

# Control mecánico y químico de *Tessaria dodoneifolia* (Hook. et Arn.) Cabrera (chilca dulce)

TOLOZANO, B.<sup>1</sup>; PISANI, J.M.<sup>1</sup>; PURICELLI, E.C.<sup>2</sup>

## RESUMEN

El aumento de la cobertura de especies leñosas nativas y exóticas en pastizales naturales trae acompañado un reemplazo de las especies herbáceas y una disminución de la accesibilidad y de la oferta forrajera para el ganado bovino. *Tessaria dodoneifolia* (Hook. et Arn.) Cabrera (chilca dulce) es una especie arbustiva nativa de Argentina, que en los últimos años ha sido mencionada como invasora de pastizales del noreste del país. Los objetivos de este trabajo consistieron conocer en chilca dulce: 1) la eficacia de tratamientos de control mecánico (tala de individuos a 30 cm de altura) y químico (picloram+triclopir y picloram+2,4D) y la combinación de ambos; 2) el momento óptimo de aplicación de los métodos de control (inicio o fin de crecimiento activo de la maleza); 3) el efecto de picloram+2,4D en plantas de diferentes tamaños; y 4) la emergencia de nuevas plántulas al año de la aplicación de los tratamientos. El control fue muy bueno con tratamientos químicos y combinando tratamientos químicos con control mecánico. La aplicación de picloram+2,4D resultó más eficaz al inicio del crecimiento activo; los restantes tratamientos no se diferenciaron entre épocas de aplicación. Las plantas de chilca dulce no sobrevivieron a la dosis recomendada para otras especies arbustivas. No se observaron diferencias entre los tratamientos en el establecimiento de plántulas de un año después de la aplicación de herbicidas.

**Palabras clave:** herbicidas, dosis óptimas, pastizales naturales, Argentina.

## ABSTRACT

*The encroachment of native or exotic woody species in rangelands results not only in cover changes of some species, but also in changes of the amount and availability of forages for livestock. Tessaria dodoneifolia (Hook. et Arn.) Cabrera (sweet chilca) is a native shrub species in Argentina, which in recent years has been mentioned as an invader of north-eastern Argentinean rangelands.*

*The objectives of this research were to study in sweet chilca: 1) the efficacy of mechanical (shoot cutting up to 30 cm high) and chemical control treatments (picloram+triclopyr and picloram+2,4D) and the combination of both types of control, 2) the optimal control timing (onset or end of the weed season growth), 3) the optimum dose of picloram+2,4D on plants of different sizes, and 4) the emergence of new seedlings of sweet chilca one year after herbicide application. Chemical treatments alone or in combination with mechanical control showed a very good control. Picloram+2,4D was the most effective treatment at applied at the beginning of active growth, while other treatments did not differ between application times. Sweet chilca plants did not survive*

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Rafaela, Ruta 34 km 227, CP 2300, Rafaela, Santa Fe, Argentina. Correo electrónico: barbitolozano@hotmail.com, pisani.jorge@inta.gob.ar

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Agrarias, CC N.º 14, CP S2125ZAA, Zavalla, Santa Fe, Argentina. Correo electrónico: ed.puricelli@gmail.com

*the recommended dose for other shrub species. No differences in control on seedling establishment one year after herbicide application was observed.*

**Keywords:** herbicides, optimal dose, rangelands, Argentina.

Los pastizales naturales ocupan cerca del 60% del territorio argentino (160 millones de hectáreas) (Fernandez y Busso, 1999) y constituyen un recurso forrajero fundamental durante la mayor parte del año para las actividades ganaderas. El aumento de la cobertura de especies leñosas nativas y exóticas sobre estos sistemas naturales trae acompañado un reemplazo de las especies herbáceas y una disminución de la accesibilidad y de la oferta forrajera para el ganado bovino (Graz, 2008; Archer, 1990; Moleele *et al.*, 2002; Tighe *et al.*, 2009).

El control de especies leñosas en los pastizales naturales se puede realizar con fuego controlado (Willard, 1973; Vitelli y Pitt, 2006; Kunst *et al.*, 2015); control biológico; químico; mecánico; químico y mecánico combinado (Masters y Sheley, 2001; Van Wilgen *et al.*, 2001; Vitelli y Pitt, 2006). Entre los mencionados, los controles mecánicos y químicos son los más eficaces y selectivos. El control mecánico permite la eliminación de la especie indeseada mediante cortes de la parte aérea o extracción desde raíz. Sin embargo, en sitios donde la especie ha ocupado grandes áreas o se encuentra formando manchones de individuos de gran porte, el control mecánico puede constituir una herramienta costosa y laboriosa (Van Wilgen *et al.*, 2001). La aplicación de herbicidas selectivos permite un control de la especie indeseada, sin tener efectos negativos sobre el resto de las especies que forman parte de la comunidad del pastizal natural (Van Wilgen *et al.*, 2001). La eficacia de los herbicidas puede estar condicionada por el momento fenológico (DiTomaso, 2000), la altura y el número de tallos (Jacoby *et al.*, 1990) y el estado de crecimiento de las plantas (Agbakoba y Goodin, 1969). Si bien la aplicación de herbicidas puede controlar eficazmente a las especies leñosas, también puede tener efectos colaterales en el mediano y largo plazo sobre las comunidades del pastizal, lo cual debe ser tenido en cuenta a la hora de evaluar las técnicas de control.

En Argentina existen varios ejemplos de aumento de la cobertura de especies leñosas sobre los pastizales naturales y campos abandonados como *Prosopis ruscifolia* (vinal) (Cabral *et al.*, 2003), *Acacia* sp. (Cozzo, 1995), *Geoffroea decorticans* (chañar) (Echeverría y Giulietti, 2002). *Tessaria dodoneaefolia* (Asteraceae) (chilca dulce) es una especie leñosa nativa que en los últimos años ha sido mencionada como invasora de pastizales del noreste del país. Comúnmente se halla asociada a suelos salinos del norte de Argentina; Paraguay, Uruguay y Bolivia. Alcanza una altura de hasta 3 m. Sus hojas no son comidas por el ganado vacuno, excepto en momentos de sequías extremas cuando

puede observarse el consumo de algunos brotes basales tiernos. Florece desde octubre hasta marzo, y sus flores producen gran número de pequeños frutos con semillas de dispersión anemocórica (Burkart, 1974).

El conocimiento de métodos de control que generen una reducción de la cobertura de chilca dulce brindaría herramientas eficaces para los productores de las zonas invadidas por la maleza.

Los objetivos de este trabajo consistieron en estudiar en chilca dulce: 1) la eficacia de tratamientos de control mecánicos (tala de individuos a 30 cm de altura), químicos (aplicación de herbicidas) y la combinación de ambos; 2) el momento óptimo de aplicación de los métodos de control (inicio o fin del crecimiento activo); 3) la dosis óptima del tratamiento químico más eficaz de los estudiados previamente en plantas de diferentes tamaños y 4) la emergencia de nuevas plántulas al año de la aplicación de los tratamientos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en la Unidad Demostrativa de Cría Bovina La Palmira de la EEA INTA Rafaela (29°46'40.19"S; 61°13'53.21"O) en la localidad de Las Avispas, provincia de Santa Fe, Argentina. Esta unidad tiene una extensión de 600 ha afectadas en gran medida por chilca dulce. El suelo es nátrico (natracualf o natracuol) de aptitud agronómica 6 y 7. La precipitación anual promedio en los últimos 50 años fue de 1103 mm, con una mínima de 11 mm durante agosto (estación seca) y una máxima de 241 mm en febrero (estación húmeda).

En el período 2008/2009, al inicio de la estación de crecimiento de chilca dulce (primavera) y al finalizar dicha estación, en otoño, se realizaron ensayos en áreas con alta cobertura de esta especie (2857 plantas/ha) siguiendo un diseño en bloques completos al azar con 4 réplicas por tratamiento. Las unidades experimentales fueron parcelas de 56 m<sup>2</sup>. Los tratamientos consistieron en la aplicación de los herbicidas: picloram+tricopir (4,4+8,35%) 5 l p.c./100 l gasoil; y picloram+2,4D (24+6,415%), 5 l p.c./ha (control químico); corte de las plantas a 30 cm de altura con motoguadaña (control mecánico); combinaciones de cada tratamiento (herbicida con corte) y un testigo sin aplicación de métodos de control.

La aplicación de los herbicidas se realizó una semana después del corte de las plantas en el tratamiento de control mecánico, utilizando una mochila de compresión previa de 16 litros con un pico con pastillas tipo abanico plano Lurmark sobre plantas individuales hasta el punto de escurrimiento.

Al inicio y al final de cada ensayo se hizo un recuento de la densidad de plantas adultas (mayores a 0,5 m de altura) en toda la parcela. La evaluación de la eficacia de las técnicas de control se realizó mediante la estimación de dos indicadores: 1) la tolerancia de las plantas y 2) la mortalidad causada. La tolerancia se definió como la biomasa seca de follaje verde remanente por unidad de área después del tratamiento. La biomasa seca se estimó cosechando el follaje de dos plantas vivas por parcela a los 30 y 90 días después de la aplicación (DDA). La biomasa fue secada en estufa a 60 °C hasta peso constante. La mortalidad se definió como porcentaje de mortalidad promedio de la maleza en las parcelas de cada tratamiento al año de la aplicación. A su vez, antes de la aplicación de los tratamientos de control y al año de aplicados dichos tratamientos se realizó un recuento de plántulas jóvenes (menores a 0,5 m de altura) en todas las parcelas a lo largo de una franja de 2 x 8 m.

Una vez definido el herbicida que logró la mayor mortalidad de plantas, se procedió a la determinación de la dosis óptima de aplicación sobre plantas de tres edades. Se utilizó un diseño estadístico de parcelas divididas con arreglo de las subunidades en franjas y distribuidas en bloques al azar. La parcela principal consistió en la edad de las plantas (1; 2 y 3 años). En las franjas se colocaron 7 dosis de herbicida (1/4x; 1/2x; x; 2x; 4x; 8x y el testigo sin aplicación 0x), siendo x la dosis recomendada para el control de arbustos comúnmente encontrados en los pastizales naturales del norte de Santa Fe: picloram, 2,56 g de principio activo/l y 2,4D, 9,6 g de principio activo/l.

Dos días antes de la aplicación del herbicida, se registró la altura máxima con follaje verde; número de tallos vivos; diámetro de la parte aérea con follaje verde y diámetro de la corona de las plantas tratadas (tabla 1). La chilca dulce emite tallos desde una corona con yemas basales ubicada en el suelo casi a nivel superficial. Se define como diámetro de la corona al promedio de la longitud de dos rectas perpendiculares que unen los tallos más externos de la planta a nivel del suelo. La evaluación de la dosis óptima se realizó haciendo un recuento de las plantas muertas al año de la aplicación del herbicida.

La biomasa viva de las plantas tratadas y la mortalidad fueron analizadas mediante ANOVA y las medias se compararon con un test de Tukey (Infostat, 2008) usando un nivel de significancia de 5%. La normalidad de las variables se testeó mediante el test de Shapiro Wilks y la homogeneidad de varianzas mediante el test de Levene. Las va-

riables que no cumplieron con los supuestos del ANOVA fueron transformadas por raíz cuadrada.

Mediante una prueba t se realizó una comparación entre los dos momentos de aplicación para los herbicidas: picloram+triclopir y picloram+2,4D (Infostat, 2008).

El número de plantas jóvenes de chilca dulce que se establecieron al año de la aplicación de los tratamientos de control fue analizado mediante ANOVA con un test de comparación de medias de Tukey (Infostat, 2008). Los datos fueron transformados mediante raíz cuadrada.

## RESULTADOS

Se observó interacción en los tratamientos realizados al inicio del crecimiento activo y en la tolerancia a estos (figura 1a y b). Se obtuvo un adecuado control a los 30 DDA de la biomasa con todos los tratamientos a excepción de control mecánico, y a los 90 DDA en todos los tratamientos excepto control mecánico y la combinación de control mecánico y picloram+triclopir. La biomasa de las plantas remanente fue mayor a los 90 que a los 30 DDA. En el resto de los tratamientos, la biomasa se mantuvo igual en ambas fechas. A los 30 DDA, la biomasa fue mayor para control mecánico, mientras que a los 90 DDA la biomasa máxima se observó en control mecánico seguido de control mecánico en combinación con picloram+triclopir.

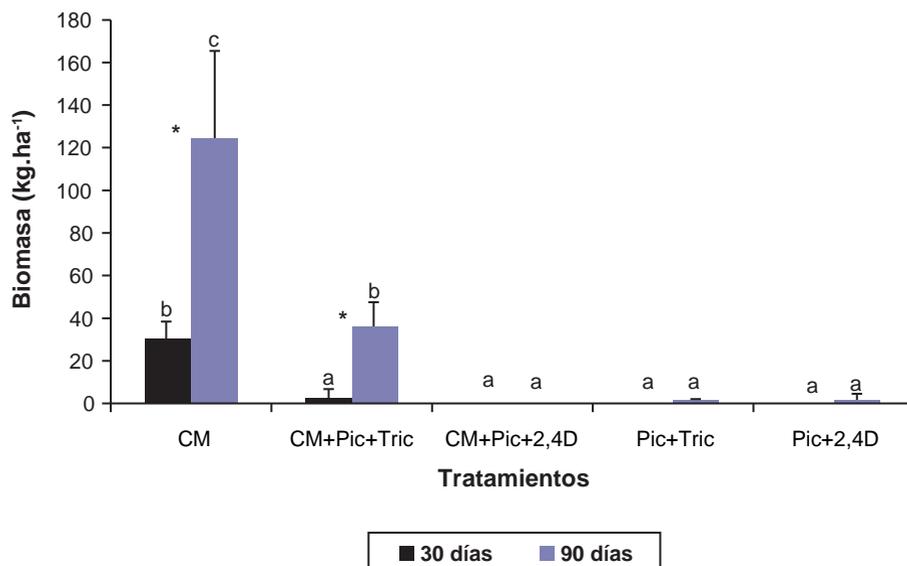
La mortalidad de las plantas, un año después de la aplicación de los tratamientos al inicio del crecimiento activo no fue igual en todos los tratamientos ( $p < 0,05$ ) (figura 2). No se registraron plantas muertas con control mecánico. La mortalidad fue más alta ( $p < 0,05$ ) en las plantas tratadas con control mecánico en combinación con picloram+2,4D; y picloram+2,4D en forma individual.

En los tratamientos realizados al final del crecimiento activo, como consecuencia de sucesivas heladas, solo fue posible cosechar la biomasa a los 30 DDA (figura 3). La mayor biomasa se observó con control mecánico que se diferenció significativamente del resto de los tratamientos, excepto de la combinación de control mecánico y picloram+triclopir. Las plantas resultaron menos tolerantes a la combinación de control mecánico y picloram+2,4D, y de picloram+2,4D en forma individual.

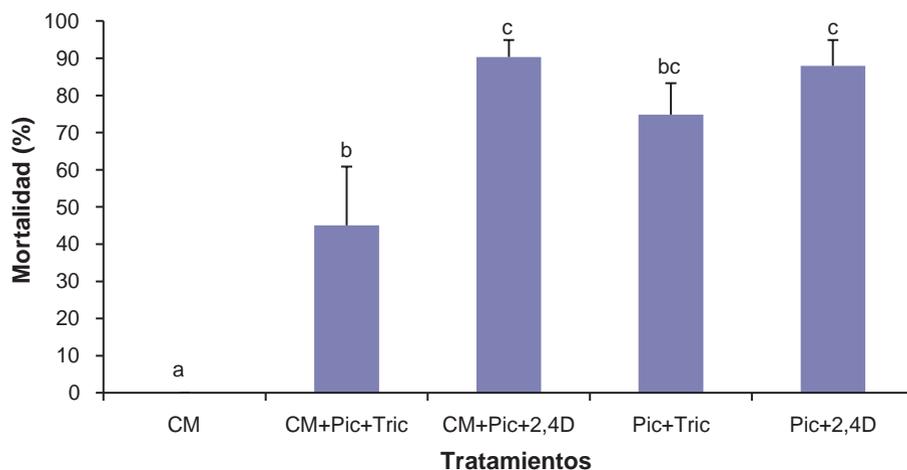
Al año de aplicados los tratamientos de control realizados al final del ciclo de crecimiento, no se registraron plantas muertas en control mecánico (figura 4). La mayor mortalidad ocurrió con picloram+triclopir y picloram+2,4D sin corte mecánico.

Edad (años)	Altura (m)	N.º Tallos	Diámetro corona (cm)	Diámetro canopia (cm)
1	1,1 (0,05)	1,4 (0,13)	0,0 (0,00)	15 (0,03)
2	1,3 (0,12)	2,8 (0,64)	19 (0,04)	38 (0,06)
3	2,3 (0,06)	23,6 (1,66)	27 (0,01)	90 (0,03)

**Tabla 1.** Edad; altura; número de tallos; diámetro de corona y canopia (media+ES) de las plantas de *Tessaria dodoneifolia* antes de ser expuestas a las 7 dosis de picloran+2,4D.



**Figura 1.** Biomasa de plantas de *Tessaria dodoneifolia* a los a) 30 y b) 90 días después de aplicados los tratamientos al inicio de la estación de crecimiento. Las barras sobre las columnas corresponden al error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ; prueba de Tukey) entre los tratamientos para cada fecha de cosecha. Asteriscos sobre las columnas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ; t Test) entre las medias de cada tratamiento a los 30 y 90 días después de aplicados los tratamientos. CM = control mecánico; CM+pic+tric = control mecánico+picloram+triclopir; CM+pic+2,4D = control mecánico+picloram+2,4D; pic+tric = picloram+triclopir; pic+2,4D = picloram+2,4D.



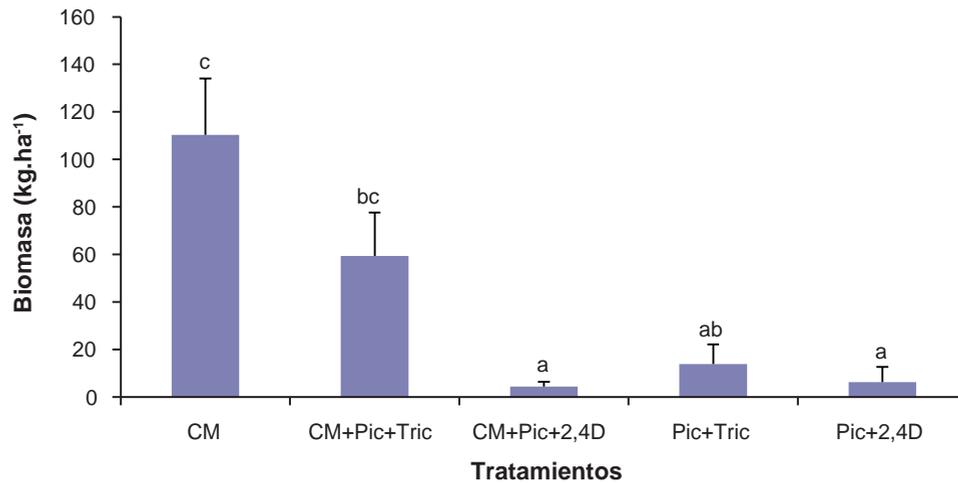
**Figura 2.** Mortalidad de plantas de *Tessaria dodoneifolia* al año de aplicados los tratamientos al inicio del crecimiento activo. Las barras sobre las columnas corresponden al error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ; prueba de Tukey). CM = control mecánico; CM+Pic+Tric = control mecánico+picloram+triclopir; CM+Pic+2,4D = control mecánico+picloram+2,4D; Pic+Tric = picloram+triclopir; Pic+2,4D = picloram+2,4D.

Comparando la mortalidad causada por los tratamientos aplicados al inicio y fin del crecimiento activo, esta fue mayor al inicio de la estación de crecimiento para la combinación de control mecánico y picloram+2,4D y no difirió entre épocas para el resto de los tratamientos.

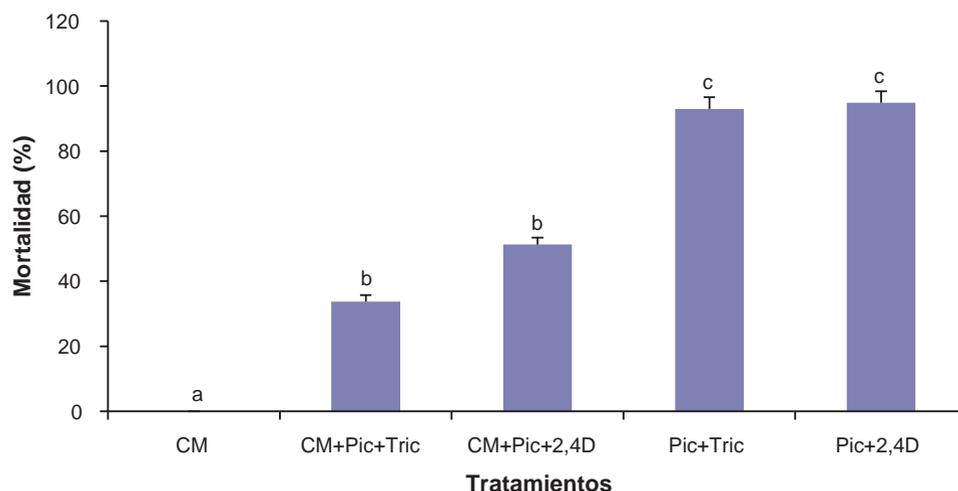
Al inicio del crecimiento activo, la combinación de control mecánico y picloram+2,4D produjo 90% de mortalidad. Lo

mismo ocurrió para la aplicación de dicho herbicida en forma individual (88% de control). El control mecánico sin la aplicación de herbicidas no generó mortalidad en las plantas y las plantas expuestas a este tratamiento presentaron la mayor biomasa viva remanente.

No se encontraron plántulas jóvenes (menores a 0,5 m) antes de la aplicación de los tratamientos. Al año, fue posi-



**Figura 3.** Biomasa del rebrote de plantas de *Tessaria dodoneifolia* a los 30 días después de aplicados los tratamientos al final de la estación de crecimiento. Las barras sobre las columnas corresponden al error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ; prueba de Tukey). CM = control mecánico; CM+pic+tric = control mecánico+picloram+triclopir; CM+pic+2,4D = control mecánico+picloram+2,4D; pic+tric = picloram+triclopir; pic+2,4D = picloram+2,4D.



**Figura 4.** Mortalidad de plantas de *Tessaria dodoneifolia* al año de aplicados los tratamientos al final de la estación de crecimiento. Las barras sobre las columnas corresponden al error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ; prueba de Tukey). CM = control mecánico; CM+pic+tric = control mecánico+picloram+triclopir; CM+pic+2,4D = control mecánico+picloram+2,4D; pic+tric = picloram+triclopir; pic+2,4D = picloram+2,4D.

ble observar plántulas jóvenes, pero no se encontró efecto tratamiento ( $p > 0,05$ ) (tabla 2). La densidad de plántulas menores a 0,5 m no estuvo asociada a la aplicación de los tratamientos de control. Al año de la aplicación de picloram+triclopir y picloram+2,4D, se encontró igual densidad de plántulas jóvenes.

Ambos herbicidas probados en este trabajo resultaron efectivos en el control de chilca dulce. A pesar de que la mortali-

dad generada por los herbicidas no se diferenció estadísticamente, picloram+2,4D logró un porcentaje de mortalidad más alto y fue el herbicida seleccionado para realizar el ensayo de optimización de dosis sobre plantas de diferentes edades. Todas las plantas de los testigos (0X) de diferentes edades sobrevivieron. Las plantas de un año no sobrevivieron a ninguna de las restantes dosis. Se observó supervivencia en plantas de dos años a 1/4X; y de tres años a 1/4X y 1/2X. En dosis superiores, no se encontró supervivencia de plantas.

Tratamiento	Densidad de plántulas $\pm$ (EE)
T	0,1 (0,09)
CM	0,0 (0,03)
CM+Pic+Tric	0,3 (0,25)
CM+Pic+2,4D	0,2 (0,07)
Pic+Tric	0,3 (0,13)
Pic+2,4D	0,2 (0,13)

**Tabla 2.** Densidad de plántulas de *Tessaria dodoneifolia* (plantas/m<sup>2</sup>) al año de la aplicación de los tratamientos  $\pm$  el error estándar (EE). T = testigo; CM = control mecánico; CM+Pic+Tric = control mecánico+picloram+triclopir; CM+Pic+2,4D = control mecánico+ picloram+2,4D; Pic+Tric = picloram+triclopir; Pic+2,4D = picloram+2,4D.

## DISCUSIÓN

Al final del crecimiento activo, picloram+2,4D y picloram+triclopir produjeron una mortalidad de plantas superior al 90%. Al igual que al inicio del crecimiento activo, no hubo mortalidad debido al control mecánico solo y las plantas presentaron la mayor biomasa viva remanente. Esto indica que la tala de individuos a 30 cm de altura no reduce la cobertura de chilca dulce en ningún momento en que se la realice. Las plantas tienen las reservas almacenadas en las raíces lo que permite el rebrote luego de la aplicación del control mecánico. En otro estudio, el control mecánico sobre otras especies de Asteráceas resultó laborioso y costoso, y generó rebrote de las plantas después de los cortes. Sin embargo, realizando cortes dos veces al año cuando el rebrote alcanzaba 0,5 metros de altura, se logró un control de las especies después de aproximadamente tres años de cortes sucesivos (Marchesini, 2003).

La mortalidad fue alta con control químico tanto al inicio como al final del crecimiento activo de chilca dulce. A pesar de que para estos tratamientos no hubo una mayor eficacia en relación con el momento de aplicación hay una tendencia a un mayor control a fines de crecimiento activo (principio de otoño) (fig. 2 y 4). Lo mismo fue encontrado para el control de *Rubus ulmifolius*, en donde la aplicación de herbicidas al final del verano-principios de otoño obtuvo mayor control de la especie que aplicaciones en primavera (Mazzolari *et al.*, 2011). Esto podría deberse a que en ese momento la planta inicia una translocación de los asimilados hacia las raíces y junto con ellos estaría transportando a los herbicidas. De esta manera, llegaría mayor cantidad de herbicida a las raíces de las plantas, generando mayor mortalidad. Similares resultados fueron obtenidos por Harrington y Miller (2005) al estudiar el control de *Ligustrum sinense*. Estos autores encontraron menor control de la especie durante la primavera debido a que las plantas se encuentran en activo crecimiento y la translocación de asimilados se realizaría hacia las partes aéreas de la planta y no hacia las raíces.

Los tratamientos mecánicos permiten reducir la altura y cobertura de chilca dulce y así facilitar una aplicación más uniforme de los herbicidas. En general, la combinación del tratamiento mecánico y la posterior aplicación de herbicidas provocaron menos mortalidad (<50%) que los herbicidas aplicados individualmente. Esto podría explicarse por el menor follaje remanente en las plantas taladas respecto de las intactas. No obstante, este razonamiento no permite explicar porque el tratamiento de corte mecánico y picloram+2,4D al comienzo de la estación de crecimiento fue tan efectivo.

Por un lado, en *Solanum glaucophyllum* el corte de las plantas favorece el modo de acción de los herbicidas sistémicos debido a que se aumenta la relación hoja/tallo y se genera una mayor receptividad e ingreso del herbicida en la planta (Bertín y Cepeda, 2007). Por otro lado, el corte de las plantas podría inducir la movilización de las reservas para reponer la biomasa perdida generando una translocación hacia la parte aérea y no hacia las raíces. Gonzaga (1998) sugiere que la combinación de métodos de control mecánico y químicos es más eficiente que la aplicación de herbicidas sin control mecánico. En el presente estudio, al inicio de la estación de crecimiento, la eficacia de la combinación de control mecánico y picloram+2,4D no difirió de la lograda por la aplicación de los dos herbicidas sin control mecánico. La tala de las plantas de chilca dulce antes de la aplicación de los herbicidas podría ser menos eficaz debido a que se reduce la superficie de absorción de herbicida. La combinación de control mecánico y glifosato sobre plantas de *Eupatorium boniifolium*; *E. buniifolium*; *Baccharis spicata*; *B. dracundifolia*; *B. pingraea*; *B. punctulata* y *E. laevigatum* con un rebrote de 0,5 m, 5 meses después de realizada la tala redujo la cobertura en casi un 100% (Marchesini, 2003).

Lym y Messersmith (1987) luego de aplicaciones anuales de 0,56 kg/ha de picloram durante cinco años no encontraron acumulación en la superficie del suelo y la persistencia del herbicida estaría en relación con las precipitaciones recibidas luego de la aplicación y al tipo de suelo. De esta manera, mayores cantidades de picloram fueron retenidas en el suelo en los años más secos. Sobre esta base, este herbicida no ejercería efecto en el establecimiento de nuevas plántulas en la comunidad del pastizal. En el presente estudio las precipitaciones en 2008 alcanzaron 339 mm mientras que en 2009 fueron de 886 mm. Las mayores precipitaciones en 2009 favorecieron el establecimiento de nuevas plántulas de la maleza. Por su parte, en un trabajo de Harrington y Miller (2005) se demostró que triclopir no tendría actividad en el suelo y presentaría poco riesgo para la vegetación asociada.

Plantas de *Rubus fruticosus* de uno a cinco años, no sobrevivieron a la dosis recomendada de 2,4,5 T y a picloram ni a dosis superiores (Amor, 1974), y las plantas más viejas fueron más tolerantes que las plantas más jóvenes. De igual manera, la translocación de 2,4D y picloram en plantas de *Convolvulus arvensis* de 3, 7 y 16 semanas fue mayor en el estado de plántula (Agbakoba y Goodin, 1969). Estos resultados coinciden con lo encontrado por Jacoby *et al.* (1990) y Jacoby *et al.* (1990) en *Prosopis glandu-*

losa var. *glandulosa* quienes observaron que las plantas con mayor número de tallos eran menos controladas por los herbicidas. En el presente estudio, las plantas de tres años presentaron mayor altura y número de tallos, y por consiguiente un mayor diámetro de corona y canopia. El mayor diámetro de la canopia podría reducir la penetración del herbicida en la planta (Jacoby *et al.*, 1990a y b). De esta manera, la mayor tolerancia a las dosis de herbicidas podría ser explicada por el mayor tamaño.

## CONCLUSIONES

1. No existió mortalidad en las plantas con control mecánico tanto al inicio como al final de la estación de crecimiento.
2. Los tratamientos químicos fueron los más efectivos, tanto al inicio como al final de la estación de crecimiento.
3. No se observó un efecto diferencial de los tratamientos de control sobre el establecimiento posterior de plántulas de chilca dulce.
4. No hubo supervivencia de plantas a la dosis recomendada para arbustivas de picloram+2,4D. Las plantas de un año no sobrevivieron a ninguna de las dosis ensayadas, mientras que plantas de 2 y 3 años sobrevivieron a dosis inferiores a la recomendada.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por las becas otorgadas a Bárbara Tolozano. Al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) por el apoyo económico para realizar esta investigación (Proyectos SANFE05, AEPF 263051). A Alejandra Cuatrin por su asesoramiento en el análisis estadístico.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGBAKOKA, C.; GOODIN, J. 1969. Effects of stage growth of field Bindweed on absorption and translocation of <sup>14</sup>C-Labeled 2,4-D and Picloram. *Weed Science* 17: 436-438.
- AMOR, R. 1974. Ecology and control of blackberry (*Rubus fruticosus* L. agg.). *Weed Research* 14 (4): 239-243.
- ARCHER, S. 1990. Development and stability of grass/woody mosaics in a subtropical savannaparkland, Texas, U.S.A. *Journal of Biogeography* 17: 453-462.
- BERTÍN, O.; CEPEDA, S. 2007. Defoliación y control químico de duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum*) en pastizales naturales. *Revista Argentina de Producción Animal* 27(2): 67-74.
- BURKART, A. 1974. Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Parte VI: Dicotiledóneas metacámideas (gamopétalas) B; Rubiales, Cucurbitales, Campanulales (incluso Compuestas). Colección Científica del INTA, Buenos Aires, p. 554.
- CABRAL, A.; DE MIGUEL, J.; RESCIA, A.; SCHMITZ, M.; PINEDA, F. 2003. Shrub encroachment in Argentinean savannas. *Journal of Vegetation Science* 14: 145-152.
- COZZO, D. 1995. Interpretación forestal del sistema fachinal de la Argentina y faxinal del Brasil. *Quebracho* 3: 5-12.
- DITOMASO, J. 2000. Invasive weeds in rangelands: Species, impacts, and management. *Weed Science* 48(2): 255-265.
- ECHEVERRÍA, J., GIULIETTI, J., 2002. Incidencia del Chañar en la producción bovina en San Luis. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 30: 59-66.
- FERNÁNDEZ, O.; BUSSO, C. 1999. Arid and semi-arid rangelands: two thirds of Argentina. En: ARNALDS, O.; ARCHER, S. (Eds.). *Case studies of Rangelands Desertifications*. Agricultural Research Institute Report N.º 200. Reykjavik Iceland, pp: 41-60.
- GONZAGA, S.S. 1998. Controle de Plantas Invasoras (melhoramento do campo nativo visando o aumento na capacidade de suporte da pastagem natural, através de práticas de manejo). En: EMBRAPA. *Produção de Carne de Qualidade para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná*. Bagé: CPPSUL, pp.78-94.
- GRAZ, F. 2008. The woody weed encroachment puzzle: gathering pieces. *Ecology* 1: 340-348.
- HARRINGTON, T.; MILLER, J. 2005. Effects of Application Rate, Timing, and Formulation of Glyphosate and Triclopyr on Control of Chinese Privet (*Ligustrum sinense*). *Weed Technology* 19: 47-54.
- INFOSTAT. 2008. Manual del usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Versión 2008, Editorial Brujas Argentina, p. 318.
- JACOBY, P.; ANSLEY, R.; MEADORS, C.; CUOMO, A. 1990a. Control of honey mesquite with herbicides: influence of stem number. *Journal of Range Management*. 43 (1): 36-38.
- JACOBY, P.; MEADORS, C.; ANSLEY, R. 1990b. Control of Honey Mesquite with Herbicides: Influence of Plant Height. *Journal of Range Management*, 43 (1): 33-34.
- KUNST, C.; LEDESMA, R.; BRAVO, S.; DEFOSSÉ, G.; GODOY, J.; NAVARRETE, V.; JAIME, N. 2015. Dinámica del contenido de humedad de pastos y su relación con la ecología del fuego en región chaqueña occidental (Argentina). *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 41:83-93.
- LYM, R.; MESSERSMITH, C. 1987. Leafy Spurge Control and Herbicide Residue From Annual Picloram and 2,4-D Application. *Journal of Range Management* 40: 184-198.
- MARCHESINI, E. 2003. Control de chilcas. Sitio argentino de producción animal. Disponible: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas\\_naturales\\_especies/26-control\\_chilcas.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_naturales_especies/26-control_chilcas.pdf) verificado: mayo de 2016.
- MASTERS, R.; SHELEY, R. 2001. Invited Synthesis Paper: Principles and practices for managing rangeland invasive plants. *Journal of Range Management* 54: 502-517.
- MAZZOLARI, A.; COMPARATORE, V.; BEDMAR, F. 2011. Control of elmleaf blackberry invasion in a natural reserve in Argentina. *Journal for Nature Conservation* 19(3): 185-191.
- MOLEELE, N.; RINGROSE, S.; MATHESON, W.; VANDERPOST, C. 2002. More woody plants? The status of bush encroachment in Botswana's grazing areas. *Journal of Environmental Management* 64: 3-11.
- TIGHE, M.; REID, N.; WILSON, B.; BRIGGS, S. 2009. Invasive native scrub and soil condition in semi-arid south-eastern Australia. *Agriculture, Ecosystems y Environment* 132: 212-222.
- VAN WILGEN, B.; RICHARDSON, D.; HIGGINS, S. 2001. Integrated control of invasive alien plants in terrestrial ecosystems. *Land Use and Water Resources Research* 1: 1-6.
- VITELLI, J.; PITT, J. 2006. Assessment of current weed control methods relevant to the management of the biodiversity of Australian rangelands. *Rangeland Journal*. 28: 37-46.
- WILLARD, E. 1973. Effect of wildfires on woody species in the Monte region of Argentina. *Journal of Range Management* 26: 97-100.