

EFFECTOS DE LA SOMBRA SOBRE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE PASTURAS NATURALES EN ARENISCAS

Rodrigo T. Zarza¹, Juan C. Millot²,
María Bemhaja³, Mónica Cadenazzi⁴

RESUMEN

El principal objetivo fue determinar los cambios en la composición botánica de las comunidades naturales bajo pastoreo y sometidos durante ocho o más años al efecto de la sombra de árboles aislados o agrupados en montes naturales y artificiales de distintas especies sobre suelos con aptitud forestal, representativos de una región geológica característica del Noreste del país: Areniscas de Tacuarembó. Se busca identificar el comportamiento de distintas especies frente a diferentes proyecciones de luz y sombras, determinando grupos vegetacionales con similar comportamiento; analizar si existen cambios relativos en la productividad, estacionalidad y calidad del tapiz en las diferentes orientaciones cardinales, y cuantificar agrostológicamente la frecuencia y área cubierta por las diferentes especies del tapiz.

La unidad de muestreo fue un cuadrado de 10 cm de lado, que relevaban en cuatro transectas, que correspondían con las cuatro orientaciones cardinales. Se registraron: altura, % resto seco, % suelo descubierto, estimación del rendimiento, número de especies, estado fenológico y % de cobertura de cada una. Las variables analizadas presentaron un comportamiento errático, sin mostrar tendencias claras. Sin embargo, se logró identificar un grupo de especies que presentó un comportamiento asociado al efecto de la sombra: *Bromus catharticus* y *Cynodon dactylon* aparecieron como especies asociadas a la presencia de sombra; *Paspalum notatum* presentó un comportamiento intermedio y *Axonopus affinis* junto con *Juncus sp.* se ubican preferencialmente a pleno sol. La metodología aplicada no permitió confirmar que el comportamiento de estas especies se deba exclusivamente al efecto de la sombra, ya que el diseño del muestreo no incluyó el efecto suelo, las intensidades de luz, la calidad espectral de la misma, las horas de sol y sombra y la situación sin pastoreo.

Palabras claves: sombra, orientación cardinal, *Bromus catharticus*, *Paspalum notatum*, *Axonopus affinis*, *Cynodon dactylon*, composición botánica.

La hipótesis planteada acerca, que las sombras modifican las condiciones ambientales en lo que respecta a la cantidad y calidad de luz a nivel del suelo, no cumple para este muestreo en particular, ya que el efecto de la sombra no mostró, salvo excep-

ciones, cambios significativos en las especies presentes en los tapices estudiados.

La disponibilidad de MS en los sitios fue diferente, notándose en algunos casos un aumento en la zona próxima a los árboles. Sin embargo no se le puede adjudicar estas

¹Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República.

²Ing. Agr. MSc., Prof. Fac. Agronomía de Pasturas y Forrajes, Universidad de la República.

³Ing. Agr. MSc., Programa Nacional Pasturas y Forrajes, INIA Tacuarembó.

⁴Ing. Agr. Ph.D., Prof. Fac. Agronomía Estadística, Universidad de la República.

diferencias sólo al efecto sombra, ya que los lugares donde se encontraban los sitios fueron sometidos a un manejo del pastoreo distinto, a su vez el efecto suelo no se puede separar debido al diseño del muestreo. Cuando se consideran las orientaciones tampoco existió un patrón definido. Los modelos empleados para el análisis de los datos, si bien presentaron ajuste para alguna de las orientaciones cardinales, el poder predictivo fue siempre bajo. A pesar de esto, existieron tendencias donde en las orientaciones Norte y Sur se diferenciaban del Este y Oeste.

La altura del forraje, bajo la situación de pastoreo continuo en la que se llevó a cabo el muestreo, no permitió identificar diferencias significativas entre las orientaciones y los sitios. En otras condiciones no debe descartarse la utilidad de esta variable, como indicadora de las respuestas y posibles adaptaciones en la estructura de las pasturas al efecto de la sombra.

El porcentaje de resto seco entre las orientaciones para los distintos sitios, no mostró diferencias significativas; sin embargo, el suelo desnudo presentó valores estadísticamente significativos según la orientación y sitio que se analizó. Sin embargo, no está claro si esto es consecuencia de las sombras y su efecto sobre las pasturas o si existe también interacciones (piso-teo, suelo, etc.) que no fueron analizados.

La composición botánica, fue diferente para los sitios y para las orientaciones, pero a pesar de esto no se logró identificar especies que se asociaran a una determinada orientación. Hay que considerar que el número de especies que se relevaron fue inferior al que se ha manejado para la zona, esto puede estar interfiriendo con resultados obtenidos, además gran parte de éstas especies son malezas enanas y de campo sucio, lo que indica una degradación del tapiz.

La cobertura de las especies que fueron analizadas fue igual para el promedio de las orientaciones y de los sitios, pero existieron tendencias de algunas de las especies donde se aprecia una distribución que podría estar asociada a la sombra.

Bromus catharticus se encontró siempre en los primeros metros bajo la sombra de los árboles, independientemente de la orientación; *Cynodon dactylon* presentaba un comportamiento similar aunque se extendía hasta los 10-15 metros. *Paspalum notatum* parece adaptarse a una situación de luz intermedia, sin embargo *Axonopus affinis* y *Juncus* sp., se relevaron siempre en la zona de pleno sol. Cuando se clasificaron todas las especies según ciclo y tipo productivo, los sitios se muestran como diferentes. Dentro de las orientaciones estas diferencias se manifiestan solo en la orientación Sur, el resto de las orientaciones registró un comportamiento similar.

La fenología de las especies en los distintos sitios mostró diferencia significativa para *Cynodon* y *Juncus*. Cuando se analizaron las orientaciones, además de las dos especies antes mencionadas, aparece con diferencias significativas *Paspalum notatum*. Pero en ninguno de los sitios o de las orientaciones se presentó una zona que se caracterizara por un estado definido. Tanto el estado vegetativo como el de floración, (los que aparecieron con mayor frecuencia) se encontraron sin un patrón definido a lo largo de la transecta.

Por otro lado, surgen a partir de este trabajo una serie de factores que deben considerarse en futuros trabajos. La elección de los lugares a muestrear, el tamaño de la unidad de muestreo y el largo de la transecta son muy importantes. Sin embargo no se deben dejar de considerar, por ejemplo; la degradación del tapiz que puede disminuir el número de especies presentes, al igual que el momento del año en que se realiza el muestreo, que puede afectar la frecuencia de especies invernales o estivales. El suelo es otro componente que debe analizarse conjuntamente con el efecto sombra, ya que esta modifica la actividad microbiana, varía el régimen hídrico, y/o aumenta la disponibilidad de los nutrientes y especialmente el nitrógeno. Estos cambios afectan las propiedades químicas y físicas del suelo que inciden en el desarrollo de las especies presente en estos ambientes. La radiación tampoco puede dejarse de lado,



ya que existen variaciones entre estaciones del año y durante el día. A su vez, la sombra genera ambientes luminosos con alteraciones en la distribución espectral, como se cita en la revisión. Estos cambios son responsables de las variaciones a nivel celular que afectan la capacidad fotosintética de las distintas especies.

Las características de las especies arbóreas, como la densidad y la distribución, están afectando la presencia de las especies herbáceas. La presencia de animales a través del pastoreo y utilización de los lugares como dormitorio, debe ser considerada por los efectos que tienen en el ciclo de nutrientes y en las pasturas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE, H.; IBRAHIM, M.; JIMÉNEZ, F.; FINEGAN, B.; KASS, D.** 2000. Dinámica productiva de sistemas silvoagropastoriles con *Acacia mangium* y *Eucalyptus deglupta* en el trópico húmedo. *Agroforestería en las Américas*, v. 7, no. 26, p. 50-52.
- BURROWS, B.** 1999. Tree clearing – rehabilitation or development on grazing land? **En:** International Rangelands Conference: Practical Rangeland Ecology, 6th, Townsville, Australia.
- CARÁMBULA, M.** 1996. Pasturas naturales mejoradas. Montevideo: Hemisferio Sur. 524 p.
- FAO.** 1994. Pasto y ganado bajo los cocoteros. Roma: FAO. 345 p. (Estudios FAO: Producción y protección vegetal 91)
- FASSOLA, H.E.; LACORTE, S.M.; PACHAS, N.; KELLER, A.** 2004. Experiencias sobre manejo silvopastoril en Misiones y NE de Corrientes, Argentina. **En:** Simposio Latino-americano sobre Manejo Florestal, 3^{o.}, Santa María, Brasil. Anais. p. 450-460.
- HAY, M.J.M.; NEWTON, P.C.D.; TILBROOK, J.** 1997. Effect of lowered light quality (R:FR ratio) at targeted organs on branching of *Trifolium repens*. **En:** International Grassland Congress, 18th, Winnipeg, Canada. Proceedings.
- JEFFERSON, P.G.; MURI, R.** 1997. Light quality effects on grass seedling growth and development. **En:** International Grassland Congress, 18th, Winnipeg, Canada. Proceedings.
- MILLOT, J.C.; GALLO, L.** 1998. Cuantificación físico biológica en sistemas silvopastoriles y sus interacciones. Proyecto FPTA – INIA.
- MORA DELGADO, J.; HARVEY, C.A.** 2004. Los sistemas silvopastoriles: una opción para mejorar la productividad agroforestal y generar servicios ambientales. **En:** Simposio Latino-americano sobre Manejo Florestal, 3^{o.}, Santa María, Brasil. Anais. p. 461-463.
- PEZO, D.; IBRAHIM, M.** 1999. Sistemas Silvopastoriles. 2^{a.} ed. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 275 p. (Proyecto Agroforestal CATIE – GTZ. Módulos de enseñanza forestal 2).
- SAIBRO, J.C.; CASTILHOS, Z.M.Z.; SILVA, J.L.S.da ; VARELLA, A.C.; LUCAS, N.M.; SAVIAN, J.F.** 2004. Gestao de sistemas silvopastoris no Rio Grande do Sul: desempenho animal. **En:** Simposio Latino-americano sobre Manejo Florestal, 3^{o.}, Santa María, Brasil. Anais. p. 436-449.
- SILVA, J.L.** 2000. Situação da pesquisa e utilização de sistemas silvopastoris no Rio Grande do Sul. **En:** Simposio Internacional en Sistemas Agroforestales Pecuarios en América del Sur, Juiz da Fora, Brasil.
- WILSON, J.R.; LUDLOW, M.M.** 1991. The environment and potencial growth of herbage under plantations. **En:** Shelton, H.M.; Stur, W.W. Forages for plantations crops. Canberra, Australia: ACIAR. (ACIAR Proceedings 32).
- ZARZA FUENTES, R.T.** 2002. Efectos de la sombra sobre la composición botánica de pasturas naturales en Areniscas de Tacuarembó. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.
- ZELADA, E.** 1996. Tolerancia a la sombra de sp forrajeras herbáceas en la zona Atlántica de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 88 p.

