

## Resúmenes de trabajos finales de graduación de Ingeniería Agronómica

### Evolución de la población de *Sinorhizobium meliloti* en condiciones controladas en suelos esterilizados

**Bravo Matías Cruz & Joaquín Disavia**

Director: Dr. Héctor E. Gomez

Co Director: Ing.Agr. Carlos A. Zoratti

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el crecimiento de la cepa de *Sinorhizobium meliloti* en suelo esterilizado proveniente de dos manejos diferentes: agricultura y pastura de pasto llorón. Se utilizó un suelo haplustol entico, típico de la Región semiárida pampeana, sometido a dos formas contrastantes de manejo: agricultura y pastura de pasto llorón, los que fueron sembrados con similar densidad bacteriana. Los experimentos se realizaron durante trece semanas bajo condiciones controladas en laboratorio. Durante la incubación se determinó en ocho oportunidades la evolución de la población mediante la técnica de recuento en placa. Se construyeron las curvas de crecimiento de la población microbiana bajo las condiciones descriptas. Se analizó la validez de los datos mediante un análisis estadístico (ANOVA) y el test de Fisher. No existieron restricciones físicas y químicas para el desarrollo de *Sinorhizobium meliloti* en el suelo estudiado. Se encontraron diferencias significativas entre los dos tratamientos, por lo que se confirmó que el manejo del suelo afectó el crecimiento de *Sinorhizobium meliloti*.

### Respuesta a la fertilización nitrogenada del maíz según el estado hídrico del suelo en distintos ambientes de la Región Semiárida Pampeana.

**Andrada Juan Pablo & Pablo Martín Parramón**

Director: Dra. Elke Noellemeier

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de las diferentes densidades de siembra sobre la respuesta del cultivo a la fertilización nitrogenada, y como ésta es afectada por las características del suelo y la disponibilidad hídrica en los distintos ambientes (loma y bajo). Para esta evaluación, se realizaron 2 ensayos a campo, ubicándose uno próximo a la localidad de Doblás y otro próximo a la localidad de Trebolares, ambas ubicadas al este de la provincia de la Pampa, mediando entre ambas una distancia de 211 km. Los lotes donde se practicaron tales ensayos, tenían marcadas diferencias topográficas, originando ambientes distintos (loma y bajo). Se sembró un cultivo de maíz con dos densidades distintas (D1=densidad baja: 60.000 sem.ha<sup>-1</sup>; D2=densidad alta: 85.000 sem.ha<sup>-1</sup>) y fertilizaciones distintas (F1=sin fertilizar: 0kg.ha<sup>-1</sup> de N y F2=fertilización alta con 120 kg.ha<sup>-1</sup> de N en forma líquida, producto comercial Solmix, tio-sulfato de amonio con 32% de N). Se tomaron muestras en tres fechas a lo largo del cultivo y se midieron contenidos de humedad y nitratos en varios puntos de muestreo en las dos transectas formadas por los ambientes bajo y loma. No hubo diferencias significativas de rendimiento entre tratamientos y transectas. Hubo diferencias significativas en los contenidos de agua útil para las transectas, siempre con mayores valores en el bajo. No hubo diferencias significativas en los contenidos de NO<sup>3-</sup> entre tratamientos fertilizados y no fertilizados. Tampoco se registraron diferencias significativas en contenidos de NO<sup>3-</sup> entre transectas para los tratamientos. Las condiciones de muy bajas precipitaciones para ambos sitios y la ocurrencia de granizo en Doblás posiblemente fueron las causantes de la falta de respuesta a los tratamientos experimentales. Sin embargo, se observó que las condiciones agro-climáticas y edáficas del sitio Doblás fueron muy poco favorables, y que las posibilidades de obtener aumentos de productividad en estas condiciones serían muy bajas.

## **Efecto de la mezcla de semillas en la hilera de siembra de variedades de trigo pan sobre el rendimiento en grano**

**Marcelo Javier Cometto & Gerardo Francisco Sucurro**

Director: MSc. Miguel Angel Fernández

El uso de policultivos puede producir, a través de un aumento de la biodiversidad, numerosos beneficios en los agroecosistemas, tales como una menor fragilidad ecológica, una menor dependencia de insumos o una mayor estabilidad de los sistemas agrícolas. La mayor diversidad biológica de los policultivos también se asocia a un menor riesgo económico. El ensayo se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la UNLPam a 11 Km. al norte de la ciudad de Santa Rosa (36° 46' S y 64° 17' W), a 210 m.s.n.m. Se usaron cuatro variedades de distintos criaderos con características diferenciales. La evaluación del rendimiento y sus componentes se realizó en subparcelas tomadas de la parte central de la parcela (1 m<sup>2</sup>). Previamente se tomaron 10 espigas para el recuento de número de granos por espiga y el peso del grano. El Peso Hectolítrico se determinó con la balanza de Schöpfer. Los pesos fueron llevados a un valor corregido al 14% de humedad. Posteriormente, con los datos de rendimiento, biomasa, espigas por m<sup>2</sup>, PMG, IC, número de granos por m<sup>2</sup>, número de granos por espiga y peso hectolítrico, se realizó el análisis de ANOVA y regresiones. La variable rendimiento de grano no mostró diferencias significativas entre las variedades puras, ni entre las mezclas, considerándose un buen rendimiento tanto para las variedades como para las mezclas. Los componentes del rendimiento (el número de espigas por m<sup>2</sup>, número de granos por m<sup>2</sup>, número de granos por espiga y peso de mil granos) no mostraron diferencias significativas entre las variedades puras y las mezclas. El peso hectolítrico (PH), fue la variable que mostró mayores diferencias significativas comparada a los otros componentes de rendimiento. Se detectaron diferencias significativas entre las variedades puras y también entre las mezclas. El cultivar ACA 601 fue el que presentó mayor PH, mientras que B. Guapo y Baguette 10 fueron de menor PH. Teniendo en cuenta los datos obtenidos en este trabajo, la hipótesis no se pudo corroborar debido a que las variedades puras rindieron la misma cantidad de grano que las mezclas. En cuanto a la calidad de los granos se observó que una de las variedades mostró mayor peso hectolítrico y esa característica se la confirmó a las mezclas en las que participó. Al ser un año con condiciones ambientales desfavorables para el desarrollo de enfermedades no se pudieron detectar otras diferencias.

## **Evaluación del valor nutritivo de gramíneas megatérmicas en suelos con limitantes edáficas de la Región Semiárida Pampeana**

**Lambert Matías Armando & Ricardo Raúl Zapata**

Director: Dr. Néstor Pedro Stritzler

Las especies C4 de crecimiento estival fueron introducidas en la Región Semiárida Pampeana con el fin de complementar la oferta forrajera del pastizal natural, el cual concentra su producción en el invierno. El presente trabajo pretende, en un contexto de amplia variabilidad climática interanual y de suelos con restricciones, evaluar la producción y el valor nutritivo de la materia seca diferida de tres especies megatérmicas (*Eragrostis superba*, *Panicum coloratum* y *Panicum virgatum*), dispuestas como monofíticas y polifíticas, con respecto a *Eragrostis curvula* (Pasto llorón). El ensayo se llevó a cabo en un campo cercano a la localidad de Guatraché, Departamento Guatraché, provincia de La Pampa, en la Región Semiárida Pampeana. Las especies y cultivares fueron logrados por división de matas y trasplantados en parcelas de 3 m de largo y 2 m de ancho cada una, consistiendo de 4 líneas espaciadas a 0,50 m. El estudio fue realizado dentro de un diseño en bloques totalmente aleatorizados con tres repeticiones. Los tratamientos fueron: 1. *Eragrostis curvula* (PLL); 2. *Eragrostis superba* (ES); 3. *Panicum coloratum* (PC); 4. *Panicum virgatum* (PV); 5. ES + PC; 6. ES +

PV; 7. PC + PV; y 8. ES +PC + PV. El forraje de todas las parcelas fue cortado simultáneamente, el 13 de julio de 2010. Se determinó la producción y el contenido de materia seca (MS), la digestibilidad *in vitro* de la misma (% DIVMS), el contenido en proteína bruta y la concentración de fibra en detergentes neutro (FDN) y ácido (FDA). Los datos obtenidos de cada tratamiento en el ensayo experimental fueron analizados estadísticamente por ANVA y las diferencias entre medias por la prueba de Duncan. No se encontraron diferencias significativas ( $p \geq 0,05$ ) entre los tratamientos en las determinaciones realizadas excepto en las variables % DIVMS y % FDA, donde existe disimilitud entre dos de ellos. Los coeficientes de correlación entre las variables analizadas muestran valores de  $R^2$  bajos, por lo que se puede inferir que no son importantes a la hora de determinar el valor nutritivo de las especies. Los resultados obtenidos permiten concluir que la utilización de las especies megatérmicas analizadas en forma monofítica como polifítica, no produciría modificaciones importantes en los parámetros nutritivos de la pastura.

### **Soja: estructura del cultivo para reducir el efecto del estrés hídrico.**

**Aleman Gastón & Francisco Barrere**

Director: Ing.Agr. Carlos Ferrero

Codirector: Ing.Agr. Juan Pablo Arnaiz

En La Pampa el cultivo de soja va adquiriendo relevancia año a año, pero existe una brecha entre el rendimiento potencial y el promedio obtenido a nivel provincial. Una alternativa es trabajar con distintos grupos de madurez (GM) para que el período crítico del cultivo no coincida con la época de mayor déficit hídrico, y modificar la estructura del cultivo, a través de distintos distanciamientos entre hilera (DEH), interviniendo así en la eficiencia del uso del agua y de la radiación. Los objetivos de esta tesis fueron evaluar el efecto de distintos grupos de madurez y distanciamiento entre hileras sobre el rendimiento y sus componentes. En la campaña 2012/2013, se sembraron 5 variedades del semillero Don Mario; 3070, 3810, 4212, 4670 y 5,1i., a tres distanciamientos entre hileras; 0.25 m, 0.52 m y 0.70 m. Las variables medidas fueron: altura, vainas por planta, rendimiento, N° de granos por  $m^2$  (NG. $m^2$ ), peso de mil granos (PMG), materia seca (MS) y Tasa de Crecimiento del Cultivo (TCC). El mayor número de vainas por plantas, fue observado en los mayores distanciamientos; 0,70 m. El NG. $m^2$  aumentó con la disminución de la DEH, las variedades de grupo más corto lograron el mayor NG. $m^2$ . El PMG no mostró diferencias significativas para los distintos DEH. El rendimiento fue mayor con los menores DEH, al igual que la altura y la TCC. La producción de MS fue mayor en los grupos de madurez más cortos en los tres momentos de muestreo (R1, R5, R8). Las variedades que mejor respondieron a este ensayo y a estas condiciones ambientales fueron las de ciclo intermedio y sembradas con una DEH de 0,25 m.

### **Efecto de los cultivos de cobertura en tres momentos de secado sobre propiedades físicas y químicas del suelo, sobre las malezas y el rendimiento del cultivo de maíz**

**Servera Martin & Carlos Damian Zamora**

Director: Dr. Alberto Quiroga

Codirector: Ing.Agr. Félix Frigerio

Durante la última década ha aumentado la superficie de suelos destinados a la agricultura, esto ha llevado a la utilización de suelos no aptos y su consecuente degradación en la región semiárida pampeana. Ante esta problemática, el uso de los cultivos de cobertura aparece como una herramienta para disminuir tal degradación y compensar el balance de carbono, y de esta manera poder llevar a cabo una Agricultura más sustentable. En base a lo expuesto, se planteó como objetivo evaluar el

centeno incluido como cultivo de cobertura (CC) y el efecto en tres momentos diferentes de secado sobre propiedades edáficas, la presencia de malezas y rendimiento del cultivo de maíz. La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental INTA Anguil. Se realizaron determinaciones de humedad de suelo mediante el método gravimétrico para el posterior cálculo de agua útil en el perfil y Eficiencia del Uso del Agua (EUA) en la producción de biomasa aérea del CC en sus 3 momentos de secado (julio, agosto y septiembre), recuento de malezas y rendimiento de maíz. Los resultados mostraron diferencias significativas en la biomasa aérea del CC secado en julio ( $2930 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), respecto de los secados en agosto ( $4073 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) y Septiembre ( $4106 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). A pesar de ello no se registraron diferencias significativas en la EUA, que resultó de  $8,90 \text{ kgMs}/\text{ha}\cdot\text{mm}$  (julio),  $10,57 \text{ kgMs}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{mm}^{-1}$  (agosto) y  $10,67 \text{ kgMs}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{mm}^{-1}$  (septiembre). El rendimiento de maíz fue influenciado significativamente por el momento de secado del CC, siendo mayor en las fechas de secado de julio ( $10033 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) y agosto ( $8825 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) con respecto a la fecha de secado de septiembre ( $7547 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Y por último no se registraron diferencias significativas en el rendimiento de maíz con ( $8675 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) y sin aplicación de herbicidas pre y pos emergente ( $8929 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ).

## **Comportamiento de las heladas en Santa Rosa, La Pampa, Argentina período 1977-2013**

**Pérez Lucas**

Director: MSc. Graciela Vergara

Codirector: Ing.Agr. Francisco Babinec

La detección de cambios en las condiciones climáticas es una cuestión clave en la investigación meteorológica. El estudio del comportamiento de los elementos que caracterizan el clima de una región es fundamental para aportar herramientas útiles a la planificación de la producción agropecuaria. El resultado de las actividades agropecuarias está condicionado por distintos riesgos, entre los cuales las adversidades climáticas son de especial relevancia por su impacto y gran variabilidad. Dentro del llamado riesgo agropecuario el granizo, las heladas y las sequías son los más significativos, originando grandes pérdidas económicas por la modalidad de ocurrencia de estos eventos y su potencial impacto en los cultivos. Las heladas provocan grandes daños en la producción agropecuaria, dependiendo del momento de ocurrencia, de su intensidad, de su duración y del estado fenológico de los vegetales. El objetivo de este trabajo fue estudiar el comportamiento temporal del régimen agroclimático de heladas meteorológicas en el área de Santa Rosa, La Pampa, Argentina a fin de determinar si se han producido cambios y proporcionar mayores herramientas para la planificación agropecuaria. Se utilizaron datos de temperaturas mínimas diarias (en abrigo meteorológico a 1,5 m de altura) de la serie 1977/2013 de la Estación Agrometeorológica de la Facultad de Agronomía UNLPam. (Santa Rosa, La Pampa). Se consideró helada a todo descenso térmico igual o inferior a cero grado en abrigo meteorológico. Se calcularon las fechas medias de primera y última helada, período medio con heladas, período medio libre de heladas y número medio de días con heladas y sus respectivos desvíos. Se analizó valores de temperatura mínima absoluta anual y sus desvíos. Se analizó la frecuencia e intensidad estacional de las heladas tempranas y tardías. Se calculó el Índice Criokindinoscópico (ICK) diseñado en Argentina para la evaluación climática del riesgo de heladas a nivel regional. La serie analizada revela que los valores medios no se han modificado a lo largo de los años y solo se registra la variabilidad temporal propia del comportamiento dinámico de la atmósfera en zonas de climas templados. Ha disminuido la frecuencia de heladas tempranas y tardías; las primeras hace más años que no se registran respecto de las segundas, y las que han ocurrido en los últimos años son más cercanas a las fechas medias. Esta variación temporal, si perdura en el tiempo, modificaría de manera positiva el riesgo de esta adversidad, causante de cuantiosas pérdidas en la producción agrícola. En los últimos diez años se registró una sola helada temprana pero más intensa que las de los 27 años anteriores y la temperatura mínima absoluta media y extrema de las heladas

tardías fue menor en este período. En los últimos diez años la temperatura mínima absoluta extrema fue menor.

## **Análisis de la interacción genotipo ambiente del rendimiento de forraje y grano de Triticales y Tricepiros en la Región Pampeana Semiárida y subhúmeda seca.**

**Benito Tamara Ayelén & Francisco Recoulat**

Director: Dr. Héctor A. Paccapelo

El cultivo de cereales forrajeros resulta un eslabón casi ineludible en las cadenas de pastoreo para dar continuidad a la producción forrajera en la época invernal cuando decae la productividad de las pasturas o pastizales. En este sentido, los triticales y tricepiros constituyen alternativas interesantes tanto en su producción de forraje como de grano. En los programas de fitomejoramiento resulta importante detectar la interacción genotipo por ambiente, ya que constituye una de las principales dificultades en los procesos de selección. Las metodologías aplicables al análisis de la interacción son útiles al momento de detectar líneas experimentales de buen rendimiento y estables en diferentes ambientes permitiendo la expansión de estos incipientes cultivos. En el presente trabajo se analizaron conjuntamente los datos de los ensayos comparativos de rendimiento tanto de forraje como de grano de germoplasma introducido y líneas propias de los programas de mejoramiento de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa y de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Se utilizaron los siguientes modelos: a) Modelo de regresión lineal y desvíos de la regresión; b) Modelo de los efectos aditivos principales e interacciones multiplicativas (Modelo AMMI); y c) Análisis por el modelo de regresión por sitio (SREG). El análisis para la producción de forraje por el método de regresión permitió detectar que las líneas de triticales 7, 8 y 9, presentaron rendimientos de materia seca acumulados superiores a la media general y además resultaron de estabilidad altamente pronosticable. El modelo AMMI (2) detectó una correlación positiva de las líneas de triticales 13, 5, 6, 4 con el ambiente SR 2010, de los tricepiros 15, 16, 17, 18, 21 y 22 con SR 2009 y RC 2009. El tricepiro 23 se asoció a RC 2010. Por su parte el modelo SREG, detectó que el ambiente SR 2010 permite discriminar la mayoría de las líneas experimentales de triticales, dando como genotipos ganadores al 5 y 13; en sentido opuesto detectó un mega-ambiente constituido por SR 2009 y RC 2009, que dio por ganadora a la línea 15. Respecto al análisis del rendimiento de grano el método de regresión permitió detectar que las líneas de triticales forrajeros 1, 4 y 9 presentaron estabilidad general, pero solo la última resultó pronosticable. El AMMI (2) permitió detectar una asociación del ambiente SR 2010 con las líneas de triticales graníferas 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40 y 44. Las líneas de triticales forrajeros 2, 4, 5, 6, 7, la de tricepiro 27 y el triticales granífero 43 se asociaron a RC 2010. El cultivar de triticales 14 y la línea de tricepiro 24 se asociaron al ambiente SR 2012. El modelo SREG permitió discriminar los ambientes en forma similar al modelo anterior y detectó a los triticales graníferos 40 y 37 como de mayor rendimiento y estabilidad. La recomendación de genotipos basados en rendimientos modelados a partir de las observaciones en diferentes ambientes reducen el error experimental que afecta la estimación del rendimiento, favorecen la predicción de las futuras respuestas en cada sitio y simplifica las recomendaciones de cultivares al reducirse el número de subregiones. La interpretación de la interacción genotipo por ambiente en base a la regresión lineal no es capaz de predecir la respuesta no lineal de los genotipos a los ambientes. En ese aspecto el modelo AMMI permite analizar con mayor detalle los efectos de la interacción genotipo por ambiente a través de una representación simultánea de los genotipos y ambientes en un biplot. En el AMMI se pueden observar las diferencias entre ambientes, el grado de interacción de los genotipos con los mismos y su estabilidad y adaptación específica, por su parte el modelo SREG permitió detectar mega-ambientes, los genotipos adaptados para esos ambientes y su respectiva estabilidad.

## Evaluación y control sitio específico de enfermedades foliares del maíz

**Hirschfeldt Mariano Adrian & Matías Iván Llanos**

Director: MSc. Andrés Ezequiel Corró Molas

Codirector: Dr. Jesús Pérez Fernández

La evaluación y el control de las enfermedades foliares del maíz, entre las que se destaca la Roya Común (*Puccinia sorghi*), resultan de particular interés debido a que este cultivo es el tercero en importancia en La Pampa. Durante la campaña 2012-13 se realizaron experimentos de campo para cuantificar la presencia de enfermedades foliares y determinar las pérdidas de rendimiento de grano asociadas a las mismas en dos sitios de diferente productividad dentro del mismo lote (bajo y loma). Los sitios seleccionados presentaron diferente posición en el relieve y propiedades físico-químicas. El sitio loma presentó menor productividad en relación al sitio bajo. En cada sitio se realizaron dos tratamientos: 1) Testigo y 2) Aplicado con fungicida con un diseño aleatorizado de 12 repeticiones. El fungicida utilizado aplicado en dosis de  $500 \text{ cm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  fue una mezcla de Azoxistrobin (20%) + Cyproconazol (8%) con el agregado de  $500 \text{ cm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  de Aceite mineral parafínico (48,5%). Se evaluó incidencia y severidad de enfermedades foliares en forma previa a la aplicación de fungicidas y a los 30 días posteriores. El fungicida se aplicó entre 8 hojas y panojamiento del cultivo. En la campaña 2012/2013, las condiciones ambientales fueron desfavorables para el desarrollo de enfermedades foliares. Para el cultivo de maíz de siembra tardía la RC estuvo presente con valores de severidad menores al 2% mientras que el TF se presentó con valores de incidencia cercanos a 0. La roya común se presentó en niveles bajos, sin embargo, permitió encontrar diferencias entre ambientes y tratamientos. Los valores de incidencia y severidad foliar fueron mayores en el bajo respecto de la loma. A los 30 días de la aplicación, el tratamiento aplicado con fungicidas presentó niveles de incidencia foliar menores al testigo en ambos sitios. Sólo en el sitio loma el tratamiento con fungicida presentó niveles de severidad significativamente menores al testigo. No obstante, el rendimiento de grano, número de granos  $\text{m}^{-2}$  y peso de 1000 granos, no presentaron diferencias significativas entre tratamientos en ninguno de los sitios. Para el cultivar moderadamente susceptible utilizado, la severidad de RC observada no fue suficiente para detectar pérdidas de rendimientos significativas en sitios de diferente productividad. Estudios futuros deberían analizar el efecto sitio específico de enfermedades foliares en distintas condiciones ambientales. Una mayor presencia de RC en el bajo alentaría el uso de tratamientos de control químico de enfermedades foliares del maíz sitio específicos.

## Efecto del genotipo y la fertilidad sobre el llenado de los granos de los cereales invernales

**Arreguy Marcos Martín & Lis Natalí Marzo**

Director: MSc. Miguel Ángel Fernández

La etapa de crecimiento de los granos de los cereales invernales se ve influenciada por dos componentes importantes en la determinación del peso final de los mismos: la tasa y la duración del llenado. La relación entre ambos componentes y el rendimiento de grano han sido estudiados, obteniéndose diversos resultados. En este trabajo se planteó evaluar si un tamaño mediano a pequeño del grano de los cereales invernales (con alta tasa y corta duración de llenado) es preferible al tamaño grande (con baja tasa y larga duración de llenado) para la zona semiárida pampeana y así lograr una buena calidad de los mismos. De este modo se obtendrían granos con alto peso hectolítrico y con baja tendencia al grano chuzo. Además, la fertilización mejoraría la nutrición logrando un mayor peso hectolítrico y mayor duración del llenado de los granos. Se sembraron 4 genotipos de trigo pan, 2 genotipos de trigo candeal y 3 de triticale granífero, todos ellos de ciclo semejante. Se incorporó un tratamiento de fertilidad (fertilizado y testigo). Se tomaron muestras de 5 espigas de cada

tratamiento en 7 fechas de muestreo, realizándose una por semana desde el comienzo del llenado de los granos. Se observaron diferencias altamente significativas en cuanto al genotipo, la fertilidad y además hubo interacción entre las variables. El peso seco de la espiga, el número de espiguillas totales y el peso seco del total de los granos de la espiga fueron mayores para el triticale. Mientras que el peso individual de los granos fue mayor para una variedad de trigo candeal. Además se encontró que, más que la duración, es importante lograr una alta tasa de llenado de los granos. Se rechazó la hipótesis de que un tamaño mediano a pequeño del grano sea preferible a un tamaño grande, debido a que cuanto más grande es el grano, mayor es la tasa de llenado sin importar la duración del mismo. La fertilización no afectó el peso hectolítrico ni la duración del llenado de los granos.

## **Estudio de la polinización cruzada espontánea y del rendimiento de materia seca y grano en *Triticale* (X *Triticosecale* Wittmack).**

**Ferrari Enzo**

Director: Dr. Héctor A. Paccapelo

Se estudió la producción de semillas ocurridas por cruza espontánea en tres cultivares de triticale (Eronga 83, Don Santiago INTA y Tizné UNRC). Para su determinación se procedió a la emasculación de flores de 20 espigas al azar en cada cultivar de modo que las polinizaciones logradas son producto del contacto entre espigas de plantas cercanas. No se detectó diferencias estadísticas entre genotipos y el número de semillas promedio logrado por espiga fue de 8. Se efectuaron otros dos tratamientos: autofecundación forzada y polinizaciones normales. Entre ellos no se observó diferencias estadísticas siendo el valor promedio de 32,1 y 35,1 semillas por espiga. Se analizó la biomasa aérea en 2009 con un corte a primer nudo visible no encontrándose diferencias entre genotipos (1056,6 kgMS.ha<sup>-1</sup> en promedio). En 2010 se analizó la biomasa de un tratamiento con cortes sucesivos cuando el cultivo alcanzaba aproximadamente 20 cm de altura. Se vieron favorecidos Tizné UNRC y Don Santiago INTA en la producción total de materia seca con 2869,7 y 2723,7 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Eronga redujo drásticamente su producción en el tercer corte. Se determinó el rendimiento de grano y sus componentes tanto en el tratamiento de 2009 donde se practicó un corte de forraje (doble propósito) como en un ensayo sembrado en fecha para producción granífera. En 2010 se analizó otro ensayo para producción de grano. En 2009 los genotipos sin corte de forraje tuvieron mayor rendimiento y se destacó Eronga 83 tanto en producción como en peso hectolítrico. En 2010 no se detectó diferencias entre genotipos (promedio 3935 kg.ha<sup>-1</sup>). El análisis de componentes principales detectó que Eronga 83 se asocia a las variables peso hectolítrico y número de granos por espiga, Don Santiago INTA a número de espigas por m<sup>2</sup> y Tizné UNRC a número de macollos por planta. El análisis del coeficiente de sendero indicaría que el número de espigas por m<sup>2</sup> tendría una influencia positiva significativa sobre el rendimiento de grano y detecta un efecto significativo negativo entre la duración del periodo vegetativo y reproductivo.



## **Resúmenes de trabajos finales de graduación de Licenciatura en Administración de Negocios Agropecuarios.**

### **Estudio de caso: “Análisis económico comparativo de sistemas porcinos en el área de Ing. Luiggi (La Pampa)”**

**Cometto Franco & Martín Roldán**

Director: MSc. Daniel Agüero

Codirector: Lic. Walter Mazzola

La cadena comercial porcina se encuentra compuesta por diferentes actores que le dan forma y permiten el flujo comercial necesario para llevar el producto desde la producción hasta el consumidor. Dado que la cadena comercial porcina ha tenido un notorio crecimiento en los últimos años, tanto en producción como en consumo, se considera importante realizar un análisis del sector productor como actor clave en dicho proceso. Este sector se caracteriza por una marcada concentración de existencias y diferencias a priori notorias entre los distintos tipos de sistemas de producción, diferencias que no se limitan solo a lo técnico-productivo, sino también a sus estrategias de negocios y viabilidad económica. El objetivo general de este trabajo fue realizar una comparación de la viabilidad económica entre sistemas productivos semi-intensivos e intensivos en el ejido de Ingeniero Luiggi, La Pampa. Se realizaron estudios de caso comparativos entre los dos sistemas con entrevistas personales, fuentes secundarias de información y planillas de cálculo en las que se volcó la información recabada.

### **Elaboración de un programa de desarrollo local como estrategia de fortalecimiento de pequeños y medianos productores agropecuarios de Caleufú-La Pampa**

**Cristián Martín Schieda**

Directora: MSc. María Soledad Stadler

Los procesos de transformación económicos, políticos y sociales ocurridos a escala global, regional y local en las últimas décadas provocaron diferentes consecuencias en el sector agropecuario. Así, las divisiones entre lo urbano y lo rural emergen como una característica propia de nuestros sistemas. Las poblaciones más pequeñas y sus respectivos actores sociales involucrados ven al concepto de desarrollo local como una estrategia para enfrentar las dificultades propias de la globalización. Por este motivo, el presente trabajo se propuso elaborar un programa de desarrollo local para la localidad de Caleufú, La Pampa, bajo la metodología propuesta por INTA, conocida como (POT). De la realización del programa se desprenden propuestas basadas en mejorar lo ya realizado y ampliar las actividades socio productivas entre los habitantes de la localidad.

### **Estudio del mercado de tractores de origen nacional 2003-2014**

**Ana Lucía Martín**

Director: Dr. Ezequiel Ricardo David Rivero

La producción de maquinaria agrícola en nuestro país ha crecido notablemente, como así también la exportación de las mismas. Sin embargo, el mercado de tractores de origen Nacional sigue presentando muchas dificultades en su expansión. En este contexto, el objetivo del presente trabajo es evaluar dicho mercado en el período 2003-2014. La estrategia metodológica se basa en el análisis de mercado con información secundaria proveniente de organismos oficiales. Los principales resultados ayudarán a caracterizar la estructura de la oferta, de la demanda, del producto y la comercialización.



## Resúmenes de tesis de la maestría en Producción Agropecuaria en Regiones Semiáridas

(Facultad de Agronomía UNLPam, Categorizada A - Res. CONEAU 2016)

### Efecto de propiedades edáficas sobre la productividad de los cultivos de maíz y soja en la pampa arenosa

**Andrea Verónica Lardone**

Directora: Dra. Elke Noellemeier

Codirectora: Dra. Adriana Gili

08 de septiemb de 2016

La productividad alcanzada por los cultivos es el resultado del genotipo, el ambiente (condiciones agroecológicas, prácticas de manejo de los cultivos y los suelos), y la interacción de ambos factores. En la pampa arenosa bajo igual condición climática e iguales prácticas de manejos se observa variabilidad espacial en la productividad de los cultivos. En dicha condición detectar sub zonas dentro de un mismo lote, con diferentes combinaciones de factores determinantes del rendimiento, permitiría la aplicación de prácticas de manejo apropiadas para cada una. El objetivo general de este trabajo fue caracterizar las propiedades edáficas y topográficas que limitan la productividad de los cultivos agrícolas. Se realizó un estudio en condiciones de campo en la zona de General Villegas (Pampa Arenosa Argentina), durante la campaña 2011/12. Se estudiaron cuatro tratamientos: cultivos de maíz en fecha de siembra temprana (03/10/2011), y tardía (13/12/2011), cultivos de soja variedad comercial DM 3810 y DM 4670, dispuestos en un diseño en grilla con 64 unidades observacionales (16 de cada tratamiento). Se registraron las condiciones climáticas; en cada unidad observacional se realizaron mediciones del crecimiento, el desarrollo y la productividad de los cultivos, se midió la altimetría del terreno y algunas propiedades edáficas (granulometría, materia orgánica, pH, conductividad eléctrica, carbonato de Calcio, y humedad), y se realizó un mapa de zonas de manejo en función de los rendimientos de cultivos precedentes. El análisis de resultados se realizó con técnicas de análisis de datos independientes ya que no se observó dependencia espacial. Para identificar relaciones entre las propiedades evaluadas se utilizó el coeficiente de correlación lineal de Pearson; para evaluar la variabilidad dentro de cada tratamiento se realizaron análisis de conglomerados; para determinar el efecto del tratamiento en cada cultivo se realizaron pruebas t de Student, y para identificar las propiedades que generaron variabilidad en los cultivos se realizaron pruebas de diferencias de medias entre conglomerados de cada tratamiento (pruebas t de Student y ANOVA), análisis de componentes principales, y análisis de regresión lineal múltiple. Las propiedades se jerarquizaron a través del valor de Cp Mallows. Las precipitaciones registradas durante el ciclo de los cultivos presentaron el 84% del valor medio histórico durante octubre, noviembre, enero, marzo y abril, en contraposición durante diciembre no se registraron lluvias, y en febrero fueron tres veces superiores a la media histórica. En las unidades observacionales la granulometría se correlacionó con la materia orgánica (capa superficial 0-20 cm), y con el carbonato de Calcio (capas sub superficiales 60-100 cm). El pH se correlacionó con la conductividad eléctrica y con el carbonato de Calcio, y este último también con la conductividad eléctrica. La cota relativa del terreno se correlacionó negativamente con la materia orgánica, el contenido de arcilla más limo, y el carbonato de Calcio. La zona de manejo definida a través de monitores de rendimiento de campañas precedentes con mayor potencial se ubicó en posición elevada del relieve y presentó textura gruesa. Se detectó variabilidad en la productividad de los cultivos de todos los tratamientos evaluados y se definieron entre dos y tres conglomerados en cada uno de ellos. Las estrategias de manejo que produjeron mayor productividad fueron la fecha de siembra tardía y la variedad DM 4670 para maíz y soja, respectivamente. Los factores que incidieron sobre la productividad de los cultivos variaron de acuerdo al tratamiento.

En el tratamiento maíz con fecha de siembra temprana la propiedad que limitó la productividad con mayor jerarquía fue el pH, seguido del agua disponible al momento de la siembra y el contenido de carbonato de Calcio. Para el tratamiento de fecha de siembra tardía la cota relativa del terreno explicó los rendimientos. En tanto para los cultivo de soja variedad comercial DM 3810 la productividad estuvo condicionada por el pH, y para DM 4670 la cota relativa y la materia orgánica se relacionaron directamente con los rendimientos y la fitomasa aérea acumulada en estadio R5, respectivamente. Estos resultados indican que en la condición estudiada no es posible realizar una única definición de zonas de manejo en base a las propiedades evaluadas, ya que la zonificación varía en función del cultivo y el escenario climático.

**Palabras claves:** Palabras clave: agua disponible, reacción del suelo, altimetría del terreno, variabilidad espacial

#### Abstract

Crop productivity is the result of genotype, environment (agroecological conditions, crop management and soils) and their interaction. In the sandy Pampas of Argentina, under similar climate and management conditions there is great spatial variability of crop productivity. Therefore, detecting sub-zones within a field with different combinations of yield determining factors would enable farmers to apply management practices more appropriate for each zone. A field study was carried out near general Villegas (Sandy Pampas, Argentina) during the 2011/12 summer cropping season. Four treatments consisting of two planting dates for corn (early: 03/10/2011; late: 13/12/2011) and two different cultivars of soybean (DM 3810 and DM 4670) were arranged in a grid of 64 observational units (16 for each treatment). In each of these units growth, phenological stages and crop productivity were recorded, and altimetry and selected soil properties (texture, organic matter, pH, electrical conductivity, calcium carbonate and moisture content) were determined. A map of zones within the field was produced according to the yields of previous crops. Results were analyzed as independent data since no spatial correlations were found. Pearson's linear correlation coefficient was used to determine the relationships among variables. Variability within each treatment was assessed with conglomerate analysis. The effect of each treatment was determined by Student's *t*-test; and in order to identify the properties that generated variability within the crops mean differences among treatments were tested with Student's *t*-test and ANOVA, principal component analysis and linear multiple regression. Properties were ranked according to their Cp Mallows value. Precipitations during the crop growing season were 84% above the historical average in October, November, January, March and April, while there was no rain in December, and in February precipitations were three times the historical mean. Correlations between texture, organic matter contents (0-20 cm depth) and calcium carbonate (60-100 cm depth) were observed in the experimental units. Calcium carbonate was related to pH and to electrical conductivity, and the latter were also related among them. Altimetry was negatively related to organic matter, fine particle contents (clay plus silt) and calcium carbonate. The management zone of high potential, derived from yield monitors of preceding crops, was found at higher points and had sandy textures. All treatments showed variability of crop productivity, and between two or three conglomerates were defined for each. Management strategies that produced higher yields were late planting for corn and variety DM 4670 for soybean. The decisive factors for yield were different in each treatment. In early planted corn the most limiting factors were pH, available water at planting and calcium carbonate contents. For late corn yield was explained by altimetry. In soy crop, DM 3810 was limited by pH, and DM 4670 yield was affected by altimetry and organic matter determined dry matter accumulation in the R5 stage. These results indicate that under the experimental conditions it is not feasible to obtain a unique zoning for this field based on the evaluated variables since yield variability and zones vary according to type of crop and climatic scenario.

**Key words:** words: available water, soil reaction, altimetry of the terrain, spatial variability