions during the experimental period were determinant in a major herbage production than the normal, for the place and the season in which the present research work was made. These determined that –without leaving apart the significant differences occurred between some of the treatments – all the lambs of every treatment ended up with the established standards of the heavy lamb operative, and in the case of the twin lambs, also with a major meet production.

Keywords: Differential summer supplementation; Birth type; Herbage offer; Heavy lamb.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguerre, J. A. 2014 Recría de corderos/ as con sorgo BMR. Lananoticias. no. 168: 8-9.
2. Alcock, D. 2006. Creep feeding lambs. (en línea). Primefacts: Profitable and Sustainable Primary Industries. 224: 1-4. Consultado mar. 2015. Disponible en [http://www.dpi.nsw.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0003/77781/Creep-feeding-lambs-Primefact-224---final.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0003/77781/Creep-feeding-lambs-Primefact-224---final.pdf).
3. Altamirano, A.; Da Silva, H.; Durán, A.; Echevarría, A.; Panario, D.; Puentes, R. 1976. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay; clasificación de suelos del Uruguay. Montevideo, MAP. DSF. t.1, 96 p.
4. Amorim Bernard, J. R.; Batista Alves, J.; Motta Marin, C. 2005. Desempenho de Cordeiros sob Quatro Sistemas de Produção. Revista Brasileira de Zootecnia. 34 (4): 1248-1255.
5. Ayala, W.; Bermúdez, R. I.; Barrios, E. 2006. Novedades forrajeras: Uso de Llantén (*Plantago lanceolata*) en engorde ovino. In: Reunión do Grupo técnico em Forrageiras do Cone Sul. Grupo Campos (21<sup>a</sup>, 2006, Pelotas, Brasil). Desafios e oportunidades do Bioma Campos frente a expansão e intensificação agrícola; palestras o resumos. Pelotas, Brasil, s.e. s.p.
6. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 2007a. Utilización de “*Brassicas*” (Nabos Forrajeros) en la alimentación de terneros de destete anticipado; resultados preliminares. In: Cultivos y Forrajeras de verano (2007, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 41-45 (Actividades de Difusión no. 499).
7. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 2007b. Utilización de “*Brassicas*” (Nabos Forrajeros) en la recría-engorde de corderos Texel durante el período estival; resultados preliminares. In: Cultivos y Forrajeras de verano (2007, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 35-40 (Actividades de Difusión no. 499).
8. Azzarini, M. 1992. Reproducción en ovinos en América Latina. (SUL). Algunos resultados de la investigación sobre factores determinantes del desempeño reproductivo y su empleo en condiciones de pastoreo. Producción Ovina no. 5:7-56.

9. \_\_\_\_\_.; Oficialdegui, R.; Cardellino, R. 1996. Sistemas alternativos de producción ovina. Potenciación de la producción de carne en sistemas laneros. Producción Ovina. no. 9: 7-20.
10. \_\_\_\_\_.; Piaggio, L.; Gaggero, C.; Cardellino, R. 2002. Efecto de la carga y la suplementación con grano de sorgo, en la producción de corderos pesados “tipo S.U.L” de la raza Ideal, sobre pastura sembradas. Producción Ovina. no. 15: 13-22.
11. Banchemo, G.; Montossi, F. 1995. Unidad experimental de ovinos. Montevideo, INIA. pp. 14-27 (Actividades de Difusión no. 78).
12. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; San Julián, R; Ganzábal, A; Ríos, M. 2000. Tecnologías de producción de carne ovina de calidad en sistemas ovinos intensivos del Uruguay. Tacuarembó, INIA. 43 p. (Serie Técnica no. 118).
13. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.: Ganzábal, A. 2006. Alimentación estratégica del cordero; la experiencia del INIA en la aplicación de las técnicas de alimentación preferencial de corderos en el Uruguay. (en línea). Montevideo, INIA. 30 p. (Serie Técnica no. 156). Consultado en jun. 2014. Disponible en <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/18429300909172758.pdf>
14. \_\_\_\_\_.; Quintans, G. 2008a. “Flushing corto” una herramienta para aumentar el porcentaje de mellizos en ovejas de baja a moderada prolificidad. Revista INIA. no. 14:8-12.
15. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; De Barbieri, I. 2013. Cómo lograr una buena encarnada para mejorar la eficiencia reproductiva de nuestras majadas. Revista INIA. no. 32: 9-13.
16. Bauman, D. E.; Currie, W. B. 1980. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation; a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. (en línea). Journal of Dairy Science. 63 (9): 1514-1529. Consultado mar. 2015. Disponible en [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(80\)83111-0/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(80)83111-0/pdf).
17. Bianchi, G. 1995. Factores de la alimentación que afectan la performance ovina en sistemas pastoriles. Facultad de Agronomía (Montevideo). Nota técnica no. 46. 40 p.

18. \_\_\_\_\_. 2001. Use of breed and cross breeding for sheep meat production in Uruguay. In: International Course of Health and Meat Production (no. ordinal, 2001, Valdivia). Proceedings. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Escuela de Graduados. pp. 53-69.
19. \_\_\_\_\_.; Garibotto, G.; Peculio, A. 2004. El pastoreo de soja como alternativa para la terminación de corderos en verano. Cangüé. no. 26: 23-27.
20. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; Forichi, S.; Hoffman, E.; Soca, P. 2005. Tecnología para el engorde y la terminación de corderos en verano. Cangüé. no. 27: 26-32.
21. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; Soca, P.; Bentancur, O.; Lawlor, F.; Ortiz, D.; Rosales, I. 2006. Efecto del control del tiempo de pastoreo y de la suplementación sobre el desempeño de corderos pesados. In: Congreso Argentino de la Asociación Argentina de Producción Animal (29°, 2006, Mar del Plata, Argentina). Trabajos presentados. Revista Argentina de Producción Animal. 26 (supl.1): s.p
22. \_\_\_\_\_. 2007. Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 283 p.
23. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; Rivero, J. 2012a. Cómo aumentar la producción de carne ovina en verano. El País Agropecuario. no. 159: 32-34.
24. \_\_\_\_\_. 2012b. Tecnologías para la carne ovina de calidad como alternativa al cordero pesado, sub-producto del sistema lanero. In: Congreso Nacional de Producción Animal (4°, 2012, Montevideo, Uruguay). Resúmenes. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 19-27.
25. \_\_\_\_\_.; Rivero, J.; Rovaina, F. 2013a. Cinco años de experiencia en la “Cassinoni” de la Facultad de Agronomía; feedlot de corderos. El País Agropecuario. no. 159: 34-37.
26. \_\_\_\_\_.; Lamarca, M.; Garibotto, G.; Bentancur, O. 2013b. Creep-feeding on native grasses in lambs; effect of litter size and maternal biotype. Abanico Veterinario. 3 (2): 22 – 30.
27. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 2013c. Suplementación diferencial a corderos al pie, una alternativa fácilmente adaptable para la región de Basalto. Lananoticias. no. 156: 26 – 28.

28. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 2013d. Una opción para sistemas ovinos intensivos. Creep feeding sobre pastura de alfalfa. *El País Agropecuario*. no. 159: 18-20.
29. \_\_\_\_\_. 2014. Confinamiento de corderos. *In: Seminario de Actualización Técnica sobre Producción de Carne Ovina de Calidad (2014, Montevideo). Trabajos presentados*. Montevideo, INIA. pp. 113-125 (Serie Técnica no. 221).
30. Bottaro, M. P. 2014. Mercado de carne ovina. *Lananoticias*. no. 169: 30-32.
31. Brand, T. S.; Brundyn, L. 2015. Effect of supplementary feeding to ewes and suckling lambs on ewe and lamb live weights while grazing wheat stubble. (en línea). *South African Journal of Animal Science*. 45 (1): 89-94. Consultado may. 2015. Disponible en <http://www.cabi.org/cabdirect/FullTextPDF/2015/20153171709.pdf>
32. Candal Poli, C. H. E.; De Moraes, A; Machado Fernandes, M. A.; Monteiro, A. L. G.; Simionato De Barros, C.; Von Linsingen Piazzetta. 2008. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37 (4): 666-673.
33. Carvalho, S.; Da Silva, M. de F.; Cerutti, R.; Kieling, R.; De Oliveira, A.; Daleastre, M. 2005. Desempenho e componentes do peso vivo de cordeiros submetidos a diferentes sistemas de alimentação. (en línea). *Ciência Rural (Santa Maria)*. 35 (3): 650-655. Consultado dic. 2014. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n3/a26v35n3.pdf>
34. Cetti, N.; Tomasín, S. 1995. Efecto de la suplementación a corderos al pie de sus madres (creep-feeding). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 76 p.
35. Church, D. C. 1993. *El rumiante; fisiología digestiva y nutrición*. Zaragoza, Acribia. 641 p.
36. Cloete, S. W. P.; Snyman, M. A.; Herselman, M. J. 2000. Productive performance of Dorper sheep. *Small Ruminant Research*. 36 (2): 119-135.
37. Cloete, J. J. E.; Cloete, S. W. P.; Olivier, J. J.; Hoffman, L. C. 2007. Terminal crossbreeding of Dorper ewes to Ile de France, Merino Landsheep and SA Mutton Merino sires; ewe production and lamb performance. *Small Ruminant Research*. 69 (1): 28-35.

38. Costa, M.; Long, P.; Rodríguez, P. 1991. Efecto de la presión de pastoreo, estrategia de suplementación y cruzamientos con razas carniceras sobre el comportamiento de los corderos lactantes. Tesis. Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 111 p.
39. Costa, D. S.; Costa, M. D.; Silva, F. V.; Rocha Junior, V. R.; Carvalho, Z. G.; Tolentino, D. C.; Leite, J. R. A. 2012. Desempenho ponderal de cordeiros Santa Inés e Fl Dorper x Santa Inés em pastagens naturais. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. 13 (1): 237-243.
40. Csizmar, N.; Györi, Z.; Budai, C.; Olah, J.; Kovacs, A.; Javor, A. 2013. Influence of birth type and sex on the growth performance of Dorper lambs. (en línea). Animal Science and Biotechnologies. 46 (2): 347-350. Consultado 9 mar. 2015. Disponible en <http://spasb.ro/index.php/spasb/article/view/348/305>
41. De Freitas, A.; Milburn, V.; Pastorino, V. 2012. Efecto de la suplementación y la restricción estival del tiempo de pastoreo de alfalfa sobre el desempeño productivo de corderos cruza. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad Agronomía. 149 p.
42. Días Ribeiro, T. M.; De Moraes, A; Espírito Candal, C. H.; Monteiro, A. L. G.; Palhano Silva, A. L; Simionato de Barros, C. 2009. Características da pastagem de azevém e produtividade de cordeiros em pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia. 38 (3): 680-687.
43. \_\_\_\_\_.; Costa, C.; Gomes Monteiro, A. L.; Von Linsingen Piazzetta, H.; Berchiol da Silva, M. G.; Araújo da Silva, C. J.; Prado, O. R.; Machado Fernandes, M. A.; Roberto de Lima Meirelles, P. 2013. Características das carcaças de cordeiros lactentes terminados em creep feeding e creep grazing. (en línea). Journal of Veterinary Medicine and Animal Science. 20 (3): 9-17. Consultado nov. 2014. Disponible en <http://www.fmvz.unesp.br/rvz/index.php/rvz/article/viewFile/163/470>
44. Di Rienzo J. A.; Casanoves.; F.; Balzarini M. G.; González, L.; Tablada, M.; Robledo, C. W. 2013. InfoStat versión 2013. (en línea). Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba. FCA. s.p. Consultado jun. 2015. Disponible en <http://www.infostat.com.ar>

45. Fernandes dos Santos, M. 2007. Terminação de cordeiros ao pé da mãe em pastagem cultivada de azevém (*lolium multiflorum* L.) + trevo vermelho (*trifolium pratense* L.) com e sem o emprego da alimentação privativa ao cordeiro. Tesis de Maestria, Zootecnista. Santa Maria, RS, Brasil. Universidade Federal de Santa Maria. 61 p.
46. Fernández, G. D.; Zuccari, A. E.; Sollazo, L. A. 2008. Efecto de la suplementación de corderos en pariciones de otoño. La Pampa. (en línea). Revista Argentina de Producción Animal. 28 (1): 1-2. Consultado mar. 2015. Disponible en [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/149-suplementacion.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/149-suplementacion.pdf)
47. Fernández Abella, D. H. 2008. Manual de inseminación artificial por vía cervical en ovinos. Montevideo, SUL. 71 p.
48. Formoso, D. 2002. Utilización del cultivo de Brassica cv. Pasja-crop para la recría de corderos en verano. Producción Ovina. no. 15: 63-70.
49. Frescura, R. B. M.; Cassol Pires, C.; Gomes da Rocha, M.; Souza da Silva, H.; Müller, L. 2005. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. Revista Brasileira de Zootecnia. 34 (4): 1267-1277.
50. Ganzábal, A. 1997a. Alimentación de ovinos con pasturas sembradas. Montevideo, INIA. 43 p. (Serie Técnica no. 84).
51. \_\_\_\_\_; Pigurina, G. 1997b. Efecto de la suplementación en la ganancia de peso de corderos al pie de sus madres. Revista Argentina de Producción Animal. 17 (1): 54.
52. García, C. A.; Costa, C.; Gomes Monteiro, A. L.; Neres, M. A.; Magalhães Rosa, G. J. 2003. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em creep feeding. (en línea). Revista Brasileira de Zootecnia. 32 (6): 1371-1379. Consultado mar. 2015. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n6/18426.pdf>
53. García Tobar, J. A. 1987. Suplementación en invernada. Suplemento Ganadero. Revista CREA. no. 126:10-20.

54. Garibotto, G.; Bianchi, G.; Bentancur, O.; Fernández, M. E. 2007. Pastoreo restringido y suplementación energética; recría de corderos. *In*: Reunión ALPA (21<sup>a</sup>), Reunión APPA (30<sup>a</sup>), Congreso Internacional de Ganadería de Doble Propósito (5<sup>o</sup>, 2007, Cusco, Perú). Trabajos presentados. Archivo Latinoamericano de Producción Animal. 15(1): 58.
55. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 2008. Alternativas para mejorar la invernada de corderos. *Producción Ovina* no. 20: 61-76.
56. Gates, N. L. 1988. Creep feeding lambs. Washington State University. College of Agriculture and Home Economics. Extension Bulletin no. 1481. 4 p.
57. Haydock, K. P.; Shaw, N. H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield. *Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 15 (76): 663-670.
58. IPA (Instituto Plan Agropecuario, UY). 1997. Alimentación de la vaca lechera pre parto. Montevideo. 12 p.
59. Irarí, B. N. 2014. Caracterización al parto de 6 biotipos ovinos del proyecto ovinos prolíficos del Uruguay. Tesis. Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 88 p
60. Jefferies, B. J. 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture*. 32: 19-61.
61. Jordan, R. M.; Gates, C. E. 1961. Effect of grain feeding the ewe and lamb on subsequent lamb growth. *Journal of Animal Science*. 20 (4): 809 -811.
62. \_\_\_\_\_.; Hanke, H. E. 1970. Protein requirements of young lambs. (en línea). *Journal of Animal Science*. 31 (3): 593-597. Consultado mar. 2015. Disponible en <https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/abstracts/31/3/JAN0310030593>
63. Lange, A. 1980. Suplementación de pasturas para la producción de carnes. *Revista CREA*. 74: s.p.
64. Lamarca-Bianchessi, M.; Garibotto-Carton, G.; Bianchi-Olascoaga, G.; Bentancourt-Murgiondo, O. 2013. Creep feeding en corderos sobre pastizal nativo; efecto del tamaño de camada y del biotipo materno. (en línea). *Abanico Veterinario*. 3(2): 22-30. Consultado feb. 2015. Disponible en <http://www.sisupe.org/abanicoveterinario/files/3222-300000033.pdf>

65. \_\_\_\_\_.; Bianchi, G. 2011. Terminación de corderos sobre cultivo de soja suplementados con grano de sorgo. Revista Plan Agropecuario. no. 137: 30-34.
66. Lawlor Oliver, D. J.; Ortiz Howe, D. A.; Rosales Pastor, I. A. 2011. Efecto del tiempo de pastoreo y la suplementación en el engorde de corderos de verano. Tesis. Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 61 p.
67. Le Roux, M. 2011. Specialized creep feeding for lambs to optimize performance. Master of Science. Stellenbosch, South Africa. Stellenbosch University. Faculty of AgriSciences Le Roux. 124 p.
68. Machado Fernandes, M. A.; Gomes Monteiro, A. L.; Candal Poli, C. H. E.; de Barros, C.; Días Ribeiro, T. M.; Palhano Silva, A. L. 2008. Características das carcaças e componentes do peso vivo de cordeiros terminados em pastagem ou confinamento. Acta Scientiarum. Animal Science. 30 (1): 75-81.
69. Manazza, J. 2005. Pietín ovino. (en línea). Visión Rural. 11: (55) s.p. Consultado abr. 2015. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>.
70. Manterola, H.; Cerda, D.; Mira, J. 2007. Efectos del consumo de energía sobre la producción y composición de la leche en ovejas Merino precoz. (en línea). In: Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos (5°, 2007, Mendoza, AR). Trabajos presentados. Santiago, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. pp. 1-4. Consultado jun. 2015. Disponible en [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina\\_leche/02-manterola.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_leche/02-manterola.pdf)
71. Mazzitelli, F. 1983. Algunas consideraciones sobre crecimiento de corderos. SUL. Boletín Técnico. no.8: 53-61.
72. MGAP. DICOSE (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. División de Contralor de Semovientes, UY). 2014. Datos de la Declaración Jurada de DICOSE; datos generales. (en línea). Montevideo. 1 p. Consultado mar. 2015. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,dgsg,dgsg-dicose-datos-de-la-declaracion-jurada,O,es,0>,
73. Milne, C. 2000. The history of the Dorper sheep. Small Ruminant Research. 36 (2): 99-102.

74. Miñón, D. P.; García Vinent, J. C.; Cecchi, G.; Pezalj, J. C. 2003. Suplementación de corderos merino y merino x Ile France al pie de las madres, en una pastura de festuca y trébol frutilla. *In*: Congreso Argentino de Producción Animal (26<sup>o</sup>., 2003, Mendoza, AR). Trabajos presentados. Río Negro, s.e. pp. 8-9.
75. Montossi, F.; San Julián, R.; De Mattos, D.; Berretta, E. J.; Zamit, W.; Levratto, J. Y.; Ríos, M. 1998. Producción de Lana Fina; una alternativa de valorización de la producción ovina sobre suelos superficiales del Uruguay con escasas posibilidades de diversificación. *In*: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto (1998, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 307 - 315 (Serie Técnica no. 102).
76. \_\_\_\_\_.; Digiero, A.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; San Julián, R.; Brito, G.; Mederos, A.; Luzardo, S.; Castro, L.; Robaina, R. 2004. Producción de carne ovina de calidad del Uruguay; una alternativa rentable y una apuesta para el futuro. *In*: Seminario Producción Ovina (2004, Paysandú). Propuesta para el negocio ovino. Paysandú, s.e. pp. 62-84.
77. Mujica, F. 2005. Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. (en línea). Osorno, Chile, INIA. 88 p. (Boletín no. 127). Consultado jul. 2015. Disponible en <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR32226.pdf>
78. Neumann, M.; Ost, P. R.; Pellegrini, G. L.; Grassi de Mello, S. E.; Almeida da Silva, M. A.; Nörnberg, J. L. 2008 Utilização de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*) visando à produção de cordeiros Ile de France superprecoces em sistema de creep-feeding. (en línea). *Ciência Rural*. 38: 2285-2292. Consultado feb. 2015. Disponible en [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782008000800030&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782008000800030&script=sci_arttext)
79. NRC (National Research Council, US). 1985. Nutrient requirements of sheep. 6<sup>th</sup>. rev. ed. Washington, D. C., National Academy Press. 99 p.
80. Nicola, A. L.; Saravia, C. G. 1995. Efecto de la suplementación a corderos al pie de sus madres – (Creep feeding). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 76 p.

81. Orcasberro, R. 1985. Nutrición de la oveja de cría. In: Seminario Técnico de Producción Ovina (2º., 1985, Salto). Trabajos presentados. Montevideo, SUL. pp. 91-107.
82. Parma, R. H. 1999. Engorde de corderos; algunos aspectos del manejo de pasturas. Lananoticias. no. 121: 34-37.
83. Penning, P. D.; Orr, R. J.; Treacher, T. T. 1988. Responses of lactating ewes, offered fresh herbage indoors and when grazing, to supplements containing differing protein concentrations. *Animal Production*. 45: 403-415.
84. Pereira, J.; Bonino, J. 1998. Efecto de la suplementación con concentrados y de la esquila sobre el crecimiento y engorde de corderos. *Producción Ovina*. no. 11: 27-39.
85. Pigurina, G.; Santamarina, I. 2000. El pastoreo por horas. *El País Agropecuario*. no. 68: 25-28.
86. Platero, H. 1997. Suplementación dentro de una estrategia de manejo en áreas de ganadería extensiva. In: Carámbula, M.; Vaz Martins, D.; Indarte, E. eds. *Pasturas y producción en áreas de ganadería extensiva*. Montevideo, INIA. pp. 195-197 (Serie Técnica no. 13).
87. Prache, S.; Bechet, G.; Theriez, M. 1990. Effects of concentrate supplementation and herbage allowance on the performance of grazing suckling lambs. *Grass and Forage Science*. 45: 423-429.
88. Russel, A. J. F.; Doney, J. M.; Gunn, R. G. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal of Agriculture Science (Cambridge)*. 72 (3): 451-454.
89. San Julián, R.; Montossi, F.; Motta, J. P.; Zamit, W. 1996. Uso de técnicas de alimentación preferencial de corderos al pie de las madres sobre campo natural; resultados preliminares. In: Jornada Unidad Experimental Glencoe (1996, Tacuarembó). *Producción ganadera en Basalto*. Montevideo, INIA. pp. VII-7 – VII-8 (Actividades de Difusión no. 108).
90. Saravia, C.; Cruz, G. 2003. Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal. (en línea). Facultad de Agronomía (Montevideo). Nota técnica no. 50. 36 p. Consultado may. 2015. Disponible en [http://www.ccdt.udelar.edu.uy/wp-content/themes/corpo/adjuntos/662\\_academicas\\_academicaarchivo.pdf](http://www.ccdt.udelar.edu.uy/wp-content/themes/corpo/adjuntos/662_academicas_academicaarchivo.pdf)

91. Sari Ferreira, F. 2009. Sistemas de produção de cordeiros ao pé da mãe e sua influência sobre a resposta produtiva das ovelhas em pastagem. (en línea). Tesis de Maestría. Zootecnista. Curitiba, Brasil. Universidade Federal do Paraná. 59 p. Consultado mar. 2015. Disponible en <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/21785/Fernanda%20Sari%20Ferreira.pdf?sequence=1>
92. SAS INSTITUTE. 2008. SAS/STAT; user's guide, version 9.2. Carey, N.C. 7628 p.
93. Simeone, A.; Beretta, V.; Franco, J.; Cortazzo, D. 2006. Intensificando la producción de carne en invernada: de la teoría a la práctica. In: Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (2006, Paysandú). Trabajos presentados. Paysandú, Facultad de Agronomía. pp. 23-25.
94. Sirhan, L.; Mira, J.; Manterola, H. 1994. Estudios de creep-feeding en corderos. I. Efecto de la suplementación con alimentos sólidos en corderos mellizos lactantes sobre su comportamiento productivo. Santiago, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 12 p.
95. Snowder, G. D.; Duckett, S. K. 2003. Evaluation of the South African Dorper as a terminal sire breed for growth, carcass, and palatability characteristics. *Journal of Animal Science*. 81: 368-375.
96. Susin, I. 1996. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: Silva Sobrinho, A. G.; Batista, A. M. V.; Siqueira, E. R. eds. Nutrição de ovinos. Jaboticabal, Fundação Estadual Paulista. pp. 248-258.
97. Terblanche, S.; Brand, T. S.; Jordaan, J. W.; van der Walt, J. C. 2012. Production response of lambs receiving creep feed while grazing two different pastures. (en línea). *South African Journal of Animal Science*. 42 (5): 535-539. Consultado 9 mar. 2015. Disponible en [http://www.scielo.org.za/scielo.php?pid=s0375-15892012000500019&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.za/scielo.php?pid=s0375-15892012000500019&script=sci_arttext&tlng=pt)

98. Tsegay, T.; Yoseph, M.; Mengistu, U. 2013. Comparative evaluation of growth and carcass traits of indigenous and crossbred (Dorper × Indigenous) Ethiopian Sheep. *Small Ruminant Research*. 114: 247-252.
99. UdelaR. FA (Universidad de la República. Facultad de Agronomía, UY). 1979. Tabla de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay. Montevideo. 158 p.
100. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2010. Tablas de composición de alimentos. Montevideo. 48 p.
101. Wilson, L. L.; Varela-Alvarez, H.; Hess, C. E.; Rugh, M. C. 1971. Influence of energy level, creep feeding and lactation stage on ewe milk and lamb growth characters. (en línea). *Journal of Animal Science*. 33 (3): 686 - 690. Consultado 15 abr. 2015. Disponible en <https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/abstracts/33/3/JAN0330030686>

9. ANEXOS

Anexo No. 1.

			Período 1				Período 2			
			GMD	Pr > F	PVF	Pr > F	GMD	Pr > F	PVF	Pr > F
OF x CF	OFA	CCF	0,153 ± 0,027	0,898	34,33 ± 1,12	0,482	0,166 ± 0,016	0,002	38,40 ± 1,60	0,069
		SCF	0,145 ± 0,027		35,34 ± 1,11		0,175 ± 0,016		40,97 ± 1,54	
	OFB	CCF	0,098 ± 0,027		33,54 ± 1,12		0,229 ± 0,016		40,29 ± 1,70	
		SCF	0,084 ± 0,027		33,19 ± 1,20		0,146 ± 0,016		38,67 ± 1,43	
OF x TP	OFA	M	0,122 ± 0,022	0,058	31,28 ± 0,84	0,730	0,150 ± 0,013	0,825	36,01 ± 1,43	0,849
		Ú	0,175 ± 0,033		38,39 ± 1,38		0,190 ± 0,018		43,35 ± 1,71	
	OFB	M	0,118 ± 0,022		30,20 ± 0,85		0,164 ± 0,013		35,58 ± 1,44	
		Ú	0,064 ± 0,033		36,54 ± 1,39		0,211 ± 0,018		43,37 ± 1,72	
CF x TP	CCF	M	0,123 ± 0,022	0,824	30,96 ± 0,86	0,524	0,161 ± 0,013	0,078	36,05 ± 1,52	0,434
		U	0,128 ± 0,033		36,92 ± 1,40		0,234 ± 0,018		42,63 ± 1,80	
	SCF	M	0,118 ± 0,022		30,52 ± 0,86		0,154 ± 0,013		35,55 ± 1,38	
		Ú	0,111 ± 0,033		38,01 ± 1,40		0,167 ± 0,018		44,09 ± 1,66	

ns: (P>0,1); (P≤0,05)\*\*; (P≤0,05 y P>0,1); \*.