



El trabajo tuvo como objetivos: 1) Recopilar y sintetizar la información disponible en la bibliografía sobre pasturas de agropiro alargado a nivel nacional y regional; 2) Indagar acerca de en qué medida las pasturas de agropiro alargado podrían contribuir a recuperar zonas ecológicamente degradadas por procesos antrópicos, identificando casos concretos donde la siembra de esta especie coadyuvó a rehabilitar el ecosistema degradado; 3) Conocer las técnicas que emplean los productores para sembrar, implantar y utilizar en pastoreo directo el agropiro alargado en la norpatagonia; 4) Conocer los principales factores limitantes de estas pasturas identificando aquellos que muestran un potencial para lograr niveles más productivos de acuerdo al ambiente a los fines de proponer soluciones tecnológicas a dichas limitaciones. Para ello, se realizó una revisión de la bibliografía y un relevamiento expeditivo de las técnicas que emplean los productores ganaderos para utilizar agropiro alargado en el Partido de Patagones (Buenos Aires) y en el Departamento Adolfo Alsina (Río Negro). A través del análisis de información empírica y experimental, se demostró la aptitud de agropiro para rehabilitar suelos y actuar como un factor de control de la erosión eólica e hídrica. Entre las técnicas empleadas por los productores se señalan la importancia que asignan al agropiro, la elección de los lotes, la época de siembra y labores culturales de preparación de suelos, los sistemas de siembra, calidad de la semilla, densidad de siembra, control de malezas, los cultivos acompañantes, el manejo del primer pastoreo, la altura, el sistema de pastoreo, el período anual de utilización, las categorías utilizadas y la especie animal, y el horizonte de duración de las pasturas. Se describen las tecnologías utilizadas en el paleocauce del río Negro, tales como las siembras en lotes de aptitud "agrícola", las siembras "en seco", las siembras en suelos pesados y los gradientes de utilización marcados. Se discuten los vacíos de información, como la falta de conocimientos sobre cultivos antecesores, la preparación adecuada de la cama de siembra, el sistema de siembra, la densidad y la calidad de la semilla que se utiliza, si resulta necesario el cultivo protector, alternativas de manejo durante el primer año, la siembra de pasturas mixtas agropiro-leguminosa, la factibilidad de incorporar *Vicia villosa* en pasturas de agropiro mediante intersembras, y la perennidad de las pasturas de agropiro. Entre las reflexiones finales se presentan interrogantes sobre la vigencia del paradigma del cultivo de trigo, el nuevo escenario para la producción bovina, la valoración histórica del agropiro y la importancia de las políticas públicas de promoción de las especies perennes. Se concluye que existen tecnologías para implantar y mantener en buenas condiciones productivas durante muchos años pasturas de agropiro aunque los criterios corrientes de manejo se basan en una visión relativamente estática del proceso de producción y utilización de la especie. Existe un amplio margen para mejorar el desempeño productivo de pasturas de agropiro que en la práctica es pobremente aprovechado.

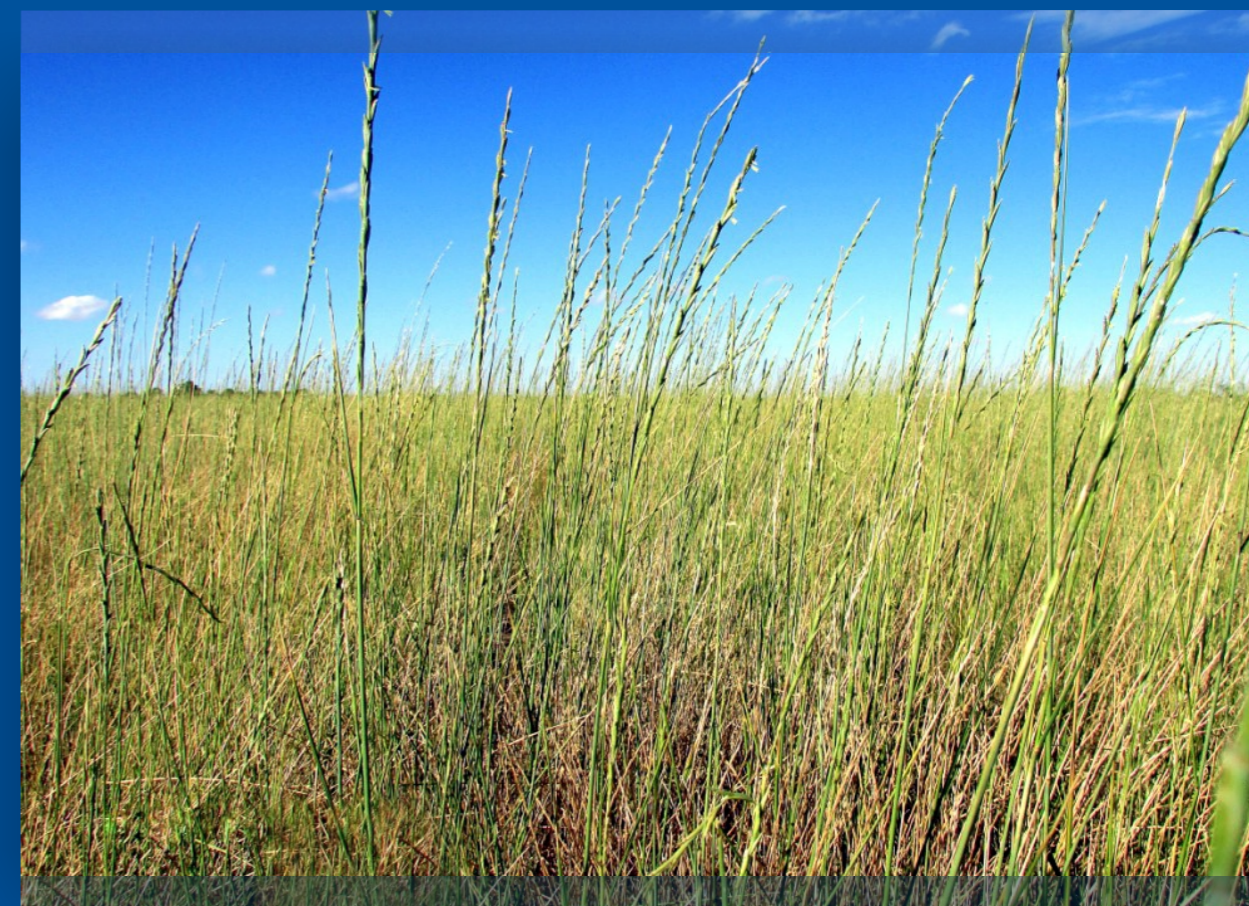
TECNOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PASTURAS DE AGROPIRO (*Thinopyrum ponticum*) EN AMBIENTES DE SECANO DEL NORESTE PATAGÓNICO

INFORMACIÓN TÉCNICA N°38  
AÑO 9 N° 20

## TECNOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PASTURAS DE AGROPIRO (*Thinopyrum ponticum*) EN AMBIENTES DE SECANO DEL NORESTE PATAGÓNICO

MIÑÓN, D. P.; SILVA, M. A.; COLABELLI, M. R.; GONZALEZ, G. M.; ENRIQUE, M. L. y VIRETTO, P. E.

EEA Valle Inferior del Río Negro-Convenio Provincia de Río Negro-INTA.



ISSN 1666-6054



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
Centro Regional Patagonia Norte  
Estación Experimental Valle Inferior. Convenio Prov. de Río Negro-INTA



Ediciones

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



**633.2 Tecnología aplicada para el establecimiento y manejo de pasturas de agropiro (Thinopyrum ponticum) en ambientes de secano de noreste Patagónico.**

D.P. Miñón; M.A. Silva; M R. Colabelli; G.M. González ; M.L. Enrique y P.E. Viretto Viedma, RN, EEA Valle Inferior Convenio Provincia de Río Negro-INTA, 2015.:64 p. : il, gráf – (Información técnica Nro 38 Año 9 Nro 20 / EEA Valle Inferior).

64p.; il.; graf.; 28x20cm  
ISSN 1666-6054

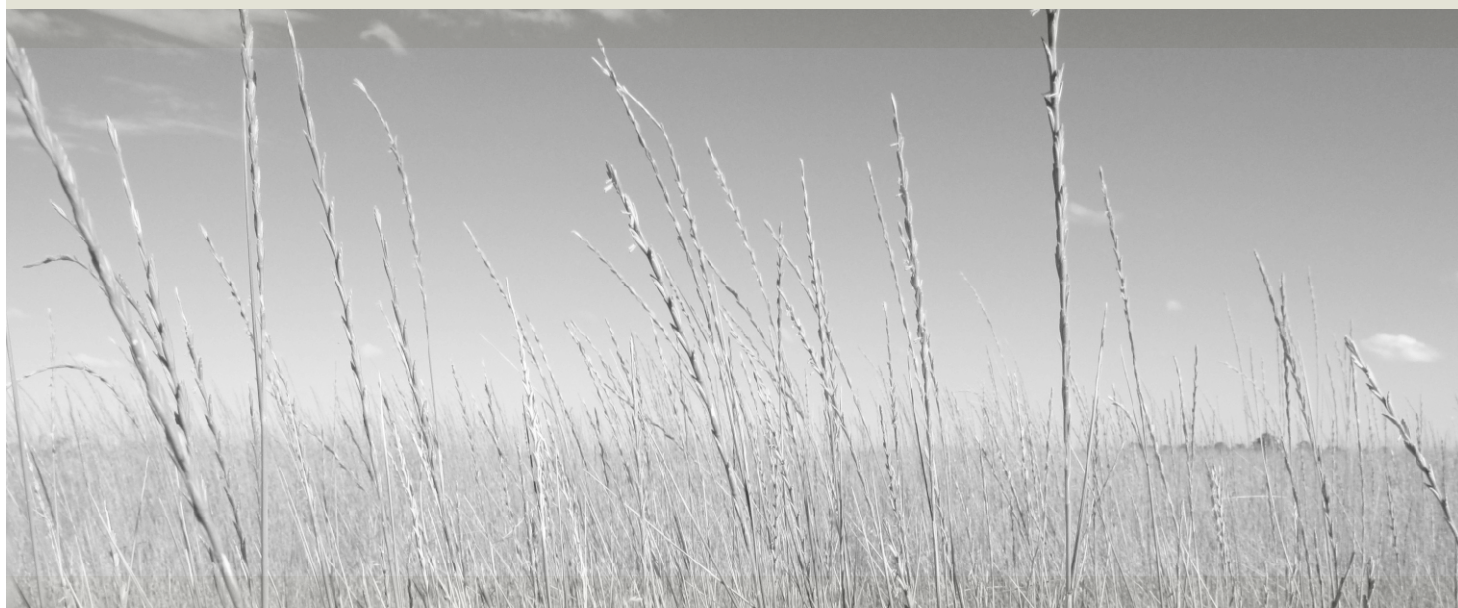
<tecnología> <pasturas><agropiro>



# TECNOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PASTURAS DE AGROPIRO (*Thinopyrum ponticum*) EN AMBIENTES DE SECANO DEL NORESTE PATAGÓNICO

MIÑÓN, D. P.<sup>1</sup>; SILVA, M. A.<sup>2</sup>; COLABELLI, M. R.<sup>3</sup>  
GONZALEZ, G. M.<sup>4</sup>; ENRIQUE, M. L.<sup>1</sup> y VIRETTO, P. E.<sup>5</sup>

EEA Valle Inferior del Río Negro-Convenio Provincia de Río Negro-INTA.



2015

<sup>1</sup> EEA VALLE INFERIOR-CONVENIO PROVINCIA DE RÍO NEGRO-INTA; <sup>2</sup> CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ZONA ATLÁNTICA (UNCo); <sup>3</sup> FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA (UNRN); <sup>4</sup> AER INTA PATAGONES; <sup>5</sup> BECARIO INTA-EEA VALLE INFERIOR.





# Prólogo

## Redescubriendo a un viejo aliado

Nuestra región sufrió una extensa sequía durante el período 2005-2010 que produjo un verdadero desastre económico y ambiental. Los productores perdieron sus cultivos, el ganado, sus pasturas, el monte se degradó y en los pastizales naturales desaparecieron los componentes más valiosos. Los suelos quedaron desnudos, sufrieron voladuras, taparon instalaciones, casas, se borraron los caminos, y la gente se fue del campo porque no había nada que hacer. Se perdieron puestos de trabajo que no se recuperaron con el regreso de las lluvias.

Se perdió capital natural, económico y social. La población en su conjunto, tanto la rural como la urbana, sufrieron una enorme pérdida de riqueza, aunque de manera desigual. Si bien los más afectados fueron los primeros, toda la sociedad de la región se empobreció en el sentido más amplio de la palabra. La desertificación de la norpatagonia fue tapa de los diarios nacionales e internacionales, y las imágenes satelitales de los suelos patagónicos volándose hacia el mar fueron publicadas en medios masivos de comunicación donde causaron un gran impacto social. Se realizaron numerosos congresos, seminarios, y reuniones de especialistas, que sin excepción, presentaban muy buenas descripciones y diagnósticos del problema, aunque las propuestas tecnológicas no lograban superar las dificultades de una sequía persistente que agotaba todas las técnicas disponibles.

Las lluvias retornaron y lentamente la región recuperó sus actividades productivas. Pero la sequía había dejado sus enseñanzas: los productores fueron más prudentes con las siembras de cultivos anuales y muchos agradecieron a las viejas y conocidas pasturas de agropiro la salvación de sus vacas. El agropiro retuvo suelos, soportó la seca, evitó muchas voladuras y salvó a muchos rodeos que de otra manera se hubieran vendido a precios de liquidación.

La presente publicación es un trabajo conjunto de productores y profesionales, que se propusieron rescatar un sinnúmero de vivencias y aprendizajes referidos a la adaptación, siembra, implantación y manejo de pasturas de agropiro. Asimismo refleja una revalorización de la especie como un gran aliado de la producción de carne en ambientes semiáridos. A lo largo de este proceso de construcción colectiva de conocimiento surgieron muchas preguntas, que seguramente serán motivo de nuevos trabajos de investigación. Éste es un trabajo que tiene muchos autores, en su mayoría son productores expertos en el cultivo del agropiro alargado.



**Ing. Zoot. Dr. Juan Mauricio Álvarez**  
Director EEA Valle Inferior del Río Negro  
Unidad Integrada para la Innovación del  
Sistema Agroalimentario de la Patagonia Norte

# Agradecimientos

Sr. Roberto Miller, establecimiento Santa Rosa; Sr. Carlos Schrod, establecimientos El Hornero y Seis de Enero; Sr. Pedro Eddy, establecimiento Las Cortaderas; Sr. Maximiliano Silva, establecimiento La Blanca; Ing. Hugo Giorgetti Chacra Experimental de Patagones (MAA); Sr. Manuel Guenaga, establecimiento Don Omar; Ing. Mario Carmody y Lic. Hipolito Carmody, establecimiento Hipolito B.; Sr. Edgardo Rodriguez, establecimientos Los Cachitos y El Chaparral; Ing. Miguel Silva, establecimiento San Pedro; Sr. Luis Iribarren, establecimiento La Argentina; Sr. Adrian Ignisci establecimiento La Mimosa; Ing. Eduardo Tevez, establecimiento La Margarita; Sr. Miguel Iturburu, establecimiento La Manuelita, Sr. Aldo Martinez, establecimiento Pozo de la Oveja; Ing. Miguel Donovan, establecimiento Las Aguadas; Med. Vet. Rodrigo Brussino Parcela C 81 (IDEVI); Sr. Aldo Boffa establecimiento San Isidro; Ing. Juan Bilos informes sobre establecimientos El Condor y La Esperanza; Ing. Andrés Grand AER INTA Patagones; Ing. Raúl Barbarossa, Lic. Juan J. Gallego, Ing. Daniela Echevarria, Sr. Nestor Martínez EEA Valle Inferior-Convenio Pcia. Río Negro-INTA. Lic. Gabriel Jaca (Diseño y Diagramación)

**EEA Valle Inferior del Río Negro  
Convenio Provincia de Río Negro-INTA.**



# Índice

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN .....  | 8  |
| OBJETIVOS DEL TRABAJO .....   | 9  |
| CAPÍTULO 1. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DEL AGROPIRO EN LA NORPATAGONIA .....   | 10 |
| 1.1. Características de la especie. ....  | 12 |
| 1.2. Caracterización de la región norpatagónica.....  | 13 |
| 1.2.1. Partido de Patagones (Buenos Aires).....   | 13 |
| 1.2.2. Departamento de Adolfo Alsina (Río Negro).....   | 14 |
| 1.3. Producción de forraje de agropiro en la norpatagonia .....   | 16 |
| 1.4. Producción de carne en pasturas de agropiro .....  | 17 |
| 1.4.1. Recría de terneros en pasturas de agropiro.....  | 17 |
| 1.4.2. Desempeño de terneros de destete precoz en campo natural, agropiro y avena.....  | 17 |
| 1.4.3. Sistema de producción de carne mejorado.....   | 19 |
| 1.4.4. Sistema de producción ovina con agropiro .....   | 19 |
| CAPÍTULO 2. APORTE DE LAS PASTURAS DE AGROPIRO A LA SUSTENTABILIDAD DEL ECOSISTEMA .....  | 22 |
| 2.1. Restauración, rehabilitación y recuperación de los ecosistemas: algunas definiciones importantes.....  | 23 |
| 2.2. Experiencias empíricas sobre utilización de agropiro para detener la erosión y rehabilitar el ecosistema.....  | 24 |
| 2.3. Algunos resultados experimentales en la región.....  | 26 |
| 2.3.1. Influencia de las distintas labranzas y el pastoreo sobre parámetros edáficos.....   | 26 |
| 2.3.2. Alternativas de manejo de suelo para detener la erosión y realizar prácticas de recuperación de suelos. Resultados de una experiencia en Patagones ..... | 28 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO 3. INFORMACIÓN DE PRODUCTORES RELEVADA EN LA REGIÓN .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>3.1. Introducción .....</b>   | <b>38</b> |
| <b>3.2. Metodología de trabajo.....</b>  | <b>38</b> |
| <b>3.3. Resultados.....</b>  | <b>39</b> |
| <b>3.3.1. Tecnologías aplicadas en los ambientes del Partido de Patagones (Buenos Aires) y<br/>Departamento Adolfo Alsina (Río Negro).....</b> | <b>39</b> |
| <b>3.3.2. Tecnologías relevadas en el ambiente del paleocauce del río Negro o valles de secano .....</b>                                       | <b>45</b> |
| <b>3.4. Discusión .....</b>  | <b>45</b> |
| <b>3.4.1. Los vacíos de información .....</b>  | <b>45</b> |
| <b>3.4.2. El paleocauce del río Negro ofrecería un ambiente de mayor potencial para el<br/>agropiro y otras especies.....</b>                  | <b>56</b> |
| <b>CAPÍTULO 4. ALGUNAS REFLEXIONES FINALES .....</b>   | <b>58</b> |
| <b>4.1. ¿Mantiene su vigencia el paradigma triguero?.....</b>  | <b>60</b> |
| <b>4.2. El paradigma ganadero, ¿tiene una oportunidad?.....</b>  | <b>60</b> |
| <b>4.3. El potencial del agropiro para rehabilitar suelos y producir alimentos de calidad.....</b>   | <b>61</b> |
| <b>4.4. La importancia de las políticas sectoriales .....</b>  | <b>61</b> |
| <b>4.5. Conclusiones.....</b>  | <b>61</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>  | <b>64</b> |



# Introducción

El presente trabajo tuvo por finalidad realizar un diagnóstico sobre la información disponible y faltante para el cultivo de agropiro alargado en ambientes templado-fríos de secano y semiáridos de la norpatagonia. Para ello se realizó una revisión bibliográfica y se complementó con la recolección de información a campo. Con esta última finalidad, se propició un escenario de productores expertos y profesionales que permitió el intercambio, discusión y reflexión de conocimientos teóricos y prácticos asociados al agropiro alargado como recurso básico para implementar sistemas ganaderos sustentables.

En la sociedad actual el conocimiento constituye un insumo estratégico para el desarrollo, que promueve la creatividad y constituye la materia prima para la innovación. La construcción del conocimiento depende del intercambio de información e ideas. Sin embargo el conocimiento es algo más amplio y profundo que los datos y la información y, en este caso, se trató de combinar la experiencia, los valores y el saber hacer de un grupo de productores expertos en el cultivo de agropiro, con información, ideas e interrogantes de un grupo de profesionales que desarrollan como actividad principal la generación y adaptación de tecnología sobre producción y utilización de pasturas.

Se procuró de esta manera potenciar las interacciones entre estos actores y establecer una línea de base acerca de lo que “sabemos” del comportamiento del agropiro alargado en condiciones extremas, incorporar interrogantes acerca de lo que “no sabemos” de modo de realizar experiencias que respondan a estos interrogantes y contribuir a la distribución social del conocimiento sistematizado.

# Objetivos del trabajo

El presente trabajo tuvo como objetivos:

- Recopilar y sintetizar la información disponible en la bibliografía sobre pasturas de agropiro alargado a nivel regional, en condiciones de secano.
- Indagar acerca de en qué medida las pasturas de agropiro alargado podrían contribuir a recuperar zonas ecológicamente degradadas por procesos antrópicos, identificando casos concretos donde la siembra de esta especie coadyuvó a rehabilitar el ecosistema degradado.
- Conocer las técnicas que emplean los productores para sembrar, implantar y utilizar en pastoreo directo el agropiro alargado en el Partido de Patagones (Buenos Aires) y el Departamento Adolfo Alsina (Río Negro), que representan los ambientes semiáridos templado fríos más australes de la Argentina.
- Conocer los principales factores limitantes de estas pasturas identificando aquellos que muestran un potencial para lograr niveles más productivos de acuerdo al ambiente a los fines de proponer soluciones tecnológicas a dichas limitaciones.

Para cumplir con la finalidad y objetivos propuestos, la información será presentada en cuatro capítulos: 1- Características productivas de agropiro en la norpatagonia, 2- Aporte a la sustentabilidad del ecosistema de pasturas de agropiro, 3- Información de productores relevada en la región y 4- Reflexiones finales.

# CAPÍTULO 1



**CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DEL AGROPIRO EN LA NORPATAGONIA.**



# TECNOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PASTURAS DE AGROPIRO EN AMBIENTES DE SECANO DEL NORESTE PATAGÓNICO

Miñón, D. P.; Silva, M. A. ; Colabelli, M. R.;  
Gonzalez, G. M.; Enrique M. L. y Viretto, P. E.  
EEA Valle Inferior del Río Negro-Convenio Provincia  
de Río Negro-INTA.

## CAPÍTULO 1. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DEL AGROPIRO EN LA NORPATAGONIA.

---

### 1.1. Características de la especie.

El agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum* (Podp.) Barkw. & Dewey) es una gramínea originaria de la región del Mediterráneo occidental, Sur de Europa, Península de los Balcanes, Sur de Asia y Asia Menor y fue introducida en Argentina en la década del 50 a partir de materiales provenientes de los EEUU (Mazzanti *et al.*, 1992).

Se caracteriza por ser una especie perenne, longeva y de lenta implantación. Crece activamente en condiciones favorables en primavera, verano y otoño, mientras que en invierno su crecimiento es poco activo por el efecto de las bajas temperaturas (Mazzanti *et al.*, 1992). Se destaca especialmente por ser muy rústica, capaz de soportar sequías estivales, inundaciones invernales esporádicas y crecer en suelos de alta salinidad y alcalinidad (Mazzanti *et al.*, 1992; Borrajo 1998), aunque la producción de materia seca cae en función del sustrato en el que crecen las plantas, siendo la menor producción en sustrato salino-sódico (Acuña *et al.*, 2014).

En la región pampeana es cultivado en ambientes con características edafoclimáticas limitantes para la implantación, crecimiento y persistencia de otras forrajeras como las que presenta la Depresión del Salado y de Laprida en

Buenos Aires o las “cañadas” del norte de Buenos Aires y del sur de Santa Fe. En estos ambientes húmedos, con lluvias de 750 a 1000 mm, donde predominan los suelos pesados, franco-arcillosos, alcalinos de pH 8,5 o superior, hay presencia de salitre negro y/o barros blancos. Estos suelos de baja permeabilidad e inundables, con presencia de sales, afectan la germinación y el establecimiento de las plántulas de agropiro, determinando un crecimiento inicial muy lento.

Existe abundante información sobre el comportamiento del agropiro en estos ambientes templado húmedos (Gomez *et al.*, 1981; Maas, 1986; Peretti y Escuder, 1990; Mazzanti *et al.*, 1992; Borrajo, 1998; Vogel y Moore, 1998; Marino *et al.*, 2000; Castaño, 2001; Ferrari y Maddaloni, 2001; Borrajo y Alonso, 2004; Bertram, 2008; Agnusdei y Castaño, 2011; Bigliardi y Castaño, 2011, Scheneiter, 2012; Fernandez Grecco, 2013, entre otros). Estos estudios están referidos a aspectos de la siembra, la calidad de la semilla, la germinación en distintos ambientes, la tolerancia a las sales, la respuesta a la fertilización, la producción de forraje, las mezclas forrajeras con leguminosas que se pueden utilizar en los distintos ambientes, el manejo del pastoreo, la calidad del forraje y su efecto en la producción animal, la selección genética de nuevos materiales, etc. La mayoría de los resultados encontrados en estos experimentos no son aplicables a ambientes



templado-fríos y semiáridos, con precipitaciones de 450 a 350 mm.

Los antecedentes sobre el desempeño del agropiro en ambientes templado fríos y semiáridos son escasos. En estos ambientes, es frecuente observar suelos con elevada salinidad. El uso de plantas mejoradoras fue y es actualmente estudiado en proyectos de investigación del INTA y universidades. En éstos se ha demostrado que la incorporación de especies forrajeras perennes tolerantes a suelos salinos tiene el potencial de rehabilitar y mejorar sustancialmente la capacidad productiva de estos ambientes (Zamolinsky, 2001). Entre ellas, la especie más utilizada es agropiro (Taboada y Lavado, 2009).

## 1.2. Caracterización de la Región Norpatagónica.

### 1.2.1. Partido de Patagone (Buenos Aires).

La región se encuentra al final de la diagonal árida sudamericana y según Köppen (SMN, 1993) su clima se clasifica como árido estepario. Según la zonificación de Van Wambeke y Scoppa (1976) todo el Partido de Patagones está bajo condiciones climo-edáficas arídicas. Los vientos predominantes soplan de los sectores NW, W y N, son secos durante el verano, determinando una alta evapotranspiración que sumada a las escasas precipitaciones, conlleva a situaciones de estrés hídrico. Los materiales edáficos originarios son arenas y limos; estos suelos son de textura arenosa a arenosa franca, muy sueltos, susceptibles a la erosión eólica, y se encuentran depositados sobre rodados líticos. Estos rodados forman en otros sitios conglomerados cementados por carbonato de calcio que limitan la profundidad del perfil edáfico (Sánchez, 1998). Los suelos se caracterizan por su bajo contenido en materia orgánica y baja retención de humedad (Cappannini y Loes, 1966).

La zona sur del partido de Patagones desde el punto de vista fitogeográfico, corresponde a la

Provincia del Monte, también llamado Bosque xerófilo. (Cabrera, 1971, 1976). Al norte forma un amplio ecotono con comunidades del Espinal. Esta vegetación arbustiva se caracteriza por la dominancia de zigofiláceas especialmente jarillas (*Larrea sp*) asociadas con *Prosopis* arbustivas (Cabrera, 1951), con numerosas especies dominantes que se combinan en forma diversa a lo largo de una extensa área.

Fisonómicamente se pueden diferenciar arbustales abiertos y cerrados, caducifolios y perennifolios, con pastizales de gramíneas bajas e intermedias y otras herbáceas (Lamberto, 1987). La comunidad climax está formada por la asociación de jarilla (*Larrea divaricata*), chañar (*Geoffroea decorticans*), piquillín (*Condalia microphylla*), alpataco (*Prosopis alpataco*), chilladora (*Chuquiraga erinacea*), piquillín de vibora (*Lycium chilense*), manca caballo (*Prosopidastrum globosum*), tomillo (*Acantholippia seriphioides*).

En el estrato herbáceo es frecuente encontrar cebadilla pampeana (*Bromus brevis*), flechilla fina (*Nassella tenuis*), flechilla grande (*Nassella longiglumis*), papoforo (*Pappophorum caespitosum*), flechilla negra (*Piptochaetium napostaense*), pasto hilo (*Poa lanuginosa*), coirón poa (*Poa ligularis*), paja vizcachera (*Amelichloa ambigua*), pasto puna (*Nassella tenuissima*) entre otras, como así también dicotiledóneas como trébol carretilla (*Medicago minima* y *M. polymorpha*), alfilerillo (*Erodium cicutarium*), yerba de la oveja (*Baccharis ulicina*), peludilla (*Plantago patagónica*), revienta caballo (*Solanum eleagnifolium*), seca tierra (*Baccharis gilliesii*) y otras gramíneas anuales como pastito de invierno (*Schismus barbatus*).

En la costa de salitrales y algunos ambientes de costa marítima existen comunidades halófitas de matorro negro o palo azul (*Cyclolepis genistoides*), vidriera (*Suaeda divaricata*), jume (*Salicornia ambigua*), cachiyuyo (*Atriplex undulata*), pasto salado (*Distichlis spicata*). En las partes medanosas aparecen las comunidades psamófilas de junquillo

(*Sporobolus rigens*), olivillo (*Hyalis argentea*).

En las áreas donde se practica agricultura, en potreros naturalizados y en las orillas de los alambrados y caminos, se desarrollan diversas malezas como cebadilla (*Avena fatua*), cardo ruso (*Salsola kali*), morenita (*Kochia scoparia*), flor amarilla (*Diploaxis tenuifolia*), mostacilla (*Hirschfeldia incana*), abrepuño amarillo (*Centaurea solstitialis*), cardo cruz (*Carthamus lanatus*), cardo negro (*Cirsium vulgare*), cardo pendiente (*Carduus nutans*) y varias especies de *Chenopodium* conocidas vulgarmente como quinoas (Lamberto, 1987).

Los ambientes desmontados del secano norpatagónico que se destinan a la producción de trigo para cosecha o avena para pastoreo, fundamentalmente en el Partido de Patagones y el Departamento de Adolfo Alsina, donde llueven entre 350 y 450 mm, experimentan procesos erosivos de magnitud como resultado de muchos años de un manejo agrícola intensivo, agravado por sequías extensas como la de 2005-2009 (Bassi *et al.*, 2010; Pezzola *et al.*, 2009; Giorgetti y Enrique 2014). Las tierras de estos ambientes son de aptitud ganadera (Sanchez *et al.*, 1998; Bohn *et al.*, 2014).

En estas áreas, el monte y el pastizal natural constituyen la principal fuente alimentaria de los rodeos de cría. Los rastros de trigo junto a la avena aportan a la cadena forrajera, cuya sustentabilidad está muy condicionada por la cantidad y oportunidad de las lluvias, tal como quedó en evidencia durante la sequía mencionada, que tuvo como consecuencia caídas del stock bovino y ovino muy significativas (Bassi *et al.*, 2010). Otro eslabón de la cadena está constituido por agropiro y en menor medida pasto llorón. No obstante las pasturas sembradas, según el Censo Nacional Agropecuario del año 2002, cubren sólo el 3 % de la superficie del Partido de Patagones (Iurman, 2010).

### 1.2.2. Departamento de Adolfo Alsina (Río Negro).

El paisaje dominante en la zona este del Departamento de Adolfo Alsina es una planicie

ondulada y levemente inclinada hacia el E – SE (Océano Atlántico), afectada por erosión hídrica.

Los suelos pertenecen al complejo de Torripsamente típico, en suaves ondulaciones; Haplocalcide típico, franco grueso en microlomas y Petroargide típico, franco grueso en planicies entre lomas. Haplocalcide típico, franco grueso, en planos y Haplocambide fluvéntico, franco fino, graviloso en depresiones y cañadas. Los suelos menores son Petrocalcide típico, en microrelieves de lomas. Las limitaciones son la erosión eólica e hídrica, impedimento al enraizamiento por presencia de capa endurecida (tosca) y baja disponibilidad de agua. (Godagnone y Bran, 2009).

El tipo de vegetación que predomina es una estepa arbustivo-graminosa media con dos estratos arbustivos: el superior dominado por piquillín y el segundo dominado por chilladora. El estrato gramíneo está ocupado por flechilla fina, acompañada de flechilla negra, flechilla mansa (*Stipa papposa*) y flechilla grande (*N. longiglumis*). La cobertura vegetal total es de aproximadamente el 60 %, y ocupa las áreas planas o de suave pendiente. Cuando las pendientes son moderadas y/o los suelos son de texturas más gruesas en el estrato superior codomina jarilla.

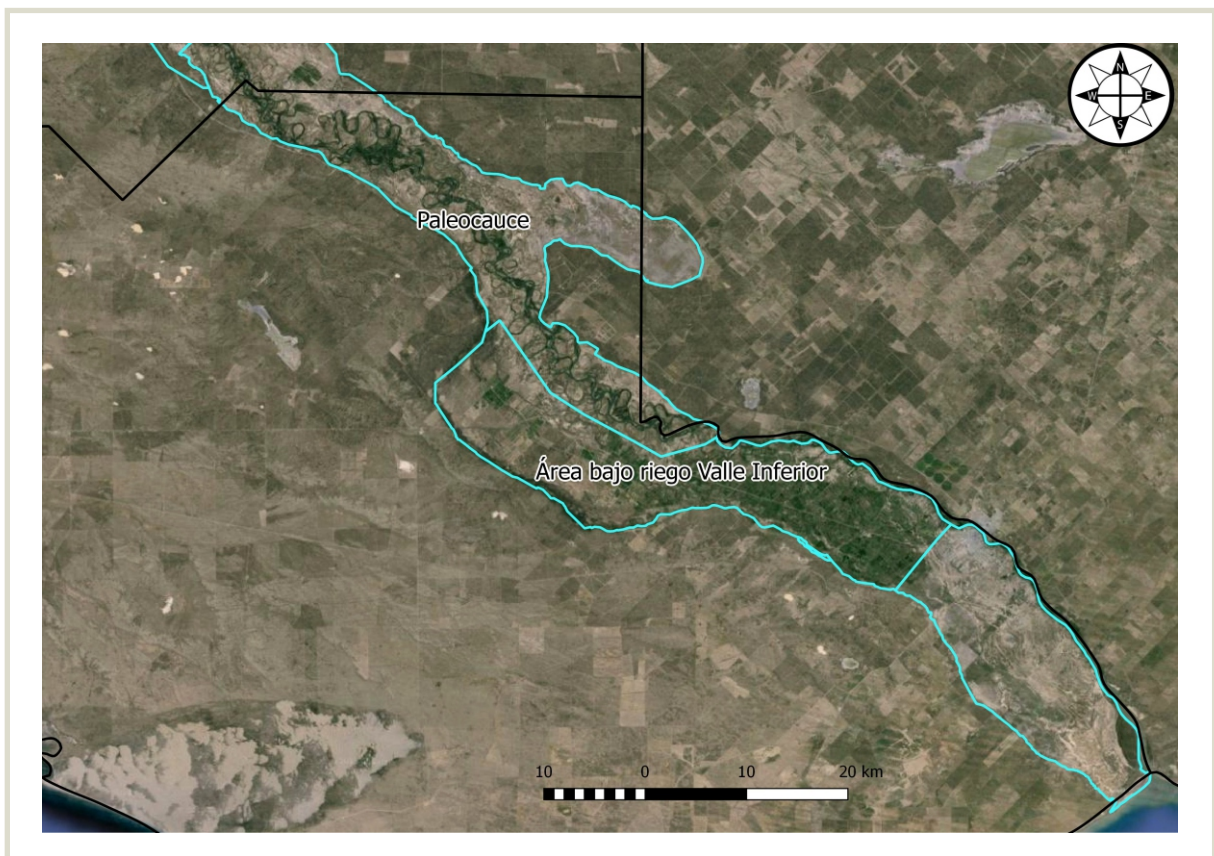
El chañar se suma a la vegetación en el sector inferior de las pendientes, bordeando el fondo de las depresiones. En estas últimas, alpataco y en las más marcadas se encuentran pastizales de paja vizcachera.

En el extremo este de la región la vegetación predominante es una estepa arbustiva media de Jarilla acompañada por mata sebo (*Monttea aphylla*) y piquillín, que ocupa planos y suaves pendientes. En ocasiones se encuentran dispersos en el paisaje ejemplares de atamisque (*Capparis atamisquea*) que sobresalen con su follaje verde oscuro sobre el estrato de jarillas. El estrato gramíneo está dominado por flechilla fina y la cobertura vegetal total es de alrededor del 50 %. En sectores de cauces temporarios es frecuente la presencia de chañar.

La zona se caracteriza por un alto grado de uso agrícola presente y/o pasado, que ha modificado profundamente la vegetación de la mayor parte de su superficie. Las zonas poco disturbadas están cubiertas por una estepa arbustiva media de piquillín y chilladora. Las áreas que han sido desmontadas y abandonadas presentan una fisonomía de pastizal abierto de flechilla fina, acompañada por flechilla negra, y en menor medida flechilla mansa con arbustos dispersos, principalmente de piquillín, chilladora, piquillín de víbora, alpataco y matorro negro (Godagnone y Bran, 2009).

En este Departamento, además se encuentra la zona ecológica denominada Paleocauce del Río Negro, que muestra características diferenciales de la planicie. El valle de Viedma, estrecho y largo,

se inicia a 110 km antes de la desembocadura del río Negro. Se trata de un valle labrado en el cuaternario por el río, en sedimentos continentales, las areniscas rionegrenses terciarias, cubiertas por rodados patagónicos. Se produjeron después ingresiones marinas hasta unos 15 km al oeste de Viedma y marismas por las regresiones. Probables hundimientos tectónicos han originado la depresión del borde sur del valle. Los materiales originales son sedimentos de composición muy variada que cubren como un manto los estratos geológicos subyacentes de areniscas con rodados y marismas (Mapa 1). Estos sedimentos o "aluvios" son continentales en algunos sectores y fluviales en los restantes. Son suelos aluviales, por lo general inmaduros, a menudo salinos (Zafanella *et al.*, 1960).



**Mapa 1:** Paleocauce o llanura de inundación del río Negro, donde se incluye el área regada del Valle Inferior. Los suelos xerofluventes típicos constituyen llanuras extendidas, complejos hidromórficos, a veces indiferenciados, anegables, que presentan limitantes como el deficiente drenaje, alcalinidad, salinidad superficial o en profundidad, baja capacidad de retención de agua o napas superficiales. Excluyendo el área de riego del valle Inferior ocupan unas 90 mil hectáreas desde la desembocadura hasta el límite con el departamento Gral. Conesa. Mapa elaborado por Echevarria, D., Laboratorio de Teledetección y SIG EEA Valle Inferior.

La zona más baja —cuya mínima altura se encuentra en la zona del aeropuerto de Viedma— está constituida por sedimentos aluvionales recientes. Los suelos son de textura fina a media y el relieve es suavemente ondulado con cordones salinos que ocasionalmente superan los dos metros de altura (Zafanella *et al.*, 1960). Modernamente estos suelos son denominados complejo aluvial del río Negro y se trata de xerofluventes típicos que presentan vegetación antrópica. En el sector inferior del río Negro es posible observar meandros abandonados, algunos de los cuales se reactivan temporariamente como consecuencia de crecidas importantes del río (Godagnone y Bran, 2009).

Al sur del valle se encontraba la que fuera la laguna de El Juncal, una depresión de unos 35 km de largo, cerca de la escarpada meseta, en donde las aguas permanecieron estancadas en forma de lagunas o pantanos. El material del lecho es principalmente arcilla y limo arcilloso, moderadamente bien drenados. En este ambiente la vegetación se caracteriza por el predominio de flechillas y paja vizcachera, a las que se asocian otras gramíneas como cola de zorro (*Hordeum murinum*) y pasto salado (Guerra y Masotta, 1969).

Al norte de la laguna de El Juncal, desde Viedma hasta la desembocadura del río Negro en el océano Atlántico, los suelos provienen de depósito de cauces abandonados pertenecientes a la serie de suelos “Ya Verán” con textura franco-limosa,

pobremente drenados. La vegetación dominante pertenece a especies arbustivas y semiarbustivas, típica de zonas con salinidad. Predominan jume negro (*Suaeda divaricata*), jume blanco (*Atriplex argentinum*) y salicornia (*Salicornia fruticosa*), asociada con gramíneas tales como cola de zorro, pasto salado y unco o junquillo salado (*Sporobolus sp*). En algunos sitios surgen poblaciones aisladas de flechillas (Guerra y Masotta, 1969).

### 1.3. Producción de forraje en la Norpatagonia.

Giorgetti (1989, 1995) realizó durante varios años, trabajos de cortes de forraje sobre los distintos recursos forrajeros para estimar la receptividad de los mismos. Efectuó cortes mensuales de biomasa aérea de las distintas especies forrajeras propuestas para el secano del noreste patagónico (Cuadro 1).

Sevilla *et al.*, (1997) realizaron un ensayo en el secano del Partido de Patagones para evaluar el comportamiento de seis gramíneas entre las que se encontraba agropiro. El experimento se realizó en parcelas de corte en suelos Haplustoles con pH de 6,9-7,1; 9 a 21 ppm de fósforo y 0,6 a 2,1 % de MO (en suelos salinos 5,3 dsm<sup>-1</sup> de conductividad eléctrica y 4,6 % de sodio de intercambio). El ensayo fue fertilizado con 100 kg/ha de 18-46-0 a la siembra y luego de cada corte las gramíneas recibieron 40 kg de 46-0-0. En el Cuadro 2 se

| Recurso               | E  | F  | M   | A   | M   | J   | J   | A   | S   | O   | N    | D   | Total |
|-----------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-------|
| Pastizal Natural      | 27 | 90 | 90  | 45  | 0   | 0   | 0   | 45  | 90  | 90  | 45   | 27  | 549   |
| Monte                 | 18 | 18 | 36  | 36  | 36  | 18  | 9   | 9   | 36  | 36  | 36   | 18  | 306   |
| Agropiro              | 45 | 72 | 225 | 225 | 135 | 45  | 0   | 0   | 135 | 180 | 180  | 0   | 1242  |
| Pasto Llorón          | 45 | 45 | 72  | 72  | 45  | 0   | 0   | 0   | 0   | 72  | 72   | 45  | 468   |
| Avena pastoreo        | 0  | 0  | 0   | 0   | 90  | 225 | 270 | 360 | 540 | 540 | 540  | 540 | 3105  |
| Avena doble propósito | 0  | 0  | 0   | 0   | 90  | 225 | 270 | 360 | 0   | 0   | 0    | 0   | 945   |
| Avena rollo           | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4100 | 0   | 4100  |
| Centeno               | 0  | 0  | 0   | 90  | 360 | 540 | 540 | 360 | 90  | 0   | 0    | 0   | 1980  |
| Rastrojo              | 27 | 18 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 45    |

**Cuadro 1:** Estimación del aporte mensual de forraje de distintos recursos forrajeros en el secano del Partido de Patagones (kg MS/ha) en un año promedio. Fuente: *adaptado de Giorgetti, 1989; 1995.*



| Especie                                 | kg MS/ha | PB (%) | FDN (%) | DIVMS (%) | CHNE (%) |
|---|----------|--------|---------|-----------|----------|
| <i>Eragrostis curvula</i> Don Eduardo   | 1700 a   | 11,4   | 70,6    | 60        |          |
| <i>Thinopyrum ponticum</i> Vizcachero   | 1654 a   | 10,9   | 56,4    | 71        | 14       |
| <i>Festuca arundinacea</i> Maris Kasba  | 541 bc   | 12,9   | 47,5    | 70        | 21       |
| <i>Festuca arundinacea</i> El Palenque  | 562 bc   | 13,5   | 49,4    | 70        | 19       |
| <i>Bromus willdenowii</i> Martín Fierro | 725 b    |        |         |           |          |

**Cuadro 2:** Producción y calidad de germoplasma forrajero en seco en el Partido de Patagones (datos de una campaña). Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Fuente: Sevilla et al., 1997.

presentan resultados de producción (kg MS/ha/año) y calidad del forraje (proteína bruta (PB), Fibra Detergente Neutra (FDN), Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca (DIVMS) y Carbohidratos No Estructurales (CHNE).

El espectro de germoplasma de gramíneas adaptadas fue pequeño, los niveles productivos fueron bajos y se registró la pérdida de muchas especies por falta de humedad. Se destacaron pasto llorón (*Eragrostis curvula*) y agropiro por la cantidad de forraje producido y la calidad expresada como digestibilidad de la materia seca y contenido de proteínas.

## 1.4. Producción de carne en pasturas de agropiro.

### 1.4.1. Recría de terneros en pasturas de agropiro.

Durante otoño-invierno la oferta de forrajes es escasa y el agropiro por su tenor proteico y un menor contenido de pared celular puede considerarse como

|                          | Ciclo I | Ciclo II |
|--------------------------|---------|----------|
| Kg MS/ha                 | 950     | 460      |
| Carga Inicial (kg)       | 7122    | 7796     |
| Carga Final (kg)         | 8360    | 8448     |
| Peso Inicial/animal (kg) | 198     | 205      |
| Peso Final/animal (kg)   | 232     | 222      |
| Ganancia/animal (kg)     | 34      | 17       |
| Ganancia diaria (kg)     | 0,306   | 0,153    |

**Cuadro 3:** Producción de forraje y ganancias de peso de terneros en una pastura de agropiro durante 2 ciclos inverno-primaverales. Fuente: Giorgetti et al., 1994.

una opción válida (Elizalde y Santini, 1992). En la Chacra Experimental de Patagones durante dos ciclos se cuantificó la ganancia de peso de terneros/as de destete sobre pasturas de agropiro durante el período otoño-invernal (Cuadro 3).

Los pastoreos en el Ciclo I y II se extendieron entre mayo y setiembre durante 112 días, las cargas instantáneas fueron de 19,3 y 14,3 EV/ha respectivamente y las cargas medias de 1,3 y 0,6 EV/ha/año.

Las diferencias entre ciclos en la disponibilidad de forraje y las ganancias de peso se explicarían por las lluvias caídas en el Ciclo I (304 mm) versus las registradas en el Ciclo II (193 mm). Las ganancias de peso obtenidas fueron dispares pero superiores a las que se logran con los rastrojos de trigos que se utilizan en la región, donde los animales mantienen el peso. Las pasturas de agropiro permiten lograr sistemas más estables y flexibles y preservar el recurso suelo (Giorgetti, 1989; 1995).

### 1.4.2. Desempeño de terneros de destete precoz en campo natural, agropiro y avena.

En la Chacra Experimental de Patagones se realizaron durante dos ciclos sendas experiencias cuyo objetivo fue determinar la ganancia de peso de terneros de destete precoz suplementados con alimento balanceado sobre tres recursos forrajeros: campo natural con monte, agropiro y avena.



| Recurso forrajero | Acostumbramiento (10 días) | Balanceado (40 días) |                   | Expeller + Maíz (35 días) |                   | Peso Final (kg) | Días |
|-------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|------|
|                   | Peso Inicial (kg)          | Peso Inicial (kg)    | Ganancia (kg/día) | Peso Inicial (kg)         | Ganancia (kg/día) |                 |      |
| Campo natural     | 73                         | 79                   | 0,30              | 90,5                      | 0,59              | 112             | 85   |
| Agropiro          | 75                         | 80                   | 0,35              | 94,5                      | 0,48              | 111             | 85   |
| Avena             | 72                         | 78                   | 0,32              | 90,5                      | 0,59              | 111             | 85   |

**Cuadro 4:** Desempeño de terneros de destete precoz suplementados pastoreando tres recursos forrajeros. Ciclo I.  
Fuente: Kugler et al., 2002.

**Ciclo I:** en una primera etapa de 40 días se utilizó alimento balanceado a razón del 2 % del peso vivo inicial (1,6 kg por animal) y en una segunda etapa de 35 días expeller de girasol (0,6 kg/día) y grano de maíz (0,4 kg/día). El bajo nivel proteico del forraje en el secano en general, particularmente hacia fines de primavera y verano, hizo necesario utilizar un concentrado proteico. El maíz se agregó para mejorar la digestión ruminal y el grano se suministró entero (Cuadro 4).

su peso vivo inicial, manteniendo la cantidad fija (1,8 kg por animal y por día) hasta el final de la suplementación.

El campo natural estaba compuesto por diversas especies como poa, papoforo y flechilla grande. La avena y el agropiro estaban semillados desde que comenzó la experiencia, fueron perdiendo calidad y la avena perdió sus granos hacia el final. Los terneros se rotaron sobre distintos sectores del campo natural al igual que

|               | Acostumbramiento (10 días) |                   | Balanceado (40 días) |                   | Peso Final (kg) | Días |
|---------------|----------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-----------------|------|
|               | Peso Inicial (kg)          | Ganancia (kg/día) | Peso Inicial (kg)    | Ganancia (kg/día) |                 |      |
| Campo natural | 91                         | 0,38              | 95                   | 0,713             | 148             | 85   |
| Agropiro      | 91                         | 0,62              | 97                   | 0,638             | 145             | 85   |
| Avena         | 90                         | 0,39              | 94                   | 0,749             | 150             | 85   |

**Cuadro 5:** Desempeño de terneros de destete precoz suplementados pastoreando tres recursos forrajeros. Ciclo II.  
Fuente: Kugler et al., 2002.

La experiencia debió suspenderse en enero por la escasez de forraje en pie como resultado de las deficientes precipitaciones de la primavera que afectaron el rebrote. La calidad del forraje ofrecido fue baja, especialmente en agropiro y avena que se encontraban al final de su etapa reproductiva. La disponibilidad de forraje promedio en agropiro fue de 657 kg MS/ha, en la avena de 487 y en el campo natural de 730 kg MS/ha.

**Ciclo II:** Los terneros se suplementaron con alimento balanceado (18 % PB) a razón del 2 % de

en avena y agropiro donde se aplicó un sistema de rotación de potreros para aprovechar mejor un eventual rebrote. Se asignó forraje a voluntad de manera que los terneros pudieran seleccionar el alimento. La carga fue de 3,3 terneros/ha (Cuadro 5).

Las ganancias de peso fueron similares en los distintos tratamientos y no hubo diferencias significativas en el peso final de los terneros al finalizar el ensayo en el ciclo I y el ciclo II, evidenciando que los distintos tipos de forraje

fueron similares: todos mostraron una baja calidad, contribuyendo el alimento balanceado a igualar los resultados de los distintos tratamientos (Kugler *et al*, 2002). No obstante si se toman en consideración los costos de producción del campo natural y el agropiro, éstos fueron muy inferiores a la avena y por lo tanto más ventajosos que ésta. Las ganancias del ciclo II

importancia (Cuadro 6).

Puede observarse que el 70 % de la superficie desmontada de este sistema se destina a forrajeras perennes configurando un sistema que mantiene una importante cobertura de suelo, a la vez que se reduce la superficie de los verdeos de invierno, que son costosos y muy

| Actividad                        | Porcentaje de la superficie de campo limpio |
|----------------------------------|---|
| Trigo                            | 10  |
| Implantación de trigo c/agropiro | 10  |
| Verdeos de invierno              | 20  |
| Agropiro                         | 60  |

**Cuadro 6:** Distribución propuesta de la superficie en un modelo mejorado para el Partido de Patagones (Buenos Aires). Fuente: *adaptado de Giorgetti, 1989; 1995*

fueron superiores a las del ciclo I como consecuencia de las mayores precipitaciones, escenario en el que muestran ventaja los recursos perennes por la menor dependencia de las lluvias anuales y la capacidad para proteger los suelos ante los distintos agentes erosivos.

### 1.4.3. Sistema de producción de carne mejorado.

La incorporación de agropiro constituye una alternativa para atenuar los efectos de las frecuentes sequías, ya que es una especie que por lo general sobrevive a estos eventos. Existen antecedentes en esta zona de pasturas que se

dependientes de las lluvias.

Este sistema es más estable frente a eventos como las sequías y los vientos desecantes del verano, y también respecto de los sistemas de producción anualizados con cadenas de pastoreo que incluyen verdeos de avena y rastrojos, que son más lábiles.

### 1.4.4. Sistema de producción ovina con agropiro.

En el Partido de Patagones el cultivo de trigo adquiere mayor importancia relativa a medida que disminuye el tamaño de los establecimientos, con

| Recurso          | Area (ha) | Producción de Forraje (kg MS/ha) | Período de Uso (mes) | Días de pastoreo |
|------------------|-----------|----------------------------------|----------------------|------------------|
| Pastizal Natural | 56        | 860                              | J-A/D-E-F            | 125              |
| Agropiro         | 22        | 950                              | M-A-M-J              | 120              |
| Cebada y Avena   | 20        | 1800                             | A-S-O-N              | 120              |
| Total            | 98        |                                  |                      | 365              |

**Cuadro 7:** Características de un sistema de producción ovina para carne en el noreste patagónico. Fuente: *Miñón, et al. 2001.*

mantienen durante muchos años con buenas coberturas dependiendo de la fertilidad de los suelos y del manejo del pastoreo. En un modelo técnico-económico mejorado propuesto por profesionales de la Chacra Experimental de Patagones, el agropiro cumple un rol de gran

el consiguiente incremento del riesgo ambiental (Iurman; 2009). Los ovinos representan una alternativa productiva para los establecimientos, que poseen escasa superficie de tierra y en muchas ocasiones cuentan con un pequeño capital.

A los fines de comprobar la viabilidad de este sistema, en un sector de la Chacra Experimental de Patagones se abandonó la agricultura de trigo, que se realizó durante 10 años y se posibilitó la recuperación del pastizal natural mediante la exclusión del pastoreo. Esto permitió en un período de 3 años, la revegetación con especies del pastizal natural. Parte de este lote se implantó con agropiro y para completar la alimentación animal, se sembró avena y cebada para pastorear durante el invierno y la primavera (Cuadro 7).

El 80 % de la superficie del sistema fue ocupada con especies perennes que protegieron el suelo de la erosión eólica y suministraron el 60

% de los recursos alimentarios. Los pastos perennes se recuperaron luego de 3 años de clausura y suministraron el 38 % del alimento, mientras que el agropiro que ocupó el 28 % de la superficie suministró el 38 % del forraje. Los cereales invernales para pastoreo, 20 % de la superficie, suministraron el 40% del alimento.

El sistema implementado tuvo como resultado una elevada producción de carne ovina estable en el tiempo (Miñón *et al.*, 2001). Es interesante señalar que el agropiro es aprovechado en otoño-invierno en una época donde el forraje es escaso aunque presenta mayor calidad porque el pastoreo se realiza en estado vegetativo.



# CAPÍTULO 2



**APOORTE DE LAS PASTURAS DE AGROPIRO A LA SUSTENTABILIDAD DEL ECOSISTEMA.**



## CAPÍTULO 2. APOORTE DE LAS PASTURAS DE AGROPIRO A LA SUSTENTABILIDAD DEL ECOSISTEMA.

---

### 2.1. Restauración, rehabilitación y recuperación de los ecosistemas: algunas definiciones importantes.

En la actualidad la gran mayoría de los ecosistemas del planeta se encuentran bajo la influencia humana. Durante los últimos 100 años muchos de los ecosistemas en el mundo han sufrido una degradación significativa debido a los impactos negativos sobre la diversidad biológica.

Las causas generalmente aceptadas de degradación ecológica son la transformación y pérdida de ecosistemas, la sobreexplotación de recursos biológicos, las invasiones biológicas y la contaminación. Sin embargo, los procesos que definen estas grandes causas o impulsores de transformación rara vez operan de manera independiente y tienden a actuar simultáneamente, por lo que los procesos sinérgicos y el cambio climático son considerados importantes causales de transformación. El cambio climático actúa como un acelerador de los otros impulsores descritos y genera sinergismos que amenazan la estabilidad de todos los sistemas (Samper, 2000).

La Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SER, por sus iniciales en inglés) generó en 2004 los principios, lineamientos y marco conceptual para el abordaje de los procesos y técnicas adecuadas para restauración ecológica. En ese marco se definieron tres conceptos a desarrollar, según el objetivo y propósito de restauración de áreas degradadas.

La primera definición es la de **restauración ecológica**, que es el proceso de asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido (SER, 2004), mediante estudios sobre estructura, composición

y funcionamiento del ecosistema degradado y de un ecosistema de referencia que brinde información del estado que se quiere alcanzar o del estado previo al disturbio, que servirá de modelo para planear un proyecto. La restauración ecológica tiene otras dimensiones además de la ecológica, como la social, política, económica y ética (Vargas, 2007).

La segunda definición es la de **rehabilitación**, que no implica llegar a un estado original y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios ambientales que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas. Es posible recuperar la función ecosistémica, sin recuperar completamente su estructura, este caso corresponde a una rehabilitación de la función del ecosistema, incluso con un reemplazo de las especies que lo componen. En ocasiones la siembra de árboles y arbustos nativos o de especies pioneras dominantes y de importancia ecológica puede iniciar una rehabilitación (Samper, 2000).

La tercera definición es la de **recuperación** (land reclamation en inglés) que tiene como objetivo retornar la utilidad de un ecosistema sin tener como referencia un estado pre-disturbio. En ésta, se reemplaza un ecosistema degradado por otro productivo, pero estas acciones no llevan al ecosistema original. Incluye técnicas como la estabilización, el mejoramiento estético y por lo general, el retorno de las tierras a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional. La revegetación normalmente es un componente de la recuperación y podría significar el establecimiento de sólo una o unas pocas especies vegetales. Munshower (1994) define la

recuperación como las acciones para la construcción de topografía, suelo y condiciones para las plantas después del disturbio, lo cual puede llevar a que el sitio pre-disturbio sea diferente, pero permite a la tierra degradada funcionar adecuadamente en el ecosistema.

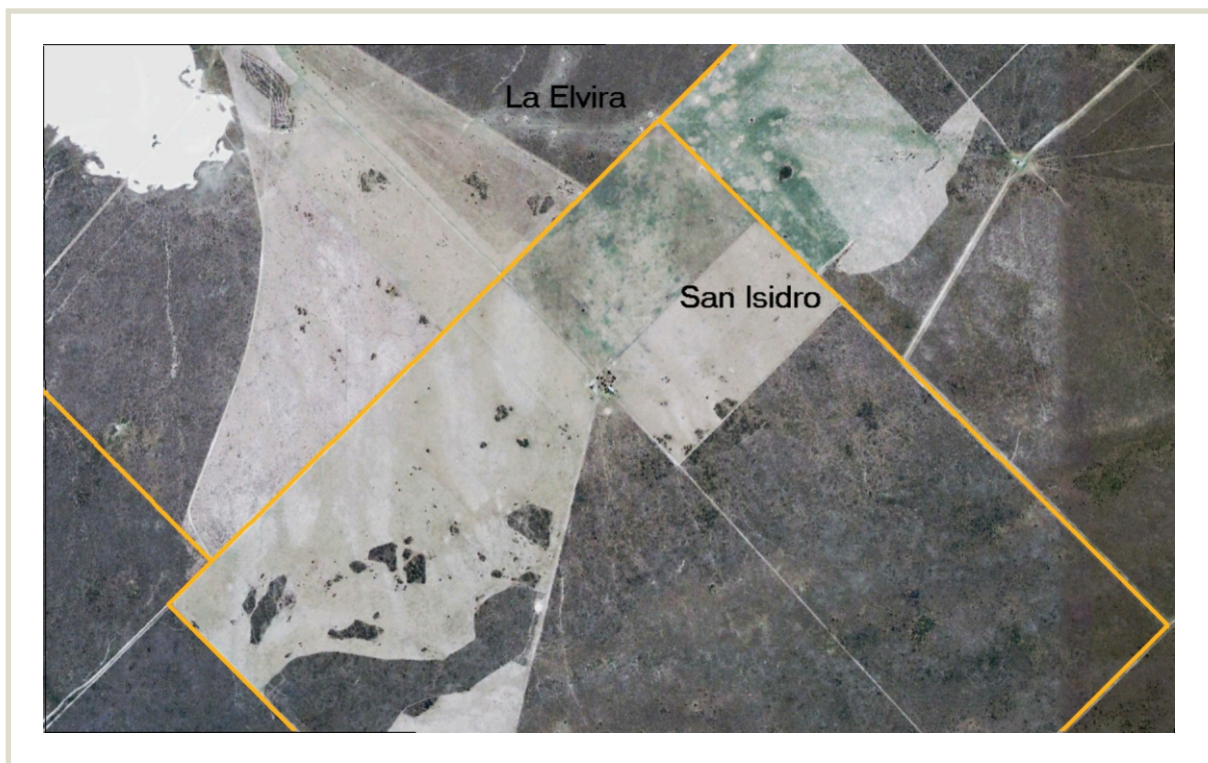
En el presente trabajo en función de la evidencia empírica relevada, la siembra y utilización adecuada de las pasturas de agropiro en ambientes templado fríos, semiáridos y degradados por sobrepastoreo, quemas, desmonte, agricultura continua y erosión eólica e hídrica, podrían considerarse útiles para rehabilitar ecosistemas, es decir aptas para restablecer de manera parcial elementos estructurales y funcionales del ecosistema deteriorado, así como la productividad y los servicios ambientales que éste provee.

## 2.2. Experiencias empíricas sobre utilización del agropiro para

### detener la erosión y rehabilitar el ecosistema.

A los efectos de investigar acerca del uso del agropiro para rehabilitar zonas que presentaban un deterioro ecológico severo por la combinación de agricultura continua y sequías prolongadas, se utilizaron imágenes remotas que se presentan a continuación (Fotos 1 a 3). Se trata de una sucesión de imágenes que muestran el deterioro de suelos dedicados a la agricultura, que se volaron por efectos de la sequía y su posterior estabilización con agropiro (Foto 4).

Se revisaron imágenes en Google Earth de los años 2003, 2010 y 2013 que corresponden a los establecimientos La Elvira y San Isidro, para observar la evolución de las áreas desnudas de suelo y luego sembradas aparentemente con agropiro. A posteriori se realizó la verificación *in situ* de la cobertura del terreno y del estado de los pasturas.



**Foto 1:** Año 2003. Establecimientos La Elvira (incluye una laguna, de color más claro) y San Isidro, ubicados en cercanías de la Estación Ferroviaria Gral. Palacios, en zona de la meseta rionegrina donde se observan cultivos anuales en ambos establecimientos. Echevarria, D., Laboratorio de Teledetección y SIG EEA Valle Inferior.





**Foto 2:** Año 2010. Los mismos establecimientos, luego de la sequía 2005-2009 mostrando la voladura de suelos que generalmente se inicia en los bordes de las lagunas secas y avanza cubriendo las zonas aledañas de La Elvira y San Isidro. Echevarria, D., Laboratorio de Teledetección y SIG EEA Valle Inferior.



**Foto 3:** Año 2013. Agropiro alargado en proceso de implantación en el establecimiento San Isidro. Echevarria, D., Laboratorio de Teledetección y SIG EEA Valle Inferior.





**Foto 4:** Año 2015. Agropiro alargado implantado y en plena producción pastoreado por bovinos en el establecimiento San Isidro.

El noreste de la Patagonia se está recuperando de un período seco muy severo tanto por la magnitud de las deficiencias pluviométricas como por la extensión de dicho período. Este evento climático tuvo como consecuencias directas el deterioro de los pastizales naturales y de las tierras consideradas “agrícolas” de la región. Es en estas tierras donde el agropiro y la vicia pueden jugar un rol relevante en su estabilización y recuperación productiva (Giorgetti y Enrique, 2014).

El agropiro representa una gran oportunidad para recuperar suelos deteriorados por una agricultura convencional de trigo que mantiene el suelo desnudo durante largos períodos de tiempo, favoreciendo la erosión por el viento (Agamennoni *et al.*, 2012). La especie ha demostrado condiciones para establecerse en los suelos con las

mayores restricciones e iniciar períodos de recuperación de la cobertura vegetal estabilizando los suelos (Giorgetti y Enrique, 2014). De acuerdo a lo observado en pasturas de diferente edad y dependiendo del manejo del pastoreo y las condiciones climáticas, se podría hipotetizar que el agropiro actúa como un facilitador de la instalación de especies forrajeras nativas perennes y anuales en una sucesión secundaria que originaría pasturas diversificadas, estables y productivas.

## **2.3. Algunos resultados experimentales en la región.**

### **2.3.1. Influencia de las distintas labranzas y el pastoreo de pasturas sobre parámetros edáficos.**

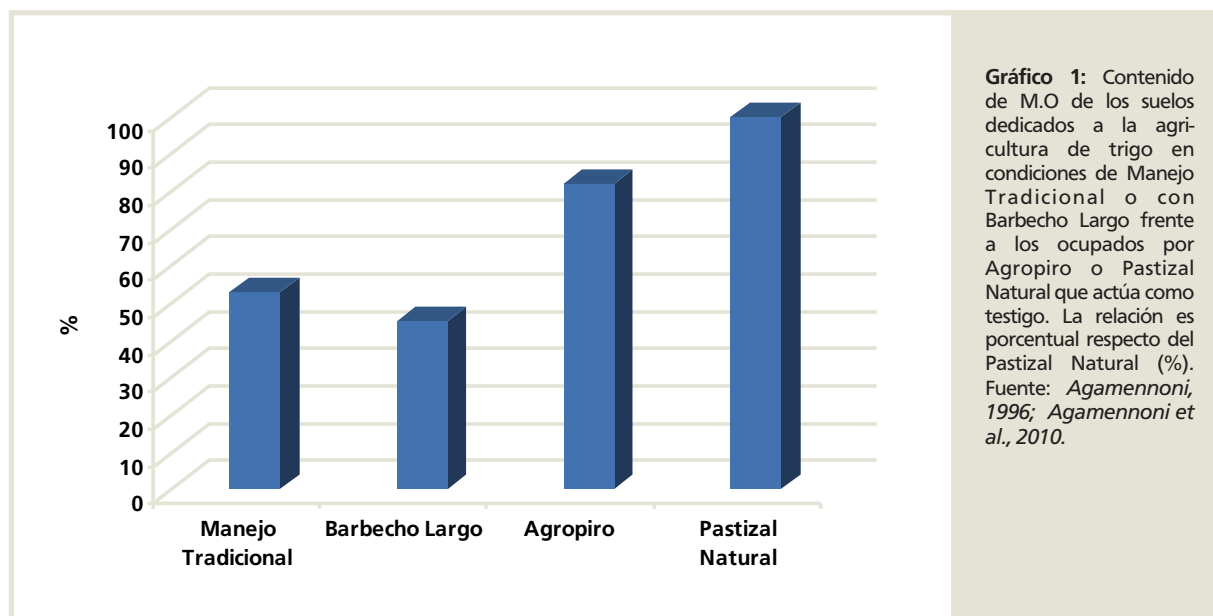
En la Chacra Experimental de Patagones se realizó una experiencia que tuvo por objetivo comparar la influencia sobre parámetros edáficos de distintas labranzas en cultivos de trigo frente al pastoreo de agropiro y del pastizal natural. Se trató de una experiencia de largo plazo que se extendió entre 1987 y 1993 dónde se compararon cuatro tratamientos: el cultivo de trigo con un Manejo Tradicional, el cultivo de trigo con Barbecho Largo, Pasturas de agropiro bajo pastoreo y Pastizal Natural pastoreado que se utilizó como referente (Agamennoni 1996, Agamennoni *et al.*, 2010).

En el Manejo Tradicional se simuló el manejo que realiza el productor consistente en la siembra de trigo cada 2 años y la realización de un barbecho previo de 5 meses (enero-mayo). El barbecho se consideró iniciado al realizarse la primera labranza para controlar malezas. La herramienta de labranza utilizada fue el arado rastra (dos o tres labores por año) y sembradora común de grano fino. En el Barbecho Largo se sembró trigo cada dos años pero la duración del barbecho fue de 8 meses (octubre-mayo). Las labranzas se realizaron con arado de cinceles (una vez en el barbecho), cultivador de campo (dos a cuatro veces durante el barbecho) y arado rastra. El Pastoreo de agropiro

incluyó el pastoreo frecuente de una pastura establecida el año anterior al comienzo del ensayo. El Pastizal Natural ofició de testigo que era pastoreado periódicamente (Agamennoni 1996, Agamennoni *et al.*, 2010).

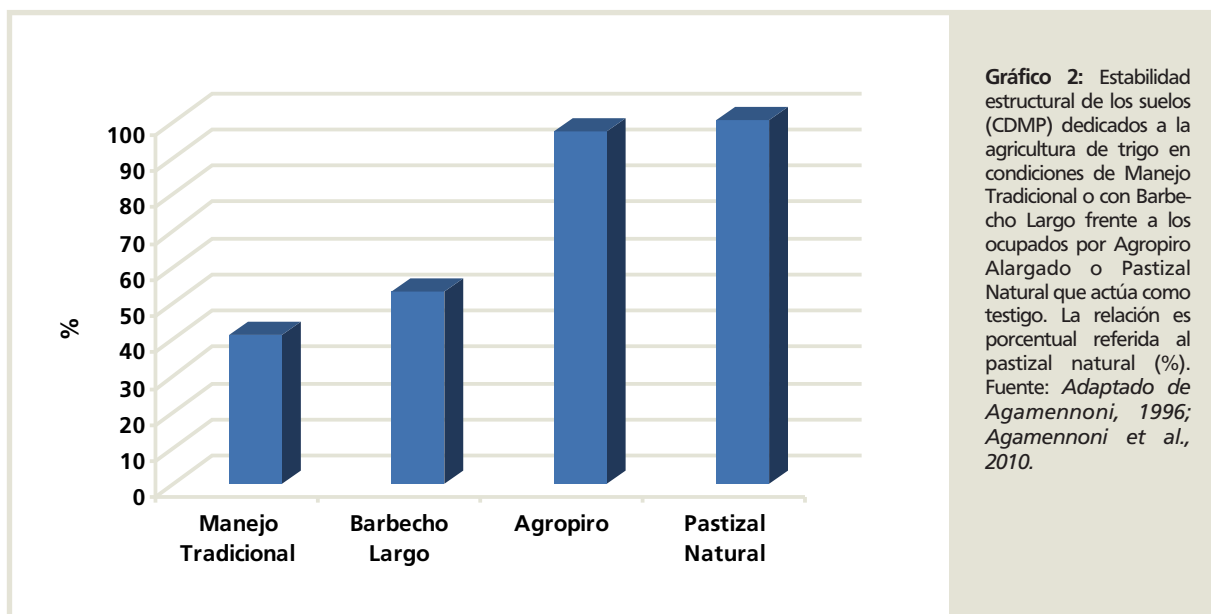
Los parámetros edáficos estudiados fueron la materia orgánica (MO) por la relación directa que tiene con la capacidad de los suelos de suministrar nitrógeno (N) y la estabilidad de los agregados del suelo.

Se entiende por agregado del suelo a un conjunto o grupo de partículas cuyas fuerzas de unión entre sí, superan a las existentes entre éste y otros grupos adyacentes, y por estructura, al arreglo u ordenamiento espacial de los agregados y poros del suelo. En suelos donde las partículas están agregadas, el diseño y la perdurabilidad del espacio poroso dependen en gran medida de la forma, tamaño, distribución y estabilidad de los agregados. En estos suelos el movimiento y la disponibilidad del agua y del aire están influenciados por el estado de agregación de las partículas (Cabria *et al.*, 2002). Las labranzas ya sean convencionales o conservacionistas, conllevan al uso de herramientas que modifican profundamente las propiedades físico-químicas.



**Gráfico 1:** Contenido de M.O. de los suelos dedicados a la agricultura de trigo en condiciones de Manejo Tradicional o con Barbecho Largo frente a los ocupados por Agropiro o Pastizal Natural que actúa como testigo. La relación es porcentual respecto del Pastizal Natural (%). Fuente: Agamennoni, 1996; Agamennoni *et al.*, 2010.





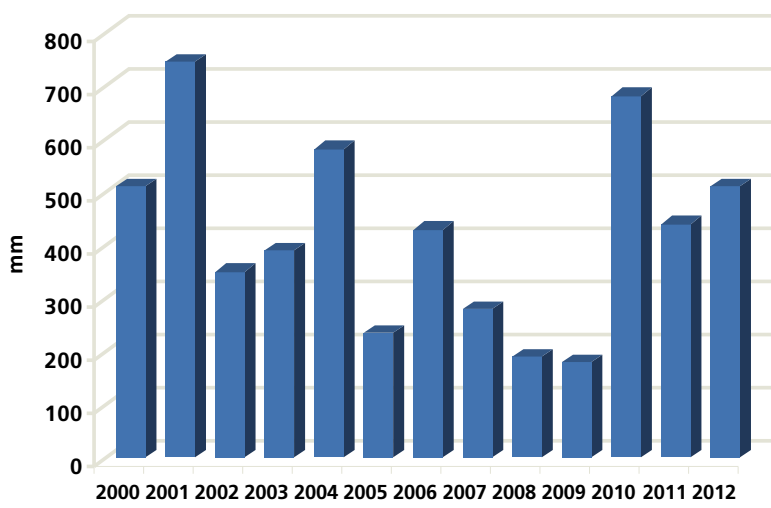
La expresión de la medición de la estabilidad de los agregados representa la comparación del estado inicial de un material con el estado final, cuando el material es sometido a una fuerza definida y reproducible como el tipo de labranza o el pisoteo del ganado (Venialgo *et al.*, 2003). Existen distintos métodos para medir o estimar la estabilidad de los agregados, que dependen de las características del suelo en estudio. En el índice “CDPM” se compara el estado inicial y final del tamaño de los agregados con técnicas de laboratorio (Gráfico 2).

Los gráficos precedentes muestran que los valores de MO y estabilidad estructural de los agregados en las pasturas de agropiro fueron muy similares al pastizal natural, mientras que los tratamientos agrícolas mostraron una caída como resultado del efecto de los distintos tipos de labranza. La práctica del barbecho largo resultó ser más conservacionista que la agricultura continua de trigo durante el período experimental.

### 2.3.2. Alternativas de manejo de suelo para detener la erosión y realizar prácticas de recuperación de suelos. Resultados de una experiencia en Patagones.

En los ambientes de la norpatagonia, es frecuente observar en lotes dedicados a la agricultura de trigo durante muchos años, procesos de degradación de suelos con pérdidas de 15 a 20 cm del horizonte superficial. En ellos, queda expuesto el piso de arado, los sedimentos arenosos son desplazados por el viento y se depositan en otros sitios, dependiendo de la predominancia de los vientos (Giorgetti y Enrique 2014).

En estas situaciones de aridez y deterioro ambiental la única gramínea perenne que puede prosperar es agropiro (Giorgetti y Enrique 2014). El agropiro permitió detener procesos de erosión hídrica y eólica en un establecimiento del Partido de Patagones. A principios de 2010 se puso en marcha un proyecto de experimentación adaptativa cuyo objetivo era evaluar alternativas de manejo del suelo para detener la erosión y realizar prácticas de recuperación de un campo. El establecimiento “Don Omar” estaba sufriendo un proceso erosivo de magnitud similar a la gran mayoría de los campos de la zona, como resultado de muchos años de un manejo agrícola intensivo (Foto 5), agravado por la sequía de 2005-2009 (Gráfico 3).



**Gráfico 3:** Lluvias durante el período 2000-2012 en la Chacra Experimental de Patagones. Fuente: *Giorgetti y Enrique, 2014.*

En la región en 2005, 2007, 2008 y 2009, las lluvias registradas estuvieron muy por debajo del promedio, mientras que el 2006 fue un año

promedio, por lo que en términos productivos puede considerarse el período 2005-2009, como un período seco de 5 años de duración (Gráfico 3).



**Foto 5:** Imagen Google Earth año 2010 del establecimiento Don Omar, ruta 3 km 926, con el sector de los 4 lotes seleccionados delimitados por líneas negras. El lote 3 ofició de testigo. Los lotes 1, 2 y 4 sumaron una superficie de 217 ha. Fuente: *Giorgetti y Enrique, 2014.*

En el 2010 los lotes en estudio se encontraban degradados tal como se describió en párrafos anteriores. Dependiendo de la predominancia de los vientos, los sedimentos arenosos volaban depositándose sobre cultivos, alambrados e

instalaciones y dificultando la visibilidad sobre la ruta aledaña. Lluvias intensas en febrero de 2010 provocaron un arrastre de suelo muy grande, ya que éste tenía una cobertura vegetal nula, lo que originó una profunda cárcava (Foto 6).



**Foto 6:** Suelo volado, con pérdida del horizonte superficial donde se aprecia el piso de arado con marcas de la labranza, expuesto a la erosión eólica y una cárcava de erosión hídrica. Fuente: *Giorgetti y Enrique, 2014*.

Se tomaron muestras de suelo de los distintos sitios característicos de los potreros seleccionados y que estaban dominados por: -Rastrojos de trigo, que eran sectores donde predominaban las plantas voluntarias de trigo, localmente llamados guachos

de trigo, -Pavimentos de erosión que eran los que presentaban los menores contenidos de MO y fósforo (P) y -Sectores con predominio de restos de cardo ruso (*Salsola kali*) en los que se acumulaban los sedimentos que arrastraba el viento.

|         | Sector Analizado     |              |             |
|---------|----------------------|--------------|-------------|
|         | Pavimento de erosión | Trigo guacho | Cardo Ruso  |
| MO (%)  | 0,6 a 0,9            | 1,2          | 1,2 a 1,4   |
| P (ppm) | 5,0 a 13,6           | 17,9         | 18,0 a 19,0 |
| Textura | Franco - arenosa     |              |             |

**Cuadro 5:** Análisis de suelos de sectores del establecimiento Don Omar. Fuente: *Giorgetti y Enrique, 2014*.



En el 2010 se realizó la siembra de cebada con una máquina Concord de siembra directa por arco, con el fin de lograr rápidamente cobertura vegetal que detuviera la voladura de suelos (Fotos 7, 8, 9 y 10).

En las zonas con pendiente, se sembró siguiendo líneas en contorno. Este sistema llamado de siembra directa por arco (No Till Flex Hoe System) permitió que pese a las condiciones de sequía imperantes, se lograra una cosecha aceptable de grano de cebada y principalmente una abundante cobertura de rastrojo (Cuadro 9).

|        | kg MS/ha | Cobertura (%) |
|--------|----------|---------------|
| Lote 1 | 2470     | 77            |
| Lote 2 | 3400     | 87            |
| Lote 3 | 3680     | 86            |

**Cuadro 9:** Características del rastrojo en los distintos cuadros antes de la siembra 2011. Fuente: *Giorgetti y Enrique, 2014.*



**Foto 7:** Sembradora Concord de siembra directa por arco que combina el efecto de remoción de una herramienta de labranza vertical como un cincel y los sistemas de siembra directa tradicionales (Servera, A. comunicación personal).



**Foto 8:** El sistema de siembra directa por arco está ampliamente adoptado en las Grandes Planicies Americanas. Este sistema permite solucionar los típicos problemas de la siembra directa y los de la labranza convencional (Servera, A. comunicación personal).



**Foto 9:** La máquina sembradora permite descompactar el suelo hasta una profundidad de 18-20 cm y colocar la semilla en franjas en la parte húmeda del suelo, barriendo parte del suelo seco superficial y favoreciendo la emergencia del cultivo (Servera, A. comunicación personal).





**Foto 10:** La distribución de la semilla de cebada en franjas favoreció la implantación, disminuyendo la competencia intraespecífica que en muchos casos es la causa de pérdidas de plantas en condiciones de estrés hídrico. Los surcos logrados permitieron frenar, por un efecto de rugosidad la aceleración de las partículas del suelo en suspensión y así disminuir la erosión eólica (Servera, A. comunicación personal).

En el 2011 se trazaron curvas de nivel (bordes) perpendiculares a la pendiente con la finalidad de reducir el escurrimiento del agua y el arrastre de suelo. En las áreas de vegetación más densa cubiertas con cardo ruso y abrepuño



**Foto 11:** Curvas de nivel perpendiculares a la pendiente para reducir el escurrimiento del agua y el arrastre de suelo y siembra en contorno de centeno, vicia y agropiro. Fuente: Giorgetti y Enrique, 2014.

(*Centaurea sp*) se desmalezó y aplicó herbicida para mantener la cobertura vegetal y realizar la siembra directa (Foto 11).

En el 2011 se realizó siembra directa de mezclas de cereales de invierno (triticale, centeno, avena y trigo) con agropiro y vicia (*Vicia villosa*) en franjas alternadas. La vicia es un cultivo que ha mostrado una buena adaptación a la zona, aunque no existen estudios acerca de la mezcla con agropiro (Renzi, 2013).

El agropiro se sembró a los fines de establecer franjas permanentes de pastura, que podrían alternarse con cultivos anuales, reduciendo los posibles efectos de la erosión eólica. Dada su lenta implantación, fue sembrado en mezcla con distintas gramíneas anuales invernales (Foto 12).





**Foto 12:** Emergencia de plántulas de triticale, vicia y agropiro en un suelo cubierto por residuos de cosecha que ofrecen buena cobertura y protección contra la erosión eólica. Fuente: *Giorgetti y Enrique, 2014*.

Las precipitaciones otoñales permitieron una buena implantación y desarrollo de cultivos aunque la sequía posterior afectó el rendimiento esperado de grano (Foto 13).

En el 2012 los residuos de cosecha permitieron una buena cobertura (Cuadro 10) sobre la que se volvió a sembrar en directa cereales de invierno con vicia y agropiro en el lote 1 y franjas alternadas de mezclas con agropiro y especies anuales en el lote 2. En el lote 4 se sembró la mitad de la superficie con avena-vicia y la mitad con trigo para cosecha.

|        | kg MS/ha | Cobertura (%) |
|--------|----------|---------------|
| Lote 1 | 2220     | 83            |
| Lote 2 | 1000     | 85            |
| Lote 4 | 1750     | 83            |

**Cuadro 10:** Características del rastrojo en los distintos cuadros antes de la siembra 2012. Fuente: *Giorgetti y Enrique, 2014*.

Debido a la pérdida de plantas de agropiro, algunos sectores fueron resembrados con esta gramínea en mezcla con otros cultivos. En muchos sectores la cobertura de agropiro alcanzó el 33%, con plantas de escaso porte, esperándose un incremento de la cobertura con el tiempo (Foto 14).



**Foto 13:** Cultivo de centeno, vicia en floración y agropiro. Fuente: *Giorgetti y Enrique, 2014*.





**Foto 14:** Plantas jóvenes de agropyro sembrado con buena cobertura relativa del suelo a la que se suman restos de rastrojo y plantas voluntarias o guachas de cereales de invierno sembrados el ciclo anterior. Fuente: *Giorgetti y Enrique, 2014*.

Nuevamente la distribución de las lluvias resultó desfavorable, aunque se logró un buen crecimiento y se llegó a cosecha en todos los cultivos. La producción de forraje estimada por cortes para los períodos 2011 y 2012 mostró los siguientes valores (Cuadro 11).

Estas determinaciones de materia seca corresponden a acumulaciones al final del ciclo, por lo que incluye los cereales en estado de espigazón. Es destacable el incremento del forraje del rastrojo del 2012 con respecto a los años anteriores, donde ya se manifestó el aporte del agropyro.

|        | Kg MS/ha |      |
|--------|----------|------|
|        | 2011     | 2012 |
| Lote 1 | 1290     | 4100 |
| Lote 2 | 2030     | 4350 |
| Lote 4 | 2160     |      |

**Cuadro 11:** Producción de forraje en los distintos lotes (Kg MS/ha/año). Fuente: *Giorgetti y Enrique, 2014*.

Considerando el escaso período de tiempo transcurrido desde comienzos del proyecto, la persistencia de las condiciones climáticas con años más húmedos aunque con una inadecuada distribución de las lluvias y el grave deterioro de los suelos, se puede concluir que con este trabajo Giorgetti y Enrique (2014) lograron:

- Controlar la voladura de suelos a partir de la recuperación de la cobertura vegetal y el uso de la siembra directa;
- Controlar la voladura de suelos a partir de la recuperación de la cobertura vegetal y el uso de la siembra directa;
- Reducir el escurrimiento superficial del agua con el mantenimiento del suelo cubierto con residuos vegetales;
- Implantar una forrajera perenne como agropyro para alargar la rotación;
- Reducir el laboreo, producir forraje a un menor costo y evitar el movimiento de las partículas del suelo;
- Incorporar una leguminosa como vicia para recuperar la fertilidad de los suelos.

# CAPÍTULO 3



**INFORMACIÓN DE PRODUCTORES RELEVADA EN LA REGIÓN.**



# CAPÍTULO 3. INFORMACIÓN DE PRODUCTORES RELEVADA EN LA REGIÓN.

---

## 3.1 Introducción.

Para la elaboración del diagnóstico sobre la información disponible y faltante para el cultivo de agropiro alargado en ambientes de secano semiárido templado-frío de la norpatagonia, se complementó la revisión presentada en los capítulos previos, con la recolección de información a campo a través de una encuesta. Se describe a continuación la metodología de trabajo empleada, se detallan los resultados encontrados y por último se hace una discusión de los mismos.

## 3.2. Metodología de trabajo.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a productores expertos en la siembra, establecimiento y utilización de pasturas de agropiro con animales del Partido de Patagones en Buenos Aires y el Departamento Adolfo Alsina en Río Negro. Se definió como productores expertos a aquellos que cultivan agropiro desde hace muchos años, en algunos casos representan la segunda o tercera generación que realizan este cultivo y son considerados por sus pares y profesionales del medio como referentes en las prácticas de implantación y manejo a largo plazo de esas pasturas.

Se eligieron establecimientos ubicados en la mitad sur del Partido de Patagones, donde llueven entre 450 y 350 mm (Bohn *et al.*, 2014) y aquellos ubicados en el del Departamento Adolfo Alsina, es decir en las situaciones más extremas en términos de lluvias de ambos distritos a las que se adapta agropiro, de manera que se puede considerar que se trata de las pasturas ubicadas en el ambiente templado-frío y semiárido, más australes del país. También se realizaron entrevistas y se revisaron pasturas en campos de secano del paleocauce del río Negro, que tiene suelos azonales con

características edáficas particulares ya descriptas.

Se recorrieron desde pasturas nuevas de un mínimo de 4 años de sembradas, pasturas de edades intermedias hasta pasturas viejas de 20 años o más. Es decir que se evaluaron pasturas que sobrevivieron a la gran sequía de 2005-2009 y algunas sembrada a posteriori e igualmente expuestas a sequías como la del 2011.

Los ítems consultados referían a elección del terreno a sembrar, laboreos realizados, época y métodos de siembra, densidad utilizada, control de malezas, oportunidad del primer pastoreo, sistema de utilización y época de pastoreo, especie y tipo de animal empleado, duración de las pasturas, evolución florística de las pasturas, renovación e intersiembra de pasturas degradadas, siembra de agropiro en mezcla con otras especies, confección de reservas, cosecha de semillas y principales problemas observados.

Las tecnologías aplicadas fueron consideradas como tales cuando la mayoría de los productores y en muchos casos por unanimidad consideraron que la opción presentada era la correcta. Los vacíos de información surgieron como consecuencia de examinar críticamente las respuestas de los productores, que por otro lado en muchos casos plantearon sus propias dudas respecto de las prácticas realizadas o se mostraron receptivos ante las distintas sugerencias recibidas durante las entrevistas.

Se realizaron 20 entrevistas personales a productores y profesionales expertos en agropiro y se visitaron sus establecimientos ubicados en las provincias de Buenos Aires y Río Negro. Las entrevistas se realizaron en enero y febrero de 2015. Los establecimientos fueron ubicados geográficamente (Mapa 2).



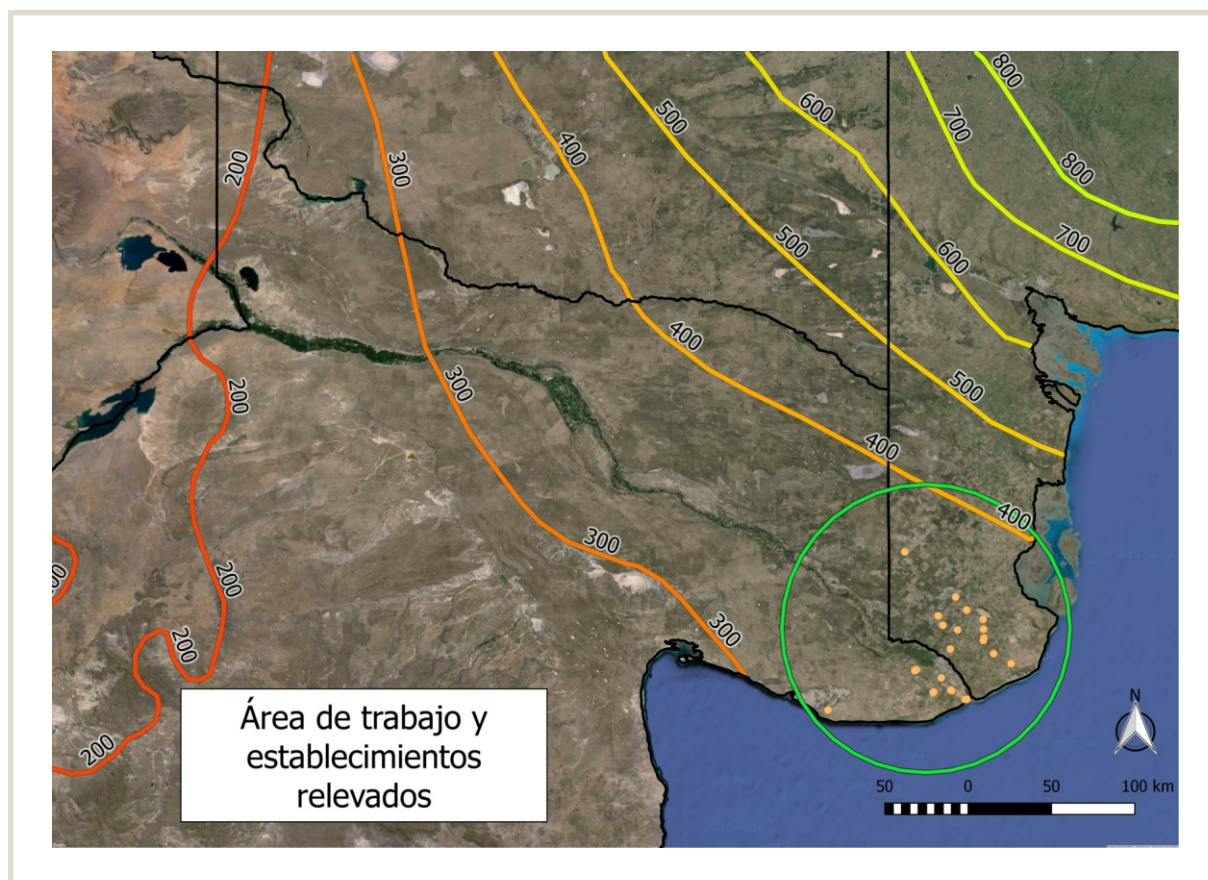


Foto 14: Área de trabajo y establecimientos relevados con isohietas digitalizadas tomadas del Atlas Climático de la República Argentina. Echevarria, D., Laboratorio de Teledetección y SIG EEA Valle Inferior.

Los comentarios, ideas y reflexiones que se realizan surgieron de una visión que procuró integrar la generalidad de las situaciones analizadas sin considerar las particularidades de cada una de las situaciones estudiadas.

### 3.3 Resultados.

#### 3.3.1 Tecnologías aplicadas en los ambientes del Partido de Patagones y Departamento Adolfo Alsina.

**1. La importancia del agropiro:** si se tiene en cuenta la diversidad de las situaciones examinadas, la gran heterogeneidad en cuanto a tamaño de las explotaciones (600 a 7000 ha), la diversidad de ambientes considerados, la orientación productiva (agrícola-ganadero o ganadero-agrícola), las distintas procedencias

culturales, la visión de la producción (tendencia productivista o tendencia conservacionista), el subsistema ganadero (cría, invernada y ovinos), la antigüedad de implantación, etc. todos los productores manifestaron una opinión positiva y de conformidad con el cultivo de agropiro, al cual asignan una perspectiva de uso de diez a quince años o más.

**2. Elección de los lotes para sembrar:** los suelos destinados a agropiro responden a alguna de las siguientes situaciones o a alguna combinación de éstas:

- a) Suelos con largos períodos de agricultura: desde 20 hasta 60 años,
- b) Parcelas que han sufrido un acentuado proceso



**Foto 15:** Voladura de suelos o proceso de erosión eólica durante la sequía 2005-2009 en el Partido de Patagones. Este proceso se generalizó en los sectores donde se practica una agricultura convencional que denuda el suelo durante períodos prolongados.

de erosión eólica y que presentan sectores de acumulación de material en forma de médanos o cordones arenosos, así como de pérdida de material que conforman los llamados peladales,

**c)** Suelos con muy escasa materia orgánica, llamados localmente suelos blancos,

**d)** Suelos con limitantes edáficos tales como: salinidad y/o alcalinidad, con presencia de antiguas vizcacheras, presencia de un horizonte B2t que conforma manchones tipo cubetas o micro depresiones y suelos con horizontes calcáreos con concreciones o tosca blanca en superficie o macadán (Fotos 15 a 18).



**Foto 16:** Zona de acumulación de sustratos de suelo transportado por el viento desde otros sectores del predio o de campos vecinos. Se generan ambientes donde predomina el material arenoso, muy frágiles, con materia orgánica escasa y muy expuestos a las voladuras.





**Foto 17:** Pavimento de erosión con exposición del piso de arado y pérdida parcial o total del suelo que queda cubierto por canto rodado patagónico. Este fenómeno también es conocido como deflación o pérdida de suelo por el efecto erosivo del viento y el consiguiente arrastre de los materiales edáficos arrancados (Ibañez, 2006).



**Foto 18:** Lomada con afloramiento de tosca blanca o macadán (horizonte petrocálcico) que han sido desmontados pero que carecen de aptitud agrícola.



La lógica que se sigue en la elección de los lotes para sembrar agropiro pareciera responder la necesidad de rehabilitar estos suelos, incrementando la fertilidad de campos volados, o la de lograr una razonable producción de forraje en suelos con restricciones edáficas muy severas como la presencia de piedra, calcáreo en superficie o la necesidad de fijar sedimentos que desplaza el viento.

**3. Época de siembra y labores culturales de preparación de suelos:** Las siembras se realizan en febrero, marzo y abril dependiendo de las lluvias, en ocasiones se efectúan siembras en seco y no se hace ninguna práctica cultural antes de la implantación de un cultivo plurianual como el agropiro. Es decir que no se realizan barbechos, cincelados ni cultivos de cobertura, tampoco se hacen abonos verdes, entre otras prácticas que se podrían efectuar. En muchos casos cuando la intención es la de sembrar agropiro, se lo siembra con trigo para cosecha. Prevalece de esta manera la cultura agrícola por sobre la ganadera. En otras situaciones se lo siembra con avena a una baja

densidad, con destino a pastoreo inverno primaveral.

**4. Sistema de siembra:** típicamente se utilizan rastras con cajón sembrador, arado rastra con cajón sembrador, sembradoras convencionales sin cajón para semillas forrajeras, sembradoras antiguas, etc. Existen algunas excepciones en las que se utilizan intersembradoras modernas. Se puede decir que en general los implementos que se utilizan son obsoletos y no resultan ser los más adecuados para el logro de una pastura perenne.

**5. Calidad de la semilla:** se adquiere semilla cosechada en la zona por algún vecino. Se trata de semilla limpia no identificada, vendida en “bolsa blanca”. Una segunda opción, más generalizada, es la compra en comercios especializados de Bahía Blanca, Luro o Viedma. En general no se realiza el análisis de calidad de la semilla a sembrar y se confía en lo que dice la etiqueta o en el proveedor comercial. Cuando la semilla proviene de programas de gobierno provincial o municipal, suelen realizarse análisis de pureza, poder y



**Foto 19:** Las siembras de agropiro contiguas a áreas con monte natural pueden ser invadidas por leñosas como el chañar, que dificultan tareas como el desmalezado o la cosecha de semillas.



**Foto 20:** La paja vizcachera puede invadir en etapas tempranas las pasturas de agropiro.

energía germinativa.

**6. Densidad de siembra:** las recomendaciones más antiguas, en los años `70, sugerían densidades de 5 a 6 kg/ha. Los agropiros visitados más antiguos fueron sembrados con densidades entre 10 y 14 kg/ha. En las siembras más recientes, luego de la sequía 2005-09, el promedio aumentó a 17-18 kg/ha. Existen algunos casos extremos de 30-32

kg/ha, aunque en general están asociados al empleo de semilla de baja calidad. No se tiene en cuenta que es poco relevante hablar del peso de la semilla sembrada si no se conoce la calidad de la misma. No está internalizado que el objetivo es lograr determinada cantidad de plantas por metro cuadrado y eso depende de los puntos 4, 5 y 6.

**7. Control de malezas:** Se verificó un escaso grado de asociación entre el empleo de distintas densidades de siembra y el control de malezas. Tampoco se realiza ningún control químico ni mecánico de las malezas durante la implantación del cultivo. En la siguiente secuencia se pueden observar algunas de las principales malezas (Fotos 19 a 21).



**Foto 21:** El cardo cruz es una maleza que se encontró en todos los establecimientos visitados, aunque su densidad es sumamente variable.

**8. Cultivos acompañantes y/o protectores:** el cultivo acompañante más frecuentemente utilizado es el trigo en baja densidad, se lo siembra en forma conjunta, y en segundo lugar la avena, como verdeo invernal. Hay casos de siembra inicial con vicia con buenos resultados y ésta parece ser una práctica que podría incrementarse en el futuro. No se



detectaron siembras con otras leguminosas, como por ejemplo trébol de olor amarillo.

**9. Comienzo del pastoreo:** existe unanimidad respecto de considerar muy conveniente permitir el libre crecimiento de la pastura durante al menos un año a partir de la siembra antes de efectuar el primer pastoreo. Existen casos de agropiros sembrados en 2012 que se han utilizado a fines de 2014 o comienzos de 2015. Hay un caso en donde no se pastoreó el primer año pero se cosechó semilla. Esta práctica debiera ser tenida en consideración ya que permitiría un retorno el primer año sin poner en riesgo el arraigo del cultivo.

**10. Altura de pastoreo:** los pastoreos tienden a ser laxos o “livianos”, los pastoreos más severos no superan los 10 cm de altura del remanente. Existe entre algunos productores una regla empírica que proponen para situaciones ideales de pastoreo: 3 puños de altura para ingresar con los animales y un puño para retirarlos.

**11. Período anual de utilización:** la utilización en los meses de verano e inicios de otoño, es decir con la pastura encañada, aparece como la más habitual. No obstante existen casos de utilización todo el año o cuando hace falta forraje y algunas situaciones excepcionales de uso en primavera, cuando la pastura se encuentra en estado vegetativo. La práctica de pastorear en verano-otoño contradice las clásicas reglas de utilización del forraje en estado vegetativo, es decir el consumo de hojas y no de estructuras como los tallos, de baja digestibilidad y que presentan dificultades de accesibilidad. La lógica de este período de utilización responde a que en primavera en general se dispone de los verdes de avena, de los rastrojos de trigo o del pastizal natural y en verano e inicio de otoño el agropiro es “*lo único verde que hay*” según la opinión de muchos de los productores.

**12. Sistema de pastoreo:** el pastoreo continuo durante un período determinado de tiempo con cargas moderadas aparece como el

sistema más comúnmente utilizado. En muchos casos este período de utilización está establecido, es fijo (por ejemplo 60-90 días) y se respeta, salvo que se presente alguna contingencia climática. Esta práctica no se condice con la conveniencia de mantener al agropiro en estado vegetativo evitando la encañazón y su efecto se puede apreciar en la estructura del cultivo. Hay una proporción minoritaria de productores que ha adoptado el sistema de pastoreo en franjas con distintos grados de frecuencia de pastoreo o bien la subdivisión en pequeños potreros semipermanentes. Las cargas asignadas mayoritariamente son moderadas. El productor “cuida” al agropiro aunque en épocas de déficit forrajero lo suelen someter a pastoreos severos.

**13. Categorías utilizadas/ especie animal:** en general se utilizan vacas de cría con terneros al pie. Hubo una excepción de uso habitual del agropiro con terneros y terneras durante la primavera. También se relevó un caso de asignación a ovinos.

**14. Duración de las pasturas:** las siembras se realizan con un horizonte de largo plazo de 10 a 15 años o más. Se visitaron pasturas de 4 años, es decir de reciente implantación y otras de 10, 15, 16, 20, 25 años de sembradas. Hubo un establecimiento que presentaba pasturas sembradas en 1982, es decir que tenían 33 años de implantadas. En 1975 se sembró un agropiro en el establecimiento La Esperanza en ambiente de paleocauce, con fines demostrativos y que continúa en uso (Ing. Bilos, J. comunicación personal).

**15. Labores culturales:** por lo general no se realiza ningún tipo de labor cultural. Algunos productores realizan intersembras con cereales de invierno, principalmente avena y más recientemente con vicia, y eventualmente incorporan semilla de agropiro, especialmente en aquellos sectores en que la pastura se presenta rala. En un caso se determinó el uso de una máquina desbrozadora para realizar el corte mecánico de las cañas floríferas y controlar el enmalezamiento con paja vizcachera.

**16. Desgaste dentario prematuro:** existe una opinión generalizada que atribuye al pastoreo de agropiro el desgaste prematuro de los dientes de los animales que lo utilizan frecuentemente. Sobre este hecho es conveniente tratar de discernir acerca de si realmente es el agropiro el causante de este desgaste o son las prácticas de manejo como la utilización de pasturas encañadas, la realización de pastoreos severos o la presencia de sílice en las estructuras de las pasturas, los pastizales y los rastrojos, los reales causantes de este desgaste prematuro. Eventualmente, una solución al problema descrito es la realización de implantes dentarios que mostraron ser efectivos.

### **3.3.2. Tecnologías relevadas en el ambiente del paleocauce del río Negro, o valles de secano.**

En términos generales se puede afirmar que la tecnología utilizada para sembrar y manejar agropiro y las características de las pasturas logradas en la zona del valle de secano del río Negro son muy similares a las observadas en los ambientes que bordean el río Negro presentadas en el punto anterior. Las principales diferencias que se pueden mencionar están referidas a:

**1. Siembras en lotes de aptitud "agrícola":** Se presentaron casos de agropiro sembrados en sectores contiguos a lotes ocupados por rastrojos de trigo, es decir sobre suelos de aptitud agrícola, mientras que en los ambientes de meseta, el agropiro se destina a los suelos improductivos o muy degradados por agricultura continua y erosión eólica.

**2. Siembras "en seco":** El predominio de suelos pesados, franco-limosos o franco-arcillosos, dificultan las labores de implantación, por lo que en algunos casos la preparación del suelo y las siembras se realizan con el suelo seco. Se constató la presencia de una napa de agua alrededor de los 2 m de profundidad, que permitiría sembrar pasturas que aprovechen mejor este recurso.

**3. Siembras en suelos pesados:** Se verificó

la adaptación del agropiro a suelos más pesados, que por otro lado es una característica citada por distintos autores (Mazzanti *et al.*, 1992 entre otros).

**4. Gradientes de utilización muy marcados:** Se observaron gradientes de utilización con pastoreo directo más contrastantes que en los restantes ambientes: hubo casos de utilización muy intensa del forraje mediante pastoreo severo en períodos cortos de pastoreo, utilizando alambrado eléctrico y un caso de pastoreo continuo en grandes potreros.

## **3.4. Discusión.**

### **3.4.1. Los vacíos de Información**

La problemática que surge de la encuesta se enfoca principalmente, aunque no exclusivamente, en dos puntos clave: comienza con la dificultad de lograr una buena implantación y sigue durante toda la vida de la pastura por desconocimiento acerca de cómo manejarla apropiadamente para que se expresen las cualidades forrajeras y la potencialidad para la recuperación o rehabilitación de suelos. A estos aspectos centrales se suman una cantidad de interrogantes que resultan de importancia productiva y ambiental, que se desarrollan más adelante.

El éxito de la siembra está asociado a la conjunción de varios factores. Cuando se hace referencia a estas pasturas, no se considera solamente su valoración como producción forrajera en calidad, cantidad y oportunidad sino también el rol que cumplen en el marco de un sistema productivo que debe garantizar sustentabilidad ambiental y económica.

Las pasturas de agropiro son una inversión a largo plazo en la que no se puede fracasar. Una buena planificación desde varios meses atrás puede hacer la diferencia entre el éxito y el fracaso de lo que debería constituir un componente muy importante de la cadena forrajera. Este aspecto cobra especial relevancia en agropiro debido a que presenta lento crecimiento inicial y escasa plasticidad morfológica (Bertram, 2008; Agnusdei y Castaño,

2011). Además, la incorporación de esta especie en un sistema generalmente tiene el objetivo de tener una pastura “para siempre”, por lo que la implantación es el factor primario que definirá su productividad y vida útil.

En ambientes húmedos a subhúmedos en suelos ganaderos, el 60 a 70 % de las siembras fracasan o producen por debajo de su potencial debido a fallas en la implantación por –I Mala preparación del lote, -II Semilla de baja calidad, -III Inadecuada tecnología de siembra (Agnusdei y Di Marco, 2015).

Existe bastante desconocimiento respecto del potencial productivo y de rehabilitación edáfica del agropiro alargado, y este fenómeno constituye una de las principales barreras para que la ganadería de zonas marginales sea incluida como una pieza importante en los planteos nacionales de ganadería vacuna, principalmente en los planteos de cría y recria (Agnusdei *et al.*, 2011).

A continuación se mencionan algunos tópicos que podrían constituir líneas de trabajo de un

proyecto regional para llevar adelante de manera cooperativa entre las instituciones de Ciencia y Tecnología y los productores de la zona. Se mencionan lineamientos que responden a interrogantes que surgieron en la evaluación de las distintas pasturas o del intercambio de opiniones con los productores. Estas preguntas surgen de hipótesis de trabajo implícitas y deberían comprobarse en la práctica:

**1. Cultivo antecesor:** ¿Es conveniente realizar un cultivo antecesor? A modo de ejemplo ¿Se podría sembrar una avena o avena-vicia e incorporarla al suelo luego de un pastoreo? ¿Cuál es el mejor cultivo antecesor? En este sentido el momento de desocupación del terreno en relación con la época de siembra, y el tipo y volumen del rastrojo remanente parecen ser cuestiones muy importantes (Romero, 2001).

**2. Cama de siembra:** ¿Cuál es la preparación más adecuada? ¿Se utiliza cincel? ¿Hacemos doble pasada cruzada? ¿Se utiliza el arado-rastra, o la rastra de doble acción? (Fotos 22 a 25).



**Foto 22:** Equipo de siembra convencional utilizado en la región integrado por tractor, arado de cinceles y sembradora convencional de granos finos con doble disco y rueda compactadora.





**Foto 23:** Detalle del equipo de siembra. El arado de cinceles está provisto de alas para roturación superficial que eliminan las malezas evitando la competencia de estas en los primeros estadios del cultivo de agropiro, que es su etapa más vulnerable debido a su lenta implantación.



**Foto 24:** Equipo de siembra operando, se puede observar la eliminación total de las malezas (cardo ruso), las cuales quedan descalzadas en la superficie labrada del suelo donde se desecan rápidamente.





Foto 25: Pastura de agropiro, centeno y vicia en implantación.

**3. Sistema de siembra:** Considerando los rudimentarios sistemas de siembra que se utilizan, parecería conveniente evaluar sistemas de siembra convencional y de siembra directa, que mejoren la implantación. En este sentido Bertram (2008) en un ambiente húmedo experimentó con siembras en línea frente a siembras cruzadas a los fines de comprobar si las plántulas captaban mayor cantidad de recursos en un sistema u otro. En ambientes semiáridos o áridos deberían estudiarse los sistemas de siembra que favorezcan la acumulación y el uso del agua del suelo por las plántulas.

**4. ¿Cuál es la calidad de la semilla que se utiliza?** Hace falta analizar la pureza, el poder germinativo y la energía germinativa o ¿podemos confiar en las etiquetas o los proveedores?

¿Convendría examinar un conjunto de muestras representativas de la semilla que se emplea en la región? Las semillas frescas de agropiro de cosecha reciente presentan dormición. Estudios recientes mostraron que las semillas de hasta un mes de cosechadas presentan dormición innata, la que va desapareciendo paulatinamente con el almacenamiento hasta disminuir casi completamente a los dos meses de la cosecha. Por ello, la germinación al primer recuento, que es la principal característica para predecir el comportamiento en el campo de un lote de semillas, es el parámetro de calidad más afectado (Cardoso *et al.*, 2007).

En el cuadro siguiente se pueden observar las recomendaciones de calidad de la semilla para las siembras de agropiro.



| Variable                               | Valor |
|--|-------|
| Pureza (%)                             | 88    |
| Poder germinativo (%)                  | 80    |
| Valor cultural (%)                     | 70    |
| Semilla extraña (%)                    | 2     |
| Semillas/m <sup>2</sup> por cada kg/ha | 17    |
| Logro (%)                              | 25    |

**Cuadro 12:** Valores de referencia para la siembra de agropiro (EEA INTA Balcarce). Fuente: *Bigliardi y Castaño, 2011*.

**5. Densidad de siembra:** Parece factible incrementar la densidad de plantas sembradas/m<sup>2</sup> a los efectos de lograr un mayor control de malezas como el cardo cruz y la paja vizcachera entre otras. En este sentido resulta necesario considerar el

concepto de número de plantas/m<sup>2</sup> en lugar del de kilogramos de semilla por hectárea, ya que si se desconoce su valor cultural, la cantidad de semilla sembrada dice poco acerca de la semilla viable que se utilizó. Este punto debería responder la pregunta referida a cuantas plantas/m<sup>2</sup> se deberían sembrar. Vasicek y Renzi (2014) consideran que 100 plantas logradas/m<sup>2</sup> constituyen una densidad óptima para pasturas de secano en el Partido de Villarino (Buenos Aires). De esta manera se lograrían pasturas densas y uniformes que mejorarían la cobertura del suelo y la competencia frente a las malezas (Fotos 26 y 27).

**6. ¿Es necesario el cultivo protector?** Por lo general los agropiros son sembrados puros o con cultivos acompañantes como trigo o avena en bajas densidades y existen algunas experiencias de siembras con mijo (Silva, M. comunicación personal). Sin duda sería interesante conocer cuál



**Foto 26:** Si las condiciones para la germinación son adecuadas el agropiro ejerce fuerte competencia con las malezas. Se puede observar en la foto cómo aparece la paja vizcachera en los sectores donde hubo fallas en la siembra.



**Foto 27:** En suelos someros de lomadas con presencia de tosca en superficie, el agropiro presenta dificultades para implantarse y menor capacidad competitiva frente a malezas como la flor amarilla. Al fondo de la foto se observa un sector de la pastura con una mayor densidad de plantas.

de estas prácticas resulta más efectiva y si son necesarios los cultivos protectores. En ambientes húmedos o subhúmedos no es aconsejable el uso de cultivos protectores o acompañantes (Agnusdei y Di Marco, 2015). En la norpatagonia no existen experiencias al respecto aunque existe una opinión dominante entre profesionales especialistas que consideran innecesario el cultivo acompañante.

**7. Manejo durante el primer año de la pastura:** hay criterio unánime entre los productores acerca de la conveniencia de “no tocarla” el primer año de implantación. No obstante hay resultados positivos de realizar una cosecha de semilla ese primer año, aunque los rendimientos pueden ser sumamente variables. Por otro lado cabe preguntarse acerca de la factibilidad de confeccionar rollos especialmente si se trata de agropiros sembrados con avena o vicia. La inclusión de estas especies puede jugar un rol clave en la calidad de los rollos. Los rollos pueden dar flexibilidad al sistema de producción contribuyendo

a mantener la dotación de vacas en años desfavorables y permitiendo la recría total o parcial de la propia producción de terneros y el engorde de vacas refugio en los años húmedos (Agnusdei y Di Marco, 2010).

**8. ¿Se podrían sembrar pasturas mixtas agropiro-leguminosa?** Son ampliamente conocidas las ventajas que tienen las pasturas mixtas gramínea-leguminosa por su aporte de nitrógeno al suelo, la mejora de la calidad del forraje producido y de la productividad de la pastura. Hay antecedentes empíricos acerca del cultivo de agropiro-vicia, de la resiembra de esta leguminosa y del potencial que ofrece la mezcla agropiro-trébol de olor amarillo. Estos puntos serían motivo de estudios que tienen gran importancia para lograr sistemas ganaderos más sustentables. Existen antecedentes de consociaciones de vicia con gramíneas perennes como *Eragrostis curvula* (Venanzi y Kruger, 2006), *Bothriochloa spp* (Warwich, 2011); *Cynodon dactylon* (Biermacher et



al, 2012) y *Panicum virgatum* (Volesky *et al.*, 1995).

### 9. ¿Resultaría de interés estudiar cómo incorporar estas leguminosas en pasturas puras de agropiro mediante intersembras?

Estas se pueden realizar con cincel y sembradora, con máquinas de siembra directa u otros métodos que no remuevan la cobertura de la pastura y permitan su renovación. En la región existen experiencias en la intersemebra de leguminosas en pasturas perennes degradadas, aunque bajo condiciones de irrigación que podrían ser adaptadas a las condiciones de secano (Miñón *et al.*, 1996). Por otro lado existe maquinaria más moderna y apropiada para las condiciones del semi-árido que sería deseable evaluar en la zona. Menghini *et al.*, (2014) realizaron intersembras de vicia sobre pasturas de agropiro en un ambiente semiárido-subhúmedo con resultados positivos sobre la biomasa y el valor nutricional del forraje. La vicia generó un aporte adicional de forraje sin modificar la productividad del agropiro. La disminución de la fibra en la consociación podría

impactar favorablemente en la capacidad de consumo de los animales (Menghini, *et al.*, 2014).

### 10. Otra pregunta relevante se refiere al estado en que es pastoreado el agropiro, ya que existe bibliografía que recomienda el pastoreo en estado de pasto, procurando realizar un control temprano de la floración, en oposición al pastoreo encañado que se acostumbra realizar en esta zona. En ambientes húmedos el criterio más relevante a tener en cuenta es que el manejo de la pastura al comienzo de la primavera determinará lo que ocurrirá durante el resto del año, tanto en términos de la pastura como de la producción animal (Agnusdei y Castaño, 2011). Básicamente se procura evitar la encañazón logrando pasturas que tiendan a ser cespitosas y que mantengan una alta proporción de hojas y por ende de calidad forrajera. En ambientes semiáridos no se conoce si éste manejo es viable, ya que las condiciones son mucho más extremas. En las Fotos 27 a 30 se pueden observar diferentes modalidades de utilización del agropiro en la norpatagonia.



**Foto 28:** Pastura de agropiro de 16 años en un ambiente de paleocause del río Negro. A la izquierda sin pastoreo a la derecha intensamente utilizada con vacas de cría con ternero al pié.





**Foto 29:** Agropiro pastoreado con utilización de alambrado eléctrico. En primer plano crecimiento acumulado, en el segundo plano rebrote del pastoreo anterior.



**Foto 30:** Pastura de agropiro-vicia en ambiente de monte pastoreada en el mes de diciembre con baja carga. Se observa el rastrojo seco del cultivo de vicia que ha cumplido el ciclo diseminando semillas.





**Foto 31:** La misma pastura agropiro-vicia en febrero en donde se aprecia el rastrojo remanente del pastoreo.

### 11. La siembra de variedades comerciales

es un tópico que no fue mencionado en las encuestas. Hay un desconocimiento general sobre el comportamiento de variedades. El avance de la frontera agrícola ha desplazado la ganadería hacia ambientes marginales, como suelos con altos niveles de sodio y sometidos a sequías e inundaciones extremas. La adaptación de agropiro

a estas situaciones permite utilizarlo no sólo para cría sino también para recría y engorde vacuno (Sevilla *et al.*, 2014). En los últimos años hubo intensos programas de selección de agropiro en el INTA y en empresas semilleras, que lanzaron al mercado nuevos materiales adaptados a distintas condiciones ambientales. La identificación de cultivares comerciales superiores a través de la producción de forraje mediante una metodología estándar de evaluación debería ser un componente de cualquier proyecto que procure mejorar la ganadería de zonas semiáridas. Actualmente existen en el mercado alrededor de 10 cultivares comerciales seleccionados por distintas características agronómicas que ofrecen variadas posibilidades de uso.



**Foto 32:** En distintos ambientes durante los primeros años de implantado el agropiro presenta una cobertura cercana al 100 % de la superficie, lo que es propio de una pastura monofítica.

**12. Perennidad de pasturas de agropiro.** El análisis del estado de las pasturas (densidad de macollos, grado de enmalezamiento, proporción de suelo desnudo) sería de gran importancia porque permitiría establecer criterios acerca de la conveniencia o no de reemplazar pasturas envejecidas de agropiro de acuerdo a su condición (Fotos 32 a 37).





**Foto 33:** En años húmedos con lluvias oportunas las especies anuales como raigrás anual, trébol carretilla y alfilerillo pueden aportar considerables cantidades de forraje complementando la producción del agropiro. En la foto se observa un crecimiento exuberante de raigrás, ya en estado seco.



**Foto 34:** Plantas de agropiro con pastoreo severo donde se observa abundante fructificación de trébol carretilla.





**Foto 35:** Pastura de agropyro de dos años sembrada con avena como cultivo acompañante. Se aprecian las plantas voluntarias de avena o avena guacha del ciclo anterior.



**Foto 36:** En las pasturas de agropyro luego de varios años de sembradas pueden aparecer especies perennes nativas.





**Foto 37:** Con el transcurso del tiempo y dependiendo del manejo del pastoreo, la vegetación puede estabilizarse en un flechillal natural con agropiro.

### **3.4.2. El paleocauce del río Negro ofrecería un ambiente de mayor potencialidad para el agropiro y otras especies.**

El paleocauce del río Negro ofrece ambientes con diferentes potenciales ganaderos, que se podrían aprovechar mejor utilizando el germoplasma forrajero más apropiado para esos ambientes marginales actualmente subutilizados (Foto 38). En un sentido general la siembra y utilización de pasturas por ambiente trata de lograr la mayor captura y eficiencia de uso de los recursos por parte de la forrajera sembrada. En estos ambientes es normal no tener en cuenta el tipo de suelo y hacer lo mismo en lotes muy distintos. Un mejor aprovechamiento del paleocauce podría incluir la caracterización de los ambientes y, dependiendo de ésta, la siembra para cada situación de las especies apropiadas.

El paleocauce está ocupado por vegetación

natural, por especies muy competitivas en cuanto al uso del agua como el pasto salado o pelo de chanco, excepcionalmente por pasturas de agropiro y hay antecedentes de sitios ocupados por alfalfares (Barbarossa, R. A. comunicación personal). Existen además cultivos de trigo y otros cereales de invierno. La mayor potencialidad que ofrecen estos suelos para las pasturas sembradas es frecuentemente desaprovechada.

Hasta hace no mucho tiempo la intensificación agropecuaria era concebida como el incremento de la producción en base al uso creciente y eficiente de agroinsumos. Este paradigma que fue muy exitoso y parte fundamental del boom agrícola y ganadero, está siendo reemplazado por una nueva concepción de intensificación que apunta a congeniar mayor producción usando menos recursos por unidad de producto, principalmente aquellos que resultan críticos para la sustentabilidad de los sistemas como el agua y los nutrientes

minerales. En otras palabras se trata de producir más con menos.

Existen ambientes donde se dispone de una napa de agua a menos de 2 m de profundidad. Este ambiente podría ser apto para alfalfa que como es conocido responde muy bien a la subirrigación (Chiacchiera *et al.*, 2014). Los suelos ocupados por pasto salado se podrían destinar al agropiro (Agnusdei y Castaño, 2011). Existen meandros abandonados que se reactivan con inundaciones periódicas que podrían destinarse a la siembra de mezclas de festuca con *Lotus tenuis* (Miñón *et al.*, 1990) que tolera sales e inundaciones, trébol de olor amarillo o trébol frutilla que se adapta a bajos dulces inundables (Barbarossa *et al.*, 2013). Los sectores ocupados por salicornia, no conviene sembrarlos.

Otra alternativa para los suelos manchoneados sería emplear pasturas polifíticas, que son mezclas de 5 o 6 componentes y procurar que cada especie se implante en el sitio al que mejor se adapte. La dificultad en este caso es el manejo de estas pasturas complejas.

Estas y otras preguntas podrían ser respondidas mediante trabajos de experimentación adaptativa muy sencillos realizados en los campos de productores interesados, con investigaciones por muestreo de situaciones reales y a través de experimentos controlados en estaciones experimentales. Estas actividades que podrían llevar adelante grupos de productores y profesionales permitirían promover un mayor conocimiento del comportamiento del agropiro en ambientes marginales.



**Foto 38:** Agropiro de más de treinta años de sembrado en ambiente de paleocause utilizado con pastoreo continuo y baja carga. Se puede apreciar la respuesta de la vegetación a las variaciones edáficas. Al fondo un manchón de fertilidad con crecimiento exuberante del agropiro que alcanza de 1,50 a 1,70 m de altura. En el centro de la fotografía se observa un manchón de suelo sódico y presencia de vegetación halófila. Entre estos extremos edáficos, se aprecia el agropiro con una altura promedio de 60-70 cm. acompañado de especies anuales, especialmente raigrás.



# CAPÍTULO 4

IV



**ALGUNAS REFLEXIONES FINALES.**



## CAPÍTULO 4. ALGUNAS REFLEXIONES FINALES.

---

### 4.1. ¿Mantiene su vigencia el paradigma triguero?

El paradigma de Patagones y en menor medida Adolfo Alsina como zonas productoras de trigo parecería estar en crisis. Las excepcionales lluvias de la campaña 2014/2015 permitieron alcanzar rendimientos que duplicaron los rindes históricos (1,8 vs 0,9 t/ha), sin embargo una gran cantidad de partidas de trigo no alcanzaron a cumplir con los estándares de calidad por la elevada presencia de granos “panza blanca”. La vitreosidad y la dureza de los granos son características que se consideran en las normas nacionales para la comercialización de trigos. La falta de este atributo conlleva a una caída del precio y afecta las condiciones de compraventa. El defecto conocido como “panza blanca” es indicativo en forma grosera de un bajo contenido proteico (Vanzolini *et al.*; 2015).

Los suelos de Patagones presentan limitaciones para la provisión de nutrientes a los cultivos. El fósforo asimilable suele estar por debajo de 15 ppm y es frecuente que el nivel de MO alcance valores extremadamente críticos, por debajo del 1 % (Vanzolini *et al.*, 2015). El bajo nivel de MO está asociado a un uso agrícola intenso. Los rendimientos de los trigos luego del desmonte fueron históricamente buenos, pero luego de unos años de cultivo esos rendimientos decaen (Iurman, 2009). Cuando el nivel de MO es bajo, el aporte de N edáfico para la nutrición del cultivo puede resultar insuficiente para lograr una buena concentración proteica.

Técnicamente existen algunas soluciones como la fertilización nitrogenada, que tiene una respuesta errática por su alta dependencia del agua disponible, y por lo tanto es de baja rentabilidad. La rotación con vicia, que aporta N

al suelo representa una buena alternativa. La mayor participación de la leguminosa en las rotaciones evitaría un sub-aprovechamiento del ambiente en años favorables (Vanzolini *et al.*; 2015). No obstante existir soluciones tecnológicas a la producción de trigo, la recuperación de los suelos es sumamente lenta.

Por otro lado existen precios poco favorables y condiciones de comercialización de trigo dificultosas que desalientan su cultivo tal como se puede comprobar en la superficie sembrada a nivel nacional que superó las 7 millones de hectáreas en 2001-2002 para caer a menos de 3,5 millones en 2013-2014 (AAPROTRIGO, 2015).

El escenario descrito probablemente condicione los futuros cultivos de trigo en los que deberán aplicarse las buenas prácticas agrícolas como condición *sine qua non*, para que sean biológica y económicamente viables.

### 4.2 El paradigma ganadero ¿tiene una oportunidad?

Con respecto al escenario ganadero patagónico se observan cambios favorables ya que existen nuevas condiciones que brindan una mayor competitividad a la región ex Patagonia Norte A, principalmente dado por el desplazamiento de la barrera zoonosanitaria al río Colorado, la prohibición del ingreso de carne con hueso y la apertura de nuevos mercados en el sur de la Patagonia y eventualmente Chile.

A partir del desplazamiento de la barrera zoonosanitaria al río Colorado y la consideración de Patagonia como una zona libre de aftosa sin vacunación, se pudieron observar cambios en el escenario regional: -en primer lugar el aumento de los precios minoristas, -el aumento de los precios del



ganado en pie que hicieron más atractivo el negocio: se dejaron de “exportar” terneros y animales flacos al norte de la barrera, se incrementó el número de corrales de encierre para engordar bovinos, se incrementó la faena de animales terminados localmente, existe un gran potencial productivo en las zonas con riego (Bassi *et al.*, 2010) y se observa un creciente interés de las asociaciones de productores en brindar nuevos servicios e incorporar nuevas tecnologías. En este contexto debería reflexionarse sobre la implementación de sistemas ganaderos sostenibles y eficientes en el secano en los que las pasturas de agropiro alargado cumplirían un rol clave (Giorgetti, 1989, 1995).

### **4.3. El potencial del agropiro para rehabilitar suelos y producir alimento de calidad.**

El aumento de la superficie destinada a pasturas de agropiro permitiría recuperar la cobertura de los suelos evitando la voladura de partículas, capturar e incorporar carbono a los mismos, mejorando sus propiedades físico-químicas (Agamennoni *et al.*, 2010) y retener más eficazmente el agua de lluvia, evitando escorrentías. El agropiro puede actuar como una especie pionera y crear condiciones ambientales para la instalación de especies anuales nativas o naturalizadas y especies perennes del pastizal natural, o facilitar la incorporación de vicia mediante intersembras, favoreciendo la fijación biológica de nitrógeno, incrementando la diversidad y la sustentabilidad frente a las sequías, a la vez que contribuye al reciclado de nutrientes del ecosistema. De este modo puede aportar eficazmente a la rehabilitación del ecosistema recuperando parte de su funcionalidad.

El agropiro ha sido un cultivo forrajero postergado y de pobre reputación en cuanto a sus cualidades para producir forraje de calidad. Existe el concepto de que se trata de un pasto duro para vacas de cría. No obstante en trabajos realizados en la región se encontraron niveles de digestibilidad y proteína que pueden considerarse

buenos (Sevilla *et al.*, 1997). Actualmente se dispone de información que demuestra que se trata de una especie que permite lograr ganancias de peso moderadas en primavera en bovinos y ovinos y permite realizar buenas recrias (Giorgetti *et al.*, 1994; Miñón *et al.*, 2001; Kugler *et al.*, 2002). Por otro lado existen antecedentes de otras regiones donde se demuestra que con manejos adecuados se pueden lograr ganancias de peso similares a las de festuca (Agnusdei y Castaño, 2011).

El presente trabajo es una contribución para indagar acerca de y proponer distintas tecnologías que permitirían recuperar suelos y lograr mejores pasturas, forraje de mayor calidad y un mejor aprovechamiento del mismo, de manera tal de utilizar más y mejor esta especie que a priori presenta una amplia brecha tecnológica entre el uso actual y su potencialidad.

### **4.4. La importancia de las políticas sectoriales.**

Entre las enseñanzas que dejó la grave sequía 2005-2009 para los estados provinciales se pueden citar la implementación de la regulación de los desmontes y del Plan de Desarrollo Ganadero Bovino por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Provincia de Río Negro y acciones como la compra de maquinarias de siembra directa y la distribución de semillas de agropiro y de otras especies por parte del Ministerio de Asuntos Agrarios (Buenos Aires) en el marco del Plan de Desarrollo del Sudoeste Bonaerense. Estas políticas ligadas a las emergencias agropecuarias de orden nacional contribuyen al desarrollo de sistemas mixtos de producción más estables en el tiempo por lo que deberían trascender las coyunturas climáticas y adquirir el carácter de permanentes.

### **4.5. Conclusiones.**

Existe evidencia empírica que permite comprobar el buen desempeño del cultivo de

agropiro para rehabilitar suelos y actuar como un factor de control de la erosión eólica e hídrica en los sectores en los que se encuentra establecido. Dado que es factible rehabilitar ambientes deteriorados mediante la siembra de esta especie, es de fundamental importancia profundizar en el conocimiento de los procesos que facilitan el logro de estos resultados positivos.

El relevamiento expeditivo de pasturas de agropiro de distinta edad puso en evidencia que existen tecnologías para implantar y mantener en buenas condiciones productivas durante muchos años estas pasturas en distintos ambientes del noreste patagónico. Se considera que los criterios corrientes de manejo se basan en una visión relativamente estática del proceso de producción y utilización del agropiro.

Existe un amplio margen para experimentar nuevas tecnologías que potencialmente pueden mejorar el desempeño productivo de estas pasturas que cumplen un rol de importancia fundamental en los encadenamientos forrajeros, el restablecimiento de la diversidad, la alimentación animal y el desarrollo de sistemas de producción más estables en el tiempo. El agropiro es una especie poco valorada en el ámbito ganadero y en la práctica pobremente

aprovechada.

Se debería considerar la implementación de políticas público-privadas de promoción de la siembra y utilización de agropiro alargado para incrementar significativamente la superficie ocupada por pasturas permanentes en los establecimientos agrícola-ganaderos de la región. Se impulsaría de esta manera la implementación de prácticas conservacionistas que contribuyan a mantener la diversidad biológica, los recursos materiales y los recursos productivos con el transcurso del tiempo.

Los organismos de ciencia y técnica tendrán que incrementar sus esfuerzos para desarrollar las tecnologías más apropiadas para la implantación y el aprovechamiento de este recurso forrajero. Estos estudios deberían encabezar la agenda regional de investigación, extensión y desarrollo territorial.

Estas políticas de revalorización de este viejo aliado permitirían satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin afectar la capacidad de las futuras. En términos operativos significaría promover el progreso económico y social respetando los agroecosistemas y la calidad del ambiente.





# Bibliografía

**AAPROTRIGO, 2015.** Producción de trigo argentino desde 1995-2014. [www.aaprotrigo.org/desarrollo.php?cat=14](http://www.aaprotrigo.org/desarrollo.php?cat=14). Consulta en línea.

**Acuña, M. L.; Barrett, F.; Pistorale, M. S.; Cattoni, M. I.; Camarasa, J.; Grungberg, K. y Andres, A. N. 2014.** Evaluación de la producción y la calidad de forraje de *Thinopyrum ponticum* en diferentes estratos salinos. Revista Argentina de Producción Animal 34 Supl 1: 126.

**Agamennoni, R. 1996.** Rotaciones y labranzas en la región semiárida bonaerense sur. En Buschiazzi, D. E.; Panigatti, J. L.; Babinec, F. J. (Eds) Labranzas en la región semiárida argentina. INTA. Centro Regional La Pampa-San Luis p 103-112.

**Agamennoni, R. A.; Giorgetti, H. D. y Rodriguez, G. 2010.** Influencia de las rotaciones, las labranzas y la fertilización nitrogenada sobre la producción y calidad del trigo. Chacra Experimental de Patagones. Ministerio de Asuntos Agrarios, Buenos Aires. En Programa Carnes Sureñas, Subprograma Forrajero: Agropiro. Plan de Desarrollo del Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires.

**Agamennoni, R.; Vanzolini, J. I.; Reinoso, D. y Logiúdice, A. 2012.** Labranzas en el sur de Buenos Aires I. Efecto de la cobertura del suelo. XIX Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo-XXIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata, Argentina, 16 al 20 de abril de 2012. Consulta en línea.

**Agnusdei, M. G., Castaño, J. 2011.** Manejo de pasturas templadas para suelos no agrícolas. Luis Marcenaro y asoc. Organización técnica: Producir XXI. Síntesis del Material de las Charlas Técnicas Expo Suipacha 2011, 73-78.

**Agnusdei, M. G.; Castaño, J. y Marino, A. 2011.** Recuperando a un viejo aliado. Visión Rural XVIII N° 86:18-24.

**Agnusdei, M. G. y Di Marco, O. 2010.** Ganadería en suelos bajos. El potencial productivo de las pasturas perennes en la región Templado Húmeda Bonaerense. Revista Hereford 75 (652):76-82.

**Agnusdei, M. G. y Di Marco, O. 2015.** Más producción de carne, menos riesgo y más flexibilidad con pasturas permanentes en suelos bajos. Guía Práctica para su Implementación. INTA Balcarce. [Inta.gov.ar/documentos/más-produccion-de-carne-menos-riesgo-y-más-flexibilidad-con-pasturas-permanentes-en-suelos-bajos/at\\_multi\\_download/file/inta/CARTILLA\\_ci](http://Inta.gov.ar/documentos/más-produccion-de-carne-menos-riesgo-y-más-flexibilidad-con-pasturas-permanentes-en-suelos-bajos/at_multi_download/file/inta/CARTILLA_ci). Consulta en línea.

**Barbarossa, R. A.; Gallego, J. J.; Murray, F. y Miñón, D. P. 2013.** Producción de forraje de trébol frutilla (*Trifolium fragiferum* L) cv La Lucila bajo riego en valles norpatagónicos. En Miñón, D. P.; Gallego, J. J. y Barbarossa, R. A. 2013 (Eds). Producción de forraje de especies y cultivares de leguminosas en valles regados norpatagónicos. EEA Valle Inferior-Convenio Provincia de Río Negro-INTA. Información Técnica N° 33. 41-46.

**Bassi, T.; Miñón, D. P. y Giorgetti, H. D. 2010.** La ganadería en el noreste Patagónico. Situación actual y perspectivas. Período 2001-2010. INTA. EEA Valle Inferior Convenio Provincia de Río Negro-INTA. Información Técnica N° 29: 32 p.

**Bertram, N. 2008.** Respuesta de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) a la densidad de siembra y el arreglo espacial: Desarrollo del área foliar, estructura poblacional e interceptación lumínica en el año de implantación. Tesis para optar al título de Magister Scientiae. Facultad de Ciencias Agrarias (UNMDP)-INTA Barcarce. 84 p.

**Biermacher, J. T.; Reuter, R. y Kering, M. K. 2012.** Expected economic potential of substituting legumes for nitrogen in Bermudagrass pastures. Crop Sc. 52: 1923-1930.

**Bigliardi, M. y Castaño, J. 2011.** Pasturas perennes. El éxito comienza en la siembra. *Visión Rural* 90: 5-10.

**Bohn, V. Y., Sanchez, R. M., Carrascal, C. N. y Romagnoli, F. B. 2014.** Estudio preliminar de variables climatológicas y productividad de los suelos (RESAP, Argentina). II Reunión Nacional "Materia Orgánica y Sustancias Húmicas", XXIV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Producción sustentable en ambientes frágiles. Bahía Blanca, 5 al 9 de mayo de 2014. Consulta en línea.

**Borrajo, C. I. 1998.** Generación y expansión de los órganos foliares de agropiro alargado en función del material genético y la disponibilidad de nitrógeno. Tesis M. S. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias, Unidad Integrada Balcarce. Argentina. 225 p.

**Borrajo, C. y Alonso, S. 2004.** Germinación, emergencia e implantación de variedades experimentales de agropiro alargado. *Revista Argentina de Producción Animal* 24: 29-40.

**Cabría, F.; Calandroni, M. y Monterubbianesi, G. 2002.** Tamaño y estabilidad de agregados y su relación con la conductividad hidráulica saturada en suelos bajo labranza convencional y praderas. *Ciencia del Suelo* 20 (2) 69-80.

**Cabrera, A. L. 1951.** Territorios fitogeográficos de la República Argentina. En *Boletín Sociedad Argentina de Botánica*. Volumen IV, N° 1-2. Argentina.

**Cabrera, A. L. 1971.** Fitogeografía de la República Argentina. En *Boletín Sociedad Argentina de Botánica*. 14 (1-2): 1-42; Buenos Aires.

**Cabrera, A. L. 1976.** Regiones Fitogeográficas Argentinas. En *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*; 2° Edición; Tomo II; fas. 1; 85 p.; ACME, Buenos Aires.

**Capannini, D. A. y Lores, R. R. 1966.** Los suelos del Valle Inferior del Río Colorado. Colección de Suelos N° 1. INTA, 127 p.

**Cardoso, M. L.; Alonso, S. I.; Clausen, A. M. y Castaño, J. 2007.** Dormición y germinación de semillas de agropiro alargado recientemente cosechadas. *Revista Argentina de Producción Animal* 27 (3): 159-167.

**Castaño, J. 2001.** Formulación de mezclas forrajeras para distintos tipos de suelos. Sitio Argentino de producción Animal. Pdf. Consulta en línea.

**Chiacchiera, S.; Bertram, N. A.; Mellano, M.; Conde, M. B. y Jobbágy, E. G., 2014.** Efecto del componente freático sobre la biomasa acumulada de alfalfa (*Medicago sativa*). *Revista Argentina de Producción Animal* Vol 34 Supl 1: 149.

**Elizalde, J. C. y Santini, F. J. 1992.** Algunos factores nutricionales que limitan la ganancia de peso en bovinos en el período otoño-invierno. *Boletín Técnico* N° 104. INTA EEA Balcarce. 27 pp.

**Fernandez Grecco, R. 2013.** Dinámica del crecimiento de una pastura de agropiro alargado de acuerdo a la época de fertilización nitrogenada. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* Vol 39 N° 2 consulta en línea.

**Ferrari, L. y Maddaloni, J. 2001.** Agropiro alargado. In: Maddaloni, J. y Ferrari, L. (Eds.). Forrajeras y pasturas del ecosistema templado húmedo de la Argentina. INTA-UNZ, Bs.As. pp. 125-134.

**Giorgetti, H. D. 1989.** Modelos de Producción para el área de secano del Partido de Patagones. Chacra Experimental de Patagones. Ministerio de Asuntos Agrarios y Pesca. 89 p.

**Giorgetti, H. D. 1995.** Bases y modelos de producción para la implementación de un Plan de Desarrollo Agropecuario en el Partido de Patagones. Ministerio de Producción de la Provincia de Buenos Aires. 39 p.

**Giorgetti, H. D.; Montenegro, O. A. y Rodriguez, G. D. 1994.** Evolución de peso de terneros/as sobre agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) durante otoño-invierno en el partido de Patagones. XVIII Congreso Argentino de Producción Animal. AAPA. Buenos Aires, 22 al 25 de junio de 1994.

**Giorgetti, H. D. y Enrique. M. E. 2014.** Proyecto de Experimentación Adaptativa. Evaluación de alternativas para detener la erosión y realizar prácticas de recuperación de campos del Partido de Patagones. Hoja divulgativa. Ministerio de Asuntos Agrarios-INTA. s/f.

**Godagnone R. y Bran, D. E. (Eds). 2009.** Inventario integrado de los recursos naturales de la provincia de Río Negro. Geología, Hidrogeología, Geomorfología, Suelos, Clima, Vegetación y Fauna. Ediciones INTA. 392 p.

**Gomez, P. O.; Rosso, O.; Chifflet de Verde, S. y Aello, M. S. 1981.** El agropiro como complemento de las pasturas naturales en los sistemas de cría de la depresión del salado. Revista Argentina de Producción Animal 1 (1): 33-39.

**Guerra, P. y Masotta, H.T. 1969.** Informe sobre la rehabilitación de tierras en el Valle de Viedma. ARGENTINA. Informe Final Volumen II Estudios Básicos y Anexos. FAO. Roma.

**Kugler, N.; Giorgetti, H. D.; Rodriguez, G. D.; Cechi, G.; Montenegro, O. A. 2002.** Destete comercial y destete precoz en el norte de la Patagonia. EEA Valle Inferior. Convenio Pcia de Río Negro-INTA. Información Técnica Nº 21: 32 pp.

**Ibañez, J. J. 2006.** La erosión del suelo: Tipos de procesos erosivos. Un universo invisible bajo nuestros pies. Los suelos y la vida. [www.madrimasd.org./2006/03/11](http://www.madrimasd.org./2006/03/11). Consulta en línea.

**Iurman, D. E. 2009.** Buenos Aires ¿Qué pasó en Patagones? La sequía más importante en la historia del distrito. Infoagua. Observatorio Mundial de Información Hídrica. [intra.ada.gba.gov.ar/intra/infoagua/200905/noticias/231948.html](http://intra.ada.gba.gov.ar/intra/infoagua/200905/noticias/231948.html). Consulta en línea.

**Iurman, D. E. 2010.** Análisis de los sistemas de producción de la zona del secano del Partido de Patagones (Provincia de Buenos Aires). 18 p. pdf. Consulta en línea.

**Lamberto, S. 1987.** Apéndice Vegetación Natural en "Evaluación expeditiva del recurso suelo y uso y cobertura de la tierra en el sur de la Provincia de Buenos Aires" SAGyP-INTA E.E. A. Hilario Ascasubi pp 51-53.

**Maas, E. V. 1986.** Salt tolerance of plants. Appl. Agric. Research 1: 12-26.

**Marino, M. A., Covacevich, F., Borrajo, C. I., Agnusdei, M. y Echeverria, H. E. 2000.** Establecimiento de agropiro y festuca en el sudeste bonaerense, Argentina: Efecto de dosis y fuente de fósforo. XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal, Montevideo, Uruguay.

**Mazzanti, A.; Castaño, J.; Sevilla, G. H. y Orbea, J. R. 1992.** Características agronómicas de especies y cultivares de gramíneas y leguminosas forrajeras adaptadas al sudeste de la provincia de Buenos Aires. Manual de descripción. CERBAS. INTA. pp. 32-33.

**Menghini, M.; Rondini, E.; Arelovich, M. H.; Martínez, M. F.; Bravo, R. D. y Chamadoira, M. D. 2014.** Intersiembrado de *Vicia villosa* sobre pasturas de *Thynopyrum ponticum*: Valor nutricional y rendimiento forrajero. Revista Argentina de producción Animal Vol 34 Supl 1: 131.



**Miñón, D. P.; Sevilla, G.; Montes, L. y Fernandez, O. 1990.** *Lotus tenuis*: leguminosa forrajera para la Pampa Deprimida. EEA INTA Balcarce. CERBAS. Boletín Técnico N° 98: 15 p.

**Miñón, D. P.; Enrique, M. E. y Barbarossa, R. A. 1996.** Renovación e interseembra de pasturas irrigadas. Información Técnica N° 6. EEA Valle Inferior Convenio IDEVI-INTA. 25 p.

**Miñón, D. P.; Durañona, G. G.; García Vinent, J. C.; Giorgetti, H. D. y Rodriguez, G. D. 2001.** Semiarid grassland and winter cereals for lamb production in northeast Patagonia, Argentina. Proceedings of the XIX Grassland Congres 2001. p 664-665.

**Munshower, F.F. 1994.** Practical Handbook of Disturbed Land Revegetation. Lewis Publishers. Boca Ratón, Florida.

**Peretti, A. y Escuder, C. J. 1990.** Evaluación de la calidad de semillas forrajeras en el sudeste bonaerense. Rev. Arg. Prod. Anim. 10(5): 331-344.

**Pezzola, A., Agamennoni, R., Winschel, C., Sanchez, R., Enrique, M. y Giorgetti, H. D. 2009.** Estimación expeditiva de los suelos erosionados del Partido de Patagones-Provincia de Buenos Aires. [inta.gob.ar/estimación-expeditiva-de-los-suelos-erionados-del-partido-de-patagones-pcia-buenos-aires/at\\_multi\\_download/file/INTA%20erosion%20patagones%](http://inta.gob.ar/estimación-expeditiva-de-los-suelos-erionados-del-partido-de-patagones-pcia-buenos-aires/at_multi_download/file/INTA%20erosion%20patagones%20)-Consulta en línea.

**Renzi, J. P. 2013.** Producción de forraje y valor nutritivo. En: Renzi, J. P. y Cantamutto, M. A. (Eds) Vicias: Bases agronómicas para el manejo en la región pampeana. Ediciones INTA, pp 251-278.

**Romero, L. 2001.** Para lograr lo que queremos sembrar. Producir XXI Año 9 N° 112: 49

**Samper, C. 2000.** Ecosistemas Naturales, Restauración Ecológica e Investigación. En: E. Ponce de León (Ed.). Memorias del Seminario de Restauración Ecológica y Reforestación. Fundación Alejandro Ángel Escobar – Fescol – GTZ. Bogotá, Colombia pp. 27-37.

**Sanchez, R.; Pezzola, A. y Cepeda, J. 1998.** Caracterización edafoclimática del área de influencia del INTA EEA Hilario Ascasubi. Partidos de Villarino y Patagones, Pcia. de Buenos Aires. Boletín de divulgación N° 18. EEA Hilario Ascasubi, Bs. As.

**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. H.; Spada, M. C.; Frigerio, K.; Andrés, A.; Becker, G.; Blanco, E.; Bolleta, A.; Bueno, G.; Duhalde, J.; Fontana, L.; Gallego, J.; García, J. M.; Lavandera, J.; Mattera, J.; Romero, N. y Utrilla, V. 2014.** Producción de biomasa de cultivares de agropiro alargado en distintos sitios. Revista Argentina de Producción Animal Vol 34 Supl 1: 169.

**Servicio Meteorológico Nacional. 1993.** Fuerza Aérea Argentina. Boletín Climatológico. 1993

**Scheneiter, O. 2012.** Hacia la vanguardia en pasturas. Jornada de Actualización Técnica CREA Oeste. Inchausti, 9 de noviembre de 2012.

**Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2004.** The SER International Primer on ecological Restoration. [www.ser.org](http://www.ser.org) & Tucson: Society for Ecological Restoration International.

**Taboada, M. A. y Lavado, R. S. 2009.** Alteraciones de la fertilidad de los Suelos. El halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones. Ed. FAUBA. 106 p.

**Van Wambeke, A. y Scoppa, C. 1976.** "Las tasas climáticas de los suelos Argentinos". RIA Serie 3, vol. XIII, N° 1, 39 p.

**Vanzolini, J.; Grand, A. y Cantamutto, M. 2015.** "Panza blanca" en los trigos de Villarino y Patagones. Campaña 2014/15. [inta.gob.ar/documentos/panza-blanca-en-los-trigos-de-villarino-y-patagones-campana-2014-15/at\\_multi\\_download/file/inta.ascasubi-PanzaBlanca%20en%20Villari](http://inta.gob.ar/documentos/panza-blanca-en-los-trigos-de-villarino-y-patagones-campana-2014-15/at_multi_download/file/inta.ascasubi-PanzaBlanca%20en%20Villari). Consulta en línea.

**Vargas, O. (Ed) 2007.** Restauración ecológica del bosque alto andino. Estudios diagnósticos y experimentales en los alrededores del embalse de Chisacá (Localidad de Usme, Bogotá D.C.) Universidad Nacional de Colombia, Acueducto de Bogotá, Jardín Botánico y Secretaría Distrital de ambiente.

**Vasicek, J. P. y Renzi, J. P. 2014.** Situación actual y manejo de agropiro, pasto llorón y mijo perenne en Villarino y Patagones. EEA Hilario Ascasubi. INTA. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 5 p. pdf. Consulta en línea.

**Venanzi, S. y Kruger, H. 2006.** Intersiembra de verdeos de invierno sobre pasto llorón ¿una forma de agrandar el campo? EEA INTA Bordenave-com-ar/producción\_y\_manejo\_pasturas\_cultivadas\_megatermicas/63-verdeos\_sobre\_lloron.pdf.

**Venialgo, C.; Gutierrez, N.; Salomón, N. y Murggia, A. 2003.** Estabilidad de agregados de series de suelo con distintos usos en el sudeste del Chaco. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Resumen A 030. Universidad Nacional del Nordeste. 4 p.

**Vogel, K. P. y Moore, J. 1998.** Forage yield and quality of tall wheatgrass accessions in the USDA germoplasm collection. *Crop Science* 38: 509-512.

**Volesky, J. D.; Mowrey, D. P. y Smith, G. H. 1995.** Performance of rose clover and hairy vetch interseeded into old world Bluestem. *Journal of Range Management* 49: 446-451.

**Warwich, K. 2011.** Establishment and persistence of legumes in Switchgrass biomass and forage/biomass production systems. Thesis of Master of Science. The University of Tennessee, Knoxville 128 p.

**Zafanella, M.; Zafanella, M. G. y Reichard, M. A. L. 1960.** Geología y Pedología. Plan de Desarrollo Agrícola del Valle de Viedma. Anexo 2. Consejo Agrario Nacional. República Argentina. Italconsult. Roma, setiembre de 1960 pp 1-5.

**Zamolinski, A. F. 2001.** Experiencias en recuperación de suelos salinizados. INTA, Estación Experimental agropecuaria General Villegas. Publicación Técnica N° 31.

