

IMPLANTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE AGROPIRO (*AGROPIRUM PONTICUM*) EN SUELOS BAJOS CON DIFERENTES CONDICIONES DE SUELO Y MALEZAS

Experiencia en campo de productor

Ings. Agrs. (Mg.) A. Lauric, Tec. Agr. Corina Cerdá, Ings. Agrs. G. De Leo y (Mg.) H. Krüger.

Estación experimental Agropecuaria INTA Bordenave

Introducción y antecedentes

En zonas subhúmedas, el avance de la agricultura implicó la concentración de la ganadería en ambientes marginales como los bajos salinos/sódicos con especies de escaso nivel productivo. Este fenómeno obligó a la incorporación de especies tolerantes a condiciones de anegamiento como el agropiro (*Thinopyrum ponticum*) para poder intensificar la ganadería con mejores niveles productivos y de calidad de forraje. En zonas semiáridas donde el avance de la agricultura no es el problema principal, sino los factores climáticos como las lluvias erráticas en cantidad y distribución, surge la misma estrategia de siembra en bajos salino-sódicos con agropiro, pero como un lugar con agua asegurada en momentos de sequía. En función de lo anterior surgió la inquietud de cuantificar, en el área de influencia de la Agencia de Extensión Bahía Blanca (Bahía Blanca y Cnel. Rosales) (Sudoeste Bonaerense), las zonas bajas como costa de arroyos, lagunas y costa marítima. El resultado mostró una superficie cercana al 20% del área (Fig.1), lo que indicó la importancia de continuar el estudio que permita mejorar la implantación de especies tolerantes a dichos ambientes.

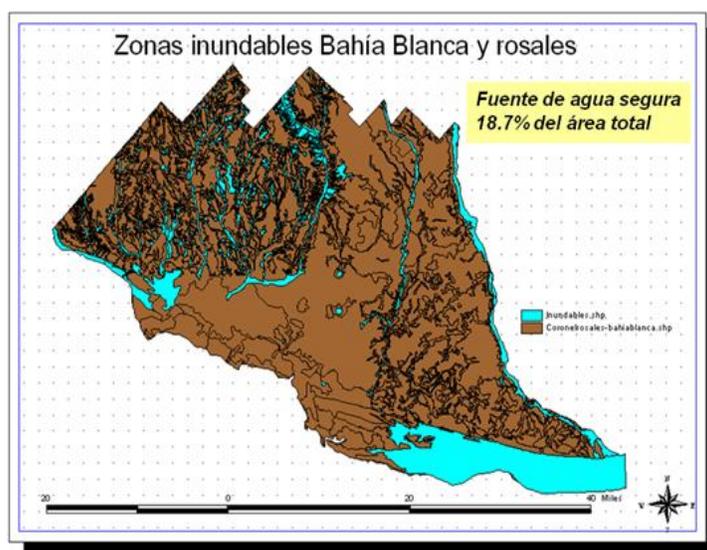


Fig. 1. Zonas inundables de Bahía Blanca y Cnel. Rosales. (Elaboración propia).

Las especies perennes son la base de la cadena forrajera de los sistemas de producción ganadera en ambientes marginales, ya que entre sus beneficios se destacan: incrementar la estabilidad y niveles de producción de forraje, disminuir los costos de alimentación del rodeo y mejorar la condición físico-química de los suelos. Los ambientes bajos poseen problemas de salinidad, alcalinidad y/o alto riesgo de inundación. En este sentido, el agropiro es una de las pasturas perennes con mayor rusticidad y tolerancia a estas condiciones. Desarrollar tecnologías para implantar el agropiro de forma apropiada en estos ambientes bajos inundables con alta vulnerabilidad y baja capacidad de resiliencia, con problemas de fertilidad del suelo y malezas difíciles, constituye un todo un desafío.

Una serie de ensayos a nivel de parcela, que se viene realizando desde el año 2004 sobre la temática, fueron la base para el presente trabajo. La primera experiencia, fue evaluar *dos situaciones de cobertura de suelo* (con y sin *Distichlis* spp.) y *dos sistemas de siembra* (voleo y siembra directa en surcos). Los resultados mostraron que el tratamiento que resultó en mayor número de plantas obtenidas fue el sistema de siembra directa en surcos, o sea manteniendo cobertura. Por otro lado, se evaluó el efecto de la densidad de siembra (10, 20 y 30kg de semilla de agropiro), sobre el stand final de plantas. Se observó que con 30 kg.ha⁻¹ se cumplía el objetivo de lograr 300 plántulas, indicando que es necesario alta densidad de siembra en ambientes hostiles como éstos (Siolotto R., Ojuez C., Lauric A. y O Scheneiter, 2006). Otra experiencia evaluada, fue el control de pelo de chancho (*Distichlis* spp.) con la utilización de diferentes formulaciones de glifosato, con y sin coadyuvante. A bajas dosis de glifosato con la adición de un coadyuvante activador o el empleo de una formulación optimizada como sulfosato, tuvieron un mejor desempeño que el glifosato solo, con especies difíciles como la evaluada (Ojuez C., Siolotto R. Lauric A. y J. Pappa, 2008). En el presente trabajo se realiza una experiencia aplicando los conceptos adquiridos, pero en conjunto con el productor bajo condiciones reales de lote y maquinarias.

Objetivos de la experiencia

Materiales y métodos

En función de lo anterior surgió la inquietud de desarrollar una nueva experiencia de implantación, en un bajo anegable con zonas de suelo desnudo y zonas con malezas de difícil control, en condiciones reales de producción y manejo aplicando los conceptos registrados. El control químico de malezas como *Distichlis* spp y *Cynodon* spp., comunes en este tipo de lotes, nunca es total por el sistema de raíces que poseen. La estrategia consiste en el control parcial y también retraso de su crecimiento con herbicidas totales para darle ventaja a la pastura a implantar en siembra directa. Se espera que la misma compita lentamente y por competencia gradual en el tiempo, se logre un nuevo ecosistema de mayor productividad y cobertura sin agravar las condiciones del suelo, de alta vulnerabilidad. En este contexto, los objetivos de la experiencia fueron:

- a) Describir la técnica de implantación de agropiro en condiciones inundables con diferentes subambientes.
- b) Evaluar la producción y calidad de forraje de agropiro y cobertura verde total (agropiro-maleza) por fecha de corte en los diferentes ambientes presentes.

El ensayo se realizó en el Establecimiento “La escolita”, ubicado en la Ruta 35 Km 18 (Cuartel XIII) de la localidad de Bahía Blanca. El lote anegable nunca había sido sembrado y presentaba diferentes subambientes dados por la presencia o no de cobertura. Previo a la siembra (15/2) se realizó el control químico con formulación mejorada de glifosato (sulfosato), con una presión de trabajo de 3 bares, bajo caudal (50L.ha⁻¹) y gota pequeña (100gotas.cm²) monitoreado con tarjeta hidrosensible. La siembra se realizó el 17/2 con sembradora de siembra directa a una densidad de 30kg semilla.ha⁻¹, sin fertilización.

Luego de implantada la pastura de agropiro se analizaron los subambientes presentes: A=agropiro, AG=agropiro+gramilla, AD=agropiro+*Distichlis* Sp., P=peladal (suelo desnudo) (Fig.2). Los monitoreos se realizaron en dos momentos, el 23/10 del mismo año de implantación (1°Corte) y el segundo monitoreo el 25/03, al año siguiente (2° Corte). En ambos, se evaluó el número de plantas, producción y calidad forraje de agropiro y cobertura verde total (agropiro+maleza) en cada subambiente. En el primero también se realizó el muestreo de suelo. Para ello, se tomaron 3 muestras compuestas por cinco submuestras de la capa 0-12cm del suelo. El número de plantas.m² se determinó en un aro de 0,25.m² con tres repeticiones. Para el muestreo de biomasa

se tomaron 3 muestras de 1m² para cada subambiente, separando la maleza de la pastura. Luego se procedió a la determinación de producción de materia verde con una alícuota de 100g el contenido de materia seca secado a estufa hasta peso constante. La determinación de calidad se realizó en el laboratorio de forrajes de la EEA Bordenave. El nivel de cobertura se estimó mediante fotografías de 0,75.m², con tres repeticiones en cada corte por su ambiente tal cual. Dicha estimación se realizó utilizando una aplicación desde el teléfono celular (App Canopeo). Se realizó análisis de varianza de los resultados obtenidos. En caso de efectos significativos los valores medios se compararon con el test deTukey ($\alpha=0,05$).

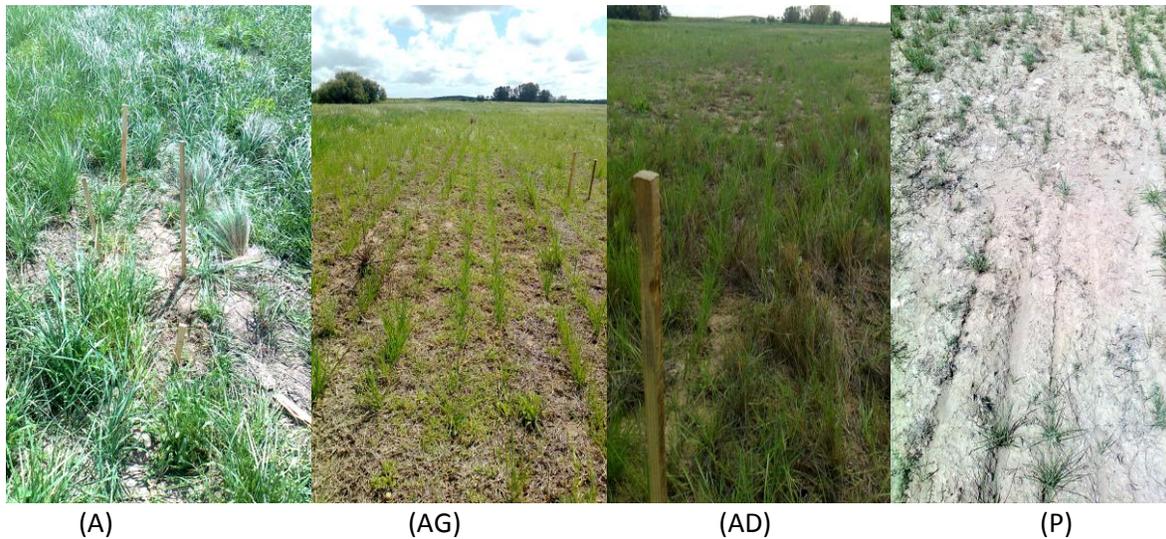


Fig 2. Subambientes, A=agropiro, AG=agropiro+gramilla, AD=agropiro+DistichlisSp., P=peladal

Resultados

1. Características del sitio del ensayo

La Figura 3, presenta los valores medios para diferentes parámetros de suelo en los subambientes evaluados.

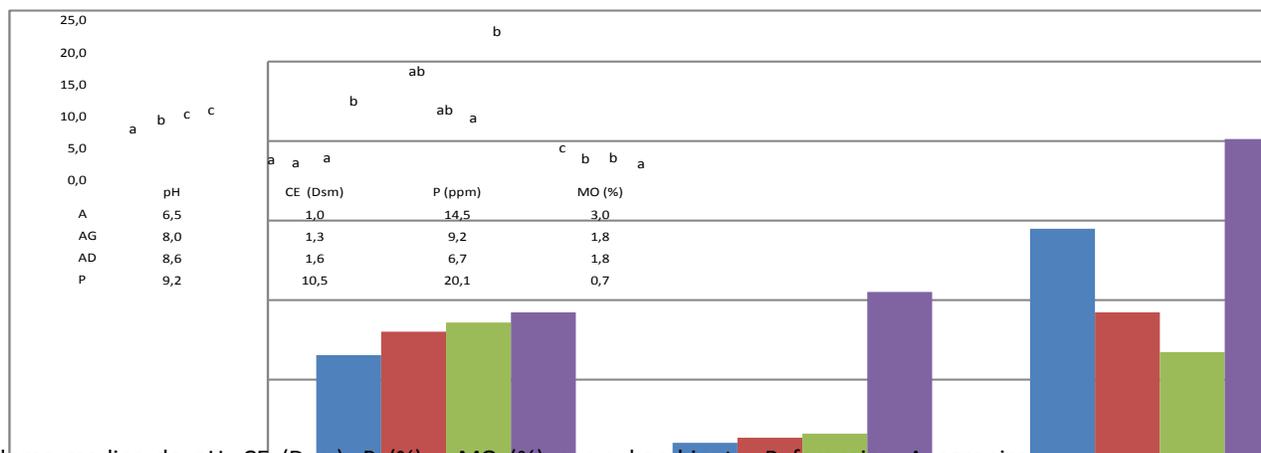


Figura 3. Valores medios de pH, CE (Dsm), P (%) y MO (%) por subambiente. Referencias: A=agropiro, AG=agropiro+gramilla, AD=agropiro+Distichlis Spp. y P=peladal. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha=0,05$).

El sitio con presencia de agropiro puro (A), presenta los menores niveles de pH. Los valores se incrementan en el caso de AG. En los subambientes AD y P dominan condiciones características de suelos sódicos, con pH por encima de 8,5. Los valores de conductividad eléctrica están en niveles relativamente bajos para A, AG y AD mientras que el suelo en P es salino (CE>4 dS.m). La combinación de pH y conductividad sugiere que este último sería salino-sódico.

El contenido de fósforo guarda relación con los valores de CE y pH. En subambientes con bajos valores de CE (A, AG y AD), el fósforo disponible varía entre 5 y 14,5 ppm, disminuyendo a medida que se incrementa el pH. En P en cambio, se observaron los mayores valores relativos (20,1 ppm) hecho que no condice con los altos valores de pH. Esta "anormal" concentración de fósforo en el peladal se justificaría por la mayor frecuencia de anegamiento en este subambiente. Según Snyder y Slaton (2002), en condiciones de inundación se producen reacciones químicas (reducción de fosfatos férricos o disolución de fosfatos de calcio) que liberan fósforo en forma temporal.

Tal como cabe esperar, los valores de materia orgánica se incrementan a medida que se transita desde el peladal (P) hacia el ambiente con mayor fertilidad (A), pasando por AG y AD de condiciones intermedias. En síntesis, la calidad de los suelos dominantes en cada subambiente puede caracterizarse de la siguiente forma: A, es el subambiente de condiciones relativamente normales en cuanto a su contenido de materia orgánica, fósforo, pH normal y valores no muy elevados de CE. Con menor contenido de materia orgánica y fósforo decreciente, AG y AD muestran similar CE que A, pero mayores valores de pH indicando condiciones intermedias en cuanto a alcalinidad. Finalmente, P, el subambiente de menor calidad presenta todas las características de un suelo salino-sódico por su elevada CE y pH y bajos valores de materia orgánica (probablemente dispersa). Los altos valores de fósforo se consideran anormales en este contexto, aunque dada la ausencia de vegetación, resultan irrelevantes.

2. Número de plantas.m⁻²

En la figura 4, se grafica el N° de plantas cuantificado en cada ambiente en cada fecha:

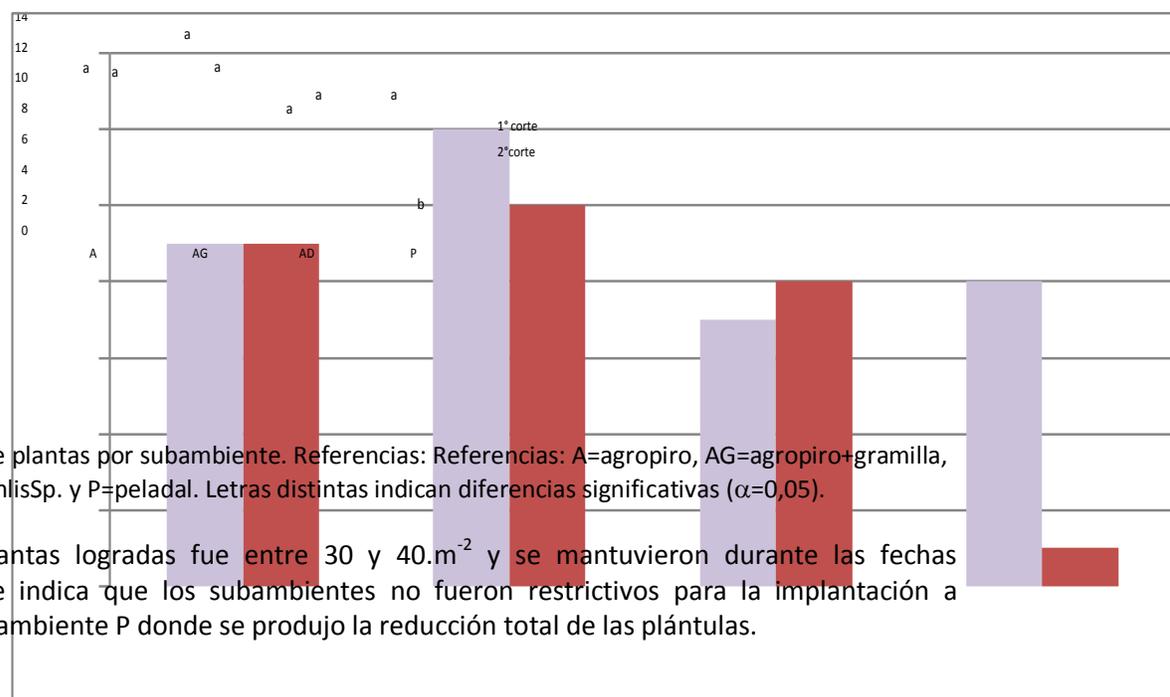


Figura 4. Número de plantas por subambiente. Referencias: Referencias: A=agropiro, AG=agropiro+gramilla, AD=agropiro+DistichlisSp. y P=peladal. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha=0,05$).

El número de plantas logradas fue entre 30 y 40.m⁻² y se mantuvieron durante las fechas evaluadas, lo que indica que los subambientes no fueron restrictivos para la implantación a excepción del subambiente P donde se produjo la reducción total de las plántulas.

3. Cobertura verde

Los resultados de las mediciones de cobertura en los diferentes subambientes, de todo el material verde vivo, para las dos fechas se muestran en las Figuras 5.

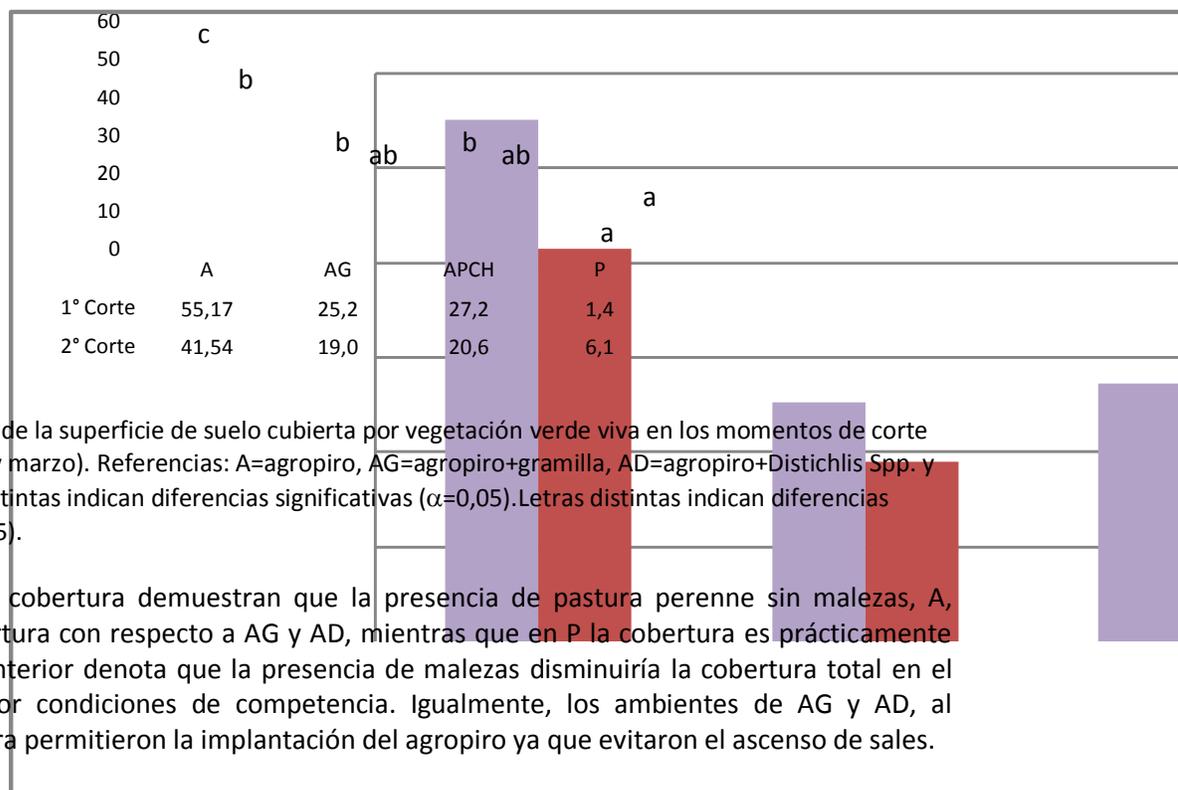
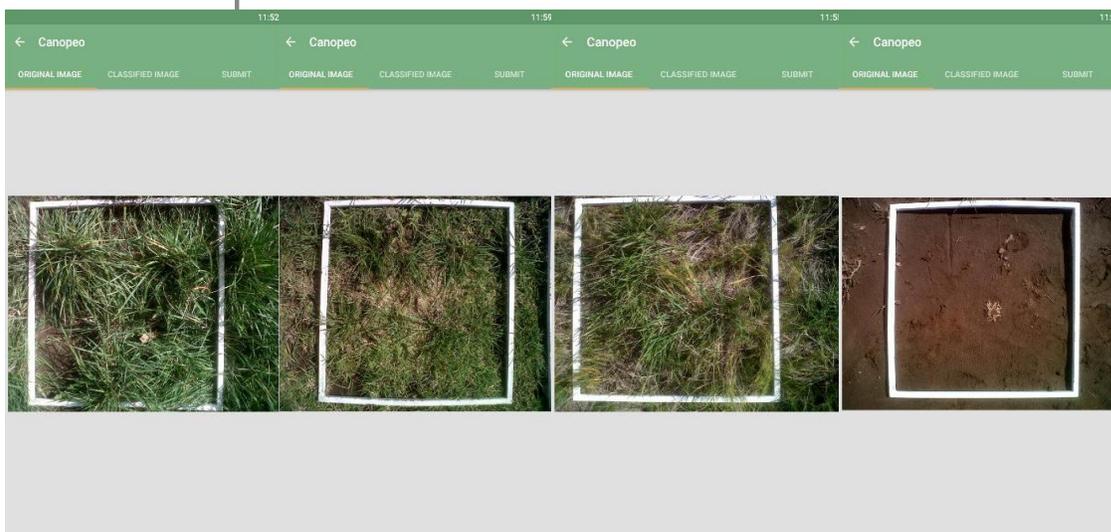


Figura 5. Porcentaje de la superficie de suelo cubierta por vegetación verde viva en los momentos de corte de forraje (octubre y marzo). Referencias: A=agropiro, AG=agropiro+gramilla, AD=agropiro+Distichlis Spp. y P=peladal. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha=0,05$). Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha=0,05$).

Los resultados de cobertura demuestran que la presencia de pastura perenne sin malezas, A, duplicaría la cobertura con respecto a AG y AD, mientras que en P la cobertura es prácticamente nula (Fig. 6). Lo anterior denota que la presencia de malezas disminuiría la cobertura total en el orden del 50% por condiciones de competencia. Igualmente, los ambientes de AG y AD, al presentar cobertura permitieron la implantación del agropiro ya que evitaron el ascenso de sales.



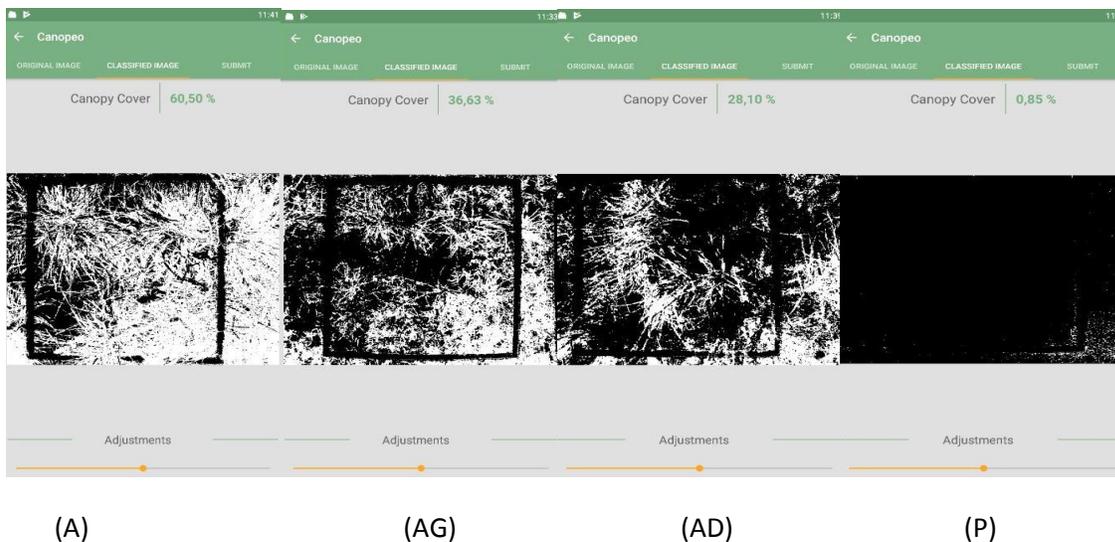


Fig.6 Foto del área de muestreo y salida de pantalla de la aplicación utilizada mostrando los porcentajes de cobertura. Referencias: A=agropiro, AG=agropiro+gramilla, AD=agropiro+DistichlisSpp. y P=peladal.

4. Producción y calidad de forraje

A continuación, se presentan los resultados de producción de materia seca de agropiro (Fig. 7), Proteína (Fig. 8) y Digestibilidad (Fig. 9) en los diferentes subambientes.

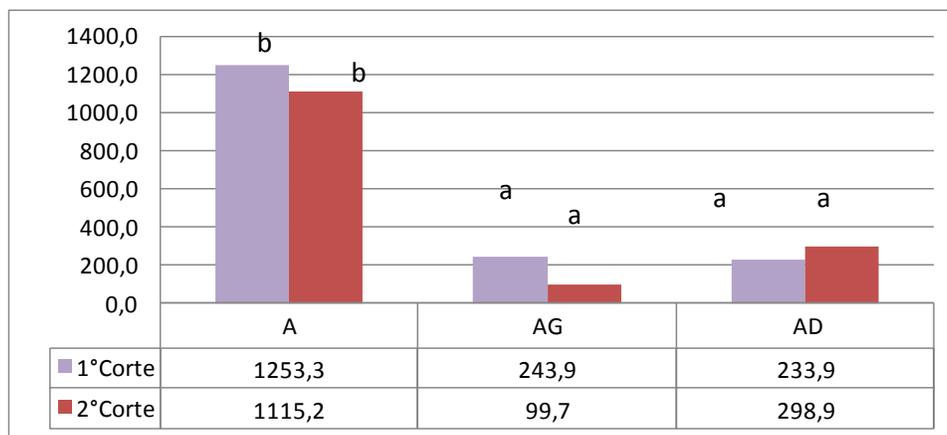


Figura 7. Producción de materia seca corte de agropiro (Kg MS.ha⁻¹) por subambiente. Referencias: A=agropiro, AG=agropiro+gramilla, AD=agropiro+DistichlisSpp. y P=peladal. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha=0,05$).

La producción de materia seca de agropiro fue afectada por la calidad del suelo y la presencia de malezas en cada subambiente. Fue baja en AG y AD, sin diferencias entre estos sitios, y resultó máxima en A. No se registró producción en P por la ausencia de plantas de agropiro. La producción de materia seca de agropiro se vió afectada por la existencia de malezas, disminuyendo en el orden del 80% con respecto a la producción total que presentó el agropiro puro, teniendo en cuenta que las plantas originalmente contabilizadas fueron similares en los tres sitios. El rendimiento en A, resultó similar a otros lotes relevados no inundables con otros problemas, como profundidad y textura.

El contenido de proteína (Fig. 8) del forraje no varió entre subambientes para el primer corte. En el segundo se observó un incremento significativo, cercano a cinco puntos en A, respecto de los restantes cuyo contenido relativamente elevado estuvo influido por los bajos niveles de materia seca.

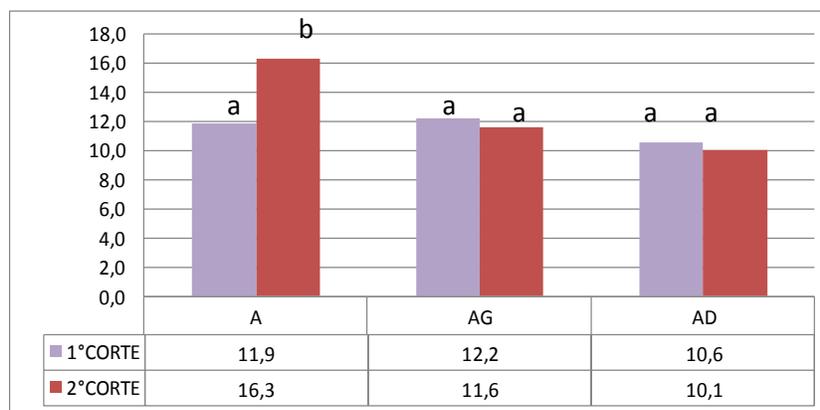


Figura 8. Contenido de proteína bruta (PB, %) por subambiente y corte. Referencias: A=agropiro, AG=agropiro+gramilla, AD=agropiro+DistichlisSpp. y P=peladal. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha=0,05$).

Los valores de digestibilidad (Fig. 9), mostraron diferencias significativas. Los mayores valores en A, se pueden explicar por el mayor desarrollo de las plantas de agropiro ante la ausencia de malezas, aunque pareciera no ser un parámetro determinante.

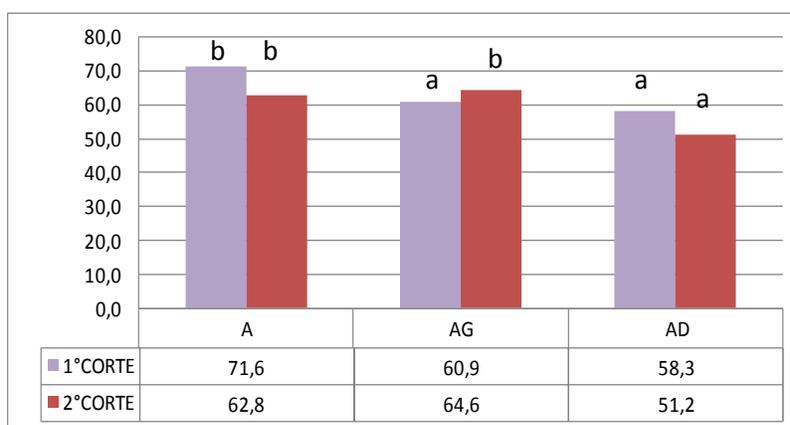


Figura 9. Digestibilidad del forraje colectado (%) en cada subambiente y corte. Referencias: A=agropiro, AG=agropiro+gramilla, AD=agropiro+DistichlisSpp. y P=peladal. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha=0,05$).

Conclusiones

- El número de plantas logradas en los subambientes A, AG y AD logró el objetivo de las 30 plantas.m⁻² requeridas para una buena implantación en cualquier ambiente, excepto en el P (peladal) donde las condiciones edáficas no lo permitieron con CE mayor a 10 DS/m. Significa que en ambientes anegables se puede lograr una buena implantación con stand de plantas aceptable, utilizando un conjunto de consideraciones como estrategia, la siembra directa, alta

densidad de siembra y la pulverización controlada ajustando el tamaño de gota con formulaciones mejoradas.

- La producción de forraje de agropiro, en los diferentes subambientes donde hubo implantación, se vio influenciada por la presencia de malezas, ya que en AG y AD disminuyó en el orden del 80% con respecto al agropiro solo y 50% con respecto a la cobertura total. La calidad de forraje no mostró diferencias importantes entre los diferentes subambientes.
- En futuros trabajos se desarrollará el seguimiento en el tiempo del lote observando la competencia y subsistencia de las diferentes especies en los diferentes subambientes.

Los sistemas de labranza convencional en estos ambientes generan problemas como el ascenso de sales a la superficie del suelo, por lo que la siembra directa aparece como una alternativa interesante para conservar la cobertura, controlando las malezas o aletargándolas con herbicida, para así dar ventaja a otra especie como el agropiro. Lo anterior se podría interpretar como una especie de “sucesión inducida” donde si bien existe un alto control del *Distichlis*, con una pulverización controlada, al ser una maleza difícil, el herbicida total generaría un aletargo de la misma permitiendo incorporar la pastura de agropiro con ventaja, conviviendo y compitiendo por los recursos, ocupando espacios a lo largo del tiempo.

Foto. Condiciones del lote actualmente.



Referencias

- Lauric A, Ojuez. C., Siolotto R. y Scheneiter O., 2006. Densidad de la población de macollos de agropiro alargado. Efecto del ambiente y densidad de siembra.
- InfoStat. 2014. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- <http://www.canopeoapp.com>. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, the OSU App Center, and the Soil Physics research group at Oklahoma State University.
- Ojuez C., Lauric A., Siolotto R. y Scheneiter O., 2005. Efecto de dos sistemas de siembra y distintos niveles de cobertura sobre la implantación de agropiro alargado (*Agropirum ponticum*) en el Pdo. de Bolívar.
- Siolotto R., Ojuez., C. Lauric A., y J. Pappa, 2008. Efecto de la utilización de diferentes formulaciones de glifosato con y sin coadyuvante.
- Snyder C & NSlaton, 2003. Efectos de la inundación y secado del suelo en las reacciones del fósforo. *Informaciones Agronómicas*. N°51: 5-7.