



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

Efecto de la sombra de 5 materiales genéticos de *Eucalyptus sp* en la oferta forrajera de una pastura base de agropiro en el Norte de la Provincia de Buenos Aires

Shade effect of 5 *Eucalyptus sp* genetic materials on the forage supply of a wheatgrass-based pasture in northern Buenos Aires

Martín[‡]; D. Palazzini; G. Mujica; P. Pathauer

[‡]Instituto de Recursos Biológicos – CIRN INTA / INTeA S.A.
Nicolas Repetto y De Los Reseros S/N, (1686) Hurlingham
anelmartin@vivaldi.net

Abstract

In the north of the Buenos Aires province, *Eucalyptus* stands began to be incorporated into cattle lots, transforming them into mixed production systems. The production of the forage component in autumn and the photosynthetically active radiation (RFA) transmitted under the canopy of different commercial genetic materials of *Eucalyptus sp.* were evaluated. The INTA GC27 clone differed significantly from the H105 clone in biomass production and transmitted radiation. The reduction in pasture yield with respect to the controls was between 11.9% for clone INTA GC27 and 27.9% in the case of H105. These results are preliminary and need to be confirmed in subsequent studies.

Palabras clave: *silvopastoril, fajas forestales, producción de forraje en otoño, radiación fotosintéticamente activa (RFA), Thinopyrum ponticum.*

Keywords: *silvopastoral, forest stands, autumn forage yield, photosynthetic active radiation (PAR), Thinopyrum ponticum.*

Introducción

En Argentina los sistemas silvopastoriles con bosques implantados se desarrollan principalmente en las provincias del Noreste Argentino, en el bajo Delta del río Paraná y en el Noroeste de la Patagonia (Peri *et. al.*, 2016). Si bien estos sistemas no se encuentran extensamente desarrollados en la zona continental de la provincia de Buenos Aires, en los últimos años, establecimientos dedicados a la ganadería comenzaron a incorporar forestaciones en sus planteos. Las motivaciones son, principalmente, los beneficios en el bienestar del rodeo animal, la diversificación, al incorporar la



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

producción de madera y la fijación de carbono atmosférico (C) para mejorar el balance del sistema (Laclau *et. al.*, 2018). A diferencia de los sistemas forestales puros, estos sistemas mixtos buscan que los componentes involucrados (forestal, forrajero y animal) se complementen. Paralelamente, la productividad de la pastura dentro del sistema está asociada con la radiación fotosintéticamente activa (RFA) transmitida (Oliveira, 2016), aunque ello depende además de otros factores como el tipo de suelo, clima, cultivo y especies de árboles y las prácticas de manejo (Kohli *et. al.*, 2007; Carranza y Ledesma, 2009). Actualmente hay varias especies e híbridos mejorados de *Eucalyptus* templados que son aptos para plantaciones en el Norte de la provincia de Buenos Aires. Estos materiales han sido seleccionados principalmente por atributos de adaptación, crecimiento y rectitud de fuste en macizos forestales. A nivel local sigue siendo escasa la información sobre el impacto de estos materiales genéticos de *Eucalyptus sp.* sobre pasturas y/o pastizales del Norte de la Provincia de Buenos Aires.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de biomasa forrajera y el ambiente lumínico bajo el dosel de distintos genotipos de *Eucalyptus sp.* de 6 años, implantados en un sistema de fajas de 6 líneas de plantación.

Materiales y Métodos

El estudio fue llevado a cabo en el Establecimiento La Negra S.A., partido de Suipacha, Buenos Aires (34°37'38"S 59°48'47"O; alt. 51 m.s.n.m.). en un lote con capacidad de uso IVw. Las precipitaciones en el sitio durante los últimos tres años fueron inferiores a la media, registrándose 843 mm en el año 2020, 713 mm en el año 2021, 497 mm en el año 2022 y 257 mm acumulados en 2023 al mes de mayo, siendo la media anual 1080 mm en una serie de 20 años.

El arreglo espacial de la forestación corresponde a fajas de plantación de 6 líneas, implantados a 3 metros entre filas y a 2 metros entre plantas. Dichas fajas se intercalan con callejones de 40 metros previamente sembradas con mezcla de Agropiro (*Thinopyrum ponticum*) y trébol blanco (*Trifolium repens*). La superficie afectada al componente forestal en una hectárea es de 33,3%. Los genotipos de *Eucalyptus* son 4 clones híbridos comerciales: H105, INTA GC27, INTA GC9; INTA GC12 y un bulk seminal mejorado de *Eucalyptus dunnii* (INTA HSP214). Dichos materiales fueron implantados en octubre de 2017 en 25 parcelas de 300 plantas c/u. Tanto en la preparación de los sitios donde se ubicaron las fajas, como en el mantenimiento de los primeros 12 meses post plantación, se realizó control químico total de forrajeras y/o malezas presentes, para reducir la competencia con los plantines de eucaliptos. Se



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

realizaron dos levantes de poda, uno a los 2 años y el segundo a los 3 años, siendo la altura total de la poda, 4.5 metros. A principios del mes de junio de 2023 (6 años) y luego de 60 días de clausura del lote, se evaluó la producción de la pastura. Las muestras se tomaron en el callejón y para cada parcela forestal, en el centro de la faja y asegurando la ausencia de fallas forestales en la parcela de muestreo. Se realizaron dos cortes por parcela con marcos de 0,5 m² a 2 cm del suelo. Se separó el material vivo del muerto y se clasificó en especies forrajeras y malezas. Las muestras fueron secadas en estufa a 60°C para poder determinar la materia seca. La radiación fotosintéticamente activa fue medida al mediodía con un sensor de radiación LI-COR Line Quantum conectado a un Data Logger LI-COR (LI-1400), entre los líneas 3 y 4 (centro) de la faja. Se relevó también, para cada parcela forestal, la radiación fuera de la interferencia de los árboles. Se realizaron nueve repeticiones por cada clon en distintas posiciones dentro del dosel. Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza y las comparaciones posteriores mediante test de Tukey ($p < 0,05$). Se utilizaron paquetes base y agricolae del software R (Mendiburu, 2021; R Core Team, 2023).

Resultados y discusión

Se hallaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la producción de biomasa forrajera y entre los ambientes lumínicos impuestos por los diferentes materiales genéticos de *Eucalyptus*. El crecimiento de forraje bajo el clon H105 fue el menor, aunque se diferencia sólo del clon INTA GC27 (figura 1a). La disminución del crecimiento con respecto al testigo fue de 35,8% para el caso del clon INTA GC27 y de 83,7% para el caso del clon H105. La productividad bajo el clon INTA GC27 presentó una gran variabilidad. En concordancia con el resultado anterior, el clon H105 proporcionó el mayor nivel de sombreado, aunque en este caso fue significativamente diferente solo del clon INTA GC9 (figura 1b). La radiación medida bajo el dosel fue desde el 20% del tratamiento control en el caso de INTA GC9 hasta un 6% en el caso de H105. El clon H105 en el sistema de cultivo en fajas, impone un ambiente lumínico más restrictivo, por consiguiente, la productividad del forraje bajo este clon es menor.



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

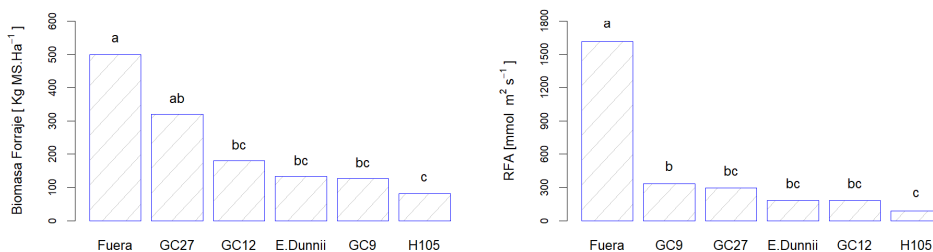


Figura 1: a) Rendimiento en biomasa seca del componente forrajero bajo el dosel de diferentes genotipos de *Eucalyptus* y fuera de ellos. La evaluación fue realizada el 13 de junio luego de una clausura de 60 días. b) Radiación fotosintéticamente activa (RFA) bajo el dosel de diferentes genotipos de *Eucalyptus* y fuera de ellos.

Bajo este diseño de plantación, la forestación solamente ocupa un 33,3% de la superficie total aprovechada por el rodeo. Calculada la producción de biomasa forrajera ponderada por la superficie forestada y sin forestar, se encontraron diferencias significativas entre clones. La reducción del rendimiento forrajero es de un 11,9% para el caso del genotipo INTA GC27 hasta un 27,9% para el caso del genotipo H105 (tabla 1). El rendimiento promedio de las parcelas sin forestar fue de 499,2 Kg.ha⁻¹, calculados sobre 25 sitios alejados de la influencia forestal. Este rendimiento es similar a los publicados por Recavarren *et. al.*, (2021) para una pastura con base de Agropiro y manejo tradicional en otoño, creciendo en un año climáticamente desfavorable, tal como es el caso que se presenta en este trabajo.

Tabla 1: Producción de biomasa del componente forrajero considerando la superficie total, forestada y no forestada ponderado cada rendimiento por su superficie ocupada. La superficie forestada ocupa un 33,3% y la superficie no forestada ocupa un 66,7%. La media de las parcelas sin forestar fue de 499,2 Kg.ha⁻¹ (Desv. Est. = 138,3 Kg.ha⁻¹).

Genotipo	Biomasa Forrajera (Kg MS.Ha ⁻¹)		% disminución del rendimiento con respecto a una parcela no forestada
GC27	439,7	a	-11,9%
GC12	392,8	ab	-21,3%
<i>E. Dunnii</i>	379,2	ab	-24,0%
GC9	375,3	ab	-24,8%
H105	359,9	b	-27,9%

Conclusiones

Se identificaron materiales genéticos de *Eucalyptus* que afectaron a la producción de la pastura en diferente magnitud. Este trabajo evalúa parte del crecimiento forrajero del otoño en un año extraordinariamente seco y los resultados requieren ser confirmados mediante estudios posteriores que



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

incluyan distintas estaciones del año y edades del componente forestal. No obstante, se muestra la importancia de seleccionar el material genético de *Eucalyptus* que mejor se comporte en este sistema, con características que favorezcan la transmisión de la radiación solar. Estos resultados contribuyen, en parte, a satisfacer las motivaciones que los productores ganaderos del norte de la Provincia de Buenos Aires buscan al incorporar la forestación como complemento a la producción ganadera tradicional.

Agradecimientos

El trabajo fue realizado en el marco del convenio INTA- Establecimientos La Negra SA – Comercio y Desarrollo SA y parcialmente financiado por el proyecto INTA I015-2019.

Bibliografía

- Carranza, CA, Ledesma M., 2009. Bases para el manejo de sistemas silvopastoriles. En: Actas XIII Congreso Forestal Mundial, 18-23 octubre, Buenos Aires, Argentina
- Laclau, P y V. Rusch, 2018. Matriz del paisaje, escalas e interacciones en los Sistemas Silvopastoriles y Agroforestales. En: Actas IV Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles. San Carlos de Bariloche, Argentina: Ediciones INTA 2018, 1ra Ed., 749pp. Pag 26-41
- Kohli, R. Singh, D., Batish D., Jose S., 2007. Ecological interactions in agroforestry: an overview. En Batish, DR Kohli (Eds.) Ecological basis of Agroforestry (1st ed.). CRC Press, <https://doi.org/10.1201/9781420043365>
- Mendiburu, F., 2021. agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 1.3-5. <https://CRAN.R-project.org/package=agricolae>
- Oliveira, C.H.R., Reis, G.G., Reis, M.G.F., 2016. Dynamics of eucalypt clones canopy and Brachiaria brizantha production in silvopastoral systems with different spatial arrangements. Agroforest Systems 90, 1077–1088 <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9884-9>
- Peri, P.L., Dube, F., Varella, A.C. 2016. Silvopastoral Systems in the Subtropical and Temperate Zones of South America: An Overview. En: Peri, P., Dube, F., Varella, A. (eds) Silvopastoral Systems in Southern South America. Advances in Agroforestry, vol 11. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24109-8_1
- R Core Team (2023). <https://www.R-project.org/>.
- Recavarren P, Iturralde MR, Leaden K, Martinefsky MJ, Figliuolo A, 2021. Tablas prácticas para la presupuestación forrajera en el centro de Buenos Aires. Ediciones INTA EEA Balcarce, Buenos Aires. 10pp. ISBN 978-987-8333-84-7 (digital)