



Revista
“TECNOÁRIDO”

Año 2 - Nº 3 - Diciembre de 2020

Capítulo 8

**EL ROLADO Y DESMONTE MANUAL:
¿ CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS
PARA EL ECOSISTEMA CUANDO
SACAMOS LOS ARBUSTOS ?**

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA LA RIOJA



INTA EEA La Rioja



@eealarioja



INTA EEA La Rioja

www.inta.gob.ar/larioja



: : : : : :

EL ROLADO Y DESMONTE MANUAL: ¿ CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS PARA EL ECOSISTEMA CUANDO SACAMOS LOS ARBUSTOS ?

AUTORES:

Ing. R.N.R.Z.A. Luis M. Guzmán (INTA EEA La Rioja) | Ing. R.N.R.Z.A. Armando Ricarte (INTA EEA La Rioja)
Ing. R.N.R.Z.A. Raul Díaz (INTA EEA La Rioja)

INTRODUCCIÓN

La ganadería extensiva de zonas áridas y semiáridas enfrenta como uno de los principales problemas la arbustización. Este fenómeno mundial es atribuido al cese de disturbios naturales (fuego), el sobrepastoreo e incremento del CO₂ en la atmósfera, entre otras (Archer *et al.*, 1995; Van Auken, 2000). La dominancia de arbustos en la fisonomía de la vegetación reduce la oferta del forraje herbáceo e impide la accesibilidad del ganado a los potreros. En el contexto de arbustización, la presión del ganado a mediano y largo plazo modifica la composición de especies e incluso puede llegar a generar extinciones locales. En algunas ocasiones, las especies del pastizal natural crecen debajo de la cobertura de arbustos, de tal manera que el ganado no puede consumirlos (resistencia por asociación). Además, la arquitectura de los arbustos y el desarrollo de espinas (resistencia estructural), hace aún más difícil el acceso. Estos mecanismos de resistencia de los tipos funcionales de la vegetación, pueden alterar diversos aspectos de los potreros donde se pastorea, incluso generar cambios en distintas escalas de tiempo (ontogénica, ecológica, evolutiva).

El estudio de la dinámica temporal de tipos funcionales de la vegetación, amplía la visión para tomar decisiones de manejo tendientes a equilibrar la proporción de leñosas (árboles y arbustos) y gramíneas (pastos forrajeros) y mantener un sistema de producción sustentable. Al hacer mención a tipos funcionales (TF), nos referimos a especies que presentan formas similares de intercambio de materia y energía entre biota y atmósfera, y que responden de manera similar ante factores ambientales o disturbios (Paruelo, 2008). Un ejemplo de TF, es el de los arbustos. Se sabe que en general estas especies exploran el suelo de forma diferente a los pastos, ya que poseen raíces más profundas que le permiten obtener agua y nutrientes. Cuando se realizan intervenciones para incrementar el forraje para el ganado bovino, como es el caso del control de arbustos, se producen cambios en la estructura y composición de especies, modificando la abundancia de tipos funcionales de la vegetación. Además, estos cambios traen aparejadas modificaciones en aspectos funcionales a nivel de ecosistema, como por ejemplo en la fenología. En este trabajo evaluamos el impacto del rolado y desarbustado manual en los tipos funcionales de la vegetación (árboles, arbustos, gramíneas, herbáceas) y las consecuencias resultantes en la fenología del ecosistema.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en un área donde coexisten distintos tipos de coberturas dentro del sitio ecológico de Afloramiento de Cerrillos (Callella & Corzo, 2006). Los campos incluidos en el estudio corresponden a Las Vizcacheras - INTA EEA La Rioja (S: 30°30'; O: 66°07'),

El Fortín (S: 30°52'; O: 65°98'), La Guitarrita (S: 30°26'; O: 66°09'), La Gloria (S: 30°53'; O: 65°94'), y La Cantera (S: 30°40'; O: 66°25').



Figura 1. Tipos de cobertura testigo: A) bosque de quebracho y B) fachinal; y con control de arbustos: C) rolado y D) desarbustado manual.

> **Mediciones en la vegetación a escala de potrero:** con el uso del método del Point quadrat modificado (Passera 1968), se determinó la cobertura y composición botánica de tipos funcionales de la vegetación (árboles, arbustos, gramíneas, hierbas) al final de estación de crecimiento (marzo-abril de 2020). En cada tipo de cobertura (4 réplicas por cobertura) se establecieron transectas lineales de 50 m y se realizaron lecturas con aguja cada 0,50 m en un total de 100 puntos.

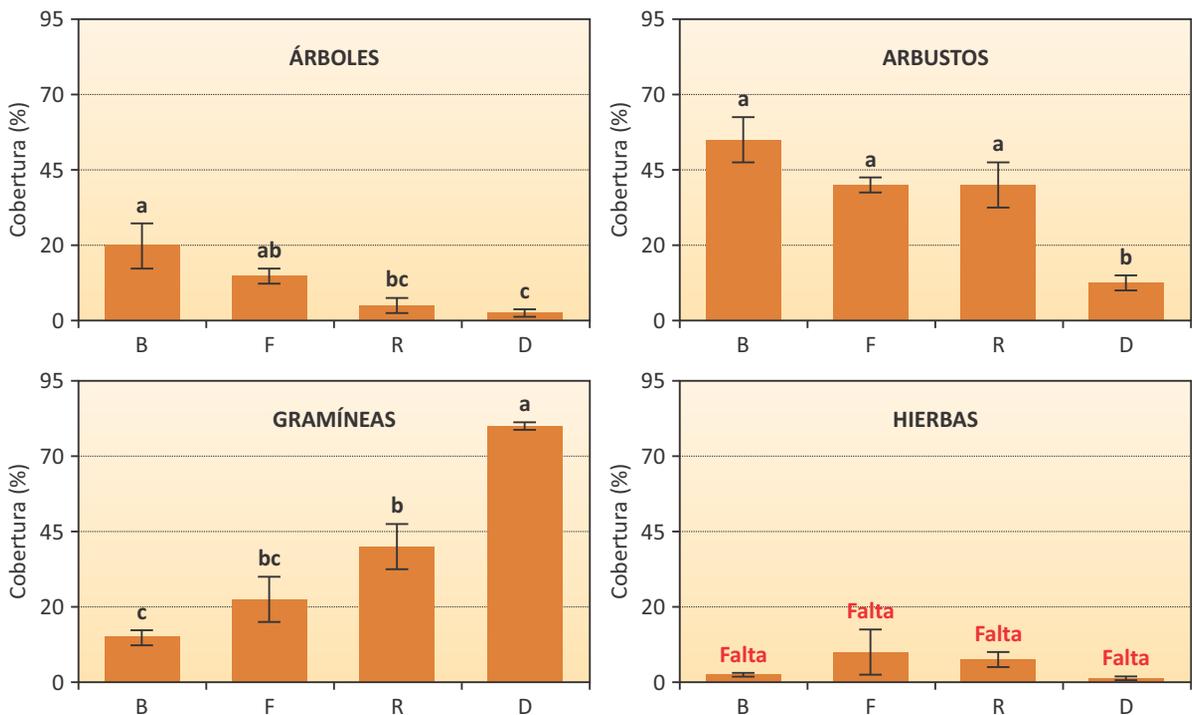
> **Dinámica de NDVI y extracción de parámetros fenológicos:** mediante el estudio de la dinámica del índice de vegetación de diferencia normalizada (IVN) se caracterizó el funcionamiento de la vegetación en cada tipo de cobertura. Este índice se calculó como: $IVN = (\text{infrarrojo cercano-rojo}) / (\text{infrarrojo cercano} + \text{rojo})$. Se usaron imágenes provistas por el sensor MODIS de la plataforma TERRA (producto MOD13Q1, resolución temporal: 16 días; resolución espacial: 250 m). Se incluyó estaciones de crecimiento de la vegetación para el período 2013-2018 con el uso del software libre TIMESAT que permite corregir series temporales de IVN y estimar parámetros fenológicos (Jönsson & Eklundh 2002, 2004, 2015). Posteriormente se realizó la extracción de 4 parámetros que caracterizan aspectos de la fenología: t-inicio: fecha de inicio de estación de crecimiento; t-fin: fecha de fin de estación de crecimiento; longitud: duración de la estación de crecimiento; t-máx: fecha del pico de IVN.

> **Análisis estadístico:** los parámetros de estacionalidad extraídos de las curvas ajustadas de IVN fueron comparados a través del análisis de la varianza con medidas repetidas en el tiempo ($n = 5$ estaciones de crecimiento), entre coberturas ($n = 4$ pixeles por cobertura) y su interacción. La comparación de la cobertura de tipos funcionales de la vegetación entre los distintos sitios fue realizada mediante ANAVA de una vía. En todos los casos se usó como nivel de significancia un $p < 0,05$ y como prueba pos hoc el test de Duncan.

RESULTADOS

El estudio de la cobertura de tipos funcionales de la vegetación mostro cambios luego del control de arbustos. Los árboles fueron una de las bioformas que mayormente se vio afectada por el control mecánico y manual, siendo significativamente distinta ($p < 0,0006$), y presentando mayor valor en el bosque (23,7%) y fachinal (15,6%) (Figura 2). En rolado y desarbustado manual la cobertura de árboles se redujo drásticamente, alcanzando valores promedio de 3,3% y de 1,76% respectivamente.

La cobertura de arbustos fue distinta entre los tratamientos ($p < 0,0008$), pero solo el control manual presento diferencias significativas con respecto a los demás sitios (12,9%) (Figura 2). La cobertura de arbustos fue mayor en bosque (60,27%), seguido por fachinal (45,82%) y rolado (45,51%). Estos resultados muestran que luego de 5-6 años de ocurrido el disturbio los arbustos recuperan rápidamente su



Letras distintas entre barras indican diferencias estadísticamente significativas para $p < 0,05$. Referencias: B= bosque de quebracho; F= fachinal; R= rolado; D= desarbustado manual.

Figura 2. Cobertura de grupos en función de la vegetación (árboles, arbustos, gramíneas y herbáceas) para sitios testigo (bosque, fachinal) y con control de arbustos (rolado, desarbustado manual).

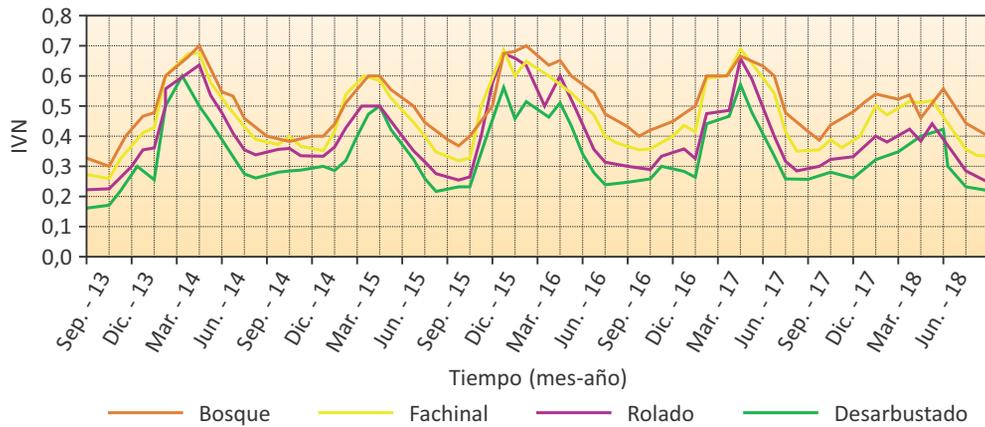


Figura 3. Dinámica del Índice Verde (IVN) en sitios testigo (bosque, fachinal) y con control de arbustos (rolado, desarbustado manual) para el período 2013-2018. Se muestran valores medios de IVN.

cobertura como se observa para el caso de rolado, no siendo así cuando la remoción de biomasa arbustiva es más intensa.

La cobertura de gramíneas se vio incrementada luego del control de arbustos, encontrando diferencias significativas entre los sitios ($p < 0,0001$). El desarbustado manual y rolado alcanzaron valores de cobertura de gramíneas de 84,32% y 43,6% respectivamente, demostrando el efecto benéfico del control de leñosas, ya que en el bosque y fachinal la cobertura de gramíneas fue significativamente menor (13,8% en el primer caso y de 27,6% en el segundo). Este incremento estuvo asociado a cambios en la composición de especies gramíneas del pastizal natural por la pastura de Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris*). En el control manual la cobertura de *C. ciliaris* alcanzó el 84% y no se detectaron especies del pastizal natural. En rolado la cobertura media

de *C. ciliaris* fue del 20%, con presencia de especies del pastizal natural (*Leptochloa crinita*, *Sporobolus pyramidatus*, *Gouinea paraguayensis* y *Aristida mendocina*) que en algunos casos se aproximaron al 5% de cobertura total.

Finalmente, las hierbas no presentaron cambios significativos entre sitios con control y sin control de arbustos ($p < 0,14$).

La fecha de inicio de la estación (t-inicio) no se vio modificada entre las coberturas ($p = 0,6704$), pero si la fin (t-fin) ($p < 0,0001$). En los sitios disturbados el final de la estación de crecimiento se vio adelantada a la primera quincena de junio en el rolado y a la primera quincena de mayo en el desarbustado, siendo significativamente diferentes (Tabla 1). Además, se redujo significativamente la longitud de la estación ($p = 0,01$), no encontrándose diferencias entre los

Tabla 1. Valores medios y desvío estándar de parámetros fenológicos estimados en TIMESAT para coberturas testigo (bosque de quebracho blanco y fachinal) y con control de arbustos (rolado y desarbustado manual).

	SIERRA	SIERRA	SIERRA	SIERRA	SIERRA
t-inicio (días)	27 oct. ± 32	25 oct. ± 37	28 oct. ± 44	06 nov. ± 48	Cobertura (0,6704)
					Estación (<0,0001)
					Interacción (0,7203)
t-fin (días)	01 jul. ± 15 a	23 jun. ± 26 a	7 jun. ± 20 b	01 may. ± 12 c	Cobertura (<0,0001)
					Estación (<0,0001)
					Interacción (0,0502)
Longitud (días)	274 ± 25 a	265 ± 32 a	250 ± 42 ab	225 ± 40 b	Cobertura (0,0177)
					Estación (0,0093)
					Interacción (0,5025)
t-máx (días)	18 mar. ± 34	18 mar. ± 33	15 mar. ± 38	23 mar. ± 31	Cobertura (0,6521)
					Estación (<0,0001)
					Interacción (0,3158)

sitios testigo (Tabla 1), pero si en el rolado y desarbustado manual, donde se redujo a 250 y 225 días respectivamente. Esto significó una pérdida 9 y 15% de la duración de la estación de crecimiento en comparación con el bosque, que presentó los valores más altos (274). La fecha en la que se produjo el máximo o "pico" de IVN fue similar en todos los casos ($p=0,6521$), siendo este en el mes de marzo (Tabla 1). Finalmente, los resultados de la Tabla 1 muestran que la interacción Cobertura-Estación, fue significativa ($p<0,05$) solo para t-fin ($p=0,05$). Por lo tanto se evidenció para dicho parámetro la variación en su comportamiento entre estaciones de crecimiento en los distintos tipos de cobertura.

CONSIDERACIONES FINALES

El control de arbustos produce cambios en la abundancia-cobertura de tipos funcionales de la vegetación, siendo más drástico cuando el control es manual. Este tipo de intervenciones favorece el incremento de la producción de forraje gramíneo para el ganado bovino. Por otra parte, la remoción total de los arbustos genera un efecto negativo en la fenología del ecosistema, reduciendo la estación de crecimiento, lo cual trae aparejado cambios en otros procesos importantes como la dinámica del carbono. Por lo tanto, se quieren estudios de largo plazo de leñosas y en particular de arbustos, para realizar prácticas que integren a este tipo funcional de la vegetación en el sistema de producción ganadera, ya sea bovino, caprino, ovino o mixto. ☑

BIBLIOGRAFÍA

□ **Agrawal, A. A., & Fishbein, M. (2006).** *Plant defense syndromes-Agrawal 2006, pdf. Ecology, 87(sp7), S132-S149.*

[https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[132:PDS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[132:PDS]2.0.CO;2)

□ **Paruelo, J. M. (2008).** *La caracterización funcional de ecosistemas mediante sensores remotos. Ecosistemas, 17(3): 4-22.*

□ **Passera, C., Dalmasso, A., & Borsetto, O. (1983).** *Método de Point Quadrat modificado. In Taller de arbustos forrajeros para zonas áridas y semiáridas (FAO/IADIZA, pp. 135-151). Mendoza, Argentina.*

□ **Van Auken, O. W. (2000).** *Shrub Invasions of North American Semiarid Grasslands. Annual Review of Ecology and Systematics, 31(1), 197-215.*

<https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.3>

