

FESTUCA ALTA

Producción de Forraje y Carne en los Valles Regados Patagónicos.

Daniel P. Miñón
EEA Valle Inferior-Convenio Provincia de Río Negro-INTA.



“Si bien la región pampeana es la que posee la mayor y mejor estudiada capacidad forrajera del país, la nueva concentración e intensificación de subsistemas ganaderos hacen necesario la profundización de los conocimientos en dos tipos principales de especies. En primer lugar aquellas de muy alta producción y/o calidad de materia seca por unidad de superficie para la confección de reservas forrajeras, como maíces, sorgos y alfalfa. En segundo lugar aquellas especies adaptadas a suelos con ciertas restricciones agrícolas, como festuca y agropiro, donde se concentrará un mayor número de cabezas que las conducidas tradicionalmente”. Brizuela y Cangiano, 2011.

Índice

Introducción.....	5
Proyección agrícola al 2020.....	6
La ganadería bovina patagónica.....	7
Los valles patagónicos y su potencial productivo.....	8
Recursos forrajeros de los valles.....	9
Los sistemas de producción de carne.....	11
La importancia de la festuca alta.....	12
El comportamiento en el secano patagónico.....	13
Los "tipos" de festuca.....	13
Producción de forraje de cultivares de festuca.....	14
Crecimiento estacional de cultivares de festuca.....	18
Respuesta a la fertilización nitrogenada.....	20
Mejoramiento de suelos con festuca mediante el agregado de yeso y leguminosas.....	21
Producción de forraje de mezclas festuca-leguminosas.....	22
Intersiembr a de leguminosas en pasturas de festuca.....	24
Producción de carne por hectárea en pasturas de festuca-leguminosas.....	27
Conclusiones.....	31
Agradecimientos.....	33
Bibliografía.....	35

Introducción

La ganadería en la Argentina está atravesando un profundo proceso de cambio, el cual se debe al menos en parte, a la reducción de la superficie con pasturas destinadas a dicha actividad. Los precios crecientes de los granos a nivel internacional han tenido un gran impacto en el reordenamiento de uso de la tierra y en la incorporación de tecnología en agricultura.

En los últimos años se produjo un aumento significativo de la superficie ocupada por la agricultura de cosecha gruesa (Gráfico 1). Este incremento del área agrícola se hizo a expensas de la ocupada por la ganadería. Sin embargo este hecho no se reflejó en una disminución proporcional de las existencias bovinas. De esta manera la actividad ganadera se incrementó en zonas más secas, áridas, semiáridas o en zonas húmedas en suelos de menor o casi nula aptitud agrícola, con limitante por drenaje interno, salinidad y alcalinidad. Esta situación promovió una creciente intensificación de los sistemas ganaderos que experimentaron un brusco incremento de la carga animal (Arosteguy, 2010).

La mayor carga animal y las variaciones climáticas interanuales que alteraron la oferta forrajera trajeron como consecuencia una mayor inestabilidad de los índices reproductivos de los sistemas de cría.

La baja producción de terneros sumada a la liquidación de hacienda, ha originado un aumento del precio de la carne, que motiva a los productores a incrementar la producción y a recuperar las existencias ganaderas.

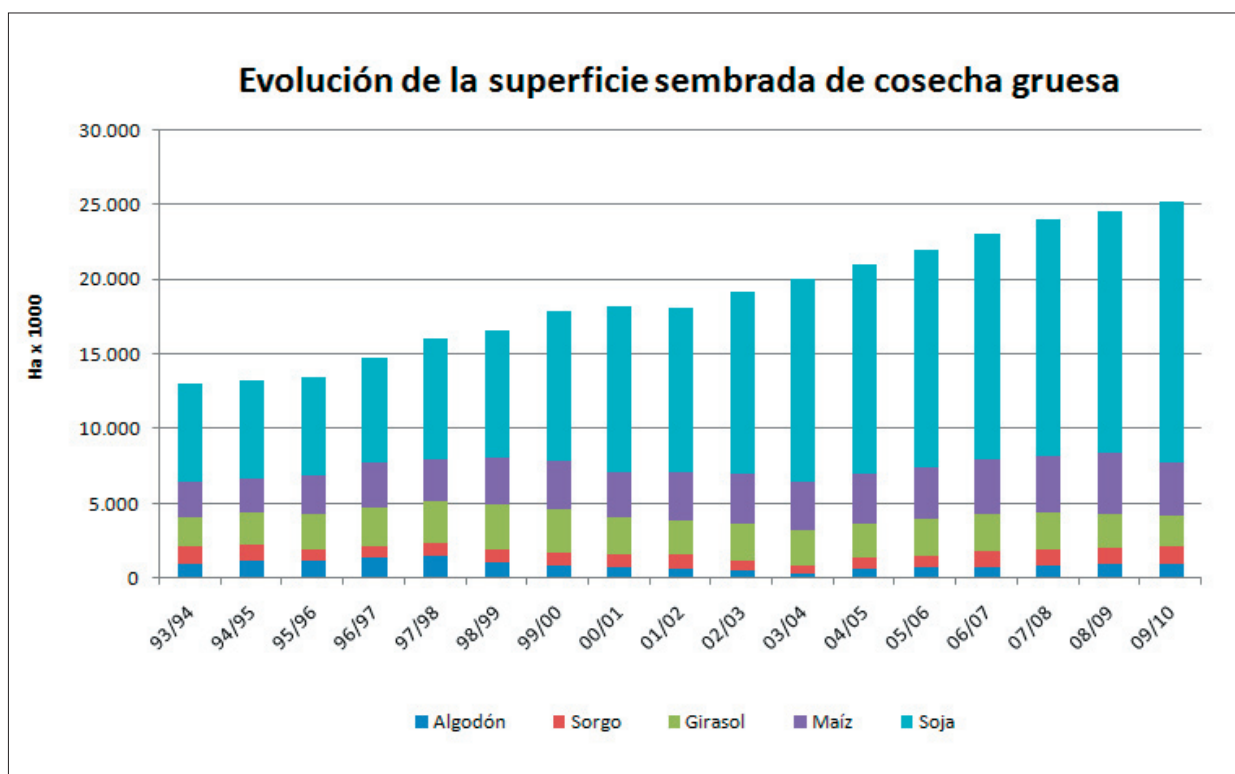


Gráfico 1: Evolución de la superficie sembrada con cultivos de cosecha gruesa en Argentina (en miles de hectáreas). Fuente: Rearte (2010).

En la actualidad existen conocimientos para mejorar los sistemas ganaderos en ambientes de menor productividad, sin embargo la adopción de tecnología es relativamente baja respecto a la ocurrida en los cultivos para cosecha de granos.

Proyección Agrícola 2020.

Con una expectativa de demanda mundial creciente de granos y precios sostenidos, la Fundación Producir Conservando proyecta una expansión del área sembrada que alcanzaría en 2020 los 39,5 millones de hectáreas (Gráfico 2). Esto significa que habrá una nueva cesión de superficie de la ganadería a la agricultura de cosecha en torno a las 9 millones de hectáreas (Lopez y Oliverio, 2010). En este escenario la agricultura ocuparía parte de los 12 millones de hectáreas que actualmente están ocupadas con pasturas y verdeos en la región pampeana.

Esta nueva expansión agrícola ejercerá una mayor presión sobre los sistemas ganaderos y obligará a realizar adaptaciones a los nuevos escenarios que requerirán replantear sus estrategias productivas y de alimentación de los sistemas de producción animal.

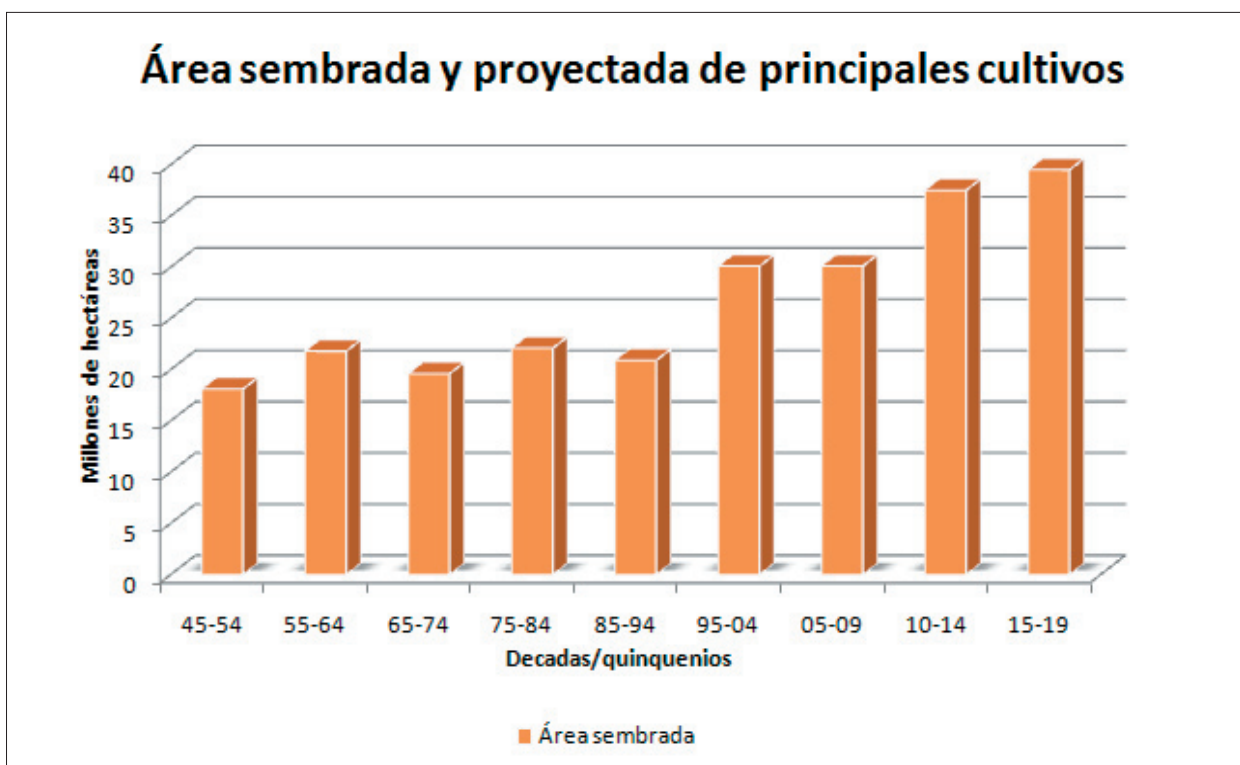


Gráfico 2: Área sembrada y proyectada de principales cultivos en Argentina Fuente: López y Oliverio (2010).

Este nuevo equilibrio debería conducir a cambios en los sistemas de producción patagónicos que disponen de agua de riego, los que deberían incrementar el uso de granos forrajeros como maíz, sorgo o cebada, producidos localmente para lograr la terminación comercial de los animales con suplementación en pastoreo o en corrales de encierre.

En los valles regados patagónicos será de fundamental importancia aumentar la superficie con pasturas sembradas e incrementar producción de forraje por unidad de superficie (pasta+grano), de manera de sostener aumentos en la carga animal y lograr incrementos en la producción de carne por hectárea que permitan sostener económicamente los sistemas ganaderos con base pastoril.

La ganadería bovina patagónica

La ganadería bovina patagónica representa un 3% de las existencias bovinas a nivel nacional, no obstante es una actividad con un aporte relevante para la cadena de valor regional. En la norpatagonia considerando el valor económico de la producción, la cantidad de productores involucrados y el potencial de crecimiento del sector, se ubica en tercer lugar de importancia entre las cadenas de valor (INTA 2009).

De los principales ambientes patagónicos con aptitud ganadera la precordillera-cordillera es el más húmedo, mientras que las sierras, mesetas y estepas constituyen los ambientes más secos. La región del Monte en el noreste comprende desde sectores más secos con pastizal natural a sectores desmontados del partido de Patagones (Buenos Aires) donde se realizan cultivos marginales de trigo, avena y en mucha menor medida pasturas de agropiro. Los valles regados ocupan menos del 1 % del territorio patagónico, los de mayor importancia se ubican principalmente en las márgenes de los ríos Colorado, Negro y Chubut y son los ambientes de mayor potencial de producción de la región (Gráfico 3).

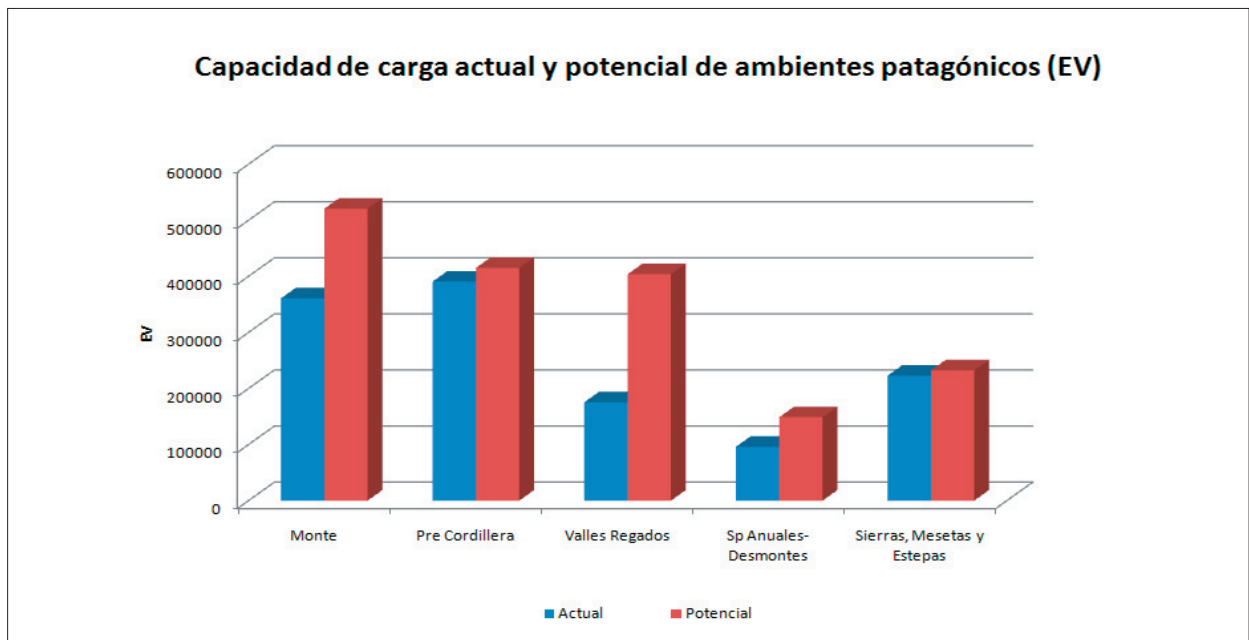


Gráfico 3: Capacidad de carga actual y potencial de los distintos ambientes patagónicos (EV).

Fuente: La Rosa et al, (2010).

El Equivalente Vaca (EV) es el promedio anual de los requerimientos conjuntos, en condiciones de pastoreo, de una vaca de 400 kg de peso que gesta un ternero y lo cría hasta el destete a los 6 meses de edad con 160 kg de peso, incluyendo el forraje consumido por el ternero. También equivale a los requerimientos de un novillo de 410 kg de peso que aumenta 500 g por día (Carrillo, 2001).

De los ambientes de secano, el Monte es la región con mayor capacidad de carga, junto con los ambientes cordilleranos que prácticamente están en su capacidad máxima.

Los valles que se riegan actualmente son las zonas consideradas con mayor potencial de crecimiento y donde es posible lograr impactos importantes a corto y mediano plazo mediante la aplicación de tecnología. Los restantes ambientes, a excepción del Monte que admite una limitada recuperación de stock post-sequía, no presentan la posibilidad de incrementar significativamente las cargas animales, aunque sí la producción por vientre, ya que la misma se ubica entre el 50 y 60 % de destete.

Los valles patagónicos y su potencial productivo

En los valles regados de los ríos Negro, Colorado y Chubut una importante proporción de las superficies regadas son destinadas a la producción animal, principalmente bovinos en los casos de los valles sobre el Negro y el Colorado y ovinos en el caso del valle Inferior del río Chubut.

Cuadro 1: Superficie dedicada a ganadería (ha) en los distintos valles patagónicos, ubicados al sur del río Colorado, y estimaciones de la producción bovina actual y potencial (cabezas).

Provincia / Valle	Superficie (ha)	Producción Actual (cab)	Producción Potencial (cab)
Río Negro			
Gral. Roca	8.000		
Avellaneda	15.000		
Pichi Mahuida	500		
Conesa	6.000		
Adolfo Alsina	13.200		
Valcheta	1.500		
Permisos Agua Pública	12.200		
Subtotal	56.400	70.500	190.000
Buenos Aires			
Luro Sur	15.000		
Villalonga	16.000		
Subtotal	31.000	48.610	113.905
Neuquén			
Río Neuquén	6.000		
Río Limay	2.500		
Otros	1.500		
Subtotal	10.000	6.780	15.500
Chubut			
Valle Inferior río Chubut	18.500		
Sarmiento	1.500		
Subtotal	20.000	49.555	84.409
TOTAL	117.400	175.445	403.814

Fuente: elaboración propia con datos de SENASA (2009a), Lucanera et al, (2008), IDEVI (2009), DPA (2009), Boltshauser y Villareal (2007), Bassi et al, (2010) y encuestas a profesionales calificados.

En el Cuadro 1 se consideran los valles regados que se ubican al sur del río Colorado, en la llamada Patagonia geográfica. Si se consideran los valles ubicados al norte del Colorado y servidos por el mismo, correspondería sumar parte de la superficie del valle de 25 de Mayo, que

abarca unas 85 mil ha en La Pampa y los tres distritos del valle Bonaerense del río Colorado ubicadas en el Partido de Villarino (Buenos Aires). Es decir que a las aproximadamente 117.400 ha que se riegan y son destinadas a ganadería al sur del Colorado podrían agregarse unas 40 o 50 mil al norte del mismo río, que tendrían destino ganadero y que totalizarían alrededor de 160-170 mil ha destinadas a ganadería bajo riego.

Los valles mencionados en el Cuadro 1 se extienden entre los 37° 41' LS y 67° 45' LO correspondientes a 25 de Mayo (La Pampa) hasta los 45° 37' LS y 69° 01' LO del valle de Sarmiento (Chubut).

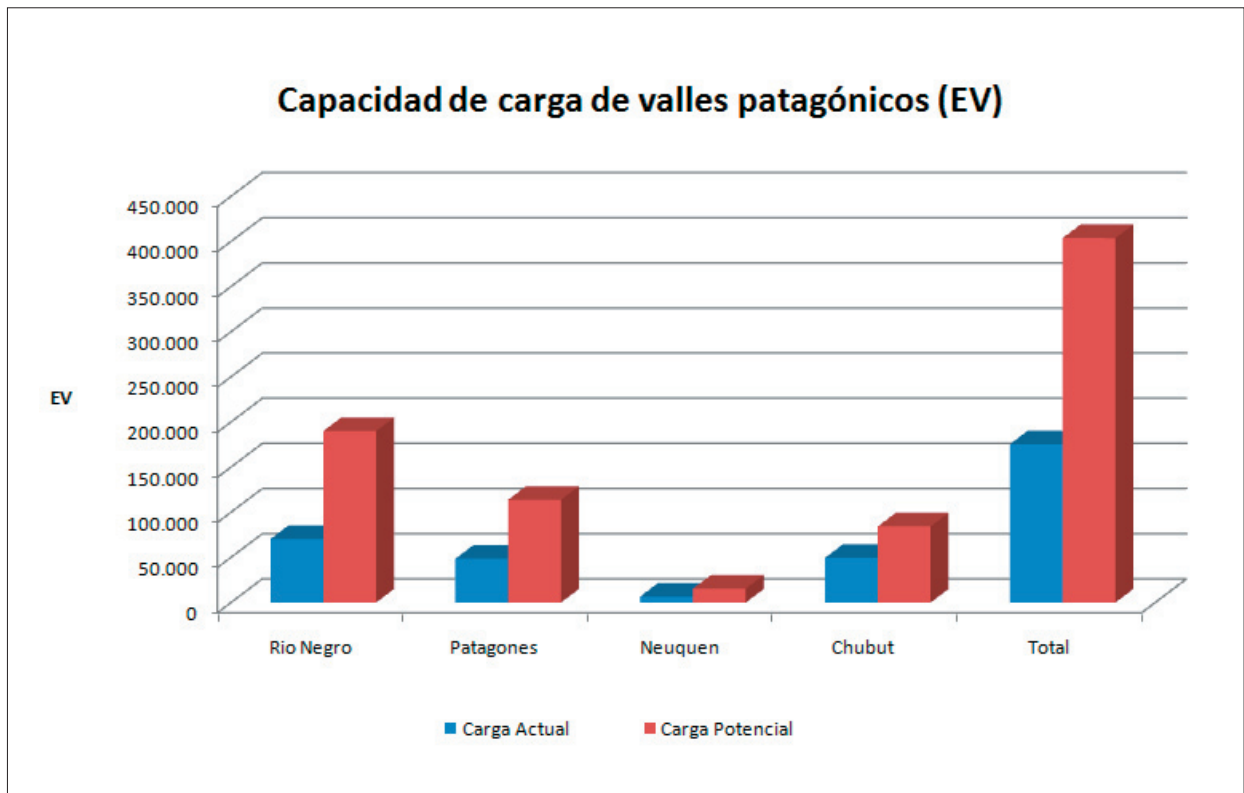


Gráfico 4: Capacidad de carga actual y potencial de valles patagónicos en Equivalentes Vaca (EV). Fuente: La Rosa et al, (2010).

Recursos forrajeros de los valles patagónicos

Los valles patagónicos presentan distintos recursos forrajeros que están asociados al agua disponible para regar, la infraestructura de riego y drenaje, el tipo de suelo predominante, la presencia de napas fluctuantes y los procesos de salinización edáfica. También tienen influencia sobre los recursos forrajeros disponibles el tamaño de los establecimientos, la importancia relativa de la producción de forraje para heno y la rentabilidad de la producción de bovinos y ovinos ante otros cultivos alternativos.

De manera muy general puede decirse que en aquellos valles con deficiencias en la red de riego y sobre todo ausencia de drenajes, hay una importante superficie de suelo sin cultivar. A modo de ejemplo puede citarse que en el valle Medio del río Negro sobre una superficie de 30.500 ha con infraestructura de riego que fueron relevadas, el 41,5 % correspondió a montes naturales y pastizales naturales (Preiss et al, 2005).

En esos casos la principal fuente de alimentación del ganado son los pastizales naturales y las pasturas degradadas (Lascano y Bolla, 2009). En los mejores suelos hay alfalfares para corte, y hay superficies importantes de cultivos de festuca y agropiro en los suelos más pesados, salinos y poco permeables. Existen pasturas mezcla gramínea leguminosa que son un recurso alimentario significativo y son muy escasos los aportes de verdeos de verano como maíz y en menor medida aún los de moha, mijo, sorgo y cereales de invierno como avena o cebada.

En el valle Inferior del río Negro, que es el que cuenta con la infraestructura de riego más moderna y organizada de Patagonia, existen estadísticas que permiten estimar los cambios en la superficie forrajera a través del tiempo (Gráfico 5). En este valle las forrajeras y pasturas ocupan el 70% del área regada y no hay presencia de montes ni pastizales naturales (La Rosa *et al*, 2010).

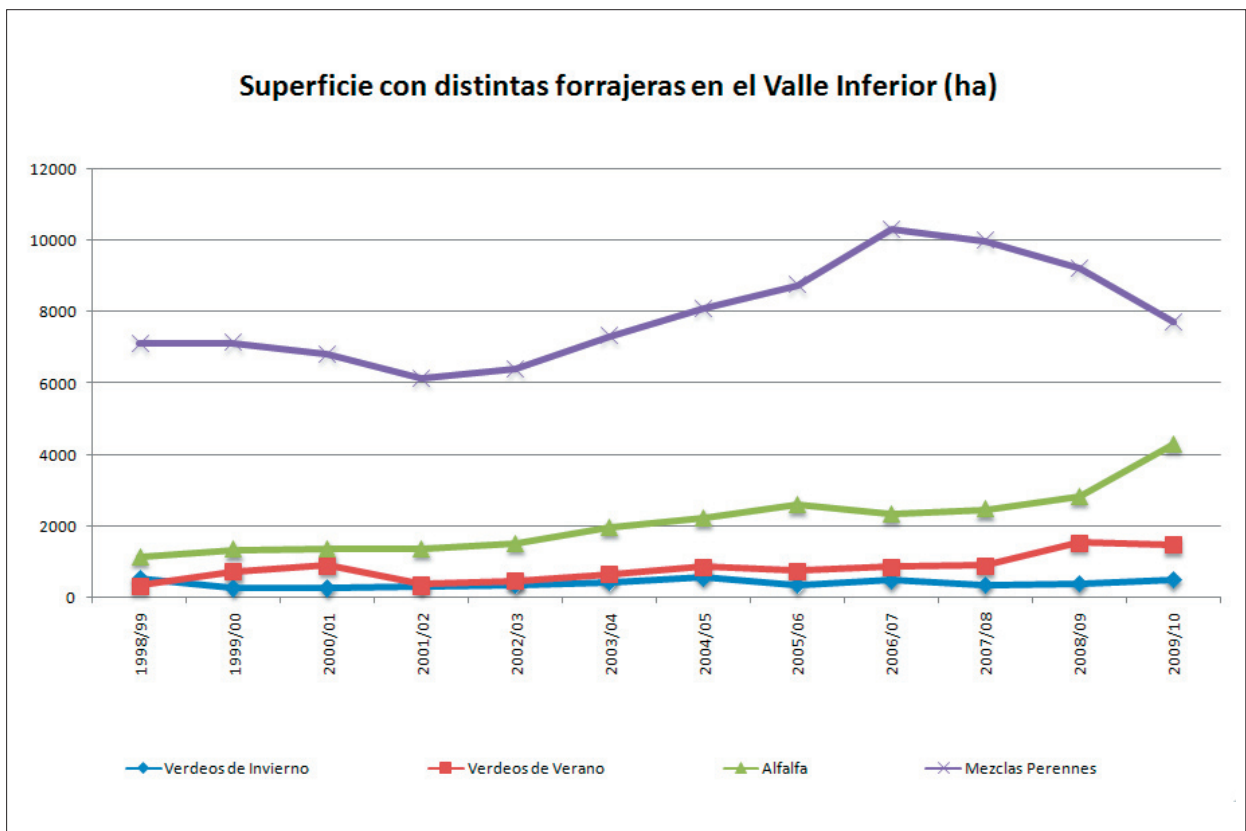


Gráfico 5: Evolución de la superficie cultivada con distintas forrajeras en el valle Inferior del río Negro (ha).
Fuente: La Rosa *et al*, (2010).

Puede observarse la evolución de la superficie ocupada por mezclas perennes consociadas, categoría que incluye principalmente pasturas mezcla de alfalfa-festuca y alfalfa-agropiro, y otras mezclas de leguminosas y gramíneas.

Las mezclas perennes crecieron desde unas 7 mil hasta superar las 10 mil ha en 2006/07, decayendo posteriormente hasta ocupar unas 8 mil ha.

La alfalfa pura fue la forrajera de mayor expansión ya que se incrementó gradualmente de mil a más de 4 mil ha, siendo su aumento muy consistente en el tiempo. Probablemente a

partir del 2006/07 la alfalfa haya ocupado parte de la superficie destinada a mezclas forrajeras aunque esto no puede asegurarse ya que éstas también podrían haber sido reemplazadas por otros cultivos como maíz o cebolla.

El crecimiento de la superficie ocupada por alfalfa podría explicarse por la persistente sequía que afectó la región, fenómeno que disminuyó alrededor del 50% el stock bovino de la región del Monte (Bassi *et al*, 2010), e incrementó significativamente la demanda y el valor del heno con destino a los sistemas de cría del secano. Por otro lado surgió el negocio de exportación de megafardos (450-750 kg) con destino al mercado internacional.

Asimismo se observó un crecimiento importante de la superficie destinada a verdeos de verano, fundamentalmente maíz para pastoreo directo, producción de granos y recientemente el ensilaje. El crecimiento de la superficie con maíz se explica principalmente por los cultivos realizados por nuevos actores regionales y la disponibilidad en la zona de equipos de cosecha del forraje, acondicionado y ensilado en bolsas.

El cultivo de cereales de invierno, ocupó una superficie pequeña, bastante constante y está encabezado por avena, que superó ampliamente las superficies cultivadas con cebada o centeno.

Los sistemas de producción de carne

Los sistemas ganaderos bovinos que predominan en los distintos valles son los de cría, ciclo completo e invernada corta, la producción se extiende entre setiembre/octubre y abril/mayo, dura entre 180 y 240 días y es marcadamente estacional.

En el valle Medio del río Negro, Lascano y Bolla (2009) encontraron un predominio de la cría, con un 40 % de vientres respecto de la cantidad total de cabezas; mientras que La Rosa *et al*, (2010) encontraron en el valle Inferior sistemas de engorde especializado en vaquillonas, y ciclo completo, con un 25 % del rodeo correspondiente a vacas de cría.

Cuadro 2: Comparación entre la composición porcentual de la faena nacional *versus* la faena del valle Inferior (Promedio 2007/2008).

Faena 2007 / 2008	Novillos	Vaquill	Vacas	Novillitos	Ternos	Ternas	Toros
Nacional	35,5	26,0	19,5	12,5	2,0	3,0	1,5
Valle Inferior	21,0	58,5	16,5	3,5	0,0	0,0	0,5

Fuente: SENASA 2009b.

En el valle Inferior entre enero y junio egresa con destino a faena el 80 % del ganado gordo que se produce durante el año.

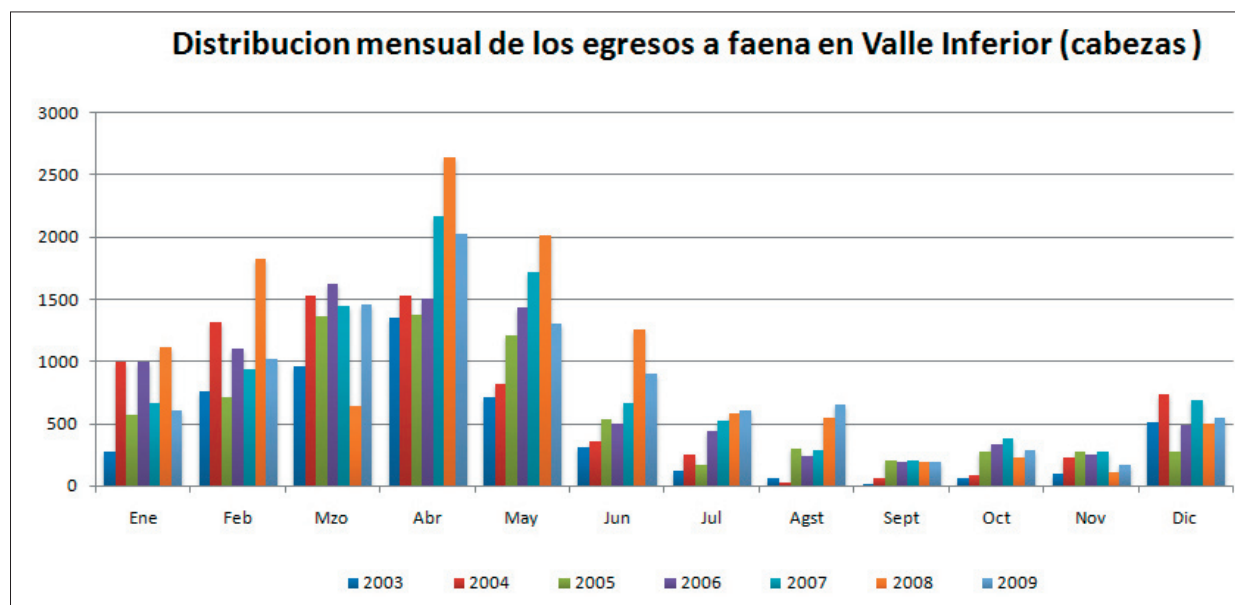


Gráfico 6: Distribución de los egresos mensuales con destino a faena (cabezas) en el valle Inferior del río Negro.
Fuente: La Rosa et al, (2010).

Esta estacionalidad está asociada a la utilización de las pasturas perennes consociadas y las alfalfas como principal fuente de alimentación del ganado y pone en evidencia el desarrollo de sistemas de producción de bajo costo dada la poca rentabilidad que tuvo la actividad durante los últimos años (Barbarossa y Lascano, 2007).

Es posible que si los costos de producción hubiesen sido mayores, por ejemplo por el uso de granos u otros suplementos, los sistemas de producción de carne no hubieran sido viables.

La importancia de la festuca alta

(Festuca arundinacea Schreb. = actualmente Lolium arundinaceum (Schreb.))

La festuca alta es una de las gramíneas perennes cultivadas mejor adaptada a las condiciones edafo-climáticas de la región pampeana húmeda. Prueba de ello es la amplia distribución de poblaciones naturalizadas. Se trata de una especie que desarrolla bien en una diversidad de ambientes, tolerando suelos pesados, pH relativamente elevados, encharcamientos y sequías (Agnusdei et al, 2010).

Es la gramínea forrajera perenne más importante de las pasturas cultivadas de la región templada húmeda y subhúmeda, central y sur de la Argentina. Las pasturas perennes que incluyen festuca alta son utilizadas para la producción sostenible de carne y leche y están ampliamente distribuidas en toda la región pampeana por lo general consociada con alfalfa, tréboles y lotus como leguminosas acompañantes (Rimieri et al, 2002; Scheneiter, 2002). Dichas pasturas además de resultar en un beneficio directo como alimento del ganado, juegan un rol muy importante en la conservación y recuperación de los suelos.

Las características agronómicas favorables que se le atribuyen a la festuca alta incluyen su amplia adaptación geográfica, resistencia al pisoteo, adaptación a suelos clase 4 o superior,

resistencia a insectos y enfermedades y persistencia en condiciones de sequía. Esto la hace una especie particularmente apta para la producción pecuaria en ambientes marginales para la producción agrícola, aunque en suelos agrícolas expresa el potencial de crecimiento. Esta especie crece en suelos que van desde los ácidos (pH: 4,7) a los alcalinos (pH: 9,5).

La festuca posee un sistema radicular extenso y profundo que la hacen ideal para recuperar la estructura de suelos, particularmente los degradados por el uso agrícola intensivo y la erosión, aumentando la capacidad de retención de agua (Pagano y Rimieri, 2001).

El comportamiento de la festuca en el secano patagónico

En Patagonia la festuca se ensayó en ambientes de secano en la región del Monte (precipitación media 462 mm) con resultados poco satisfactorios (Bonvissuto y Somlo, 1994). En el partido de Patagones (Buenos Aires) se sembró fracasando su implantación (Giorgetti, comunicación personal). Sevilla *et al*, (1997) evaluaron la acumulación de forraje de genotipos templados (El Palenque) y mediterráneos (Maris Kasba) y no encontraron diferencias en la producción total de forraje, que alcanzo entre 0,5 y 0,6 tMS/ha/año en condiciones de secano del partido de Villarino (Buenos Aires).

Molina Sanchez (1979a), la recomienda para fondos de valles con mayor humedad y suelos profundos. En otro trabajo Molina Sanchez (1979b) afirma que “prospera bien en zonas de precordillera (300-350 mm) y en suelos franco-humíferos, resiste bien la acidez y requiere suelos más bien húmedos, resiste el frío y es sensible a las sequías pronunciadas”.

En términos de las zonas con riego puede afirmarse que esta especie persiste bien y es muy productiva en la Patagonia, donde presenta un crecimiento activo en primavera, verano y otoño. En las zonas regadas es donde se realizaron la mayoría de los estudios agronómicos de la especie, incluyendo genotipos adaptados que crecen en el invierno (Sevilla *et al*, 2001; Barbarossa *et al*, 2010).

En este trabajo se examinan los antecedentes del comportamiento para la producción de forraje y carne de festuca alta en los valles irrigados de la región patagónica.

Los “Tipos” de Festuca

En los valles regados patagónicos, cuando se siembra festuca o mezclas forrajeras que incluyen esta especie, por lo general se utiliza semilla identificada y se desconoce que existen en el mercado distintos cultivares o se ignora el comportamiento que éstos pueden expresar en el ambiente de los valles patagónicos. Semilla identificada es la que solo identifica la especie vegetal, pureza y poder germinativo, sin especificar el nombre del cultivar, la categoría de multiplicación y no se ha evaluado en ensayos oficiales.

La festuca alta es nativa de la parte central y noreste de Europa, de la región mediterránea incluida en el norte de África, Asia central y Siberia (Maddaloni y Ferrari, 2001). Según los mejoradores genéticos la festuca se clasifica en dos “tipos” principales de germoplasma: continentales o del norte de Europa y mediterráneos (Bertín, 2010).

Los “tipos continentales o del norte de Europa” son más resistentes al frío, activos en verano, es decir que tienen alto potencial de producción de forraje desde fines de primavera al inicio del otoño y frecuentemente tienen hojas anchas. Producen forraje todo el año en las regio-

nes donde ellos están adaptados (Maddaloni y Ferrari, 2001). En el mercado nacional de semillas la mayoría de los cultivares ofrecidos son de “tipo continental”: El Palenque MAG, El Palenque Plus INTA, Brava INTA, Flexible FCAR, Estanzuela Tacuabé, Manade, Clarine, Demeter, etc, son algunos ejemplos de cultivares de este tipo.

Los “tipos mediterráneos” son menos tolerantes a bajas temperaturas, sin embargo crecen activamente en invierno en regiones templadas, por lo tanto producen forraje desde mediados de otoño hasta principios de primavera y frecuentemente poseen hojas más finas (Maddaloni y Ferrari, 2001). Los “tipos mediterráneos” suelen manifestar niveles altos de dormancia estival, con plantas que dejan de crecer en verano y muestran senescencia alta en esa estación del año, reduciendo incluso su crecimiento al inicio del otoño (Maddaloni y Ferrari, 2001). En el mercado nacional de semillas hay disponibles algunos cultivares de crecimiento invernal o de “tipo mediterráneo” entre los que se pueden mencionar Maris Kasba, Maris Jebel, Flecha y Barverde, entre otros.

Existen “tipos Intermedios” resultado del cruzamiento de festucas “tipo norte de Europa” x “tipo mediterráneas” que tienen un comportamiento intermedio. Hay algunos cultivares en el mercado nacional de semillas como Triumph y Quantum.

En general los materiales “tipo norte de Europa” son potencialmente más productivos si se tiene en cuenta la acumulación anual de forraje, que los cultivares de “tipo mediterráneo”, ya que éstos dejan de crecer en el verano. No obstante debe considerarse que la producción de forraje en invierno, en la Patagonia adquiere gran importancia porque se trata de una época de gran déficit forrajero, que podría cubrirse empleando cultivares mediterráneos de festuca, de menor costo de producción que un verdeo invernal.

Producción de forraje de cultivares de festuca en condiciones de corte y riego

Existen distintos antecedentes sobre la producción de forraje de cultivares de festuca irrigados y sometidos a cortes mecánicos en valles de la región patagónica.

Experimento 1:

En el Cuadro 3 se observan los resultados obtenidos por Zabala (1995) que evaluó en la EEA valle inferior (40°48'LS) un grupo de cultivares en un suelo moderadamente profundo, de textura franca/franca-arcillosa, con buen drenaje interno, bien dotado de materia orgánica (MO) y pH neutro.

Cuadro 3: Producción de forraje ((tMS/ha) y cobertura (%) de cultivares de festuca regados y sometidos a corte en el valle Inferior del río Negro.

Cultivar	Producción Anual			Producción Acumulada 3 años	Cobertura %
	91/92	92/93	93/94		
El Palenque MAG	11,6a	6,7a	6,9 a	25,2a	100a
Comercial	13,1a	6,9a	4,3 a	24,1a	100a
E. Tacuabé	11,2a	6,5a	5,0 a	22,7a	100a
Clarine	10,6a	6,1a	5,8 a	22,5a	100a
Manade	10,6a	6,1a	5,5 a	22,1a	100a
Kentucky 31	10,9a	4,1a	2,4 a	17,4a	100a
Maris Kasba	7,2a	4,1a	3,6 a	14,8a	100a
Promedio	10,7	5,6	4,7	21,2	100
CV (%)	32,8	26,3	36,7	27,9	

Valores seguidos de igual letra dentro de columnas indican que las diferencias no son significativas entre cultivares (Tukey, $p < 0,05$). Fuente: Zabala (1995).

No se observaron diferencias significativas entre cultivares en ninguno de los tres ciclos evaluados ni en la cantidad de forraje acumulado. En el primer ciclo se registraron los mayores niveles de producción, la caída posterior de la misma en el segundo y tercer ciclo probablemente pueda atribuirse a la falta de aplicación de fertilizantes nitrogenados.

Todos los cultivares evaluados son del tipo norte de Europa con la excepción de Maris Kasba, de origen mediterráneo. Se confirma lo anteriormente expuesto en el sentido que los cultivares del norte de Europa tienden a producir más que Maris Kasba. No obstante la ausencia de diferencias entre cultivares podría decirse que la diferencia entre el promedio de los cultivares templados y Maris Kasba puede ser de importancia productiva.

Tal cuál se presentan los datos (totales anuales) no permiten conocer la producción por corte, lo que brindaría más información sobre la distribución de la producción de forraje de los distintos cultivares a través del tiempo.

Al finalizar la experiencia las coberturas de los distintos cultivares fueron del 100 %, lo que pondría en evidencia que el cultivar mediterráneo Maris Kasba no se ralea durante el verano como ocurre en otros ambientes donde los veranos son más cálidos y secos. Esto podría atribuirse al efecto del riego y a los veranos más frescos que caracterizan la Patagonia.

En el Cuadro 4 se presenta una síntesis del manejo en cuanto a riegos y cortes que recibieron las parcelas. El número de riegos aplicados, sumados a las lluvias puede considerarse suficiente para permitir la expresión del potencial de los distintos cultivares

Cuadro 4: Cantidad de riegos aplicados, lluvias y cortes realizados en un experimento de evaluación de cultivares en el valle Inferior del río Negro.

	91/92	92/93	93/94
Número de riegos	12	9	12
Lámina aplicada (mm)	1186	991	1053
Precipitación (mm)	292	217	192
Número de cortes	4	4	5
Fecha 1er Corte	28-10	21-10	12-10
Fecha ultimo Corte	03-03	12-05*	12-05*
Estación crecimiento (días)	135	202	211

*Cortes diferidos por precipitaciones. Fuente: Zabala (1995).

Experimento 2:

En el cuadro 5 se muestran los resultados obtenidos en un segundo experimento bajo corte realizado en el valle inferior del río Negro (Barbarossa *et al*, 2010).

El objetivo de este trabajo fue comparar la producción anual de 7 cultivares de festuca alta bajo riego durante tres ciclos, desde Julio de 2005 hasta junio de 2008. El suelo correspondió a la serie Chacra (Masotta, 1970), caracterizado como pardo gris oscuro, franco limosos a arcillosos y moderadamente drenado, con un pH de 7,23, 5.09% de MO, 30,6 ppm de fósforo Bray y 1,75 dSm/cm de C.E. Se realizó una fertilización de base a la siembra con 70 kg/ha de fosfato diamónico.

Cuadro 5: Producción de forraje de cultivares de festuca regados y sometidos a corte en el valle Inferior del río Negro (tMS/ha).

Cultivar	2005/06	2006/07	2007/08
Advance	20,3 a	18,9 a	9,6 a
El Palenque Plus INTA	20,3 a	20,4 a	9,5 a
El Palenque MAG	19,8 a	19,7 a	9,4 a
Barverde	19,7 a	20,5 a	9,6 a
Centurión	19,6 a	19,4 a	9,3 a
Bar 2025	19,6 a	18,9 a	7,6 a
Taita	18,4 a	18,9 a	8,4 a

Valores seguidos de igual letra dentro de columnas indican que las diferencias no son significativas entre cultivares (Tukey, $p < 0,05$). Fuente: Barbarossa et al, (2010).

La producción promedio anual y por corte para los siete cultivares evaluados en los tres períodos fue similar. Fue muy elevada el primer y segundo ciclo, superando 19 tMS/ha, mientras que fue de 9 tMS/ha el tercero. Esto se debió probablemente a la disminución de nitrógeno disponible en el suelo ya que las parcelas no fueron refertilizadas.

Los niveles de producción observados en este segundo experimento son superiores a los obtenidos por Zabala (1995) y probablemente puedan atribuirse a la mayor fertilidad del suelo utilizado. Existen otros antecedentes de producción elevada en festuca en similares condiciones de suelo informados por Digiuni y La Rosa (1985) quienes determinaron rendimientos de 17 tMS/ha.

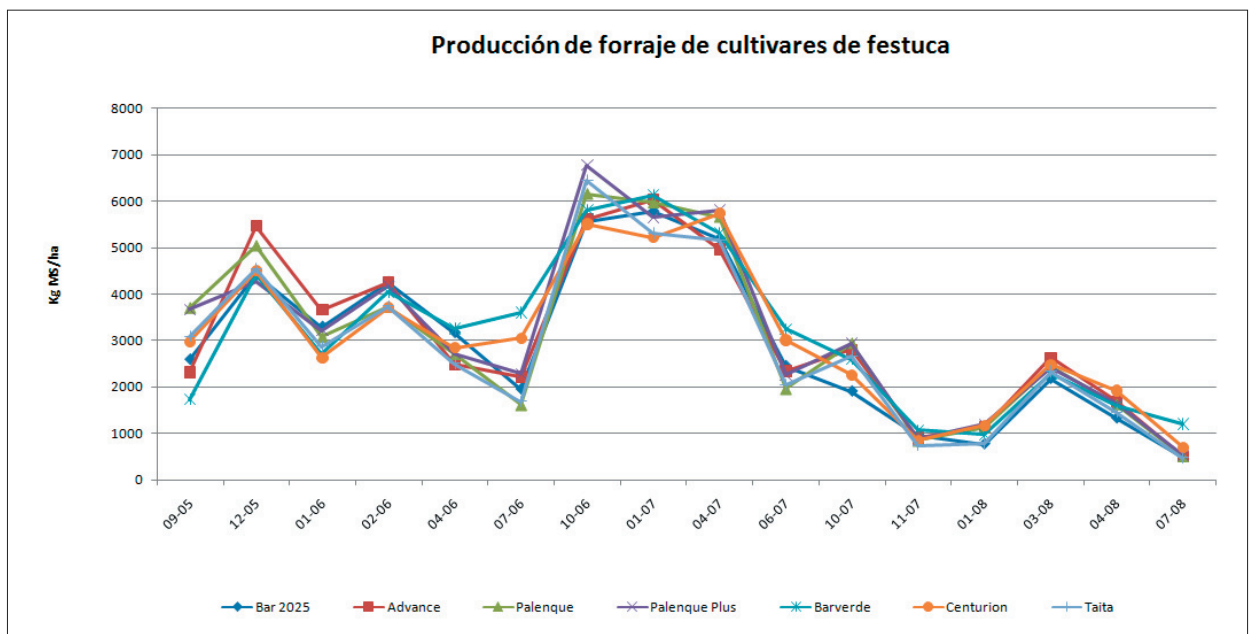


Gráfico 7: Producción de forraje por corte de cultivares de festuca regados en el valle Inferior (Río Negro) Fuente: adaptado de Barbarossa et al, (2010).

En el Gráfico 7 puede observarse que los cultivares Barverde y Centurión de tipo mediterráneo mostraron una tendencia a producir más forraje en los cortes otoño-invernales (julio

2006; 2007 y 2008) que los cultivares continentales. Si bien las diferencias en la cantidad de forraje otoño-invernal de los cultivares mediterráneos vs los continentales es pequeña, la oportunidad de contar con forraje en esa época crítica podría justificar contar con superficies de pasturas destinadas a cultivares mediterráneos para provisión de forraje especialmente para animales jóvenes.

En el Gráfico 8 se promediaron los rendimientos de los cultivares templados vs los mediterráneos lo que permite visualizar más claramente las diferencias estacionales entre tipos de cultivares. Barbarossa *et al*, (2010) igual que Zabala (1995) no encontraron que los cultivares mediterráneos fuesen menos productivos que los continentales, y por otro lado verificaron el mayor crecimiento invernal de estos en los ciclos estudiados, aunque las diferencias en la acumulación otoño-invernal del forraje tendió a reducirse a través del tiempo. Estos resultados pondrían de relieve que no todos los cultivares mediterráneos tendrían la misma adaptación al ambiente y manifestarían un mayor crecimiento otoño-invernal.

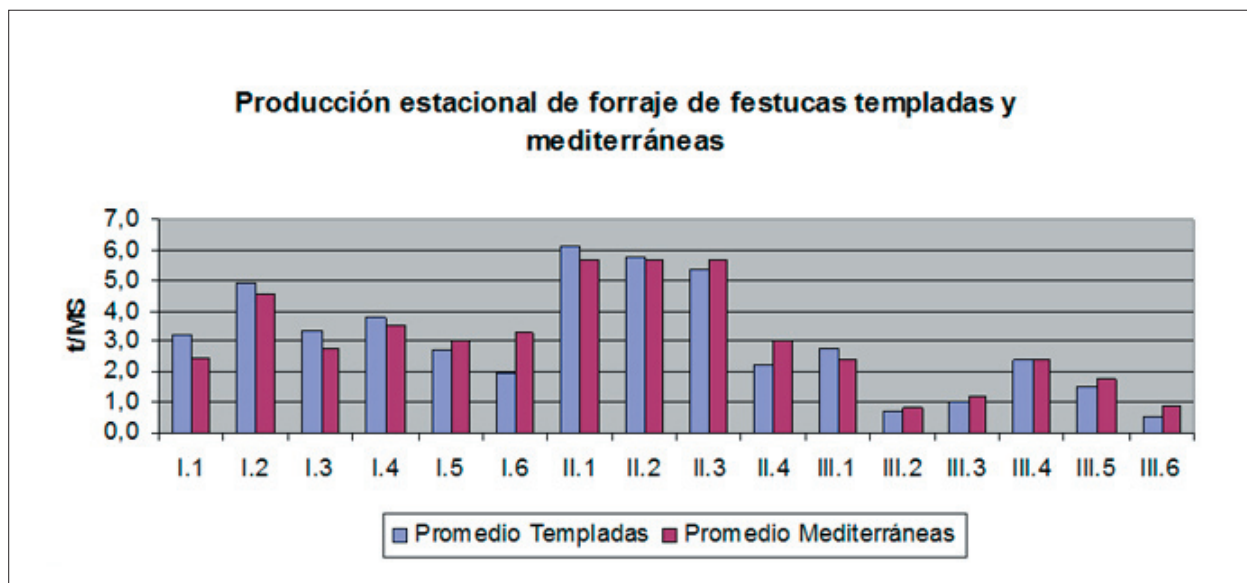


Gráfico 8: Producción de forraje promedio por corte de cultivares de festuca templados y mediterráneos en el valle Inferior (Río Negro). (Números romanos indican ciclo y números arábigos corresponden a corte en cada ciclo). Fuente: Adaptado de Barbarossa *et al*, (2010).

En el Cuadro 6 se sintetizan las condiciones de manejo del experimento.

Cuadro 6: Cantidad de riegos aplicados, lluvias y cortes realizados en un experimento de evaluación de cultivares en el valle Inferior del río Negro.

Cultivar	2005/06	2006/07	2007/08
Número de riegos	10	9	11
Lámina aplicada (mm)	1000	900	1100
Precipitación (mm)	392	389	132
Número de cortes	6	4	6
Fecha 1er Corte	setiembre	Octubre	Octubre
Fecha ultimo Corte	julio	Junio	Julio
Estación crecimiento (días)	300	238	291

Fuente: Barbarossa *et al*, (2010).

Experimento 3:

Sevilla et al, (1997) evaluaron la acumulación de forraje de genotipos templados (El Palenque) y mediterráneos (Maris Kasba) y no encontraron diferencias en la producción total de forraje, que alcanzo las 6 a 6,5 tMS/ha en condiciones de riego en el valle bonaerense del río Colorado.

Experimento 4:

En el Gráfico 9 se muestran resultados de un experimento de evaluación de 18 cultivares de festuca bajo riego en el valle de Picún Leufú, provincia de Neuquén.

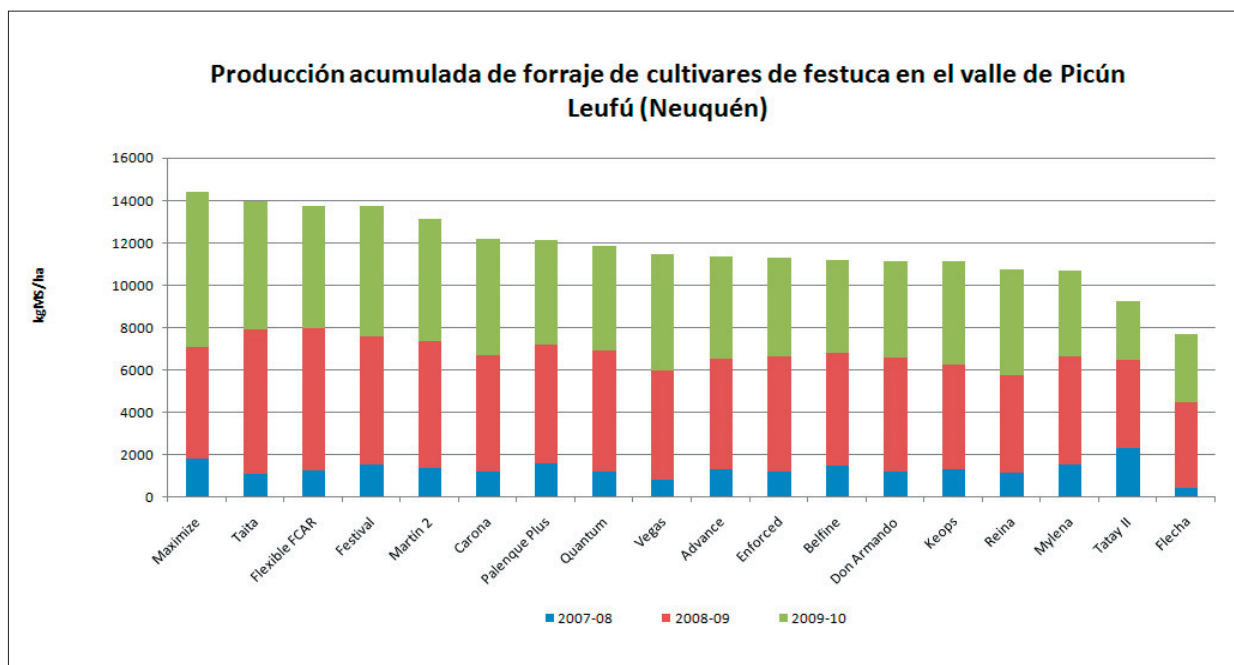


Gráfico 9: Producción acumulada de forraje de cultivares de festuca regados y sometidos a corte durante tres ciclos en el valle de Picún Leufú, Neuquén. Fuente: Becker, G. y Willems, P. (2011).

Las condiciones de riego del experimento respondieron a la disponibilidad hídrica en el citado valle, donde escasea el agua en el verano efectuándose entre 2 y 3 riegos por ciclo, los que resultan insuficientes para cubrir los requerimientos de la pastura, por lo que se considera que los resultados logrados subestiman la producción de forraje que pueden alcanzar los distintos cultivares en ese ambiente.

No obstante el experimento refleja las condiciones del riego en Picún Leufú y el aporte de forraje que pueden hacer los distintos cultivares de festuca en condiciones reales de producción.

Crecimiento estacional de cultivares de festuca

La evaluación de cultivares bajo corte permite identificar aquellos materiales de comportamiento superior en adaptación y producción de forraje total anual. Sin embargo, esta información es incompleta ya que no permite conocer cómo se distribuye estacionalmente la producción anual. Existe escasa información sobre distribución de la producción estacional de forraje de distintas especies en los valles regados de Patagonia.

Las llamadas curvas de acumulación de forraje han sido utilizadas rutinaria y exitosamente como metodología de corte para estudiar la distribución estacional de forraje, información que resulta de importancia crítica para la elaboración de cadenas forrajeras. Metodologías de corte como la de Anslow y Green (1967) y Corral y Fenlow (1978), permiten estimar las tasas de crecimiento diarias del forraje y las curvas de acumulación del mismo a través del tiempo.

Sevilla *et al*, (2001) utilizaron el método de Corral y Fenlon (1978) en el valle bonaerense del río Colorado para estudiar las curvas de crecimiento de tres forrajeras templadas (festuca Johnstone; festuca Palenque y raigras Nui) irrigadas, en un suelo con los siguientes parámetros edáficos: pH 7.3, M.O 1.5 % y fósforo 28 ppm. El experimento se fertilizó con 100 kg de 18-46-0/ha y se refertilizó cada otoño con 100 kg de 0-46-0/ha y con 40 kg de 46-0-0/ha después de cada corte.

Las mayores tasas de crecimiento estacional se observaron en primavera-verano y las menores en otoño-invierno, correspondiendo los valores superiores a festuca Palenque. El desempeño inferior correspondió a raigras Nui, posiblemente por el elevado porcentaje de muerte de macollos que provocaría la elevada temperatura estival sobre la sobrevivencia de macollos (Sevilla *et al*, 2001).

Las tasas diarias máxima y mínima absoluta ocurrieron en 1997, con 98,5 kgMS/ha/día en primavera y 0,91 kgMS/ha/día en invierno para festuca Johnstone. Raigrás Nui solamente superó a festuca Palenque y festuca Johnstone (ambas del tipo continental) en las fechas de primavera temprana del año de implantación, manifestando el elevado crecimiento inicial que posee. Luego ocupó un lugar similar o inferior a los cultivares de festuca (Gráfico 10).

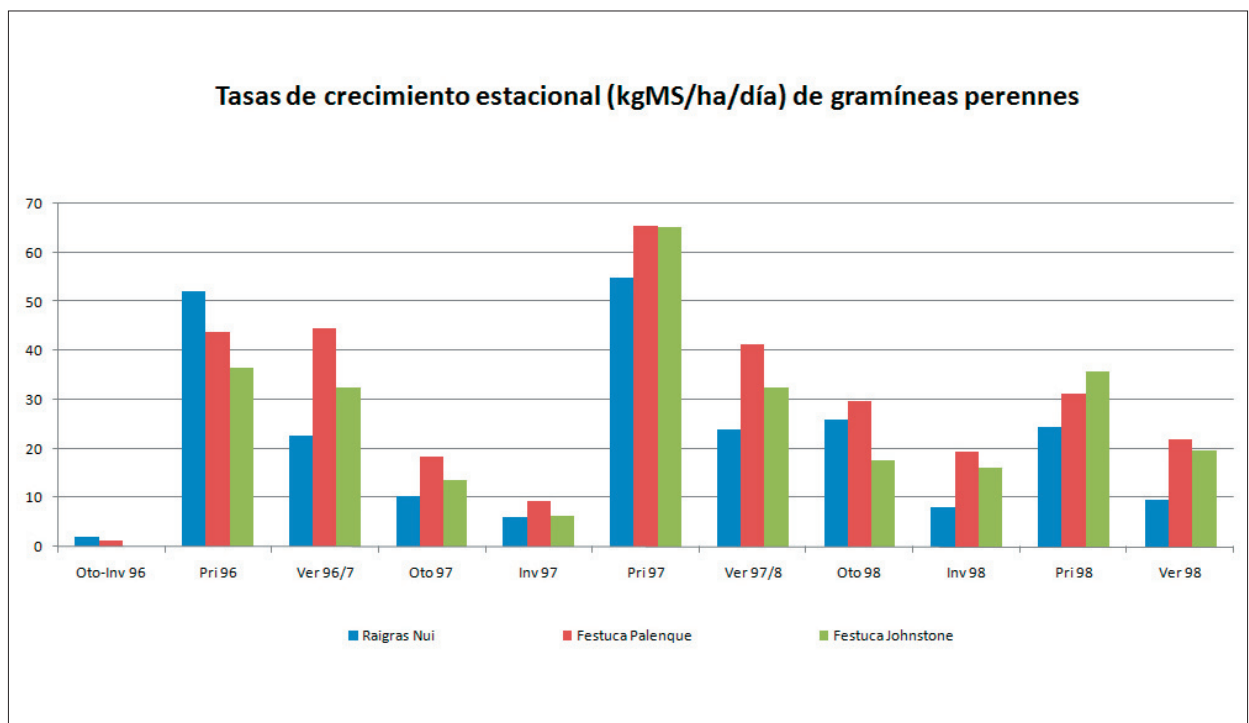


Gráfico 10: Tasas de crecimiento estacional promedio de gramíneas perennes (kgMS/ha/día). Fuente: Sevilla *et al*, (2001).

Los valores observados fueron más extremos que los 85 y 4 kgMS/ha/día encontrados por Mazzanti y Arosteguy (1985) con *F. arundinacea* en la pampa húmeda argentina. La mayor tasa de crecimiento primaveral encontrada en este trabajo sería consecuencia del efecto positivo del riego. Sin embargo, las menores temperaturas invernales de Ascasubi explicarían el valor mínimo más extremo observado en esta localidad.

El rendimiento anual de la festuca Palenque (10,8 tMS/ha) fue similar o superior al obtenido en la pampa húmeda, la zona más productiva de la Argentina. Sin embargo en el valle bonaerense del río Colorado, la producción invernal de esta forrajera fue casi nula, situación que se acentuaría a latitudes crecientes con menores temperaturas (Sevilla *et al*, 2001).

Respuesta a la fertilización nitrogenada de pasturas de festuca

En el valle Inferior (Río Negro), en una pastura de festuca pura sembrada y pastoreada durante 2 ciclos se efectuó una experiencia de fertilización nitrogenada a los efectos de incrementar la producción de forraje. Se trataba de un suelo pesado, de textura arcillosa; pH 7,5; 4,1 % de MO y 7 ppm de fósforo (Olsen). Se aplicó una fertilización basal de 200 kg/ha de superfosfato triple de calcio, y niveles de nitrógeno equivalentes a: 0; 70, 140, 210 y 280 kgN/ha, utilizándose como fuente urea.

Estas dosis fueron aplicadas en forma fraccionada, 2/3 a principios de setiembre y 1/3 a fines de febrero. Entre setiembre y abril se efectuaron cuatro cortes (Gráfico 11).

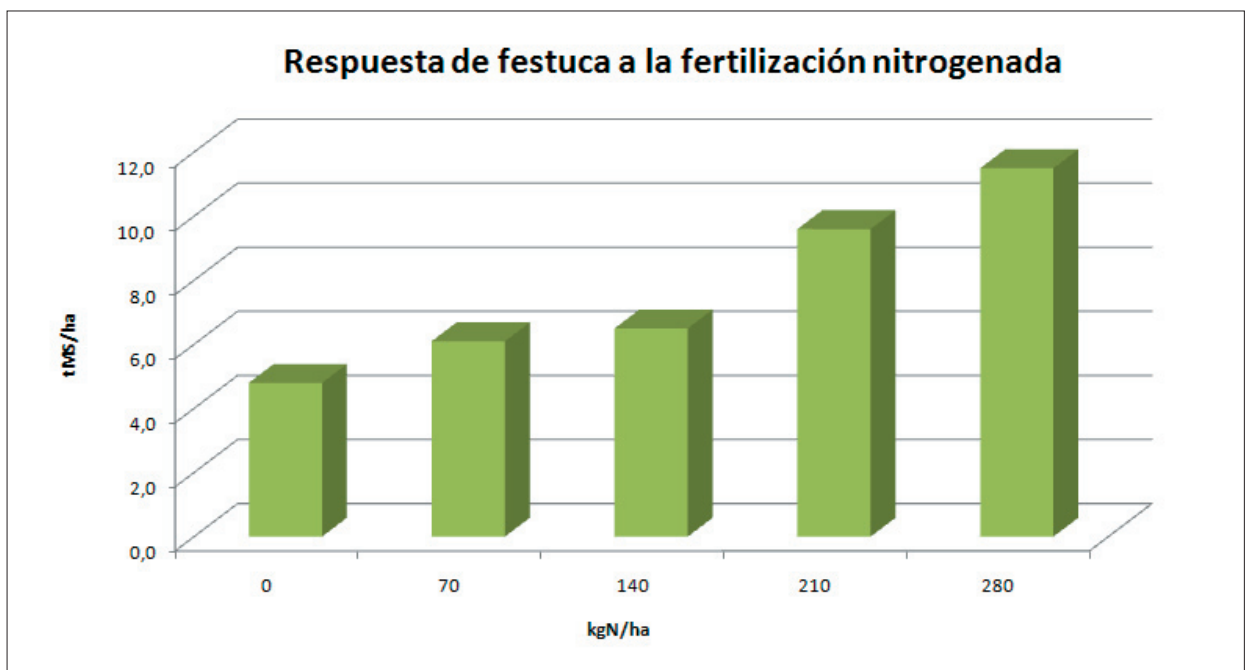


Gráfico 11: Respuesta de festuca (tMS/ha) a la fertilización nitrogenada (kgN/ha). Fuente: Chavez *et al* (1995).

Se verificó un aumento de la acumulación de materia seca a medida que se incrementó la dosis de nitrógeno. En el primer corte todos los tratamientos fertilizados se diferenciaron significativamente del control. A partir del segundo corte y hasta el cuarto solamente los tratamientos de 210 y 280 kgN/ha produjeron incrementos significativos de la acumulación de forraje.

La eficiencia de utilización del nitrógeno varió entre el 33 y 45% del fertilizante aplicado (Chavez *et al*, 1995). Se trata de una eficiencia aparente donde se relaciona la cantidad de nitrógeno recuperado en el forraje y la cantidad de nitrógeno aplicado. La relación de eficiencia de conversión se mantuvo alrededor de 23 kg MS por kgN aplicado en los cuatro niveles de fertilización.

Los resultados parciales obtenidos determinaron la posibilidad de incrementar la producción de festuca con dosis más elevadas de nitrógeno. Sin embargo se requiere evaluar la relación costos de insumos y productos a los efectos de determinar el óptimo económico de esta práctica.

Mejoramiento de suelos de baja permeabilidad implantados con agropi- ro y festuca mediante el agregado de yeso e intersembra de leguminosas.

En los valles existen un porcentaje variable, aunque importante, de suelos de baja permeabilidad y alto contenido salino, que habitualmente están sembrados con pasturas de agropi- ro puro o en mezcla con festuca, que se hallan degradadas (Ozcariz, 1995).

Se realizó un experimento con el objetivo de mejorar el drenaje interno de los suelos de lenta permeabilidad y aumentar la producción de una pastura mediante intersembra de gramíneas y leguminosas.

La experiencia se hizo en una explotación ganadera ubicada en el valle inferior del río Negro en un suelo sódico, franco arcillo limoso cubierto con una pastura de agropi- ro y festuca con un muy bajo stand de plantas de alfalfa.

Se trató el suelo con subsolado y sin él y en cada uno de éstos tratamientos se uso para regar agua sola y agua con yeso disuelto. La experiencia duró cinco años, durante los cuatro primeros se trató el suelo, y al quinto año se intersembró con alfalfa, *Lotus tenuis*, trébol blanco y festuca. Se dieron 5 a 7 riegos durante cada año.

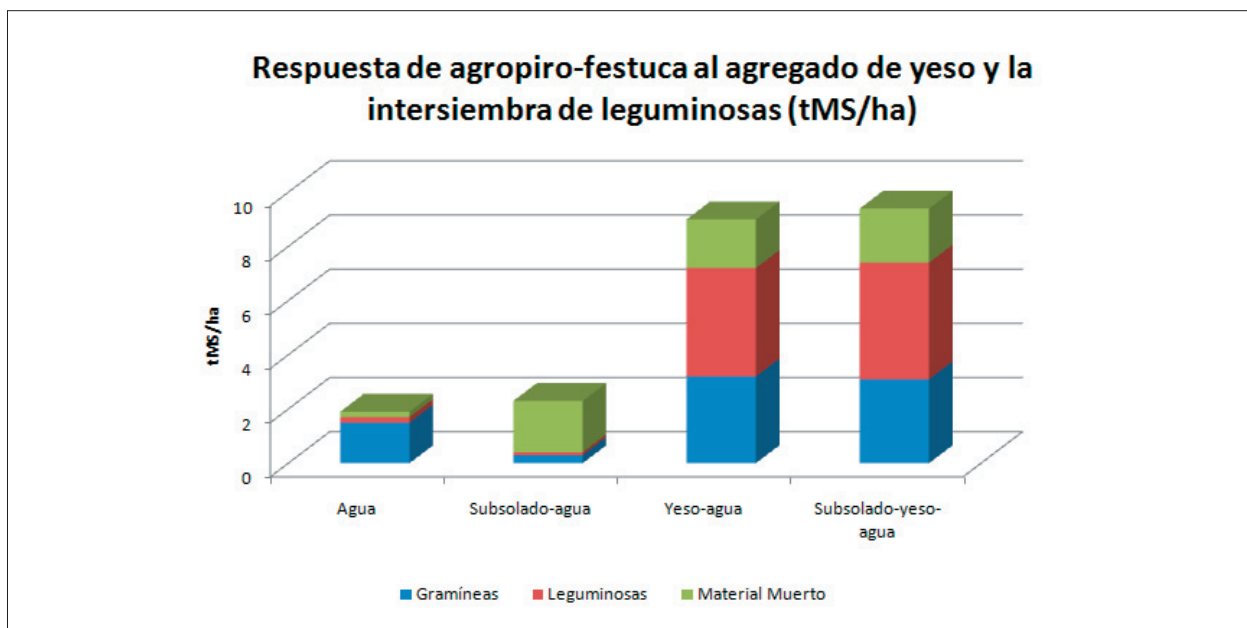


Gráfico 12: Producción de forraje de una pastura de agropi- ro+festuca tratada con agua sola, subsolado+agua, yeso+agua y subsolado+yeso+agua, intersembra con festuca, alfalfa, *Lotus tenuis* y trébol blanco. Fuente: Ozcariz (1995).

Los resultados obtenidos de los análisis de suelo, mostraron que cuando se uso yeso disuelto en agua hubo una reducción de las sales de sodio del 76% y la permeabilidad mejoró un 60% respecto de la situación inicial. Cuando se regó con agua sola, fue contraproducente, ya que hubo un aumento de las sales sódicas y una disminución de la permeabilidad, respecto de la situación inicial (Ozcariz, 1995).

Donde se recuperó el suelo (libre de sales y buen drenaje interno) regando con agua y yeso, la acumulación de forraje y la proporción de leguminosas fue mayor que en los suelos que no presentaron una mayor conductividad hidráulica ni una menor cantidad de sales.

Se concluyó que los suelos con problemas de drenaje interno y presencia de sales, pueden mejorar su infiltración al agua y reducir su sodicidad, con el uso de yeso disuelto en agua, mejorando la producción de forraje de la pastura e incrementando la proporción de leguminosas (Gráfico 12).

Producción de forraje de mezclas forrajeras con festuca bajo riego y corte.

En el valle de Picún Leufú (Neuquén), en suelos fluvents de textura franco-arcillo-arenosa, sin estructura evidente en superficie, sin pedregosidad, pobres en MO, reacción moderadamente alcalina, pH: 8,1 y buen drenaje interno, se evaluaron tres mezclas forrajeras bajo régimen de corte y riego por inundación. A la siembra se agregaron 150 kg/ha de superfosfato triple de calcio.

Cuadro 7: Producción de mezclas forrajeras irrigadas en el valle de Picún Leufú (Neuquén) (tMS/ha).

Mezcla Forrajera	1977/78	1978/79
fest-ovillo-treb bla-Sang minor	11,8 a	17,7 a
fest-ovillo-agrop-treb blanco	11,2 a	14,9 a
raigras peren-treb bla-Poa prat	10,8 a	18,8 a
Duración ciclo (días)	157	213

Valores seguidos de igual letra dentro de columnas indican que las diferencias no son significativas entre mezclas (Duncan $p < 0,05$). Fuente: Cassola y Durañona (1980).

Se efectuaron 4 cortes en cada ciclo, que se extendieron entre agosto y abril, y las diferencias entre años pueden atribuirse a limitaciones en el riego aplicado durante el primer ciclo, que fueron resueltas en el segundo período (Cassola y Durañona, 1980).

Sevilla *et al* (1997) trabajando en el valle bonaerense del río Colorado sobre suelos Haplusoles con 6,9-7,1 de pH, 9 a 22 ppm de fósforo y 0,6 a 2,1 de MO, con contenido de sales (5,31 dS/m de CE y 4,6% de sodio de intercambio, evaluaron bajo régimen de corte y riego mezclas binarias de alfalfa+ festuca El Palenque y alfalfa+festuca Maris Kasba, encontrando producciones de 17,7 y 16,6 tMS/ha respectivamente. Esto valores son similares a los observados por Cassola y Durañona (1980) en el segundo ciclo de su experimento.

La vigencia que tienen los datos generados por Cassola y Durañona (1980) ponen de manifiesto la importancia que tiene la realización de experiencias rigurosas y de su comunicación, para ser utilizadas por el conjunto de la sociedad civil. Esta reflexión tiene especial relevancia en la Patagonia donde muchas veces se carece de información suficiente en cantidad y calidad para dar sustento a proyectos productivos.

Evaluación de mezclas forrajeras con festuca bajo pastoreo con ovinos

La producción de forraje de los valles irrigados de norpatagonia se basa en pasturas de alfalfa y gramíneas o de otras leguminosas asociadas a gramíneas las que son utilizadas con bovinos y ovinos o destinadas a la producción de heno. Sin embargo, las limitantes físico-químicas de los suelos y el inadecuado manejo del riego y el pastoreo disminuyen la producción y persistencia de la leguminosa.

El pastoreo con ovinos puede acelerar este proceso si no se eligen las especies adecuadas y se manejan precisamente los períodos de pastoreo y descanso. En las mezclas con alfalfa, la preferencia de los ovinos por hojas y rebrotes basales puede provocar una pérdida prematura de plantas. Por otro lado se carecía de información acerca del comportamiento de mezclas de distintas gramíneas y leguminosas del tipo trébol que están poco difundidas en los valles.

Se establecieron en el valle Inferior del río Negro dos ensayos para la evaluación del rendimiento y la composición botánica de mezclas simples de leguminosas y gramíneas pastoreadas con ovinos, que fueron evaluadas durante 2 y 3 ciclos. Se empleó un suelo franco arcilloso-arcilloso (Masotta, 1970) con un contenido de 2 a 3,6% de MO, 5,3 ppm de fósforo asimilable (Olsen), el pH fue de 7,9 y a partir de los 30 cm de profundidad presentaba elevado contenido de sales solubles (8,7 dS m⁻¹) y sodio de cambio (RAS 19)

Los pastoreos se realizaron con alta carga instantánea (800-1000 ovejas/ha) durante 2 o 3 días iniciándose cuando la alfalfa presentaba las primeras flores o cuando alguna de las mezclas con trébol alcanzaba los 20cm de altura. Las mezclas fueron muestreadas antes del ingreso de los animales y el forraje remanente se emparejó con cortes y luego se regó. El total de agua recibida (precipitación+riego) alcanzó 1300, 1560 y 1700 mm en los 3 ciclos estudiados.

Cuadro 8: Comportamiento de mezclas simples de cultivares de alfalfa pura y en mezcla con distintas gramíneas pastoreadas con ovinos (kgMS/ha).

Años	CV de Alfalfa	Alfalfa Pura	Festuca	Falaris	Ovillo	Agropiro	Cebadilla	Promedio
92/93	Común	6.571	10.625	10.947	9.492	10.921	12.745	10.217 a
	Cordobesa	2.182	11.791	10.780	4.396	8.396	5.758	7.212 a
	CUF 101	6.554	10.218	10.545	8.293	11.382	10.947	9.582 a
	Monarca	6.371	8.610	12.190	5.998	10.332	11.959	9.244 a
	P 30	3.181	8.736	7.183	6.196	8.938	7.672	6.984 a
	Promedio	4.972 b	9.996 a	10.329 a	6.875 b	9.987 a	9.727 a	
93/94	Común	4.117	9.548	7.707	7.095	8.697	6.505	7.278 ab
	Cordobesa	1.264	7.922	6.965	5.073	8.393	4.847	5.744 b
	CUF 101	5.901	9.116	9.118	7.718	10.506	8.375	8.456 ab
	Monarca	5.300	10.712	13.525	7.335	11.693	10.543	9.851 a
	P 30	2.948	8.308	5.711	7.456	8.241	5.589	6.375 b
	Promedio	3.906 c	9.121 a	8.605 a	6.935 b	9.506 a	7.172 b	

Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente (S.N.K. $p < 0,05$). Fuente: Enrique y Miñón (1995a).

En el experimento con alfalfa se efectuaron 3 y 6 pastoreos durante el primer y segundo ciclo de evaluación respectivamente. Los distintos cultivares de alfalfa sembrados puros acumularon menos forraje que las mezclas con gramíneas. Las mezclas de cultivares de alfalfa que incluyeron pasto ovillo fueron de menor producción, mientras que las mezclas con cebadilla decayeron en el segundo ciclo. Las mezclas de mayor producción fueron aquellas con festuca o falaris o agropiro.

Cuadro 9: Comportamiento de mezclas simples de gramíneas con tréboles o Lotus puros o en mezcla con distintas gramíneas pastoreadas con ovinos (kgMS/ha).

Años	Trébol	Leguminosa Pura	Festuca	Raigrás	P.Ovillo	Promedio
92/93 3 pastoreos	T. blanco	2.581	9.453	7.672	3.630	5.834 a
	T. frutilla	1.389	3.712	6.286	4.010	3.849 a
	L. tenuis	2.835	5.475	6.342	3.742	4.598 a
	Promedio	2.268 b	6.213 a	6.767 a	3.794 b	
93/94 7 pastoreos	T. blanco	2.332	8.439	9.204	4.963	6.234 a
	T. frutilla	2.827	4.669	7.930	4.947	5.093 a
	L. tenuis	2.915	7.668	8.112	6.133	6.207 a
	Promedio	2.691 d	6.925 b	8.415 a	5.348 c	
94/95 4 pastoreos	T. blanco	0.260	6.551	5.617	4.133	4.140 b
	T. frutilla	1.248	4.880	6.939	2.615	3.920 b
	L. tenuis	1.616	6.981	7.747	5.557	5.475 a
	Promedio	1.041 c	6.137 a	6.768 a	4.102 b	

Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente (S.N.K. $p < 0,05$). Fuente: Enrique y Miñón (1995b).

En todos los casos las mezclas gramíneas-leguminosas fueron más productivas que las leguminosas puras. Las mezclas de los tréboles con raigras o festuca fueron de producción similar, excepto el segundo ciclo en que raigrás perenne fue superior, y ambas fueron siempre más productivas que las mezclas que incluyeron pasto ovillo. Las mezclas con *Lotus tenuis* fueron más productivas al tercer año debido probablemente a la mayor adaptación de Lotus a suelos con presencia de sales y sodio en superficie y a su capacidad de resiembra.

Intersiembra de leguminosas en pasturas degradadas de agropiro y festuca en un suelo de granulometría pesada y pastoreadas con vacunos.

La incorporación de leguminosas a pasturas de gramíneas puede mejorar la cobertura y aumentar la cantidad y calidad del forraje disponible, y como consecuencia la producción de carne. A diferencia de las gramíneas, las leguminosas están más expuestas a fallas en la implantación debido al pequeño tamaño de la semilla, al escaso vigor de plántulas y a su mayor vulnerabilidad frente a la competencia de las especies ya implantadas (Sheaffer, 1989).

Por otro lado la leguminosa es el componente que más rápidamente se pierde en cualquier mezcla, de dónde resulta de suma importancia observar su evolución a largo plazo, evitando limitar las observaciones a unos pocos meses a partir de la intersiembra.

En una intersembra realizada en un pastura de agropiro+festuca se incorporaron cuatro leguminosas: alfalfa, trébol rojo, trébol de olor amarillo y *Lotus tenuis*. Las parcelas eran regadas o pastoreadas en bloque, esto último cuando la alfalfa presentaba botones florales o cuando las mezclas alcanzaban una altura promedio de 20 a 25 cm. Los muestreos se realizaban antes del ingreso de los vacunos. La experiencia se extendió durante 3 ciclos y entre agosto y abril-mayo de cada ciclo se aplicaron 8 a 10 riegos y se realizaron 7 pastoreos/ciclo, de 2 a 3 días de duración, empleando altas cargas instantáneas (Ozcariz y Miñón, 1997).

Cuadro 10: Características de las series de suelo a comienzos del experimento y al finalizar el tercer ciclo.

Serie	Capa cm	Textura	Situación Inicial			Situación Final		
			CO ₃ Ca %	CE (ds/cm)	RAS	CO ₃ Ca %	CE (ds/cm)	RAS
Chacra	0-30	FAL	2,6	<1	4	1,4	<1	1
	30-60	AL	2,4	5	10	0,3	<1	1
Lomas	0-30	F	15,0	<1	6	4,2	2	6
	30-60	FL	2,5	8,2	19	1,8	3	6

F: franco; A: arcilla; L: limo, Fuente: Ozcariz y Miñón (1997).

El agua de riego lavó las sales solubles tal como lo indican los cambios de CE. La disminución de la concentración de CO₃Ca en la situación final estaría indicando que parte del Ca disuelto en la masa del suelo, intercambiaría con los iones sodio del complejo de cambio reduciendo de ese modo la RAS.

Cuadro 11: Cambios en la densidad aparente (g/cm), la infiltración básica (cm/hora) y la infiltración acumulada (cm).

Mezcla Forrajera	Inicial	Ciclo 93/94	Ciclo 94/95	Ciclo 95/96
Dens. aparen.	1,04±0,06	1,12±0,04	1,21±0,05	1,22±0,02
Infiltr. básica	2,5			1,75
Infiltr. acum.	28,2			9,0

Fuente: Ozcariz y Miñón (1997).

Se verificó un aumento de la densidad aparente y una reducción de la infiltración del suelo, lo que estaría indicando una compactación de la capa arable, causada por el sistema de riego por inundación y el pisoteo animal (Pecorari *et al*, 1993). Sin embargo esta compactación no afectaría la cantidad de biomasa producida por el suelo a lo largo del tiempo (Cuadro 12) e indicaría que como lo proponen Gerster *et al*, (1996) el estado físico del suelo no se puede expresar mediante la media aritmética de distintas medidas físicas tomadas al azar.

Cuadro 12: Producción de forraje de los distintos componentes de la pastura de agropiro-festuca intersebrada con distintas leguminosas (tMS/ha).

Tratamiento	Gramíneas	Leguminosas	Total Mezcla
Ciclo 93/94			
T. Olor Amarillo	7,96 a	3,08 b	11,04 ab
Alfalfa	5,90 a	4,77 c	10,67 ab
Trébol Rojo	5,83 a	6,39 d	12,22 b
Lotus	7,08 a	1,56 a	8,64 a
Ciclo 94/95			
T. Olor Amarillo	9,97 b	1,88 a	11,85 ab
Alfalfa	6,19 a	6,34 c	12,53 b
Trébol Rojo	7,63 a	4,74 b	12,67 b
Lotus	6,84 a	4,09 b	10,93 a
Ciclo 95/96			
T. Olor Amarillo	9,89 a	1,77 a	11,66 a
Alfalfa	7,84 a	7,77 c	15,61 b
Trébol Rojo	7,36 a	8,28 d	15,64 b
Lotus	8,38 a	4,84 b	13,22 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$). Lectura en columnas dentro de cada ciclo. Fuente: Ozcariz y Miñón (1997).

La producción de forraje de las gramíneas no fue afectada por el desempeño de las leguminosas en ninguno de los tres ciclos evaluados, con la excepción del trébol de olor amarillo el segundo ciclo.

El trébol rojo se implantó rápidamente, siendo la leguminosa más productiva el primer ciclo, y si bien declinó en el segundo período su recuperación posterior indicaría que se resiembra efectivamente. La alfalfa mostró una tendencia al incremento de la producción de forraje entre el primero y el segundo y tercer ciclo. En oposición, trébol de olor amarillo presentó su máxima producción en el primer ciclo decayendo en los posteriores donde fue la menos productiva. Lotus tenuis presentó una producción de forraje muy pequeña el primer ciclo, luego incrementó su aporte a niveles intermedios mediante la resiembra (Gráfico 13).

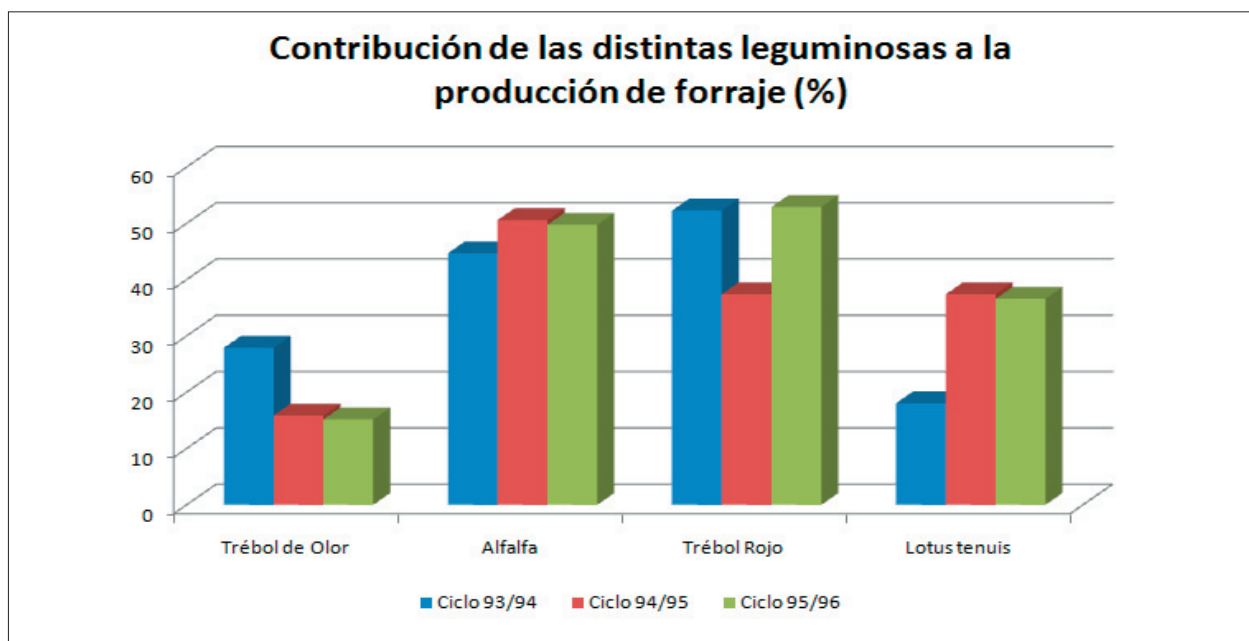


Gráfico 13: Contribución de las leguminosas a la producción de forraje (%). Fuente: Ozcariz y Miñón, 1997.

La producción de forraje de las leguminosas fue independiente de las condiciones físico-químicas de las series de suelo ($p > 0,05$) y el comportamiento diferencial de las leguminosas tuvo efecto en la producción total de las mezclas, siendo las más productivas las integradas por alfalfa y trébol rojo.

Producción de carne por hectárea de mezclas con festuca

Estimación de la producción de carne en sistemas ganaderos zonales

En un trabajo reciente La Rosa *et al*, (2010) estimaron que las cargas animales en los sistemas bovinos del valle inferior del río Negro, en el período 2003-09, variaron entre 1,5 y 2,2 EV/ha, valores que pueden considerarse bajos. Es conocido que la carga animal es el principal factor determinante de la producción de carne de los sistemas de producción ganadera, siendo ésta un indicador clave para evaluar la eficiencia de los mismos. No obstante, no existen registros ni mediciones metódicas de la producción de carne por hectárea en los sistemas reales de producción en los valles patagónicos.

Barbarossa (1995) estimó que en 1990 la producción promedio de los sistemas ganaderos del valle Inferior del río Negro oscilaba en 110 kg carne/ha. En sistemas ganaderos similares del valle bonaerense del río Colorado (VBRC), Sevilla *et al*, (1996) estimaron que la producción promedio de la zona es de 200 kg carne/ha. En un análisis de la economía agropecuaria bajo riego del valle Inferior, Di Nardo *et al*, (2007) calcularon que la producción de promedio de la zona estaba en torno a los 300 kg carne/ha y más recientemente Tagliani *et al*, (2011) estimaron en 200 kg/ha la producción de carne del valle Inferior.

Estimación de la producción de carne en sistemas ganaderos con pastoreo controlado.

En una pastura de alfalfa Dawson y festuca El Palenque trabajando con animales fijos y volantes, Astibia y Agamennoni (1976) produjeron 728 kg de carne / ha en un período de 189 días (Cuadro 13).

Cuadro 13: Producción de carne en una pastura de alfalfa y festuca en el VBRC.

Mezcla	Fecha Inicial	Fecha Final	Duración días	Forraje disponible tMS/ha	Carga kg carne/ha	Producción carne/ha
Alfalfa-Festuca	22/10/75	27/04/76	189	15,2	2.330	728

Fuente: Astibia y Agamennoni (1976).

En el mismo valle regado Parral *et al*, (1977) informaron del seguimiento realizado en tres establecimientos durante 3 ciclos. Emplearon pasturas de alfalfa-festuca, en la mayoría de los casos terneros destetados de alrededor de 200 kg de peso vivo, y una carga fija de 5 animales/ha, agregando animales volantes entre noviembre y diciembre, período en que el forraje disponible excedía el consumo (Parral *et al*, 1977).

Cuadro 14: Producción de carne con novillos de recría sobre pasturas de alfalfa-festuca bajo riego mediante pastoreo intensivo en el VBRC.

	Establecimiento 1	Establecimiento 2	Establecimiento 3
Ciclo 72/73			
Fecha Inicial	19/10/72	17/05/72	17/05/72
Fecha Final	30/04/73	24/01/73	04/04/73
Duración (días)	190	250	320
Kg carne/ha	940	653	437
Ciclo 73/74			
Fecha Inicial	23/10/73	18/04/73	04/05/73
Fecha Final	03/05/74	09/04/74	03/04/74
Duración (días)	192	356	300
Kg carne/ha	600	885	890
Ciclo 74/75			
Fecha Inicial	05/11/74	01/10/74	15/10/74
Fecha Final	25/04/75	15/04/75	06/05/75
Duración (días)	171	196	231
Kg carne/ha	595	697	783

Fuente: Parral et al, (1977).

Parral et al, (1977) midieron producciones de carne entre 437 y 940 kg/ha en tres establecimientos ganaderos con sistemas de pastoreo controlado y una producción promedio de 720 kg/ha. La evaluación de pasturas con animales fijos y volantes permite aprovechar los excedentes de forraje y transformarlos en carne.

En una síntesis de distintos experimentos realizados por Digiuni (1980) en el valle inferior del río Negro se informó de la factibilidad de lograr engordar con pasturas base alfalfa-festuca novillos que ingresan con 250 kg en agosto y se terminan con 380-400 kg en abril, empleando cargas de 6 cabezas/ha y logrando ganancias diarias de 0,600 kg y 800 kg carne/ha.

Barbarossa (1995) informó los resultados logrados en la Unidad Experimental de Producción Intensiva de Carne (UEP) en el valle inferior del río Negro. Esta Unidad Experimental se orientó a realizar una internada corta entre octubre y abril, utilizando el recurso forrajero mediante pastoreo rotativo.

Se partió de pasturas degradadas de festuca y alfalfa, que se renovaron gradualmente en un programa de 4 años, mediante intersiembra con cincel y sembradora común e incorporación de alfalfa, trébol rojo, trébol blanco, pasto ovillo y cebadilla. El recurso forrajero se planificó afectando el 90% de la superficie a pastoreo y el 10 % restante al henificado. A partir del segundo ciclo se reemplazó la superficie afectada a reservas por maíz para pastoreo directo.

Cuadro 15: Cambios en la producción de forraje y carne en la Unidad Experimental de Producción de Carne (EEA Valle Inferior).

Ciclo	Sup. renovada (%)	Producción de Forraje (ton/ha)	Aumento produc. forraje (%)	Carga EV/ha	Ganancia kg/día	Kg carne/ha
90/91	39	6,9	Base:100	2,3	0,348	283
91/92	55	9,0*	130	3,1	0,346	468
92/93	78	9,9*	143	4,7	0,539	590
93/94	90	11,7*	170	3,8	0,542	551
94/95	100	11,3	164	4,9	0,349	457
95/96	(**)	14,1	204	5,2	0,544	918

* Incluye pequeñas superficies de maíz para pastoreo en planta

(**) Fertilización nitrogenada con 250kg/ha de urea en agosto

Adaptado de Barbarossa (1995) y Kugler et al, (1998).

Las mejoras realizadas a través del tiempo fueron la interseembra gradual de las pasturas degradadas de festuca-alfalfa con el consecuente aumento de la disponibilidad y la calidad del forraje, la henificación de los excedentes de primavera, la utilización del pastoreo de maíz, el aumento de la frecuencia de riegos, que pasó de 33 a 19 días entre riegos y el pastoreo rotativo que permitió utilizar eficientemente el forraje disponible y mejorar la sincronización pastoreo-riego. Como consecuencia se aumentó la carga animal gradualmente a través de los ciclos, incrementando la producción/ha sin afectar las ganancias individuales (Barbarossa, 1995).

La fertilización nitrogenada a la salida del invierno produjo un gran impacto en la carga animal y la producción física (carne/ha), que se incrementaron sin afectar las ganancias individuales (Cuadro 15).

Sevilla et al, (1996) informaron de los resultados obtenidos en la Unidad Experimental de Producción Intensiva de Carne en el valle bonaerense del río Colorado.

Se trabajó con una mezcla gramínea-alfalfa regada durante 2 ciclos, entre agosto y abril y en cuadro siguiente se observan los principales resultados alcanzados.

Cuadro 16: Resultados de invernada intensiva sobre pasturas irrigadas en el VBRC.

Ciclo	Producción Forraje tMS/ha	Efic. Uso (%)	Carga EV/ha	Ganancia kg/día	Producción Carne (kg/ha/año)	Heno kg/ha
93/94	11,9	48	4,1	0,678	717	530
94/95	9,7	55	4,0	0,581	670	1120

Fuente: Sevilla et al, (1996).

Los resultados logrados por distintos autores confirman la posibilidad de obtener niveles de producción ganadera muy superiores a los usuales de las zonas regadas, permitiendo con sistemas de pastoreo controlados incrementar la producción entre 3 y 4 veces respecto del promedio estimado para los distintos sitios.

CONCLUSIONES

Los valles regados de la Patagónia son los ambientes de mayor potencial para la producción ganadera de la región. Actualmente presentan cargas bajas y una producción de carne marcadamente estacional, basada principalmente en pasturas de festuca-alfalfa que varía entre 100 y 300 kg/ha según distintos autores.

Se revisaron en un sentido amplio los antecedentes sobre el cultivo de festuca alta (*Festuca arundinacea* actualmente *Lolium arundinaceum* (Schreb)) en los valles regados más importantes de la región patagónica, aunque existen algunos antecedentes acerca del comportamiento de festuca en ambientes de secano, con resultados poco promisorios. La mayor cantidad de trabajos fueron realizados en el valle bonaerense del río Colorado y en el valle Inferior del río Negro, existiendo algunos antecedentes en el valle de Picún Leufú, en Neuquén. La mayoría de los trabajos revisados fueron realizados en la Patagonia Norte.

Aunque no se dispone de información sobre los recursos forrajeros cultivados utilizados en los distintos valles patagónicos, estadísticas disponibles en el valle Inferior revelan que festuca, juntamente con agropiro, son las gramíneas más utilizadas, mientras que la alfalfa es la leguminosa por excelencia en estos valles.

Existe información sobre la producción de forraje de cultivares de festuca obtenida mediante cortes, que permiten efectuar recomendaciones acerca de los cultivares de mejor desempeño en los distintos ambientes. La cantidad de forraje acumulado fue muy variable dependiendo de la fertilidad de los suelos, los fertilizantes utilizados y el régimen de riego aplicado. En un experimento se lograron cosechar en promedio 10,7; 5,6 y 4,7 tMS/ha el primero, segundo y tercer ciclo de evaluación respectivamente, mientras que en otro ensayo los valores medios fueron muy superiores: 19,6; 19,5 y 9,0 tMS/ha.

Se observaron importantes diferencias entre cultivares de festuca en la cantidad de forraje acumulada/ciclo, lo que resalta la importancia de la elección del material a sembrar. Existen variedades del tipo mediterráneo, que exhibieron mayor crecimiento otoño-invernal que variedades del tipo continental o templado, aunque este comportamiento no se verificó para todos los cultivares de tipo mediterráneo.

Las mayores tasas de crecimiento estacional de festuca se observaron en primavera-verano y las menores en otoño-invierno, correspondiendo los valores superiores a festuca Palenque. Las tasas diarias máxima y mínima absoluta fueron de 98,5 kgMS/ha/día en primavera y 0,91 kgMS/ha/día en invierno para festuca Johnstone.

Los valores observados fueron más extremos que los encontrados con *F. arundinacea* en la pampa húmeda argentina. La mayor tasa de crecimiento primaveral encontrada sería consecuencia del efecto positivo del riego. Sin embargo, las menores temperaturas invernales de la Patagonia explicarían el valor mínimo más extremo observado en el VBRC, situación que se acentuaría a latitudes crecientes con menores temperaturas.

En un ensayo de respuesta a la aplicación de nitrógeno se verificó un incremento de la producción de materia seca con el incremento de la dosis del fertilizante. En el primer corte todos los tratamientos fertilizados se diferenciaron significativamente del control. A partir del segundo corte y hasta el cuarto solamente los tratamientos de 210 y 280 kgN/ha produjeron incrementos significativos de la producción de forraje. La eficiencia de utilización

del nitrógeno varió entre el 33 y 45% del fertilizante aplicado. La relación de eficiencia de conversión se mantuvo alrededor de 23 kg MS/kgN aplicado.

La festuca sembrada en un suelo sódico, franco arcillo limoso, de baja permeabilidad incrementó significativamente la producción de forraje cuando se trató el suelo con yeso disuelto en agua y subsolado y se intersembraron leguminosas. La producción de forraje se incrementó de 1,8 tMS/ha del testigo a más de 8 tMS/ha en los suelos tratados con yeso.

En experimentos de evaluación de mezclas forrajeras bajo corte se lograron en asociaciones festuca-trébol blanco entre 11,2 y 18,8 tMS/ha, y en mezclas de festuca-alfalfa entre 16,6 y 17,7 tMS/ha.

En mezclas de cultivares de alfalfa con distintas gramíneas bajo pastoreo con ovinos los cultivares de alfalfa pura fueron menos productivos que las mezclas con las distintas gramíneas. Al cabo de dos ciclos de pastoreo las mezclas binarias más productivas fueron las de festuca o agropiro o falaris con alfalfa, superando a las combinaciones alfalfa-pasto ovillo y alfalfa-cebadilla.

Al cabo de tres ciclos de pastoreo con ovinos las mezclas de festuca o raigrás perenne con trébol blanco, o trébol frutilla o *Lotus tenuis* fueron más productivas que las equivalentes con pasto ovillo y que las leguminosas sembradas puras. A su vez las mezclas con *Lotus tenuis* superaron a las consociaciones con trébol blanco o trébol frutilla.

En intersiembras realizadas en pasturas gramíneas de agropiro+festuca en suelos pesados, el trébol rojo y la alfalfa mostraron mayores rendimientos que trébol de olor y *Lotus tenuis*. El trébol de olor amarillo decayó durante los 3 ciclos de pastoreo y el Lotus, mostró una tendencia inversa, incrementando su aporte entre el primero y el tercer ciclo de estudio.

Existen estimaciones de distintos autores que consideran que la producción de carne promedio en los valles se ubica entre 100 y 300 kg/ha/año. Distintos estudios realizados a nivel de sistemas con pastoreo controlado con fines demostrativos permitieron establecer una producción promedio de 678 kg de carne/ha con un mínimo de 437 y un máximo de 940 kg/ha. Se demostró que es factible incrementar entre 3 y 4 veces la producción de carne con mejoras de las pasturas y el control del pastoreo. El agregado de urea en primavera permitió incrementar significativamente la producción de carne.

La festuca constituye una de las forrajeras más importantes para la producción de carne en los valles patagónicos, donde se adapta a suelos pesados, poco permeables y con presencia de sales. Habitualmente es el componente más persistente de las mezclas con leguminosas como alfalfa, o trébol rojo, sobrevive en condiciones de riego insuficiente o con exceso de agua, soporta los pastoreos poco controlados y se adapta bien al pastoreo de bovinos y ovinos. Juntamente con el agropiro y la alfalfa constituyen las principales fuentes de alimentación del ganado bovino en los ambientes regados de Patagonia.

El presente trabajo pone en relieve las amplias posibilidades que existen de mejorar la cantidad y calidad del forraje producido en mezclas con festuca, con el consecuente incremento del potencial de producción de carne en los sistemas ganaderos irrigados de la región patagónica.

AGRADECIMIENTOS

A los colegas Gabriela Garcilazo, Juan J. Gallego, Raúl Barbarossa y Mario L. Enrique por sus valiosos aportes en la corrección del texto. A la Dis. Graf. M. Juliana Barbarossa por su esmerado trabajo en la diagramación y edición de la presente publicación.

BIBLIOGRAFÍA

Agnusdei, M. G.; Di Marco, O. N.; Marino, A. Errecart, P. e Insúa, J. 2010. Festuca alta: Una mirada ecofisiológica para entender y manejar la producción, calidad y eficiencia de utilización del forraje. XII Reunión Anual sobre Forrajeras "Pasturas base Festuca: Producción y Manejo. INTA. EEA Pergamino "Ing. Agr. Walter Kugler. Pergamino, 3 de noviembre de 2010. pp 1-18.

Anslow, R.C. y Green, J.O. 1967. The seasonal growth of pasture grass. J. Agric. Sci. (Cambridge). 68: 109:122.

Arosteguy, J. C. 2010. Utilización Actual y Futura de Festuca Alta en los Sistemas de Producción en Argentina. Conferencia Plenaria. XII Reunión Anual sobre Forrajeras "Pasturas base Festuca: Producción y Manejo. INTA. EEA Pergamino "Ing. Agr. Walter Kugler. Pergamino, 3 de noviembre de 2010. sf.

Astibia, O. y Agamennoni, R. 1976. Evaluación de una pastura bajo riego en el Valle Bonaeense del Río Colorado (VBRC). Informe de Actividades. EEA H. Ascasubi, INTA. 6p.

Barbarossa, R. 1995. Intensificación de la producción de carne bovina en el valle Inferior del río Negro. Memorias XIV Reunión Latinoamericana de Producción Animal y 19º Congreso Argentino de Producción Animal. ALPA-SAGPyA-AAPA. Revista Argentina de Producción Animal 5 N° 3-4: 1140-1143.

Barbarossa, R. A; Gallego; J.J, Murray, F y Miñón, D.P. 2010. Producción bajo riego de cultivos de festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb) evaluado mediante cortes en patagonia norte. Revista Argentina de Producción Animal 30 (1): 412-413.

Barbarossa, R, y Lascano, O. 2007. Análisis de rendimiento económico de la producción de heno y su transformación en carne. Jornada de Alfalfa: Claves para su producción y comercialización. EEA Valle Inferior-Convenio Prov. Río Negro-INTA. Viedma, 19 de diciembre de 2007. 3p

Bassi, T.; Miñón, D. P. y Giorgetti, H. D. 2010. La ganadería bovina en el noreste patagónico: Situación actual y perspectivas. Período 2001-2010. EEA Valle Inferior Convenio Pcia de Río Negro-INTA. Ediciones INTA. Boletín Técnico N° 29. 32 p.

Becker, G. y Willems, P. 2011. Ensayo sobre Festuca. [http:// www.picunleufupca3.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=175: resultado4&catid=60:resultados-de-ensayos](http://www.picunleufupca3.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=175:resultado4&catid=60:resultados-de-ensayos)

Bertín, O. 2010. Adaptación de festuca alta para forraje al ambiente edafoclimático. XII Reunión anual sobre Forrajeras "Pasturas base festuca: Producción y Manejo". INTA. EEA Pergamino "Ing. Agr. Walter Kugler". pp 50-58.

Bonvissuto, G y Somlo, R. 1994. Siembra de pasturas en Patagonia, pasado, presente y futuro. EEA INTA Bariloche. Series: Comunicación Técnica Nro 53. Area de Recursos Naturales. 37 p.

Boltshauser, V. y Villareal, P. (Coordinadores). 2007. Área irrigada de la provincia de Río Negro. Caracterización socioeconómica y técnico-productiva. Convenio Secretaría de Fruticultura de Río Negro-INTA EEA Alto Valle. EEA INTA Alto Valle. Publicaciones Regionales. Ediciones INTA. 37 p.

Brizuela, M. A. y Cangiano, C. A. 2011. Especies forrajeras cultivadas en Argentina. En Cangiano, C. A. y Brizuela, M. A. (Ed) Producción Animal en Pastoreo. Segunda Edición. Ediciones INTA, cap 2: p 31-62.

Chavez, H.C.; Martinez, R.M.; Zabala, R. y Margiotta, F. 1995. Fertilización de festuca en condiciones de regadío. En Somlo, R y Becker, G. F. (Ed) Seminario Taller sobre Producción, Nutrición y Utilización de Pastizales. Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA. p 68-69.

Cassola, A. y Durañona, G. 1980. Comparación del comportamiento de tres mezclas forrajeras bajo riego en Picún Leufú (Neuquén). Primeras Jornadas Técnicas de Actualización en Producción Animal. Convenio INTA-Provincia de Río Negro. Consejo de Tecnología Agropecuaria de la provincia de Río Negro. P 22-37.

Carrillo, J. 2001. Carga Animal y equivalente vaca (E.V). INTA. EEA Balcarce. <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/cria/equivaca.htm>

Corrall, A y Fenlon, J. 1978. A comparative method for describing the seasonal distribution of production of grasses. J. Agric. Sci.; Camb., 91:61.

Departamento Provincial de Aguas (DPA). Provincia de Río Negro. 2009. Autorizaciones para el uso de agua pública para riego agrícola en Valle Medio. Informe Interno. 1p.

Digiuni, L. 1980. Producción de forrajes y de carne en el área de regadío del IDEVI. Serie Técnica Nro 12. Estación Experimental IDEVI. Instituto de Desarrollo del Valle Inferior del Río Negro. 54 p.

Digiuni, L y La Rosa, F. 1985. Producción de forraje de gramíneas perennes. Informe Anual de Actividades. Sección Forrajeras. Estación Experimental de Riego y Cultivos. Instituto de Desarrollo del Valle Inferior. s/f.

Di Nardo, Y; Lascano, O; Tagliani, P y Villegas, M. 2007. La Economía Agropecuaria bajo riego en el Valle de Viedma. Revista Pilquén, Sección Agronomía. Universidad nacional del Comahue. Año VIII N° 8:1-9.

Enrique, M. L. y Miñón, D. P. 1995 (a). Evaluación de mezclas forrajeras bajo pastoreo con ovinos. Seminario Taller sobre Producción, Nutrición y Utilización de Pastizales. Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA p 59-61.

Enrique M. y Miñón, D. 1995 (b). Comportamiento de mezclas simples de tréboles y gramíneas irrigadas y pastoreadas con ovinos. Memorias XIV Reunión Latinoamericana de Producción Animal y 19° Congreso Argentino de Producción Animal. Revista Argentina de Producción Animal 15 N°1:55-59.

- Gerster, G.; Vidal, G.; Gudelij, O. y De Battista, J. 1996. Análisis del efecto de las labranzas sobre el estado físico de un Arjiudol Típico. INTA. EEA Marcos Juárez. Informe Técnico 119.
- Instituto de Desarrollo del Valle Inferior (IDEVI). 2009. Informe sobre declaraciones de intención de cultivos 2008/2009. Departamento de Desarrollo Económico. IDEVI. 3 p.
- INTA 2009. Plan Tecnológico Regional 2009-2011. Centro Regional Patagonia Norte. Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria. Documento de Trabajo. 15 p
- Kugler, N; Barbarossa, R. y Garcilazo, G. 1998. Unidad Experimental de Producción de Carne: Producción de carne sobre pasturas consociadas. Guía Práctica de Ganadería Vacuna II. Bovinos para carne regiones NEA-NOA-Semiárida y Patagónica. p.194.
- La Rosa, F.; Sanchez, J. y Miñón, D. P. 2010. Sistemas irrigados de producción bovina del Valle Inferior del río Negro. Estructura y Funcionamiento. Período 2003-2009. Información Técnica N° 30. Año 5-N° 12: 40p.
- Lascano, O. y Bolla, D. 2009. Situación actual de la cadena de carne vacuna en Norpatagonia, su relación con el corrimiento de la barrera sanitaria y propuestas para el desarrollo de la ganadería bovina. Valle Inferior Informa: Año 4 N° 17: 27 p.
- López, G. M. y Oliverio, G. 2010. La Agricultura Argentina al 2020. Fundación Producir Conservando. 44 p. www.producirconservando.org.ar/docs/servicios/analisis_2020.pdf.
- Lucanera, G.; Castellano, A. y Barbero, A. 2008. Banco de datos socioeconómicos de la zona de CORFO Río Colorado. Estimación del Producto Bruto Agropecuario Regional. Campaña 2007/2008. Departamento Economía. Universidad Nacional del Sur. 28 p.
- Maddaloni, J. y Ferrari, L. 2001. Festuca alta. En Maddaloni, J. y Ferrari, L (Eds) Forrajeras y pasturas del ecosistema templado húmedo de la Argentina. INTA-Universidad de Lomas de Zamora. pp 165-182.
- Masotta, H. T. 1970. Reconocimiento detallado de suelos con fines de riego en el área de influencia del canal secundario VII. Instituto de Desarrollo del Valle Inferior. IDEVI. Estación Experimental de Riego y Cultivos. 98 pp.
- Mazzanti, A. y Arosteguy, J. 1985. Comparación del rendimiento estacional de forraje de cultivares de Festuca arundinacea Schreb. Rev. Arg. Prod. Anim. 5:157.
- Molina Sánchez, D. 1979a. Pasturas artificiales permanentes en la provincia de Santa Cruz. Patagónica Rural N° 6 p 55-62.
- Molina Sánchez, D. 1979b. Pasturas artificiales permanentes en la provincia de Santa Cruz. INTA. EEA Bariloche. AER Santa Cruz. 38 p.
- Ozcariz, M. 1995. Suelos irrigados de baja permeabilidad con pasturas implantadas. Su mejoramiento. En Somlo, R y Becker, G. F. (Ed) Seminario Taller sobre Producción, Nutrición y Utilización de Pastizales. Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA. p 64-65.

- Ozcariz, M. E. y Miñón, D. P. 1997. Comportamiento de cuatro leguminosas intersemebradas en una pastura de gramíneas en un suelo de granulometría pesada. Seminario Taller Internacional Argentino Chileno Intercambio de Experiencias de Pastoreo y Conservación de forraje. III Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. INTA-FAO-INIA. p 51-54.
- Pagano, E. y Rimieri, P. 2001. Genética y mejoramiento de especies forrajeras. En Maddaloni, J. y Ferrari, L. (Eds). Forrajeras y pasturas del ecosistema templado húmedo de la Argentina. INTA-Universidad de Lomas de Zamora. pp 357-388.
- Parral, H.; Astibia, O. y Agamennoni, R. 1977. Producción de carne con novillitos sobre praderas bajo riego mediante pastoreo intensivo. Información Final. Forrajes y Producción Animal. EEA Ascasubi, INTA. 3 p.
- Pecorari, C.; Andriulo, A. y Ausilio, A. 1993. Aptitud físico-mecánica de los suelos para el laboreo. II Efecto de la textura y la materia orgánica sobre la densidad aparente máxima de algunos suelos de la región pampeana Argentina. INTA. Centro Regional Buenos Aires Norte. Informe Técnico 281.
- Preiss, O.; Avellá, B. y Viñuela, M. 2005. Análisis de los resultados del Censo Provincial de Agricultura Bajo Riego. CAR 2005. Región Valle Medio. Secretaría de Fruticultura. Gobierno de la provincia de Río Negro. pdf, 23 p.
- Rearte, D. 2010. Situación actual y prospectiva de la producción de carne vacuna. INTA. Programa Carnes.26p. http://www.inta.gov.ar/balcarce/carnes/SituacionActual_Prostpectiva_Produccion_carnevacuna.pdf.
- Rimieri, P.; Scheneiter, O. J. y Carrete, J. R. 2002. Pasturas cultivadas en la Región Pampeana húmeda. IDIA XXI N° 2: 19-22.
- Scheneiter, J. O. 2002. Producción de forraje y de carne en pasturas de Festuca alta fertilizadas con N o asociadas con trébol blanco. Reunión Anual de forrajeras. EEA Pergamino. INTA. Pergamino, 8 de noviembre de 2002. sf
- SENASA 2009a. Existencias bovinas por departamento y provincia, año 2009. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. <http://www.senasa.gov.ar/pdf>
- SENASA 2009b. Composición por categoría de bovinos enviados a faena 2008. Movimiento de ganado bovino 2008. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File2158-movimientos_bovinos_2008.pdf
- Sevilla, G; Pasinato, A; García; J.M e Iorio; C. 1996. Invernada intensiva sobre pasturas irrigadas en el Valle Bonaerense del río Colorado. 20° Congreso Argentino de Producción Animal. Revista Argentina de Producción Animal 16 (S1): 46-47.
- Sevilla, G.; Pasinato, A. y García, J.M. 1997. Producción y calidad de pasturas cultivadas en Norpatagonia (Buenos Aires). Seminario Taller Internacional Argentino Chileno Intercambio de Experiencias de Pastoreo y Conservación de forraje. III Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. INTA-FAO-INIA: 62- 65.

Sevilla, G.; Pasinato, A. y García, J. M. 2001. Curvas de crecimiento de forrajeras templadas irrigadas. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 9 (2): 91-98.

Sheaffer, C.C. 1989. Legume establishment and harvest management in the USA. In Marten G. C. et al (Eds) *Persistence of forage legume*. Proc. Trilateral Workshop, Honolulu. Madison, Wisconsin, USA, July, 572p.

Tagliani, P. R.; Miñón, D. J.; Di Nardo, Y.; La Rosa, F.; Lascano, O.; Tellería, A. C.; Villegas Nigra, H. M. 2011. Valor agregado de la producción. Sector Primario. Valle Inferior del Río Negro. Año 2011. IDEVI-CREAR-CURZA-Universidad Nacional del Comahue-EEA Valle Inferior (INTA-Prov. Río Negro)-Ministerio de Producción (Prov. Río Negro). 122 p. versión pdf.

Zabala, R. 1995. Producción de forraje bajo corte de cultivares de festuca bajo condiciones de riego en los valles irrigados de la norpatagonia. En Somlo, R y Becker, G. F. (Ed) *Seminario Taller sobre Producción, Nutrición y Utilización de Pastizales*. Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA. P57-58.