

Recuperación de áreas degradadas con *Paspalum dilatatum* cv INIA Chirú y *Paspalum notatum* cv Pensacola

Recuperação de áreas degradadas com *Paspalum dilatatum* cv INIA Chirú e *Paspalum notatum* cv Pensacola

Recovery of degraded degraded areas with *Paspalum dilatatum* cv INIA Chirú and *Paspalum notatum* cv Pensacola

DOI: 10.34188/bjaerv7n3-007

Submetido: 01/05/2024

Aprovado: 30/06/2024

Rodrigo Zarza

Doctor en Ciencias Agrarias- Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
Maestría Desarrollo Rural Sustentable – Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay
Ingeniero Agrónomo - Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay
INIA - Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
Colonia. Uruguay
rzarza@inia.org.uy

Daniel Formoso Cunha

Maestria profesional en SIG - Especialización en Análisis Geoespacial
Universidad de Girona (Cataluña - España)
Ingeniero Agrónomo - Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay
Investigador Privado
danielformoso@hotmail.com

RESUMEN

La recuperación de áreas agrícolas degradadas se ve afectada por la compactación y baja fertilidad del suelo. Una solución es introducir especies nativas o pioneras. En septiembre de 2013, se sembraron *Paspalum dilatatum* cv INIA Chirú y *Paspalum notatum* cv Pensacola en 1.5 y 1.7 ha respectivamente, en la Sociedad Rural de Durazno (33°20'15.95'' S, 56°31'33.16'' O). En marzo de 2014, se añadió *Lotus pedunculatus* cv INIA E-Tanín. Los métodos de siembra fueron, siembra directa para *Paspalum* y al voleo para *Lotus*, con densidades de 8, 5 y 5 kg ha⁻¹ respectivamente, y una fertilización de 50 kg ha⁻¹ de 0-46-47-0. Chirú y Pensacola en marzo de 2016 cubrían el 44.7% y 22.1% mientras que la cobertura de E-Tanín era de 2,9 y 3,2%, respectivamente. Las gramíneas mostraron aceptable capacidad de colonización, aunque en manchones por las condiciones del suelo. Los resultados son promisorios para recuperar áreas donde las especies forrajeras clásicas han fracasado, sugiriendo la necesidad de un protocolo agronómico que incluya al pastoreo para acelerar la colonización.

Palabras clave: gramíneas pioneras, cobertura del suelo, agricultura

RESUMO

A recuperação de áreas agrícolas degradadas é afetada pela compactação do solo e pela baixa fertilidade do solo. Uma solução é introduzir espécies nativas ou pioneiras. Em setembro de 2013, *Paspalum dilatatum* cv INIA Chirú e *Paspalum notatum* cv Pensacola foram plantados em 1,5 e 1,7 ha, respectivamente, na Sociedade Rural de Durazno (33°20'15.95" S, 56°31'33.16" W). Em março de 2014, foi adicionado o *Lotus pedunculatus* cv INIA E-Tanín. Os métodos de semeadura foram a

semeadura direta para *Paspalum* e a semeadura a lanço para Lotus, com densidades de 8, 5 e 5 kg ha⁻¹, respectivamente, e uma fertilização de 50 kg ha⁻¹ de 0-46-47-0. Em março de 2016, Chirú e Pensacola cobriram 44,7% e 22,1%, enquanto a cobertura de E-Tanin foi de 2,9% e 3,2%, respectivamente. As gramíneas mostraram uma capacidade de colonização aceitável, embora em manchas devido às condições do solo. Os resultados são promissores para a recuperação de áreas onde as espécies forrageiras clássicas falharam, sugerindo a necessidade de um protocolo agrônomo que inclua o pastoreio para acelerar a colonização.

Palavras-chave: gramíneas pioneiras, cobertura do solo, agricultura.

ABSTRACT

The recovery of degraded agricultural areas is affected by soil compaction and low soil fertility. One solution is to introduce native or pioneer species. In September 2013, *Paspalum dilatatum* cv INIA Chirú and *Paspalum notatum* cv Pensacola were planted on 1.5 and 1.7 ha, respectively, at the Durazno Rural Society (33°20'15.95" S, 56°31'33.16" W). In March 2014, *Lotus pedunculatus* cv INIA E-Tanín was added. Planting methods were, direct seeding for *Paspalum* and broadcast for Lotus, with densities of 8, 5 and 5 kg ha⁻¹ respectively, and a fertilization of 50 kg ha⁻¹ of 0-46-47-0. Chirú and Pensacola in March 2016 covered 44.7% and 22.1% while E-Tanín cover was 2.9% and 3.2%, respectively. The grasses showed acceptable colonization capacity, although in patches due to soil conditions. The results are promising for the recovery of areas where classical forage species have failed, suggesting the need for an agronomic protocol that includes grazing to accelerate colonization.

Keywords: pioneer grasses, ground cover, agriculture.

1 INTRODUCCIÓN

La instalación y persistencia de praderas permanentes en áreas con historia agrícola están condicionadas por características del suelo como la compactación y baja fertilidad. Estos problemas limitan la producción forrajera y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, afectando la rentabilidad de las explotaciones y el equilibrio ecológico de las áreas afectadas (González et al., 2019). La compactación influye negativamente las propiedades físicas del suelo al disminuir la porosidad y la capacidad de retención de agua, lo cual restringe el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes (Lal, 2015). Además, la disminución en la fertilidad del suelo, limita la disponibilidad de nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas forrajeras (Brady & Weil, 2002).

Una estrategia para la recuperación de estas áreas es la introducción de especies pioneras (nativas o foráneas) que puedan adaptarse a las condiciones adversas, mejorando la estructura y fertilidad del suelo a largo plazo, incrementando la biodiversidad y fortaleciendo la resiliencia del ecosistema (Petersen et al., 2014; Gómez & Ledgard, 2018).

En Uruguay (30-35°S, 53-58°O), la utilización de especies nativas y naturalizadas ha mostrado resultados prometedores en la mejora de la productividad forrajera y la recuperación de suelos. Las gramíneas C4, como *Paspalum dilatatum* y *Paspalum notatum*, se caracterizan por su

eficiencia en el uso del agua y la capacidad de crecer en condiciones de altas temperatura con restricciones hídricas (Pizarro, 2000), siendo adecuadas para suelos compactados y de baja fertilidad (D'Angelo et al., 2004; Casler et al., 2008).

Paspalum dilatatum, es nativa de América del Sur y la variedad 'Estanzuela Chirú' ha sido seleccionada por su adaptación a las condiciones agroecológicas de Uruguay, mostrando una alta capacidad de colonización y persistencia en suelos degradados (Casler et al., 2008).

Paspalum notatum, comúnmente conocido como 'Bahia grass', es otra gramínea perenne, rizomatosa, conocida por su robustez y capacidad para crecer en condiciones adversas. La variedad 'Pensacola' ha sido ampliamente utilizada en programas de recuperación de suelos por su capacidad para formar una cobertura densa y su resistencia al pastoreo intenso (D'Angelo et al., 2004).

Por otro lado, las leguminosas como *Lotus pedunculatus* se destacan por su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico, lo que mejora la fertilidad del suelo y proporciona nitrógeno disponible para otras especies forrajeras (Ledgard & Steele, 1992). Este lotus, conocido como *trébol de pantano*, está adaptado a suelos potencialmente anegables y pobres en nutrientes. La variedad E-Tanín es un tipo diploide que ha sido desarrollada por su capacidad para producir semillas, la ausencia de reposo invernal (Rebuffo et al, 2016), y por su aporte nutritivo a las pasturas, mejorando así la calidad de la dieta (Ledgard & Steele, 1992).

Con ese objetivo, se implantaron *Paspalum dilatatum* cv Chiru, *Paspalum notatum* cv Pensacola y *Lotus uliginosus* cv E-Tanin como especie acompañante, en un suelo con historia agrícola, evaluando la capacidad de colonización y resistencia al pastoreo de las gramíneas.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

En el predio de la Sociedad Rural del departamento de Durazno (33°20'15.95'' S, 56°31'33.16'' O, en adelante SRD), se sembraron *P.dilatatum* cv Chiru (en adelante Chirú) y *P.notatum* cv. Pensacola (en adelante Pensacola) en setiembre de 2013. La densidad de siembra fue de 8 y 5 kg ha⁻¹ respectivamente, aplicándose 50 kg ha⁻¹ de fertilizante 0-46-47-0. La superficie seleccionada fueron dos parcelas de 1.5 y 1.7 ha sobre suelos Brunosoles Eutricos-Subeutricos (Lanfranco & Sapriza, 2011), con intensa historia agrícola no documentada. En marzo de 2014, se incorporó *Lotus pedunculatus* cv 'E-Tanín' (en adelante E-Tanín) como leguminosa acompañante a 5 kg ha⁻¹. El método de siembra fue en directa para las gramíneas y al voleo para la leguminosa.

La evolución de la cobertura de las especies incorporadas se determinó mediante la estimación subjetiva del porcentaje de superficie ocupada, utilizando cuadros de 1 m² con referencia espacial permanente (n=46 por pastura) en tres fechas de muestreo (agosto 2014, octubre 2015 y marzo 2016).

Los valores porcentuales obtenidos en cada fecha fueron interpolados mediante el inverso de la distancia ponderada (IDW por su acrónimo en inglés), (ESRI, 2023) y los resultados se utilizaron para evaluar el avance o retroceso de cada especie en el área de siembra.

El pastoreo se realizó con ganado bovino adulto y la cantidad de animales así como el tiempo de permanencia, respondieron a decisiones comerciales, considerando ocasionalmente los requerimientos de las especies sembradas.

En el periodo de evaluación del trabajo no se registraron eventos climáticos significativos, por lo que no se presentan datos correspondientes a precipitaciones y temperatura.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

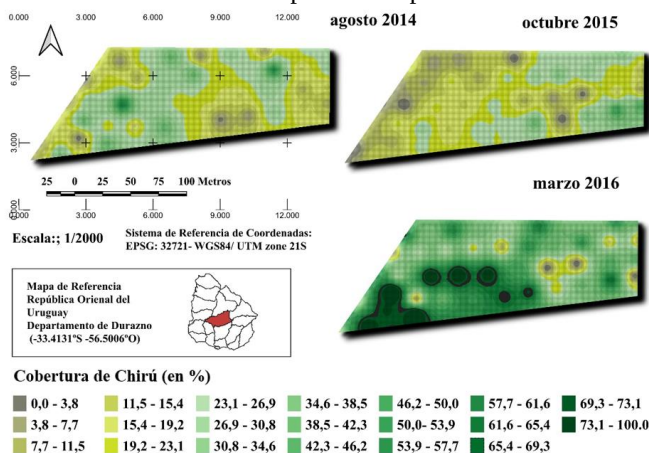
En el porcentaje de cobertura de las gramíneas obtenido mediante el registro de los cuadros de muestreo (Cuadro 1), se observó un incremento general de la cobertura promedio de Chiru durante el periodo (22,7 a 44,7%) con un incremento del desvío estándar (7,9 a 16,1%) indicando una mayor dispersión de los datos en la tercera fecha. En Pensacola, la cobertura promedio fue relativamente baja y estable en las dos primeras fechas (3,1 y 3,0%), pero experimentó un significativo aumento en la tercera (22,1%). Una situación similar se registró con el desvío estándar que de 2,9 y 2,7% aumentó a 12,4%, indicando un incremento en la variabilidad de los registros.

Cuadro 1. Porcentaje de cobertura promedio y estadísticas descriptivas de las gramíneas Chirú y Pensacola en cuadros de 1 m² en tres fechas de muestreo de las parcelas instaladas en la SRD (n=46 cuadros por parcela)

Especie	Fechas	Promedio	Desvío estándar	Máximo	Mínimo
Chiru	Agosto 2014	22,7	7,9	59,8	1,3
	Octubre 2015	18,9	8,1	49,9	0,0
	Marzo 2016	44,7	16,1	97,9	0,0
Pensacola	Agosto 2014	3,1	2,9	17,6	1,7
	Octubre 2015	3,0	2,7	19,9	1,3
	Marzo 2016	22,1	12,4	76,9	0,0

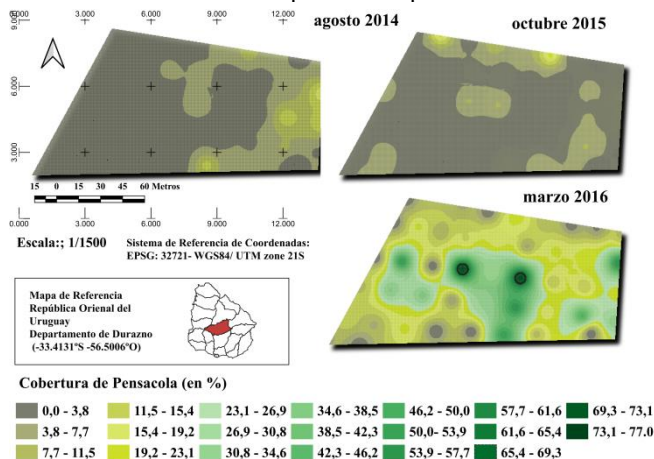
La interpolación espacial reveló una considerable variabilidad en el incremento de la cobertura en Chirú, verificada por los valores del desvío estándar. En la tercera fecha, se alcanzaron valores máximos de cobertura del 97,9% en áreas que anteriormente presentaban cobertura relativamente baja, sugiriendo un patrón de colonización errático producido acaso por factores no controlados como el pastoreo, las condiciones del suelo, o ambos (Fig. 1).

Figura 1. Interpolación espacial de la cobertura de Chirú utilizando el método de ponderación inversa a la distancia (IDW), con un tamaño de pixel de 40cm y una potencia de 2, destacando los sitios con valores extremos en las fechas de muestreo y la heterogeneidad en la colonización temporal de la parcela



En Pensacola, la cobertura fue baja en las dos primeras fechas, mostrando cierta dificultad para instalarse, aunque se distribuyó con relativa uniformidad en el área de siembra. Sin embargo, en la tercera fecha, la cobertura aumentó notablemente con máximos de 76,9%, sugiriendo una mejora en las condiciones de crecimiento o una adaptación de la especie, facilitando así una colonización más efectiva del área (Fig. 2).

Figura 2. Interpolación espacial de la cobertura de Pensacola utilizando el método de ponderación inversa a la distancia (IDW) con un tamaño de pixel de 40cm y una potencia de 2 para destacar los sitios con valores extremos en las fechas de muestreo y la heterogeneidad en la colonización temporal de la parcela



E-Tanín registró en la primera y segunda fecha del relevamiento, porcentajes promedio aceptables de área cubierta en las parcelas de gramíneas, con 11,3% y 22,8% en Pensacola y 13,3% y 36,1% en Chiru. Sin embargo, la distribución fue muy heterogénea, presentando valores extremos según los desvíos estándar obtenidos (12,1% y 17,9% en Pensacola y 13,5% y 27,7% en Chiru). En la tercera fecha, hubo una reducción drástica de la cobertura en ambas parcelas, presentando E-Tanín valores de cobertura de 3,1% en Pensacola y 2,9% en Chiru. Estos cambios podrían indicar

factores comunes que afectaron a la leguminosa, como la ausencia de una fertilización base combinada con el manejo del pastoreo (Ayala & Bermúdez, 2004; Bermúdez & Ayala, 2005).

4 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos son prometedores para la recuperación de parcelas con deterioro agrícola y problemas en la instalación de forrajeras tradicionales. Las gramíneas C4 introducidas, al igual que la leguminosa acompañante, mostraron una capacidad significativa para establecerse, aunque esta capacidad fue desigual en tiempo y espacio debido a la falta de un protocolo agronómico específico, considerado imprescindible para acelerar y homogeneizar la colonización en el área de interés.

REFERENCIAS

- Ayala, W., & Bermúdez, R. (2004). 2.1. Fertilización fosfatada sobre mejoramientos de campo con lotus cv. El Rincón y lotus cv. Maku en suelos superficiales. *FERTILIZACIÓN FOSFATADA DE PASTURAS EN LA REGIÓN ESTE*.
- Bermúdez, R. E., & Ayala, W. (2005). Effect of different phosphorous sources and levels on the productive behaviour of a Lotus pedunculatus cv. Grasslands Maku oversown pasture. In *Utilisation of grazed grass in temperate animal systems* (pp. 245-245). Wageningen Academic.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2002). **The Nature and Properties of Soils**. Prentice Hall.
- Casler, M. D., & Duncan, R. R. (Eds.). (2003). *Turfgrass biology, genetics, and breeding*. John Wiley & Sons.
- D'Angelo, M., De Nardin, F., & Bastiani, M. (2004). **Paspalum notatum: Adaptation and Breeding**. Grassland Science, 50(4), 326-330.
- Esri. (2023). ArcGIS Pro. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Gómez, L., & Ledgard, S. (2018). Ecosystem services provided by pastoral farming systems. **Revista Pastos**, 48(2), 103-114.
- González, P., Arzadun, M., & Gutiérrez, L. (2019). Efectos de la compactación del suelo sobre el crecimiento de las raíces y la producción forrajera en pasturas permanentes. **Agrociencia Uruguay**, 23(1), 33-45.
- Lal, R. (2015). Restoring soil quality to mitigate soil degradation. **Sustainability**, 7(5), 5875-5895.
- Lanfranco, B., Sapriza, G.(2011). El Índice CONEAT como Medida de Productividad y Valor de la Tierra. INIA,Serie Técnica 187, 56p.
- Ledgard, S. F., & Steele, K. W. (1992). Biological nitrogen fixation in mixed legume/grass pastures. **Plant and Soil**, 141(1-2), 137-153.
- Petersen, M. K., de Quadros, F. L. F., & Lemaire, G. (2014). Mixed pastures with tropical and temperate grasses and legumes: Strategies for improvement of grazing systems in South America. **Grass and Forage Science**, 69(3), 345-357.
- Pizarro, E.A.(2000). Potencial Forrajero del Género Paspalum. Pasturas Tropicales, Vol. 22, N°1, 38-46.
- Rebuffo, M., Rossi, C., Maranges, F. (2016). LOTUS PEDUNCULATUS INIA E-TANIN: una leguminosa forrajera para mejoramiento de campo natural. Revista INIA 47; 19-21.

Datos anexos:

Cuadro Excel con datos

Imagen 1 Chirú

Imagen 2 Pensacola

Especie	Fechas	promedio	desvío estándar	máximo	mínimo
Chiru	agosto 2014	22,7	7,9	59,9	1,3
	octubre 2015	18,9	8,1	49,9	0,0
	marzo 2016	44,7	16,1	97,9	0,0
Pensacola	agosto 2014	3,1	2,9	17,6	1,7
	octubre 2015	3,0	2,7	19,9	1,3
	marzo 2016	22,1	12,4	76,9	0,0

