

Categoría: **Innovación tecnológica/tecnologías apropiadas.**

Título o nombre de la experiencia: **Valorización de los recursos fitogenéticos (RRFF) a través de pequeñas empresas productoras de semillas de forrajeras nativas**

Nombre del responsable: Ing. Agr. MSc Juan Marcelo Zabala, Docente Investigador de la Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Santa Fe, Argentina.

### 1. Comienzo de la experiencia

El grupo de trabajo de la Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Litoral, Santa Fe, Argentina) del que formo parte y que se dedica al estudio de especies nativas de interés agronómico se formó en la década de 1980. Está conformado por docentes-investigadores de las Cátedras de Botánica Sistemática Agronómica, Genética, Mejoramiento Vegetal y Animal, Ecología Agraria y Microbiología. Inicialmente los estudios estuvieron orientados a aspectos botánicos y a la distribución, ecología y biología. Luego comenzaron los programas de mejora genética de especies nativas forrajeras. El trabajo del grupo se enmarca actualmente en un Programa de interés institucional de Documentación, Conservación y Valoración de la Flora Nativa (Resol. CS n° 574 de la UNL, del 6-XII-2011), en el marco del cual la Facultad de Ciencias Agrarias ha creado el Banco de Germoplasma (Resolución "CD" 005 del 21/02/11), el primero en la provincia de Santa Fe, y uno de los únicos en Argentina dedicados a la flora nativa.

Se cuenta con una importante colección de especies forrajeras de diferentes procedencias, producto de varios viajes de colecta o solicitados a bancos de germoplasma nacionales e internacionales. A modo de ejemplo se puede mencionar que se mantienen en cultivo, o a través de semillas convenientemente conservadas, distintas procedencias de diversas especies, entre las que se destacan colecciones únicas (no conservadas en otros bancos de germoplasma) de *Elymus scabrifolius* (36 poblaciones), *Desmanthus virgatus* -sensu lato- (35), *Desmodium incanum* (10), *Macroptilium lathyroides* (26), *M. bracteatum* (21), *M. erythroloma* (18), *Bromus auleticus* (7), *Sporobolus indicus* (8), *Sporobolus phleoides* (5), *Trichloris crinita* (31), *Trichloris pluriflora* (22), *Setaria lachnea* (15) y *Axonopus suffultus* (2). Las entradas de estas especies se encuentran en constante incremento por medio de dos viajes de colecta anuales, muchos de los cuales se realizan en campos de pequeños productores ganaderos.

Fruto de los trabajos realizados se cuenta con valiosos materiales mejorados tres especies de leguminosas forrajeras nativas inscriptas ante el INASE. Si bien estos materiales son valiosos desde el punto de vista productivo, presentan dificultades para la producción de semillas en forma extensiva. Entre los inconvenientes más importantes se destaca la maduración despareja de los frutos y la dehiscencia de los mismos. Por este motivo, en el marco de varios proyectos y en conjunto con la Asociación de Pequeños Productores de Alejandra y Zona (APPAZ, Santa Fe), la Secretaría de Agricultura Familiar de la Nación y la ONG Asociación para el Desarrollo Integral (ACDI) se iniciaron experiencias en el año 2012 para desarrollar una tecnología de producción de semillas. Dicha tecnología implica un trabajo a mediana escala, uso intensivo de obra intensiva de pequeños productores ganaderos para la producción de semillas con un doble propósito, uso propio y venta del excedente (ver Anexo I, trabajos de base y publicación de resultados).

### 2. Breve reseña de la experiencia

Diversos ensayos de experimentación adaptativa realizados en campos de pequeños productores de la provincia de Santa Fe tuvieron el objetivo de a) determinar el manejo y momento óptimo de cosecha en tres cultivares desarrollados por la UNL, cv. Kakan de *Desmanthus virgatus*, cv. Mancebo de *Macroptilium lathyroides* y cv. Don Augusto de *Macroptilium erythroloma*. b) desarrollo de prototipos de maquinaria utilizada en la producción de semillas y c) discusión con los productores de la mejor forma de asociación para la producción de semillas. Los recursos

financieros utilizados se obtuvieron de la presentación de proyectos en diferentes organismos (Universidad Nacional del Litoral, Ministerio de Educación, Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación y CONICET, ver Anexo II).

Por otro lado a través de diferentes presentaciones se difundieron los resultados, incluidos un Taller en la Localidad de Alejandra, Santa Fe, destinado a pequeños productores y técnicos de la zona de influencia de los ensayos.

### 3. ¿Qué problemas o necesidades son resueltos con esta experiencia?

Los principales resultados fueron:

- Inscripción de los 3 primeros cultivares de leguminosas forrajeras nativas en Argentina (cv. Kakan de *Desmanthus virgatus*, cv. Mancebo de *Macroptilium lathyroides* y cv. Don Augusto de *Macroptilium erythroloma*). Además, serán los primeros cultivares comercializados de leguminosas adaptados a la región subtropical Argentina, ya que en la actualidad el 100% de las especies forrajeras subtropicales comercializadas son gramíneas. Estos cultivares han mostrado su potencialidad para mejorar la calidad y cantidad de forraje a través de la interseembra en pastizales naturales del Norte de Argentina. Han sido seleccionados por su capacidad de fijación de nitrógeno en el suelo por lo cual su uso puede mejorar la fertilidad edáfica (ver Anexo I, trabajos de base y publicación de resultados y Anexo IV, Esquemas y Fotos).

- Ensayos de experimentación adaptativa en campo de 4 productores de Santa Fe y Chaco en la que se han determinado el método y densidad de siembra, época de siembra y cosecha de forraje y semillas y por otro lado se ha diseñado maquinaria para dichos trabajos, una sembradora y en proceso una cosechadora y trilladora (Ver Anexo IV Esquemas y fotos y Anexo V Publicación resumen de las experiencias realizadas).

- Producción inicial de 5 kg de semillas de cada uno de los cultivares en un campo de la productora Dina Rivoira en Alejandra, Provincia de Santa Fe (ciclo 2013-2014), las cuales fueron repartidas a dos productores (Eduardo Sosa en Alejandra, Provincia de Santa Fe y Anibal Bauer de la localidad de Ceres, Provincia de Santa Fe), un técnico de INTA (Ing. Chiossone de la localidad de Roque Saenz Peña, Chaco) y a la Empresa PEMAN y ASOC. SRL (Ver Anexo IV Fotos y Anexo V, publicación resumen de las experiencias realizadas).

- Incremento sostenido de la cantidad de semillas, previéndose contar en esta campaña con aproximadamente 10 kg de semillas de cada uno de los cultivares desarrollados producidos por pequeños productores. Se prevé para el 2018 el inicio de la comercialización de semillas.

- Compromiso de una empresa semillera líder en el mercado de especies subtropicales en Argentina y países limítrofes para acompañar esta estrategia de producción de semillas a través de dos convenios de Vinculación Tecnológica (Ver Anexo III, listado de convenios con la empresa PEMAN y Asoc).

- Difusión del trabajo de base del grupo (10 publicaciones en revistas y 10 presentaciones en Congresos y Jornadas) y de los resultados específicos de esta tecnología (2 trabajos en un libro y una revista y 5 presentaciones en Congresos y Jornadas) (Ver Anexo I).

- Un taller de exposición de resultados a la comunidad de pequeños productores y técnicos de la Provincia de Santa Fe, Chaco, Corrientes y Córdoba (Ver Anexo VI. Informe Taller Abierto). Participaron de esta experiencia 137 productores y técnicos, alumnos de la facultad de Ciencias Agrarias de la UNL y alumnos de la Escuela de la Familia Agrícola de Durán, Provincia de Santa Fe).

### 4. ¿Quiénes son los beneficiarios de esta experiencia? ¿De qué forma se benefician de ella?

Los principales beneficiarios con pequeños productores ganaderos de la Argentina y países limítrofes. En Argentina el universo de potenciales adoptantes de esta tecnología es significativo. Si consideramos solamente la Argentina, la región ganadera del Noreste constituye la segunda en importancia luego de la pampeana, contando con casi del 25% del stock ganadero nacional. En Chaco, el 85% de los productores ganaderos son pequeños, con menos de 200 cabezas por explotación, concentrando el 30% de las existencias ganaderas provinciales. En Santa Fe existe gran variabilidad en cuanto a las características de las explotaciones ganaderas, no obstante, en los departamentos netamente ganaderos del centro-norte, el 25% de las explotaciones agropecuarias son minifundistas, con valores aproximados del 45% en los departamentos General Obligado, San Javier y Garay. Actualmente el trabajo se concentra en cuatro productores considerados líderes en la adopción de nuevas tecnologías, dos de los cuales conforman la Asociación de Pequeños Productores de Alejandra y Zona con más de 100 productores asociados.

Existen dos aspectos fundamentales por lo cual esta tecnología beneficia a pequeños productores ganaderos. En la región subtropical de Argentina algunos países limítrofes, la ganadería se basa principalmente en el uso del pastizal natural, con un escaso aporte de tecnología (como la siembra de especies forrajeras). Esto se acentúa ante el avance de la agricultura a áreas antes consideradas marginales, afectando particularmente a las explotaciones de pequeños productores. Además, la mayoría de las especies forrajeras disponibles son exóticas y solo se adaptan a sistemas de monocultivo, lo que implica la eliminación del pastizal natural. Se propone que los pequeños productores siembren estas especies en sus pastizales para conservarlos y mejorar la calidad y cantidad de forraje producido y por otro lado al especializarse en la producción de sus semillas tendrán un ingreso extra a la producción de carne. Todo esto al final permite la sustentabilidad de dichas explotaciones desde el punto de vista de la conservación de los recursos naturales y la mejora de la rentabilidad.

Por otro lado se encuentra la Empresa PEMAN y ASOC., la cual comprará y comercializará la semilla producida por los productores. Esto permite mejorar las perspectivas de la adopción de la tecnología, ya que es la empresa líder en el mercado de semillas subtropicales. Actualmente tiene el 30% del mercado de comercialización de semillas en Argentina. Por otro lado esta experiencia puede a futuro adoptarse por pequeños productores en países vecinos, ya que en el mercado externo es la primera empresa exportadora de semillas forrajeras tropicales de Argentina. Ha consolidado su presencia en el mercado internacional a partir de la innovación permanente y la exportación de materiales únicos a través acuerdos de cooperación con semilleros del exterior, la empresa es un líder referente en el sector. Exporta actualmente a tres países limítrofes: Bolivia (8%), Uruguay (24%) y Paraguay (68%).

Este proyecto innovador se basa en experiencias previas de otros organismos como el CIAT y la FAO que han desarrollado y validado metodologías para crear Pequeñas Empresas Semilleras de poroto y maíz en campos de pequeños productores y comercialización entre productores. La innovación que se propone desde el PRODOCOVA, es licenciar la venta de semillas de los cultivares propiedad de la Universidad Nacional del Litoral empresas semilleras de especies subtropicales de reconocida trayectoria. En Argentina dichas empresas son pequeñas y medianas. De manera accesoria se busca comprometer y fomentar acciones junto a las empresas para incentivar la asociación de pequeños productores para producir semillas de estos cultivares, para uso propio y para que el excedente sea vendido a las empresas semilleras licenciatarias. De esta manera se evita que los pequeños productores tengan a su cargo la comercialización, aspecto que requiere otro tipo de estructura empresarial. Este proyecto también promueve la interacción con ONGs y otros Organismos del Estado que trabajan con pequeños productores.

Por último, debido a nuestro rol como formadores de profesionales, estos trabajos se enmarcan en muchos casos en trabajos de investigación llevados a cabo por alumnos de la carrera de agronomía

de la UNL, a través de becas de iniciación a la investigación o tesinas finales de graduación. De esta manera estamos formando profesionales que puedan insertarse en diversas áreas de investigación y asesoramiento de agricultores familiares.

5. ¿De qué manera se puede comprobar lo que afirma en las respuestas anteriores?

Se muestran evidencias de las respuestas anteriores en los anexos presentados.

6. ¿Por qué considera que esta es una experiencia de buena práctica?

Como se expresó con anterioridad esta experiencia permite:

-Mejorar la sustentabilidad de las explotaciones de pequeños productores ganaderos a través de la siembra de especies forrajeras nativas mejoradas. Cabe mencionar que dichos productores generalmente no pueden acceder a semillas de forrajeras por su costo. En la mayoría de los casos la tecnología propuesta se asocia a otras tecnologías consideradas buenas prácticas, como el pastoreo racional intensivo (PRI) de pastizales naturales.

-Dar valor a los RRFF nativos, a través de un trabajo integral de domesticación, mejora genética y tecnologías de adopción con pequeños productores. Desde los inicios de la ganadería en el país, el valor forrajero potencial de especies nativas para uso en el mejoramiento de la productividad y calidad del pastizal natural ha sido ampliamente reconocido. Prueba de esto lo constituye la cantidad de entradas que se conservan en bancos de germoplasma internacionales especializados en la conservación de especies forrajeras. En nuestro país, estas especies han sido ignoradas o escasamente estudiadas y pocas se conservan en bancos de germoplasma argentinos. Por otro lado, muy pocas especies han sido estudiadas con fines agronómicos y menos aún domesticadas e introducidas a cultivo de manera exitosa.

-Conservar los pastizales naturales a través de la mejora de la calidad y cantidad de forraje producido. Existen leyes nacionales y provinciales que establecen la necesidad de manejar en forma sustentable los bosques nativos y sus pastizales asociados. A nivel nacional se ha sancionado la Ley 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos y a través de ella se encuentran en marcha subsidios para productores con el objetivo de realizar prácticas sustentables de aprovechamiento de los bosques nativos. En la provincia de Santa Fe, la ley 12.363, denominada “Bosques para siempre”, obliga a la provincia a realizar acciones en ese sentido.

-Permite la formación de recursos humanos para generar tecnologías apropiadas para la agricultura familiar.

7. Lecciones aprendidas. Señale los principales aprendizajes que deja esta experiencia.

Sabemos del valor de los RRFF nativos pero es necesario adoptar estrategias diferentes a las actualmente empleadas para trabajar con ellos, domesticarlos y difundirlos, ya que no existen muchos trabajos exitosos en esta materia. Por un lado es necesario un trabajo interdisciplinario para coleccionar variabilidad genética, conocer la biología de las especies, diseñar estrategias de mejoramiento y de difusión de los cultivares obtenidos. Históricamente el trabajo con especies nativas de interés agronómico fue encarado por investigadores de diferentes áreas de manera aislada, siendo a nuestro criterio el principal causante los fracasos ocurridos en la domesticación de especies nativas. El PRODOCOVA ha logrado, luego de un trabajo de casi cuatro décadas, conformar dicho grupo interdisciplinario de botánicos, genetistas, ecólogos, microbiólogos y biólogos moleculares que permiten el éxito en la domesticación de especies forrajeras nativas.

Luego, el programa podría haber delegado en otros la responsabilidad de difusión de los cultivares generados, pero generó una asociación con organizaciones que trabajan directamente con productores (como la Secretaría de Agricultura Familiar y ONGs) lo cual permite otro tipo de trabajo interdisciplinario para generar procesos innovadores de adopción de nuevas tecnologías como las que se presentan aquí.

8. Incluya los anexos que considere necesarios (mapas, fotos, esquemas, notas de prensa, etc.).

## **Anexo I. Trabajos de base y publicación de resultados.**

### **Revistas de Investigación**

-2015. ZABALA J.M., PENSIERO J.F., FORNI M., SOSA N., TESTA M., GIAVEDONI J., AIELLO F., YOST A. & QUARIN P. 2015. Valorización de los recursos fitogenéticos a través de pequeñas empresas productoras de semillas de forrajeras nativas: evaluación de algunos factores que afectan la producción de semillas en leguminosas forrajeras. En: Red de Cultivos no Tradicionales de Agricultura Familiar. XVII Foro de Decanos de Facultades de Agronomía del Mercosur, Bolivia y Chile. Pag.65-73. 1ra ed. Universidad Nacional de Entre Ríos. 96 págs.

-2015. MARINONI, L.; BORTOLUZZI, A.; PARRA-QUIJANO, M.; ZABALA, J.M.; PENSIERO, J. F. 2015. Evaluation and improvement of the ecogeographical representativeness of a collection of the genus *Trichloris* in Argentina. *Genetic Resources and Crop Evolution* 62: 593-604.

-2014. FORNASERO L.V., M.F. DEL PAPA, J.L. LÓPEZ, F.J. ALBICORO, J.M. ZABALA, M.A. TONIUTTI; J. F. PENSIERO, AND A. LAGARES. 2014. Phenotypic, molecular and symbiotic characterization of the rhizobial symbionts of the *Desmanthus paspalaceus* (Lindm.) Burkart that grow in the Province of Santa Fe, Argentina. *PlosOne* 9:

2013. SCHRAUF G.E., RUSH P., IANNICELLI M., PERALTA P., MUSSACHIO E., GHIO S., ALONSO NOGARA F., VIÑAS E., FIGUERAS I., CAPURRO P., CORNAGLIA P., ROMAT A., ZABALA J.M., TOMAS P., GIAVEDONI J., PENSIERO J., GIORDANO A., SMITH K., and G. SPANGENBERG. 2013. Utilising Local Ecotypes, Innovative Selection Criteria and Molecular Tools for Forage Breeding in Argentina. Aceptado en *Crop & Pasture Science*.

2013. BORTOLUZZI, A.; TREVIGNANI, V.; D'ANGELO, C.; MINGIACA, M. Y MERIGGIOLA, P. 2013. Representación espacial combinada de la vulnerabilidad social y del estado del bosque nativo en el centro norte de la provincia de Santa Fe, Argentina. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*. (GESIG-UNLU, Luján). Año 5, N° 5, Sección I: 96-108.

2011. DE LA PEÑA, M. R. & J. F. PENSIERO. 2011. Catálogo de nombres comunes de la flora argentina. 463 pp. Ediciones UNL. ISBN 978-987-657-480-8.

2010. ZABALA J.M., GIAVEDONI J.A, TOMAS P.A. y E.A. BUDINI. 2010. Variabilidad interpoblacional en variables morfológicas relacionadas con la implantación de *Desmanthus virgatus* L. (Will) y *Desmanthus paspalaceus* (Lindman) Burkart. *AGRISCIENTIA* XXVII (2) 97-106.

2008. ZABALA, M.J; J.F. PENSIERO; P. TOMAS & J.A. GIAVEDONI. 2008. Morphological characterisation of populations of *Desmanthus virgatus* complex from argentina. *Tropical Grassland* 42: 229-236.

2006. PENSIERO, J.F. Flora y vegetación de Jaaukanigás. En GIRAUDO, A. R. 2006. (Ed.) Sitio Ramsar Jaaukanigás: Biodiversidad, Aspectos Socioculturales y Conservación (Río Paraná, Santa Fe, Argentina). Colección Climax N° 14, Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Comité Intersectorial de Manejo del Sitio Ramsar Jaaukanigás, Humedales para el Futuro, Ramsar. Pp: 35-40. ISBN 950-9267-13-9

2005. PENSIERO, J. F.; H. F. GUTIÉRREZ; A. M. LUCHETTI; E. EXNER; V. KERN; E. BRNICH; L. OAKLEY; D. PRADO & J. P. LEWIS. 2005. Flora vascular de la provincia de Santa Fe. Claves para el reconocimiento de las familias y géneros. Catálogo sistemático de las especies. 403 pp. Ediciones UNL.

2001. D'ANGELO, C.H & J.F. PENSIERO. 2001. Efectos del pastoreo sobre tres comunidades herbáceas de una sabana parque del espinal santafesino. *Natura Neotropicalis* 32 (1): 13-26. (ISSN 0329-2177, Santa Fe).

1990. D'ANGELO, C.H. & J.F. PENSIERO. 1990. Correlación suelos-vegetación. En: Carta de Suelos de la República Argentina. Hojas 3163-5 y 6. Villa Trinidad, San Guillermo y en el departamento San Justo. En: Carta de Suelos de la República Argentina. Hoja 3160-14, San Justo. INTA, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela. pag. 29-52.

1982. PENSIERO, J.F. 1982. Estudios sobre Pasturas Naturales del Dpto. San Cristóbal. Reconocimiento de los Pastizales del Establecimiento "La Fortuna". *Rev. CYTA* 25: 4-9.

### **Exposiciones y publicaciones en Congresos**

2014. Zabala J.M., Pensiero J., Sosa N., Giavedoni J., Aiello F., Forni M., Powell C. 2014. Valorización de los recursos fitogenéticos a través de pequeñas empresas productoras de semillas de forrajeras nativas. Simposio de Recursos Genéticos, Mejoramiento y Biotecnología de Especies Forrajeras a realizarse en el marco del 37 Congreso Argentino de Producción Animal – 2nd Joint Meeting ASAS-AAPA y XXXIX Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal, el día 21 de octubre, en la ciudad de Buenos Aires.

2014. Zabala J.M. Mejoramiento de leguminosas forrajeras nativas en la FCA-UNL. En el Taller Abierto: "Mejoramiento de leguminosas forrajeras nativas con la participación de pequeños productores en la producción de semillas", Alejandra, Santa Fe el 4 de abril de 2014.

2014. Zabala J.M. Banco de germoplasma "Ing. José Mario Alonso". 1º Reunión de Bancos de Germoplasma de Semillas Nativas, Catamarca, 4 y 5 de setiembre de 2014.

2014. Zabala J.M. Aprendizajes del sector público en la investigación y producción de semillas con enfoque agroecológico y en el manejo y conservación de la biodiversidad. 1º JORNADA "SEMILLAS, AGRICULTURA FAMILIAR Y DESARROLLO", FAUBA, Buenos Aires, 8 de agosto de 2014.

2013. Schrauf, G.; Iannicelli, M; Peralta, P.; Mussachio, E.; Ghio, S.; Alonso, F; Viñas, E.; Guitian, J.; Figueras, I.; Capurro, P.; Di Camillo, E.; Cornaglia, P.; Deregibus, A.; Romat, A.; García, A.; Poggio, L.; ZABALA, J.; Tomas, P.; Giavedoni, J.; Pensiero, J.; Giordano, A.; Smith, K.; Spangenberg, G. 2013. Utilising Local Ecotypes, Innovative Selection Criteria and Molecular Tools for Forage Breeding in Argentina. Book of Abstracts, pag 14. 4th International Symposium of Forage Breeding, Melbourne, Australia, 20-23 de setiembre.

2012. Gollan, A.M., Zabala J.M., Toniutti M.A. y Giavedoni J. 2012. Variabilidad interespecífica e intraespecífica en el crecimiento inicial y la eficiencia simbiótica del género *Macroptilium*. I Jornadas Latinoamericanas de Recursos Genéticos, Mejoramiento y Biotecnología de Especies Forrajeras. 7 y 8 de Agosto de 2012, Pergamino, Pcia. de Buenos Aires.

2011. Zabala J.M., Gollan A., Perren, C., Pensiero J.F. 2011. Tolerancia a la salinidad en germinación y estado de plántula en el complejo *Desmanthus virgatus*. Segunda Reunión de la Red Argentina de Salinidad RASTUC 2011. Sociedad Rural de Tucumán, San Miguel de Tucumán, 24 al 26 de Agosto.

2011. Zabala J.; Pensiero J.; Rosso B.; Schrauf G.; Tomas P. ; Giavedoni J. ; Gutiérrez H. ; Exner E. ; Kern V. ; Bortoluzzi A. ; Fornasero L. ; Toniutti M.; Marinoni L. ; Cerino C.; Richard G. 2011. Programa de Documentación, Conservación y Valoración de Forrajeras Nativas en la FCA

(UNL), Santa Fe, Argentina. VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe. 21 al 23 de noviembre, Quito, Ecuador.

2011. Tomas, P.A., Rossa, G., Zabala, J.M., Perren, E., Giavedoni, J.A. y Pensiero, J.F. 2011. Análisis de la variación genética en accesiones nativas de *Desmanthus virgatus* (sensu lato) mediante marcadores moleculares ISSR. XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica, 7 al 10 de Octubre de 2011, Posadas, Misiones, Argentina. Suplemento del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, Vol. 46, pág. 216. ISSN 0373-580X.

2011. Schrauf G, Zabala J., Tomas P., Giavedoni J., Pensiero J., Alonso Nogara F., Cardone S., Cornaglia P., Couso L., Gatti M., Ghio S., Giordano A., Guitian J., Fernández R., Iannicelli M., Peralta Roa P., Rush P., García A., Perthuy G., Poggio L., Forster J., Jhon U. and G. Spangenberg. 2011. Plant Breeding of Native Grasses in Argentina. In: 'Proceedings of the IX International Rangeland Conference Diverse Rangelands for a Sustainable Society'. (Eds S. R. Feldman, G. E. Oliva and M. B. Sacido.), 2 al 8 de abril de 2011, Rosario, Argentina.

2010. Pensiero, J.; J. Zabala; J. Giavedoni; H. Gutiérrez; P. Tomas; E. Exner; P. Widerhorn; A. Bortoluzzi; Fornasero L.; Toniutti M.; L. Marinoni; B. Rosso; G. Schrauf; E. Gabutti; S. Aliscioni & E. Taleisnik. 2010. Colección, caracterización y evaluación agronómica de recursos forrajeros nativos. Actas Jornadas de Mejoramiento Genético de Forrajeras, 9 y 10 de setiembre, Instituto Fitotécnico de Santa Catalina (FCA-UNLa Plata), Lavallol, Buenos Aires.

2009. Zabala J., Pensiero J., Giavedoni J., Tomas P., Gutiérrez H., Widerhorn P., Delbino M., Ballesteros M, Aracne M., Imhoff P. y Schrauf G. 2009. Colección y caracterización de recursos forrajeros nativos y naturalizados para ambientes salinos. Actas 1º Congreso de la Red Argentina de Salinidad, 11 al 13 de Marzo, Universidad Católica de Córdoba, Córdoba. Libro de Resúmenes pág. 39.

2008. Zabala J.M.; Pensiero J.F.; Tomas P.A.; Giavedoni J.A.; Panero O.; Lovino D.; Fornasero L.; Richard G.A. y Toniutti M.A. Avances en el mejoramiento de *Desmanthus virgatus*. 2008. Actas del XXXVII Congreso Argentino de Genética, 21 al 24 de Septiembre. Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires (UNICEN) Tandil (Bs. As.), Argentina. Suplemento del Journal of Basic and Applied Genetics XIX, pág. 165. ISSN1666-0390.

2006. Zabala, JM; Budíni, E.; Pensiero, J.F.; Tomas P.A. y Giavedoni J.A. 2006. Caracterización exomorfológica de accesiones de *Desmanthus virgatus* (sensu lato) (Fabaceae), una importante forrajera nativa. Actas 52º Congresso Brasileiro de Genética y 12º Congreso de la Asociación Latinoamericana de Genética. 3 al 6 de septiembre, Foz do Iguazú, Brasil. Pág. 72.

2005. Schrauf, G.E.; Guitian, J.J.; Carro, M.L.; Peralta Roa, P.L.; Viñas, E.S.; Gauto, M.; Garyulo, M.L.; Tomas, P.; Zabala, J.M.; Giavedoni J.; García A.M.; Staneloni, R. y G.C. Spangenberg. 2005. Regeneración y Transformación de gramíneas nativas de valor forrajero. XXX Jornadas Argentinas de Botánica, 6 al 10 de noviembre, Rosario (Santa Fe), Argentina. Suplemento del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, Vol. 40, pág. 148. ISSN 0373-580X.

## **Anexo II. Lista de proyectos financiados.**

- "Forrajeras nativas para sistemas silvopastoriles del Parque Chaqueño argentino" Convocatoria PICTO Bosques del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación. Resolución N° 716/15. Período 2016-2019.

-CAI+D UNL Orientados a problemas sociales y/o productivos 2013-2015: "Participación de pequeños productores en el desarrollo de tecnologías para la producción de semillas de especies forrajeras nativas mejoradas".

- “Tecnología en Semillas Nativas” en el marco del Programa Diseño y Desarrollo Productivo, Res. SPU, Ministerio de Educación 4016, del 9/12/13. Período 2013-2014.

-PROCODAS (MENCYT) 2013: “Desarrollo de prototipos para la siembra y trilla mecánica de semillas de forrajeras nativas en campos de pequeños productores”. Res. MENCYT 104/2013. Período 2013-2014.

-“Ampliación de las capacidades de conservación del Banco de Germoplasma de la FCA (UNL)” en el marco del Curso de Acción para la Transferencia de Tecnológica, Registro Cambio de Escala 2012, Universidad Nacional del Litoral, Res. CS N°250/2013, expte 598245.

-CAI+D UNL 2009, “Avances en la colección y evaluación de leguminosas forrajeras nativas”. Facultad de de Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Resolución C.S. N° 103/09. Período 2009-2011.

### Anexo III. Convenios con empresas

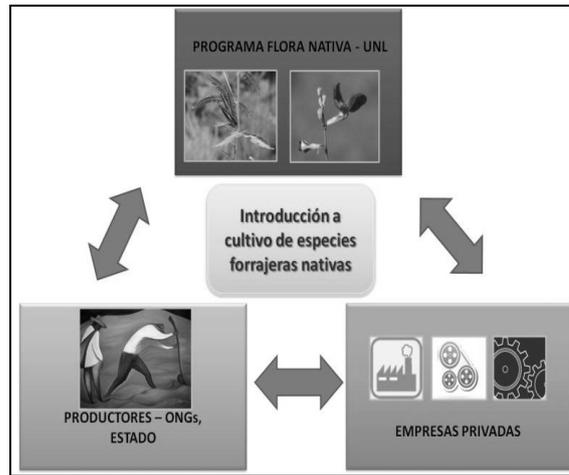
-Convenio de Vinculación Tecnológica entre la Universidad Nacional del Litoral y la Empresa Oscar Peman y Asociados S.A., “Colaboración para I+D en tecnología de producción de semillas” a partir del 2014 y por el término de 3 años, cuyo objetivo es el desarrollo de un paquete tecnológico para la producción de semillas en forrajeras leguminosas nativas. Expte. UNL 617099.

-Convenio de Vinculación Tecnológica entre la Universidad Nacional del Litoral y la Empresa Oscar Peman y Asociados S.A., a partir del 10 de marzo de 2008 y por el término de 5 años, cuyo objetivo es la evaluación agronómica de materiales forrajeros promisorios de *Desmanthus virgatus* en el centro-norte de Argentina. Expte. UNL 510136.

### Anexo IV. Esquemas y fotos.



Esquema de trabajo en el PRODOCOVA



Esquema de trabajo asociativo para la producción de semillas





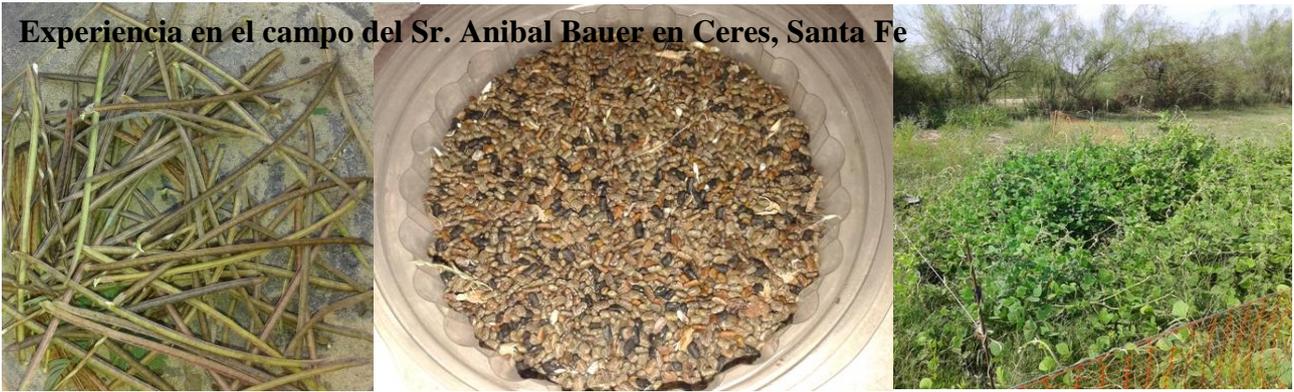
**Experiencia en Roque Saez Peña, Chaco (Responsable, Ing. Chiossone, INTA).**

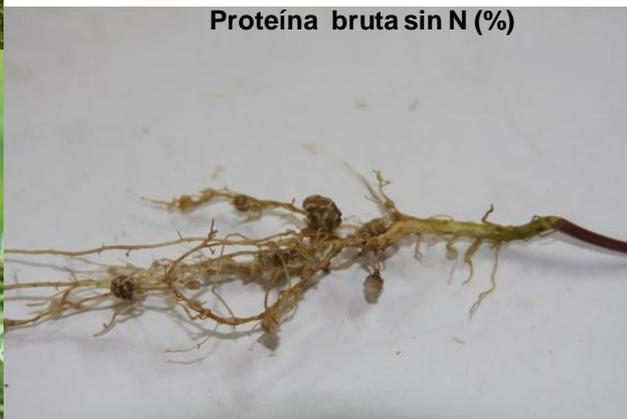
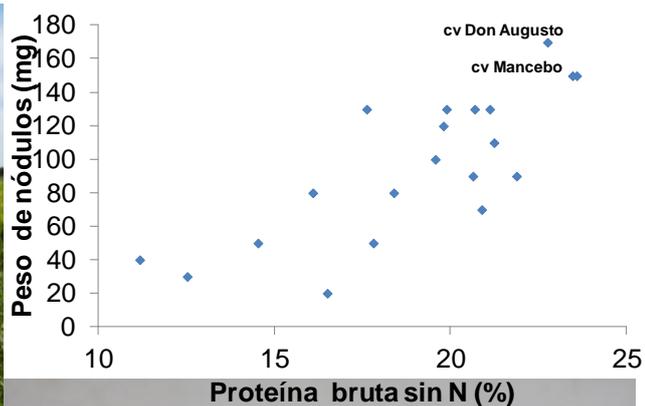


**Incremento de semilla por parte de la empresa PEMAN y ASOC. SRL  
con semilla provista por los pequeños productores**



**Experiencia en el campo del Sr. Anibal Bauer en Ceres, Santa Fe**





Capacidad de nodulación de los cultivares de *Macroptilium*. El gráfico muestra los resultados de un ensayo de selección para mayor capacidad de fijar nitrógeno en ensayos en sustratos artificiales sin agregado de nitrógeno como nutriente.



Taller Abierto en Alejandra. Santa Fe. 2014.



Sembradora experimental autopropulsada para interseembra (Powell Ingeniería).

### Anexo V- Publicación de resultados de la experiencia.

**Publicado en Red de Cultivos no Tradicionales de Agricultura Familiar. XVII Foro de Decanos de Facultades de Agronomía del Mercosur, Bolivia y Chile. Pag.65-73. 1ra ed. Universidad Nacional de Entre Ríos. 96 págs.**

VALORIZACIÓN DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS A TRAVÉS DE PEQUEÑAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE SEMILLAS DE FORRAJERAS NATIVAS: EVALUACIÓN DE ALGUNOS FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS EN LEGUMINOSAS FORRAJERAS.

Juan Marcelo ZABALA<sup>1</sup>, José Francisco PENSIERO<sup>1</sup>, Miguel FORNI<sup>1</sup>, Natalia SOSA<sup>2</sup>, Matías Testa<sup>2</sup>, Julio GIAVEDONI<sup>1</sup>, Fernando AIELLO<sup>1 3</sup>, Alejandro YOST<sup>1</sup> y Pablo QUARIN<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional del Litoral); R. P. Kreder 2805 (CP 3080)

<sup>2</sup> Secretaría de Agricultura Familiar. Santa Fe (MINAGRI);

<sup>3</sup> Asociación Cultural para el Desarrollo Integral (ACDI)

e-mail: [jmzabala@fca.unl.edu.ar](mailto:jmzabala@fca.unl.edu.ar); [jfpensi@fca.unl.edu.ar](mailto:jfpensi@fca.unl.edu.ar)

### Introducción

En la región subtropical de Argentina la ganadería se basa principalmente en el uso del pastizal natural, con un escaso aporte de tecnología (como la siembra de especies forrajeras). Esto se acentúa ante el avance de la agricultura a áreas antes consideradas marginales, afectando particularmente a las explotaciones de pequeños productores (FUNDACIÓN VIDA SILVESTRE ARGENTINA, 2005). Además, la mayoría de las especies forrajeras disponibles son exóticas y varias de ellas sólo se adaptan a sistemas de monocultivo, lo que implica la eliminación del pastizal natural.

Desde los inicios de la ganadería en el país, el valor forrajero potencial de especies nativas para uso en el mejoramiento de la productividad y calidad del pastizal natural ha sido ampliamente reconocido (Reichel *et al.*, 1926; Hawkins y Donald, 1958; White, 1958; Schulz, 1962; Covas, 1978; Bordon, 1981; Fernandez *et al.*, 1988; Rogers *et al.*, 2005). Prueba de esto lo constituye la cantidad de entradas que se conservan en bancos de germoplasma internacionales especializados en la conservación de especies forrajeras. En nuestro país, estas especies han sido ignoradas o escasamente estudiadas y pocas se conservan en bancos de germoplasma argentinos. Por otro lado, muy pocas especies han sido estudiadas con fines agronómicos y menos aún domesticadas e

introducidas a cultivo. Por otro lado, existen leyes nacionales y provinciales que establecen la necesidad de manejar en forma sustentable los bosques nativos y sus pastizales asociados. En la provincia de Santa Fe, la ley 12.363, denominada “Bosques para siempre”, obliga a la provincia a realizar acciones en ese sentido.

En la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral, un grupo de docentes-investigadores actualmente enmarcados en un Programa Institucional orientado a la “Documentación, Conservación y Valoración de la Flora Nativa” (PRO-DO-CO-VA), viene trabajando con especies nativas desde la década de 1980, en particular aquellas con potencial forrajeros (Pensiero, 1982; Pensiero, 1988; Pensiero *et al.*, 1995; D’Angelo y Pensiero, 2001; Pensiero *et al.*, 2005; Gutierrez *et al.*, 2006a, b; Toniutti y Fornasero, 2008; Zabala *et al.*, 2008, 2009a, b; Exner *et al.*, 2010; Zabala *et al.*, 2010; Pensiero *et al.*, 2011; Zabala *et al.* 2011a, b; Tomas *et al.*, 2012a, b; Zabala *et al.*, 2012; Gutierrez *et al.*, 2013; Marinoni *et al.*, 2013; Tomas *et al.*, 2013; Fornasero *et al.*, 2014; Marinoni *et al.*, 2014). En particular desde el 2003 se comenzó a trabajar en especies de leguminosas de los géneros *Desmanthus* y *Macroptilium*. Para el primero, se destaca por su potencial forrajero, *D. virgatus* (L.) Willd. debido a su foliosidad, palatabilidad y calidad (22% de proteína cruda en hojas en estado vegetativo). Es un sub-arbusto perenne que posee una corona leñosa con numerosos brotes activos (Pengelly y Conway, 2000; Rangel y Gomide, 2005; Gardiner *et al.*, 2013). En la década de 1990 una empresa Argentina introdujo desde Australia un blend comercial denominado Jaribu, mezcla de tres cultivares de este género. Uno de los cultivares es “Marc” de *D. virgatus*, cuyo material de origen fue colectado en Salta, Argentina. El otro género, *Macroptilium*, es nativo de Sudamérica y también se destaca por su valor forrajero (Covas, 1978; Nichols *et al.*, 2007). Varios cultivares comerciales desarrollados y evaluados en otros países fueron colectados en Sudamérica (Cameron, 1985; Nichols *et al.*, 2007). Entre las especies de este género se destaca *M. erythroloma* (Mart. ex Benth.) Urb., especie perenne que en Argentina crece en las en las Provincias Fitogeográficas Paranaense, Yungas y Chaqueña (Juarez y Perez, 1987; Perez *et al.*, 1999), y si bien no es utilizada actualmente como forrajera, evaluaciones preliminares han destacado su crecimiento voluble, alta producción y capacidad de rebrote (Fernandez *et al.*, 1988). Otra de las especies, *M. lathyroides* (L.) Urb. de ciclo anual o bianual y de igual distribución en Argentina que la especie anterior (Juarez *et al.*, 1987; Perez *et al.*, 1999), se destaca por su crecimiento erecto a voluble, alta palatabilidad y buena resiembra, existiendo un cultivar liberado en 1966 en Australia denominado “Murray” (Cameron, 1985; Pitman *et al.*, 1986), poco utilizado en la actualidad.

La FCA (UNL) cuenta con valiosos materiales mejorados de estas tres especies nativas, algunos de los cuales han sido inscriptos ante el INASE y otros se encuentran en proceso de inscripción. Para el desarrollo de este proyecto se priorizaron los materiales inscriptos de *Desmanthus* (INASE, 2012) y *Macroptilium* (INASE, 2014a, b). Si bien estos materiales son valiosos desde el punto de vista productivo, presentan dificultades para la producción de semillas en forma extensiva. Entre los inconvenientes más importantes se destaca la maduración despareja de los frutos y la dehiscencia de los mismos. Por este motivo, en el marco de varios proyectos financiados por la Universidad Nacional del Litoral y otras instituciones nacionales (ver Agradecimientos), se iniciaron experiencias para desarrollar una tecnología de producción de semillas que sea rentable. Una de las estrategias que se ha ensayado es un trabajo a mediana escala, que involucra mano de obra intensiva de pequeños productores ganaderos para la producción de semillas con un doble propósito, uso propio y venta del excedente. Si bien este proyecto es innovador para la provincia de Santa Fe, esta estrategia no es nueva en el mundo. En el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) y la FAO se han desarrollado y validados metodologías para crear Pequeñas Empresas Semilleras en campos de pequeños productores (Garay *et al.*, 1992; Giraldo Ávila, 2005; Neate y Guei, 2011). En cuanto a la implementación de estas estrategias, en Tailandia se desarrolla un programa de producción y comercialización de semillas de forrajeras que involucra alrededor de 1.000 pequeños productores (Hare *et al.*, 2013). Algo similar ocurre en Bolivia, a través de una cooperativa conformada por una Universidad y un grupo de pequeños agricultores (<http://www.sefosam.com/index.php>). En nuestro país se desarrolla una iniciativa similar entre la

Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste, la Secretaría de Agricultura Familiar y un grupo de pequeños productores de la provincia de Chaco (Urbani *et al.*, 2006).

La política del PRODOCOVA, a través de la UNL, es licenciar la venta de semillas de los cultivares de su propiedad a empresas semilleras de reconocida trayectoria. De manera accesoria se busca fomentar acciones para incentivar la asociación de pequeños productores para producir semillas de estos cultivares, para uso propio y para que el excedente sea vendido a las empresas semilleras licenciatarias. De esta manera se busca mejorar la rentabilidad de las explotaciones a través de una mejora en la productividad de los pastizales y una nueva alternativa productiva. Este proyecto también promueve la interacción con ONGs y otros Organismos del Estado que trabajan con pequeños productores.

En este trabajo se presentan resultados de un ensayo realizado en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNL y en campo de pequeños productores de la localidad de Alejandra (Santa Fe) con el objetivo de determinar el manejo y momento óptimo de cosecha en tres cultivares desarrollados por la UNL, cv. Kakan de *Desmanthus virgatus*, cv. Mancebo de *Macroptilium lathyroides* y cv. Don Augusto de *Macroptilium erythroloma*.

## **Materiales y Métodos**

### Ensayo 1

El objetivo de este ensayo fue analizar la fenología y producción de semilla del cultivar Mancebo de *Macroptilium lathyroides* ante diferentes condiciones de cultivo. En particular se analizó el efecto de la fecha de siembra y la defoliación en diferentes momentos sobre la fenología y producción de semillas.

El peso de semillas es de aprox. 8 g/1000 semillas. Las mismas poseen una capa impermeable que impide la germinación, por lo que se realizó la escarificación con una lijadora orbital de 200 w. Luego de la escarificación el poder germinativo fue del 87%. La densidad de siembra fue de 100 semillas/m<sup>2</sup>. El ensayo se realizó en el Jardín Experimental “Juan Donnet” de la FCA (UNL).

Se analizaron dos fechas de siembra (28 de setiembre 2012 y 10 diciembre del mismo año). En la primera fecha de siembra se analizaron tres tratamientos de corte (testigo sin cortar, corte a los 45 y 60 días de la siembra). Los cortes fueron realizados con motoguadaña. Se dejó un remanente de 30 cm para proveer a las plantas de suficiente área foliar para su recuperación, ya que esta especie no posee un órgano de reserva en las raíces y depende completamente del área foliar remanente para el rebrote. En la segunda fecha de siembra no se evaluó ningún tratamiento de corte. Se realizaron muestreos a partir del momento de floración cada tres-cuatro semanas aproximadamente, evaluándose diferentes variables asociadas a la fenología y producción de semillas.

La siembra se realizó en una superficie que permitió muestrear tres unidades experimentales de 1 m<sup>2</sup> cada una por cada tratamiento (4) y cada fecha de muestreo (5).

En cada recuento se evaluaron las siguientes variables: número de inflorescencias por m<sup>2</sup> (NI), número de inflorescencias con frutos maduros por m<sup>2</sup> (NFM) y semilla cosechada en g por m<sup>2</sup> (PS). Además se determinó, en el recuento de máxima producción de semillas por tratamiento, las siguientes variables evaluadas por inflorescencia: número de frutos maduros con semillas y frutos ya dehiscentes (NFSD), número de flores y frutos inmaduros (NFFI). Por último se estimó el porcentaje de semilla cosechada en el recuento de máxima producción con respecto al total de semilla cosechada en los diferentes muestreos (PSC).

Los datos fueron evaluados en cada muestreo a través de un análisis de la varianza y las diferencias de medias a través del test de Tukey ( $p < 0.05$ ). Los análisis estadísticos serán realizados con el paquete estadístico INFOSTAT (INFOSTAT versión 2006p.2).

### Ensayo 2

Las condiciones experimentales fueron similares que en el primer ensayo. El ensayo se realizó en la localidad de Alejandra (Santa Fe). En este caso se sembraron los tres cultivares (Kakan, Mancebo y Don Augusto), en tres parcelas de 18 m<sup>2</sup> cada uno.

La siembra se realizó el 6 de octubre de 2013. Los cultivares Kakan y Don Augusto poseen, al igual que el cultivar Mancebo, semillas duras por lo que fueron escarificadas de la misma manera que en el primer ensayo. El peso de semillas del cv Kakan es aprox. 4 g/1000 semillas y del cv Don Augusto 9.5 g/1000 semillas. Las densidades de siembra fueron 100 semillas/m<sup>2</sup> para los cultivares Don Augusto y Mancebo y 250 semillas/m<sup>2</sup> para el cultivar Kakan. La mayor densidad de siembra en el cultivar Kakan de *D. virgatus* se debe a que es una especie de lenta implantación, lo que dificulta lograr un stand de plantas adecuado con bajas densidades de siembra.

En este ensayo se evaluó la cantidad de semillas cosechadas a través de cosechas manuales periódicas realizadas por las propietarias del campo donde se realizó la experiencia.

## **Resultados**

### Ensayo 1

#### Seguimiento fenológico

El establecimiento de plantas fue en promedio 48,8% (rango entre 43,5%-59,6%), sin diferencias estadísticas entre tratamientos antes y luego de los cortes. En todos los casos la cobertura de las parcelas fue superior al 70%. En la Figura 1 se muestran las variables analizadas por superficie en los diferentes recuentos (NI, NFM, PS).

En los tratamientos con la primera fecha de siembra sin corte y con corte a los 45 días (1° corte) se realizaron 5 recuentos (desde el 6/2 al 26/4). En el tratamiento con la primer fecha de siembra y corte a los 60 días de la siembra (2° corte) se realizaron solamente cuatro recuentos (desde el 26/2 al 26/4) y en el tratamiento de la segunda fecha de siembra solamente dos recuentos (26/3 y 26/4). Luego del 26/4 la producción de nuevas inflorescencias cayó marcadamente con el descenso de las temperaturas de mayo y las plantas comenzaron a secarse.

No existieron diferencias significativas en ninguno de los recuentos para la variable NI (Figura 1a). La tendencia fue un incremento paulatino desde el primer recuento (aproximadamente 50 inflorescencias/m<sup>2</sup>), estabilizándose en el cuarto y quinto recuento (aproximadamente 80 inflorescencias/m<sup>2</sup>).

El número de inflorescencias con frutos maduros (NFM) se mantuvo en todos los tratamientos en valores estables y bajos desde el primer recuento al cuarto, creciendo de manera considerable en el último recuento (Figura 1b). Se observaron diferencias significativas en la variable NFM en el segundo, tercer y quinto recuento. En el segundo recuento el NFM fue significativamente menor en el tratamiento de primera fecha de siembra y segunda fecha de corte. Para este tratamiento este recuento fue el primero que se realizó. En el tercer recuento el tratamiento de primera fecha de siembra y sin corte (testigo) fue el que mayor NFM mostró. En el quinto recuento el NFM de los tratamientos de primera fecha de siembra y primera fecha de corte y el tratamiento de segunda fecha de corte fueron los que mayores valores de NFM mostraron, diferenciándose estadísticamente de los otros dos tratamientos.

Con respecto a la semilla cosechada la variable PS muestra un incremento considerable en el quinto recuento para los tratamientos con mayor producción de semillas (primera fecha de siembra y primer corte y segunda fecha de siembra). Los valores de producción de semillas se mantuvieron siempre bajos en el tratamiento de primera fecha de siembra y sin corte. El tratamiento de primera fecha de siembra y segunda fecha de corte mantuvo valores bajos de producción de semillas en el segundo, incrementandoló para el segundo y tercer recuento.

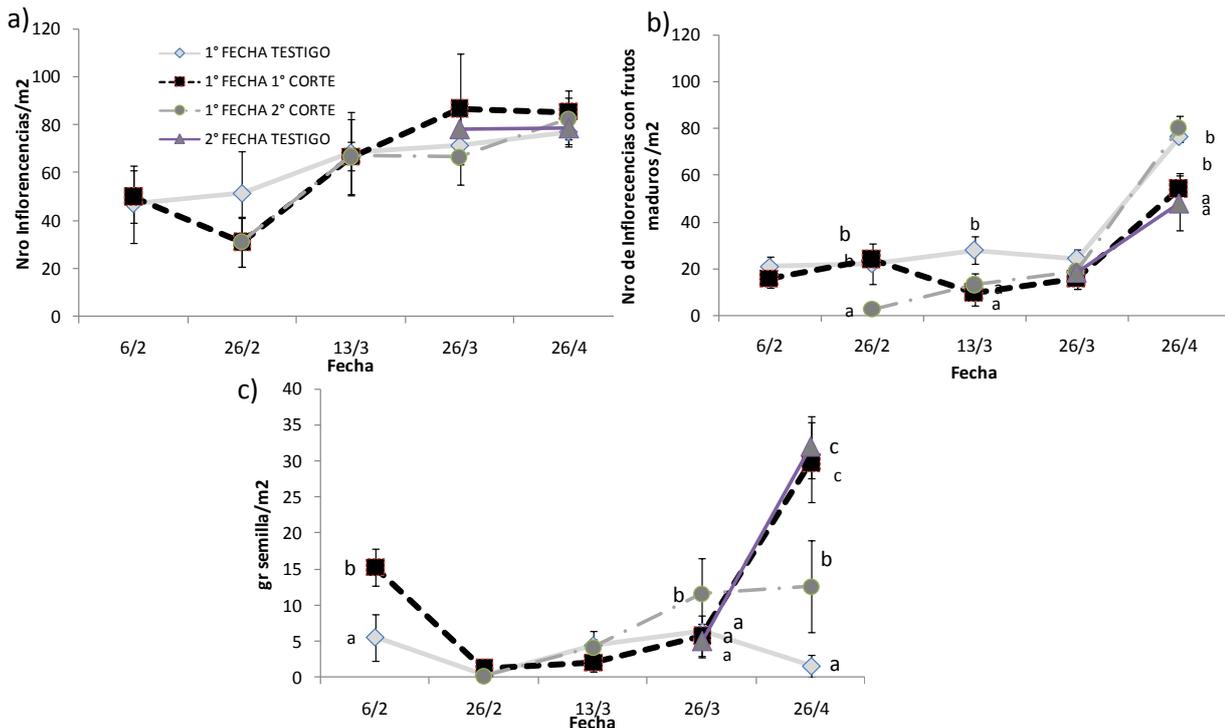


Figura 1. Variables analizadas en el Ensayo 1 en los diferentes tratamientos analizados. a) Número de inflorescencias/m<sup>2</sup>; b) Número de inflorescencias con frutos maduros/m<sup>2</sup> y c) semilla cosechada (g/m<sup>2</sup>). Medias con una letra común no son significativamente diferentes en el test de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Figura 1. Variables analizadas en el Ensayo 1 en los diferentes tratamientos analizados. a) Número de inflorescencias/m<sup>2</sup>; b) Número de inflorescencias con frutos maduros/m<sup>2</sup> y c) semilla cosechada (g/m<sup>2</sup>). Medias con una letra común no son significativamente diferentes en el test de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

La variable PS mostró diferencias significativas en el primer, cuarto y quinto recuento. En el primer recuento la PS fue mayor en el tratamiento de primera fecha de siembra y primera fecha de corte con respecto al de igual fecha de siembra y sin cortar. En el tercer recuento la variable PS fue estadísticamente mayor en el tratamiento de primera fecha de siembra y segunda fecha de corte. En el quinto recuento los tratamientos de primera fecha de siembra y primer corte y segunda fecha de siembra son los que mayor PS produjeron, diferenciándose estadísticamente de los dos tratamientos restantes.

#### Análisis de la producción de semillas en el recuento de máxima producción de semillas

En el quinto recuento es donde se produjo la mayor cantidad de semillas en todos los tratamientos, con excepción del tratamiento de primera fecha de siembra y sin corte. Es este recuento se analizó la composición promedio de las diferentes estructuras reproductivas a nivel inflorescencia (Cuadro1).

Cuadro 1. Promedios y porcentuales de frutos con semilla y dehiscentes por inflorescencia (PFSD) y flores y frutos inmaduros por inflorescencia (PFFI) en el recuento de máxima producción de semillas (abril). Promedios y desviación estándar (entre paréntesis). Medias con una letra común no son significativamente diferentes en el test de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Tratamiento	PFSD	%	PFFI	%
1° FECHA SIN CORTE	6.6 (1.5) a	72	2.53 (1.2) a	28
1° FECHA 1° CORTE	7.2 (0.7) a	46	8.56 (0.12) c	54
1° FECHA 2° CORTE	8.2 (1.2) a	60	5.54 (1.0) b	40
2° FECHA SIN CORTE	6.3 (2.0) a	41	8.87 (0.78) c	59

No existieron diferencias significativas en el NFSD, aunque si en el NFFI, siendo los tratamientos de primer fecha de siembra y primer fecha de corte y segunda fecha de siembra los que mostraron mayores valores. Con respecto a la proporción de frutos con semilla y dehiscentes, se observa que los tratamientos que mayor producción de semilla mostraron (Figura 1c) tienen una proporción similar cercana al 40%, mientras que los otros dos tratamientos tuvieron una proporción mayor, entre el 60 y 70%.

Con respecto a la semilla cosechada en este recuento, se observa en el Cuadro 2 los valores y la proporción de semilla cosechada en el quinto recuento vs la cosechada en los demás recuentos. Estos datos subestiman la producción de semillas, ya que no se tuvo en cuenta la semilla que se cae por dehiscencia. En los tratamientos con mayor producción de semillas, primera fecha de siembra y primera fecha de corte y segunda fecha de siembra, se cosechó en el quinto recuento más del 50% de la semilla producida (55% y 86% respectivamente). En los dos tratamientos con menor producción de semilla se cosechó en el quinto recuento cerca del 40% de la semilla total cosechada.

Cuadro 2. Producción de semilla por metro cuadrado (PS) en términos absolutos y porcentuales en el recuento de máxima producción de semillas (abril), comparado con lo cosechado en los demás recuentos. Promedios y desviación estándar (entre paréntesis).

Tratamiento	PS (g/m <sup>2</sup> ) en recuento 5	%	PS (g/m <sup>2</sup> ) en otros recuentos	%
1° FECHA TESTIGO	6.3 (1.0)	38	10.4 (5.9)	62
1° FECHA 1° CORTE	29.9 (9.6)	55	24.6 (8.4)	45
1° FECHA 2° CORTE	12.6 (6.3)	44	15.9 (8.8)	56
2° FECHA TESTIGO	30.2 (7.53)	86	8.87 (2.8)	14

## Ensayo 2

El poder germinativo de las semillas fue de 79,6% (Kakan), 92,0% (Don Augusto) y 81,6% (Mancebo). La implantación fue regular para el cultivar Kakan (36%) y buena para los otros dos cultivares, 56% (Mancebo) y 45% (Don Augusto). Con estos valores se lograron porcentajes aproximados de cobertura de las parcelas de 40% en el cultivar Kakan, y 75% en los cultivares Mancebo y Don Augusto.

Se había previsto hacer un corte en estado vegetativo, pero por una sequía intensa producida en los meses de noviembre y diciembre, que afectó el vigor de las plantas, se decidió no hacer el corte. A partir de enero las lluvias fueron abundantes (367 mm entre enero y abril), lo que permitió la recuperación de las plantas.

En el Cuadro 3 se muestra la cantidad de semillas cosechadas en las diferentes fechas en la localidad de Alejandra (Santa Fe). La máxima cantidad de semillas colectadas en un recuento corresponde al 4 de abril.

## Discusión

En el primer ensayo, el tipo de crecimiento indeterminado de *M. lathyroides* hace que se encuentren en la mayor parte del período reproductivo conjuntamente flores y frutos en diferentes estados de madurez (Skerman et al., 1988). Con respecto al momento de máxima producción de semilla se evidencia que, independientemente del tratamiento evaluado, en abril se produciría la mayor proporción de semillas factibles de ser cosechadas, con excepción del tratamiento de primera fecha de siembra y sin cortes. En este tratamiento la semilla cosechada siempre se mantuvo en valores bajos en todos los recuentos.

Cuadro 3. Cantidad de semillas (g/m<sup>2</sup>) en cada fecha de cosecha y total en la localidad de Alejandra. Promedios y desviación estándar (entre paréntesis).

Cultivar	13-mar	04-abr	02-may	30-jun	Total
Kakan	3.7 (1.9)	7.5 (1.2)	-	-	11.2 (3.4)
Mancebo	1.4 (0.9)	12.9 (3.4)	2.0 (0.9)	8.1 (3.3)	24.5 (7.9)
Don Augusto	0.1 (0.09)	11.5 (2.3)	1.3 (0.5)	-	12.9 (3.3)

En fechas de siembra tempranas (primera fecha), si se quiere maximizar la producción de semillas debería realizarse un corte en estado vegetativo, antes de la floración. Es necesario destacar que el comienzo de floración en el material evaluado se produjo la segunda semana de enero en todos los tratamientos analizados. El segundo corte se realizó luego de esta fecha, lo que hizo disminuir considerablemente la cantidad de semilla cosechada.

En el tratamiento de segunda fecha de siembra, donde no se realizó corte, se cosechó igual cantidad de semillas que en el tratamiento de primera fecha de siembra y primera fecha de corte. Esto posibilitaría dos fechas de siembra factibles de producir una cantidad adecuada de semilla a ser cosechada (estimada en este ensayo en 300 Kg/ha aproximadamente). Si bien la siembra tardía (diciembre) permitiría por ejemplo un mejor barbecho, se podría ver afectada por déficit hídricos en enero, algo común en muchos años en los ambientes evaluados. En el año bajo evaluación las lluvias producidas en diciembre (84 mm) y enero (95 mm) no limitaron la producción de semillas en la segunda fecha de siembra. Por otro lado, la siembra temprana aseguraría el establecimiento de las plantas en una época donde normalmente llueve y permitiría además un corte para producción de forraje.

Debido a que en el recuento de máxima producción de semillas (abril) los valores de frutos con semillas y dehiscentes (NFSD) no variaron entre tratamientos, se infiere que en los tratamientos con valores bajos de semilla cosechada, la mayoría de los frutos se encontraban dehiscentes. Un aspecto a considerar en otros ensayos es evaluar de manera independiente la proporción de semillas dehiscentes. Un corte en estado vegetativo en la primera fecha de siembra o una siembra tardía aseguraron una concentración de frutos maduros pero no dehiscentes, factibles de ser cosechados con semillas. En este sentido se ha demostrado en otras especies forrajeras que algunas prácticas como la defoliación controlada puede uniformizar la producción de flores y vainas maduras y facilitar la cosecha de semillas, aunque el efecto puede variar entre especies o genotipos dentro de las especies (Humphreys, 1976; Carámbula, 1981).

Para maximizar la cosecha de semillas, si lo analizamos a nivel de inflorescencia, la misma se debería dar cuando la proporción de frutos con semillas esté en el orden del 50% (aprox. la mitad), ya que visualmente se ha registrado que cuando la inflorescencia posee más del 50% de frutos con semillas comienza la dehiscencia de los mismos.

La semilla cosechada en el recuento de máxima producción de semillas fue solo un porcentaje del total de semilla producida. En los tratamientos donde mayor cantidad de semilla se cosechó, la proporción de semilla no cosechada fue variable. Mientras que en el tratamiento de primera fecha de siembra y primer fecha de corte se cosechó solo el 50% de la semilla potencial, en el tratamiento de segunda fecha de siembra este valor fue cercano al 80%. Esto implica que una parte considerable de la semilla (entre el 20% y 50%) no puede ser cosechada si la misma se realiza de manera

mecánica. Esto podría ser considerado útil cuando se busca una resiembra natural, hecho observado en las parcelas experimentales, donde este material muestra una buena capacidad de resiembra. Por otro lado si se utilizara un método de cosecha que combine la cosecha manual o mecánica, se podría incrementar sustancialmente la cantidad de semilla obtenida.

En el segundo ensayo, los valores de semilla cosechada en forma escalonada en el cultivar Mancebo siguieron los patrones del primer ensayo, donde el momento de máxima producción de semillas fue en la primera semana de abril. Este comportamiento fue también observado en el cultivar Don Augusto y Kakan, si bien la cantidad de semilla cosechada fue menor. Esta diferencia puede deberse a que estos últimos son especies perenne, siendo probable que en el segundo o tercer año la producción de semilla se incremente.

#### Agradecimientos

Este trabajo fue realizado en el marco de proyectos financiados por la Universidad Nacional del Litoral (CAI+D orientados: “Participación de pequeños productores en el desarrollo de tecnologías para la producción de semillas de especies forrajeras nativas mejoradas”), el Ministerio de Ciencia y Tecnología (PROCODAS: “Desarrollo de prototipos para la siembra y trilla mecánica de semillas de forrajeras nativas en campos de pequeños productores”. Res. MINCYT 104/2013) y la Secretaría de Políticas Universitarias (“Tecnología en Semillas Nativas” Res. SPU 4016).

#### Bibliografía

- BORDÓN, A. 1981. Recursos naturales del chaco árido y semiárido: aprovechamiento forrajero de especies leñosas y herbáceas. Departamento de Producción Animal Doc. 1218. INTA EERA Sáenz Peña (Material mimeografiado).
- CAMERON, D. G. (1985). Tropical and subtropical legumes 8: Phasey bean ([Macropitium lathyroides](#)). The predecessor of Siratro. Queensland Agricultural Journal 111: 211-214.
- CARAMBULA, M. 1981. Producción de semillas de plantas forrajeras. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, 518 págs.
- COVAS, G. (1978). Forrajeras indígenas: Especies que requieren un plan de conservación de germoplasma. Ciencia e Investigación 34: 209-213.
- D'ANGELO, C.H; PENSIERO, J.F.. (2001). Efectos del pastoreo sobre tres comunidades herbáceas de una sabana parque del espinal santafesino. Natura Neotropicalis 32 (1): 13-26. (ISSN 0329-2177, Santa Fe)
- EXNER, E.; ZABALA, J.M.; PENSIERO, J. F. (2010). Variación en la fenología de la floración y en el éxito reproductivo en *Setaria lachnea*. Agrociencia 6: 779-789. ISSN: 1405-3195.
- FERNANDEZ, J. G.; BENITEZ, C. A.; PIZZIO, R.M.; PALLARÉS, O.R. (1988). Leguminosas Forrajeras Nativas del Este de la Provincia de Corrientes. Serie Técnica N° 26, EEA Mercedes, Corrientes, 84 pág.
- FORNASERO, L. V.; DEL PAPA, J. M.; LÓPEZ, J. L.; ALBICORO, F. J.; ZABALA, J. M.; TONIUTTI, M. A.; PENSIERO, J. F., LAGARES, A. (2014). Phenotypic, molecular and symbiotic characterization of the rhizobial symbionts of the *Desmanthus paspalaceus* (Lindm.) Burkart that grow in the Province of Santa Fe, Argentina. *PlosOne* 9: XX-XX
- FUNDACIÓN VIDA SILVESTRE ARGENTINA (2005). Situación Ambiental Argentina. 1° Ed., Buenos Aires, Brown, A.; Martínez Ortiz, U.; Acerbi, M. & Corquera, J. (eds), 587 págs.
- GARAY, A. E.; AGUIRRE, R.; GIRALDO, G.; BURBANO, E. A. (1992). Tecnologías poscosecha para pequeñas empresas de semillas: demostración con frijol. Documento de Trabajo (CIAT). no. 115.(CIAT Accession no. 42618).
- GARDINER, C.; KEMPE, N.; HANNAH, I.; MCDONALD, J. (2013). PROGARDES TM: a legume for tropical/subtropical semi-arid clay soils. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 1 (1): 78-80.
- GIRALDO AVILA, G. (2005). Manual para el establecimiento de pequeñas empresas de semillas (PES). Centro Internacional de Agricultura Tropical. 282 págs.

- GUTIÉRREZ, H.F.; MEDAN, D.; PENSIERO, J.F. (2006)a. Factors limiting pre-emergent reproductive success of *Bromus auleticus* Trin. ex Nees (Poaceae). 1. Flowering phenology, sexual expression and pollen production. *New Zealand Journal of Botany* 44 (1): 47-55.
- GUTIÉRREZ, H.F.; MEDAN, D.; PENSIERO, J.F. (2006)b. Factors limiting pre-emergent reproductive success of *Bromus auleticus* Trin. ex Nees (Poaceae). 2. Fruit production under different pollination regimes, pollen viability and incompatibility reactions. *New Zealand Journal of Botany* 44 (1): 57-63.
- GUTIÉRREZ, H.F.; PENSIERO, J.F.; ZABALA, J.M. (2013). Effect of population combinations in the reproductive success and germination of seeds of *Bromus auleticus* (Poaceae). Aceptado con modificaciones para su publicación a la revista *Grass and Forage Science* 68: XX-XX. ID: GFS-2012-0118.
- HARE, M. D.; PHENGPHEP, S.; SONGSIRI, T.; SUTIN, N.; VERNON, E. S.; STERN, E. (2013). Impact of tropical forage seed development in villages in Thailand and Laos: Research to village farmer production to seed export. *Tropical Grasslands-Forrajeras Tropicales*, 1(2), 207-211.
- HAWKINS H. S.; DONALD, C. M. (1963). Pasture development in the beef cattle regions of Argentina. Part II. *Grass and Forage Science* 18: 56-61.
- HUMPHREYS, L. R. (1976). Pasture seed production research. *Tropical Grasslands* 10: 238-240.
- INASE 2012. Cultivar de desmanthus (*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.) "DV7059". Ministerio de Economía y Producción, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación, Instituto Nacional de Semillas, Expte. 0523860/2011 y Resolución N°400/2012.
- INASE, 2014a. Cultivar de macroptilium (*Macroptilium erytrolloma*) "Don Augusto". Ministerio de Economía y Producción, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación, Instituto Nacional de Semillas, Expte. en trámite Nro. 0069014/2014, presentado 28/10/2014.
- INASE, 2014b. Cultivar de macroptilium (*Macroptilium lathyroides*) "Mancebo". Ministerio de Economía y Producción, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación, Instituto Nacional de Semillas, Expte. en trámite Nro. 0069022/2014, presentado 28/10/2014.
- JUAREZ, F.C.; S.M. PEREZ. (1987). El género *Macroptilium* (Fabaceae) en la Provincia de Salta, Argentina. *Anales INTA Salta* 1: 31-42.
- MARINONI, L. R.; ZABALA, J. M.; EXNER, E. L.; PENSIERO J. F. (2013). Germinative behavior and forage potential of *Setaria magna* (poaceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 48: 261-270.
- MARINONI, L.; BORTOLUZZI, A.; PARRA-QUIJANO, M.; ZABALA, J.M.; PENSIERO, J. F. (2014). Evaluation and improvement of the ecogeographical representativeness of a collection of the genus *Trichloris* in Argentina. *Genetic Resources and Crop Evolution* 61: XX-XX.
- NEATE, P. J.; GUEI, R. G. (2011). Promoción del Crecimiento y Desarrollo de Empresas de Semillas de Pequeños Agricultores en Cultivos para la Seguridad Alimentaria. FAO, Roma, 38 págs.
- NICHOLS, P.; LOI, A.; NUTT, B.J.; EVANS, P.M.; CRAIG, A.D.; PENGELLY, B.C.; DEAR, B.S.; LLOYD, D.L.; REVELLA, C.K.; NAIR, R.M.; EWINGA, M.A.; HOWIESONA, J.G.; AURICHT, G.A.; HOWIE, J.H.; SANDRAL, G.A.; CARRA, S.J.; de KONING, C.T.; HACKNEY, B.F.; CROCKER, G.J.; SNOWBALLA, R.; HUGHES, S.J.; HALL, E.J.; FOSTERA, K.J.; SKINNERA, P.W.; BARBETTI, M.J.; YOU, M.P. (2007). New annual and short-lived perennial pasture legumes for Australian agriculture—15 years of revolution. *Field Crops Research* 104: 10-23.
- PENGELLY, B. C.; CONWAY, M. J. (2000). Pastures on cropping soils: which tropical pasture legume to use?. *Tropical Grasslands* 34, 162-168.
- PENSIERO J.F.; GUTIÉRREZ, H.F.; EXNER, E.; ZABALA, J. M. (2011). Variación en caracteres de interés agronómico en poblaciones de *Setaria lachnea*. *Agrociencia* 45 (6): 699-709. ISSN: 1405-3195.
- PENSIERO, J.F. (1982). Estudios sobre Pasturas Naturales del Dpto. San Cristóbal. Reconocimiento de los Pastizales del Establecimiento "La Fortuna". *CYTA* 25: 4-9.

- PENSIERO, J.F. (1988). Los géneros de Poaceae de la Provincia de Santa Fe. *Revista Facultad de Agronomía y Veterinaria -UNL-* 3 (1-2): 1-22.
- PENSIERO, J.F.; GUTIÉRREZ, H.F.; EXNER, E. (2005). Sistema de polinización y su efecto sobre la producción y el peso de semillas en nueve especies sudamericanas del género *Setaria*. *Interciencia* 30 (8): 495-500.
- PENSIERO, J.F.; MARINO, G.D.; SCHRAUF, G.E. (1995). Características reproductivas de *Setaria lachnea* (Nees) Kunth (Poaceae, Paniceae). *Revista de la Facultad de Agronomía - Universidad Nacional de Buenos Aires-* 15 (1): 59-66.
- PEREZ, S.M.; CAMARDELLI, M.C.; JUAREZ, F.; BIANCHI, A.R.; NEWMAN, R. (1999). Geographic distribution of *Macroptilium* species in Argentina. *Tropical Grasslands* 33:22-33.
- PITMAN, W.D.; KRETSCHMER, A.E. Jr; CHAMBLISS, C.G. (1986). Phasey bean, a summer legume with forage potential for Florida flatwoods. Florida Agricultural Experiment Station Circular, University of Florida, Gainesville.
- RANGEL J.H.; GOMIDE, C. A. (2005). *Desmanthus*: a new forage legume to improve wool growth in tropical Australia. *Tropical Grasslands* 39: 233.
- REICHERT, F.; TRELLES, R. A.; PARODI, L. R.; HAUMAN, L. (1923). Las plantas forrajeras indígenas y cultivadas de la República Argentina. Primera contribución. Buenos Aires : Talleres S.A. Casa Jacobo Peuser. 575 págs.  
<http://mertzdigital.nybg.org/cdm/ref/collection/p9016coll23/id/33630>.
- ROGERS, M. E; CRAIG, A. D.; MUNNS, R.; COLMER, T. D.; NICHOLS, P. G.; MALCOLM, C. V.; BARRETT-LENNARD, E. G.; BROWN, A.J.; SEMPLE, W.S.; EVANS, P.M.; COWLEY, K.; HUGHES, S.J.; SNOWBALL, R.; BENNETT, S.J.; SWEENEY, G.C.; DEAR, B.S.; EWING, M. (2005). The potential for developing fodder plants for the salt-affected areas of southern and eastern Australia: an overview. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 45: 301–329.
- SCHULZ, A. G. (1962). Plantas forrajeras indígenas del Chaco. Est. Exp. Agrop. Inta Colonia Benítez. Folleto 4. 24 págs.
- SKERMAN, P. J.; CAMERON, D. G.; RIVEROS, F. (1988). The tropical pasture legumes. Skerman PJ, Cameron DG, Riveros F, *Tropical forage legumes*, 2nd ed., revised and expanded. Rome, FAO, 194-487.
- TOMAS, P. A.; GONZÁLEZ, G. E.; SCHRAUF, G. E.; POGGIO, L.a (2012). Chromosomal characterization in native populations of *Elymus scabrifolius* (Döll) J. H. Hunz from Argentina through classical and molecular cytogenetics (FISH-GISH). *Genome* 55 (8): 591-598.
- TOMAS, P.A.; GIAVEDONI, J. A.; ZABALA, J. M.; SCHRAUF G. E.b (2012). Variación morfo-agronómica en accesiones de *Elymus scabrifolius* del centro-norte de Santa Fe. *Revista FAVE - Secc. Cs. Agrarias* 11 (1): 47-56.
- TOMAS, P.A.; GOTTLIEB, A.M.; SCHRAUF, G.E.; POGGIO, L. (2013). Utilización de marcadores morfológicos y moleculares AFLP en la identificación de germoplasma nativo y cultivado de *Elymus scabrifolius* (Poaceae). *Rev. FCA UNCUYO*. 45(2): 85-100. ISSN impreso 0370-4661. ISSN1853-8665.
- TONIUTTI, M. A.; FORNASERO, L. V. (2008). Efecto de la inoculación de *azospirillum* brasilense sobre el crecimiento y desarrollo de *Setaria lachnea* (Nees) Kunth. *Revista FAVE - Ciencias Agrarias* 7: 33-41.
- URBANI, M. H.; ACASUSO, C.; MARTA, L.; NORRMANN, G. A. (2006). Tecnología de producción de semilla de “Pasto chané FCA” y su gestión asociada para el desarrollo local en una comunidad agropecuaria del centro-oeste chaqueño. Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, Resumen A-012, UNNE.
- WHITE, R.O. (1958). Prospección, recogida e introducción de especies vegetales. Estudios Agropecuarios de la FAO N°41, Roma, Italia, 123 págs.
- ZABALA J. M.1; WIDENHORN, P.1; PENSIERO, J.F. (2011)a. Germination patterns of species of the genus *Trichloris* in arid and semiarid environments of Argentina. 1 ex aequo. *Seed Science and Technology* 39:338-353.

- ZABALA, J. M.; GIAVEDONI, J. A.; TOMAS, P. A.; BUDINI, E.A. (2010). Variabilidad interpoblacional en variables morfológicas relacionadas con la implantación de *Desmanthus virgatus* L. (Will) y *Desmanthus paspalaceus* (Lindman) Burkart. *AGRISCIENTIA* XXVII (2) 97-106.
- ZABALA, J. M.; TALEISNIK, E.; GIAVEDONI, J. A.; PENSIERO, J. F.; SCHRAUF, G. E. (2011)b. Variability in salt tolerance of native populations of *Elymus scabrifolius* (Döll) J. H. Hunz from Argentina. *Grass and Forage Science* 66 (1) 109-122.
- ZABALA, J.M.; SCHRAUF, G. E.; BAUDRACCO, J.; GIAVEDONI J. A.; QUAINO, O.; RUSH P. (2012). Selection for late-flowering and greater number of basal branches increases the leaf dry matter yield in *Melilotus albus* Desr. *Crop and Pasture Science* (ex. *Aust. Journal of Agric. Research*) 63: 370-376.
- ZABALA, J.M.; TOMAS, P. A.; SCHRAUF, G. E.; GIAVEDONI, J. A. (2009)a. Seed dormancy in *Elymus scabrifolius* (Döll) J. H. Hunz. *Seed Science y Technology* 37 (1): 241-244.
- ZABALA, J.M.; TOMAS, P. A.; SCHRAUF, G. E.; GIAVEDONI, J. A. (2009)b. Effect of temperature and storage on seed germination in *Elymus scabrifolius* (Döll) J. H. Hunz. *Seed Science and Technology* 37: 245-250.
- ZABALA, M.J; PENSIERO, J.F.; TOMAS, P. A.; GIAVEDONI, J. A. (2008). Morphological characterisation of populations of *Desmanthus virgatus* complex from Argentina. *Tropical Grassland* 42: 229-236.

## **Anexo VI. Informe Taller Abierto.**

Taller Abierto: “Mejoramiento de leguminosas forrajeras nativas con la participación de pequeños productores en la producción de semillas”. Se realizó en la localidad de Alejandra, Santa Fe el 4 de abril de 2014. Los objetivos fueron difundir las actividades del PRODOCOVA y de un CAI+D orientado sobre producción de semillas de especies forrajeras nativas con pequeños productores. También se dio participación para que la SsAF exponga su trabajo con pequeños productores.

Las entidades organizadoras fueron seis: Programa de Conservación, Documentación y Valoración de la Flora Nativa. (PRODOCOVA, Universidad Nacional del Litoral), Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional del Litoral), Subsecretaría de Agricultura Familiar- Delegación Santa Fe (SsAF-MINAGRI), Asociación Cultural para el Desarrollo Integral (ACDI), Asociación de Pequeños Productores de Alejandra y Zona (APPAZ) y la Secretaría de Políticas Universitarias (Ministerio de Educación).

Las entidades auspiciantes fueron la Comuna de Alejandra y la Comuna de San Javier. El costo total del Taller fue cercano a los \$17000. El 80% de los recursos fueron aportados por el PRODOCOVA, a través de dos proyectos (CAI+D orientado y Diseño y Desarrollo productivo financiado por la SPU).

Se entregaron carpetas institucionales del PRODOCOVA a los asistentes con folletos, explicando las principales tareas desarrolladas en el mismo.

Los disertantes fueron cinco, dos docentes de la FCA (UNL), un docente invitado de la FCA (UNNE), un representante de ACDI y uno de la SsAF.

El programa fue el siguiente:

- 9.00-9.30: PRODOCOVA. Dr. José F. Pensiero (FCA-UNL)
- 9.40-10.10: Rol de las leguminosas forrajeras en los pastizales. Ing. Agr. Fernando Aiello (ACDI).
- 10.20-10.50: Mejoramiento de leguminosas forrajeras nativas en la FCA-UNL. MSc. Ing. Agr. Juan M. Zabala (FCA-UNL).
- 11-11.30: Experiencias de producción de semillas de forrajeras nativas mejoradas. Dr. Mario Urbani (FCA-UNNE)
- 11.40-12.10: Pastoreo Racional Intensivo en campo de pequeños productores. Dr. Rubén Mondino (SsAF-Santa Fe)

- 12.20-12.50: Preguntas
- 13-14: Almuerzo
- 14-16: Visita experiencia en establecimiento “Pancho-Cué” (Alejandra) de siembra de especies leguminosas forrajeras, pastoreo racional intensivo y muestra de sembradora experimental.

Participaron 137 productores, técnicos, representantes de las comunas e intendencias, alumnos de grado y alumnos de escuelas secundarias. Los productores eran de las localidades de Alejandra, San Javier, Reconquista, La Criolla, entre otros. Los técnicos pertenecían a la SsAF delegación Santa Fe, INTA Reconquista, INTA Mercedes (Corrientes), INTA Córdoba (Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos) y de la FCA (UNL). Los alumnos de grado pertenecían a la FCA (UNL) y FCA (UNR). Participaron 13 alumnos de 5to año de la EFA Durán (Santa Fe).