

## 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 Noellemeyer

Codirectora: Dra. Adriana Gili

08 de septiembre 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 representaron 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