

## Malezas en las forestaciones con Salicáceas del Delta del Paraná: efectos netos de las interacciones y respuesta del cultivo a distintos tratamientos de control.

ACHINELLI F.<sup>1,2</sup>; APARICIO A.<sup>3</sup>; DELGADO M.<sup>1</sup>; JOUANNY M.<sup>1</sup>; MARLATS R.<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Cátedra de Silvicultura, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP, La Plata, Buenos Aires, [fachinel@ceres.agro.unlp.edu.ar](mailto:fachinel@ceres.agro.unlp.edu.ar)

<sup>2</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

<sup>3</sup> Becario, INTA, E.E.A Bariloche, Rio Negro.

### Resumen

En el Delta del Paraná los sitios destinados a la forestación con Salicáceas se caracterizan por la presencia de comunidades vegetales de elevada diversidad, compuestas por especies nativas y exóticas que por su densidad e historia de vida muchas veces se comportan como malezas.

En este trabajo se determinaron los efectos netos de las interacciones entre distintos clones de álamo (*Populus* spp.) y sauce (*Salix* spp.) con las comunidades vegetales de albardones y esteros, y se evaluaron las respuestas del cultivo forestal ante el control mecánico tradicional y diferentes sistemas químico-mecánicos de control de malezas.

Se realizaron tres ensayos en campo, en establecimientos forestales ubicados en el Predelta y el bajo Delta del Paraná; se utilizaron los clones *P. deltoides* 'Mississippi Slim' ("Stoneville 67"), *P. deltoides* 'A 208/68' (ensayos en albardones en Islas de Ibicuy, Entre Ríos y Río Carabelas Grande, Buenos Aires), y *Salix babylonica* var. *sacramenta* ("sauce americano"; ensayo en estero, Ibicuy). Los tratamientos se realizaron durante los dos primeros años post-plantación y fueron: testigo sin control de malezas (T-), testigo con control completo de malezas, control mecánico con rolo en entrefilas y macheteadas o desmalezado con motoguadaña en las bandas de plantación, y controles químico-mecánicos con rolo en entrefilas y aplicación de herbicidas en las bandas.

Las coberturas de malezas y las especies dominantes fueron diferentes entre los sitios de estero, albardón "fuera de dique" (Ibicuy) y albardón "dentro de dique" (Carabelas), pero en todos los casos predominaron los efectos de interferencia de las malezas hacia el cultivo por sobre los efectos de facilitación. Así, en los clones de álamo las malezas produjeron pérdidas de crecimiento en altura del 43 al 47% al segundo año y en el albardón de Islas de Ibicuy una merma en la supervivencia de estacas del 84%; las pérdidas de crecimiento en el albardón de Río Carabelas Grande continuaron siendo significativas cumplido el quinto año de edad, con mermas del 20% en altura total y 33% en DAP. El "sauce americano" en tanto, tuvo pérdidas al segundo año del 34% en altura y del 85% en el índice de volumen, sin que las malezas afectaran la supervivencia.

El control mecánico tuvo bajas eficiencias, ya que las respuestas logradas en el cultivo no tuvieron mejoras significativas respecto de T-. Los sistemas químico-mecánicos resultaron en general más efectivos que el control mecánico, aunque con deficiencias para el control de malezas arbóreas, arbustivas y enredaderas.

**Palabras clave:** *Populus* spp., *Salix babylonica* var. *sacramenta*, malezas, interacción, control.

### Introducción

Los sitios utilizados para la forestación con Salicáceas en el Delta del Paraná se caracterizan por la presencia de comunidades vegetales de elevada diversidad, compuestas predominantemente por especies subtropicales, de la estepa pampeana y algunas plantas

exóticas naturalizadas (Burkart, 1957). Debido a su densidad e historia de vida, muchas de estas especies se comportan como malezas, tanto en las forestaciones como en las zanjas y sangrías de drenaje (Toscani, 1978; 1994). Los métodos más difundidos para el control de malezas en la región son los mecánicos, que comprenden el macheteado o guadañado de la vegetación en las filas de plantación y las pasadas con "rolos" o rastra de discos entre las filas (Toscani, 1994; Cozzo, 1995). Estos métodos se consideran en general satisfactorios, aunque tienen un alto costo de mano de obra y presentan escapes de malezas que se recuperan del tratamiento con relativa rapidez (Toscani, 1994); se han evaluado asimismo métodos químicos alternativos, cuyos resultados fueron promisorios (Toscani, 1978; 1987; 1994). Si bien la importancia del control de malezas en estos sistemas productivos es ampliamente reconocida por diversos autores, existen escasos antecedentes que documenten en forma cuantitativa los efectos sobre el cultivo forestal, así como los incrementos en crecimiento que pueden lograrse con la aplicación de herbicidas (Comisión del Álamo, 1986). Esta información resulta esencial para poder determinar la magnitud de las pérdidas por efecto de las malezas, y en función de ello establecer los niveles adecuados de inversión necesarios para su control.

Los objetivos de este trabajo son : a- determinar los efectos netos de las interacciones entre clones de álamo (*Populus* spp.) y sauce (*Salix* spp.) con las comunidades vegetales de albardones y esteros del Delta del Paraná, b- comparar las respuestas del cultivo forestal ante el control mecánico tradicional y diferentes sistemas químico-mecánicos de control de malezas y c- actualizar la información sobre el control químico mediante la evaluación de nuevos principios activos disponibles en el mercado.

## Materiales y Métodos

La información de este trabajo se obtuvo mediante la realización de tres ensayos exploratorios en campo, cuyas características principales se sintetizan a continuación.

Ensayo 1: implantado en agosto de 2000 sobre un albardón endicado, en un establecimiento forestal ubicado sobre el Río Carabelas Grande, 4º Sección de Islas, Partido de Campana, Buenos Aires (34° 09' Lat. S, 58° 40' Long. O). El experimento es de tipo bifactorial completo, con un diseño en bloques completos al azar, cuatro repeticiones y un tamaño de parcela de 4 árboles en fila, separados 2 m entre sí y 4 m entre filas. Se plantaron estacas de 70 cm de longitud con cables y barretas, sobre el albardón previamente roleado y pulverizado con 2 l.ha<sup>-1</sup> de glifosato (48%) en abril de 2000. Los tratamientos quedaron determinados por la combinación de los siguientes factores:

Clon:

- 1- *P. deltoides* 'Mississippi Slim' ("Stoneville 67")
- 2- *P. deltoides* 'A 208/68'

Tratamiento de control de malezas sobre las filas de plantación (ancho de labor: 1,3 m):

- A- Sin desmalezar (testigo negativo; T-)
- B- Desmalezado completo (testigo positivo, parcelas tratadas con glufosinato de amonio 15% en aplicación dirigida y limpiezas complementarias con machete; T+)
- C- Desmalezado mecánico tradicional (dos cortes manuales por temporada, con guadaña o machete).
- D- Glifosato 48% con pulverizadora de ultra bajo volumen en aplicación dirigida (UBV) (dos por temporada)
- E- Imazaquin 20% (1,45 l.ha<sup>-1</sup>) en mezcla con glifosato 48% (2 l.ha<sup>-1</sup>); haloxifop R metil 3% LPU (2,75 l.ha<sup>-1</sup>)
- F- Atrazina 50% (8 l.ha<sup>-1</sup>) en mezcla con glifosato 48% (2 l.ha<sup>-1</sup>); haloxifop R metil 3% LPU (2,75 l.ha<sup>-1</sup>)
- G- Imazapir 25% (3 l.ha<sup>-1</sup>) en mezcla con glifosato 48% (2 l.ha<sup>-1</sup>); haloxifop R metil 3% LPU (2,75 l.ha<sup>-1</sup>)

- H- Imazapir 17,5% + Imazetapir 52,5% ( $128 \text{ g.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $2 \text{ l.ha}^{-1}$ ); haloxifop R metil 3% LPU ( $2,75 \text{ l.ha}^{-1}$ )
- I- Imazetapir 10% ( $129 \text{ g.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $2 \text{ l.ha}^{-1}$ ); haloxifop R metil 3% LPU ( $2,75 \text{ l.ha}^{-1}$ )
- J-Metribuzin 48% ( $1,3 \text{ l.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $2 \text{ l.ha}^{-1}$ ); haloxifop R metil 3% LPU ( $2,75 \text{ l.ha}^{-1}$ )
- K- Imazamox 75% ( $129 \text{ g.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $2 \text{ l.ha}^{-1}$ ); haloxifop R metil 3% LPU ( $2,75 \text{ l.ha}^{-1}$ )

El control de malezas en las entrefilas fue común a todos los tratamientos y consistió en dos pasadas con rolo por temporada.

Ensayo 2: establecido en julio de 2003 sobre un albardón fuera de dique, en un establecimiento forestal de Islas de Ibicuy, Entre Ríos ( $33^{\circ} 43' \text{ Lat. S}$ ,  $58^{\circ} 40' \text{ Long. O}$ ). Se trata de un experimento trifactorial completo, con un diseño en bloques completos al azar, parcelas subdivididas y cuatro repeticiones; el tamaño de la parcela principal es de 8 árboles en dos filas, separados 2 m entre sí y 3,5 m entre filas. Para la plantación se emplearon estacas de 70 cm con cables y barretas, sobre el albardón previamente disqueado en otoño de 2003. Los tratamientos resultaron de la combinación de los siguientes factores:

Clon (en parcelas principales):

- 1- *P. deltoides* 'Mississippi Slim' ("Stoneville 67")
- 2- *P. deltoides* 'A 208/68'

Tratamiento de control de malezas (en parcelas principales):

- A- Sin desmalezar (testigo negativo; T-)
- B- Desmalezado completo (testigo positivo, parcelas tratadas con glifosato 48% en aplicación dirigida y limpiezas complementarias con machete o motoguadaña; T+)
- C- Desmalezado mecánico tradicional (dos cortes por temporada con motoguadaña).
- D- Imazaquin 20% ( $1,55 \text{ l.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $1,5 \text{ l.ha}^{-1}$ )
- E- Imazaquin 20% ( $0,82 \text{ l.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $1,5 \text{ l.ha}^{-1}$ ) y acetoclor 90% ( $2,2 \text{ l.ha}^{-1}$ )
- F- Atrazina 50% ( $8 \text{ l.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $1,5 \text{ l.ha}^{-1}$ )

Graminicida (en subparcelas de 4 plantas; en combinación con tratamientos D, E y F):

- I- Haloxifop R metil 3% LPU ( $3,78 \text{ l.ha}^{-1}$ ) (\*)
  - II- Fenoxaprop P etil 11% ( $2 \text{ l.ha}^{-1}$ )
- (\*) en la primavera del segundo año de crecimiento este graminicida se aplicó en mezcla de tanque con clopyralid 36% ( $0,25 \text{ l.ha}^{-1}$ )

En las entrefilas de los tratamientos se realizaron dos pasadas con rolo por temporada, con excepción de las parcelas T- y T+.

Ensayo 3: se implantó con *Salix babylonica* var. *sacramenta* ("sauce americano") en julio de 2003, sobre un estero fuera de dique adyacente al albardón en donde se ubicó el Ensayo 2 (Ibicuy). Se incluyeron tres factores en la forma de un experimento factorial completo, con un diseño en bloques completos al azar y cuatro repeticiones; el tamaño de la parcela es de 6 árboles en fila, separados 1,7 m entre sí y 3,5 m entre filas. La plantación se efectuó con estacas de 80 cm, sobre el estero previamente roleado en otoño de 2003. Los tratamientos resultaron de la combinación de los siguientes factores:

Tratamiento de control de malezas:

- 1- Sin desmalezar (testigo negativo; T-)
- 2- Desmalezado completo (testigo positivo, parcelas tratadas con glifosato 48% en aplicación dirigida y limpiezas complementarias con machete o motoguadaña; T+)
- 3- Desmalezado mecánico tradicional (dos cortes por temporada con motoguadaña).
- 4- Imazaquin 20% ( $1,55 \text{ l.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $1,25 \text{ l.ha}^{-1}$ )
- 5- Imazaquin 20% ( $0,82 \text{ l.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $1,25 \text{ l.ha}^{-1}$ ) y acetoclor 90% ( $2,2 \text{ l.ha}^{-1}$ )
- 6- Isoxaflutole 70% ( $130 \text{ g.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $1,25 \text{ l.ha}^{-1}$ )
- 7- Isoxaflutole 70% ( $67 \text{ g.ha}^{-1}$ ) en mezcla con glifosato 48% ( $1,25 \text{ l.ha}^{-1}$ ) y acetoclor 90% ( $2,2 \text{ l.ha}^{-1}$ )

Graminicida (en combinación con tratamientos 4, 5, 6 y 7):

A- Haloxifop R metil 3% LPU ( $3,78 \text{ l.ha}^{-1}$ ) (\*)

B- Fenoxaprop P etil 11% ( $2 \text{ l.ha}^{-1}$ )

(\*) en la primavera del segundo año de crecimiento este graminicida se aplicó en mezcla de tanque con clopyralid 36% ( $0,25 \text{ l.ha}^{-1}$ )

Momento de aplicación de herbicidas preemergentes y glifosato (en combinación con tratamientos 4, 5, 6 y 7):

I- con anterioridad a la implantación de las estacas

II- luego de la implantación de las estacas y sin protección de las mismas

Al igual que en el Ensayo 2 se realizaron dos pasadas con rolo en las entrefilas por temporada, con excepción de las parcelas T- y T+.

En los tres ensayos los herbicidas se aplicaron con una mochila dorsal Guarany equipada con manómetro y una boquilla de tipo abanico plano uniforme Teejet DG9504EVS; se utilizó una presión de 2,5 bar, para obtener una tasa de aplicación de  $247 \text{ l.ha}^{-1}$ . Las pulverizaciones se realizaron sobre las estacas sin protección, excepto en los tratamientos en donde se especifica que la aplicación fue dirigida; las mezclas de herbicidas preemergentes y glifosato se aplicaron en invierno, mientras que los graminicidas se aplicaron a mediados de primavera (una pulverización por temporada de crecimiento). Durante las dos primeras temporadas se efectuaron registros mensuales de síntomas de fitotoxicidad en el cultivo, junto con censos de cobertura (no incluidos en este trabajo) y de las especies de malezas escapadas de control. La respuesta de los árboles a los tratamientos se evaluó mediante el relevamiento de la supervivencia y el crecimiento acumulado en altura total (At) cumplidos el primer y segundo año; en el Ensayo 1 se efectuaron adicionalmente mediciones de At y diámetro a la altura del pecho (DAP) al quinto año, mientras que en el Ensayo 3 se midió el diámetro basal (Db) de las estacas la segundo año, a partir del cual se calculó el índice de volumen (IV) de cada planta como:  $IV (\text{dm}^3) = (\text{Db})^2 \cdot \text{At}$ . Para evaluar diferencias entre tratamientos los datos de crecimiento fueron procesados mediante un análisis de la varianza (ANAVA) y el test de Tukey para el contraste de medias (Infostat, 2004).

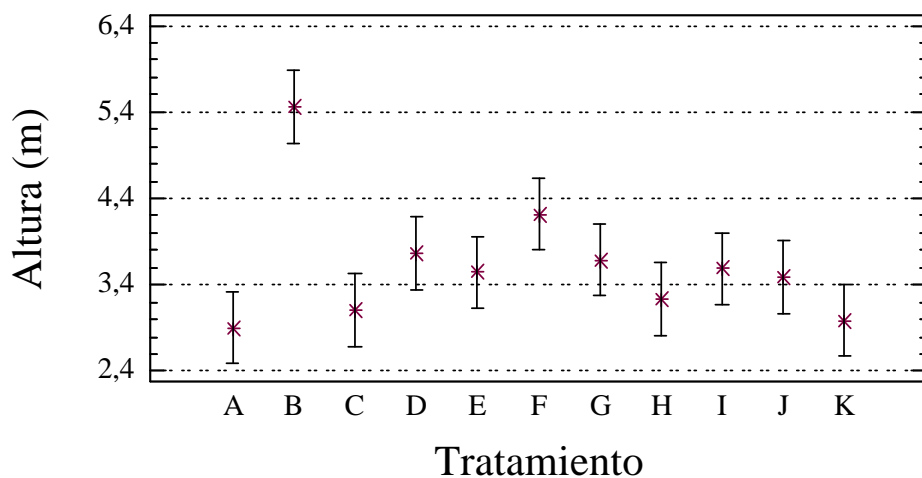
## Resultados y Discusión

En los tres sitios estudiados los ensayos se iniciaron con coberturas verdes de malezas menores al 20%, por efecto de las tareas de preparación de sitio. Transcurridos 60 días desde la plantación comenzaron a apreciarse diferencias en las coberturas y en las especies dominantes de las comunidades, pero en todos los casos las coberturas verdes fueron superiores al 60% en las parcelas T-; entre los 60 y los 90 días estas parcelas alcanzaron coberturas del 100%, y posteriormente los porcentajes variaron en función de las fenofases de las especies presentes, pero manteniendo valores superiores al 50% hasta la finalización de la segunda temporada de crecimiento. Las parcelas T- en el Ensayo 3 (estero, Ibicuy) registraron las coberturas totales medias más elevadas, seguidas por las coberturas en el Ensayo 1

(albardón, Carabelas) y el Ensayo 2 (albardón, Ibicuy). Las comunidades en los tres ensayos estuvieron conformadas por malezas dicotiledóneas, gramíneas y ciperáceas; en las parcelas T- (sin control de malezas), las dicotiledóneas fueron en general dominantes durante los primeros meses de la sucesión secundaria, mientras que hacia el verano de la primera temporada y durante la segunda temporada se incrementaron las abundancias de gramíneas y ciperáceas. Las comunidades de los albardones se caracterizaron por la presencia de malezas propias de sitios agrícolas (*Cirsium vulgare*, “cardo negro”; *Carduus acanthoides*, “cardo”; *Conyza bonariensis*, “vira vira”; *Solidago chilensis*, “vara de oro”; *Verbesina encelioides*, “girasolcito”; *Rumex crispus*, “lengua de vaca”; *Polygonum convolvulus*, “enredadera anual”; *Jaborosa integrifolia*, “flor de sapo”; *Digitaria sanguinalis*, “pasto cuaresma”; *Paspalum urvillei*, “pasto macho”; *Echinochloa crusgalli*, “capín arroz”), así como por la participación de malezas arbustivas y arbóreas exóticas en Carabelas (*Rubus ulmifolius*, “zarzamora”; *Fraxinus pennsylvanica*, “fresno americano”; *Ligustrum sinense*, “ligustrina” y *Lonicera japonica*, “madreselva”) y nativas en Ibicuy (*Acacia caven*, “espinillo”). La comunidad del estero estuvo compuesta principalmente por *Carex riparia* (“pajilla”), *Alternanthera philoxeroides* (“lagunilla”), *Senecio bonariensis* (“margarita de bañado”), *Portulaca oleracea* (“verdolaga”), *Cortaderia selloana* (“plumacho”), *Rumex argentinus*, *Polygonum lapathifolium* y varias especies de enredaderas (*Vigna luteola*, “porotillo”; *Cissus palmata*, “uva del diablo”; *Mikania micrantha*, “guaco” e *Ipomoea* spp., “campanillas”), con algunas de las especies anuales de los albardones como acompañantes (*Conyza bonariensis*, “vira vira”).

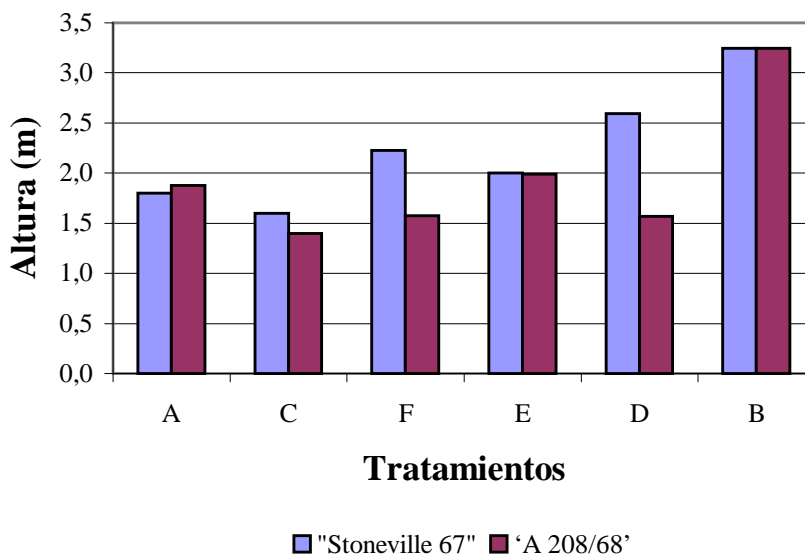
Si bien las comunidades fueron diferentes en cuanto a las coberturas medias alcanzadas y las especies dominantes, en las tres situaciones las malezas ocuparon los sitios con rapidez y comenzaron tempranamente a interactuar con los árboles. El contraste entre los crecimientos obtenidos en las parcelas T+ (libre de malezas) y T- (sin control de malezas) muestra que el resultado neto de estas interacciones fue negativo para el cultivo en los tres ensayos, aunque las pérdidas resultaron de diversa magnitud y afectaron de distinto modo las variables relevadas. Tomando como crecimientos de referencia (100%) los correspondientes a las parcelas T+, se observó que en los clones de álamo las malezas produjeron pérdidas significativas de crecimiento en altura, que llegaron al 47% luego del segundo año en el albardón de Carabelas (gráfico 1); las malezas no afectaron la supervivencia en este ensayo. En el albardón de Ibicuy, de suelo franco arcilloso, las pérdidas de los álamos fueron del 43% en altura (gráfico 2) y del 84% en supervivencia; este último ensayo atravesó un período inicial con escasas precipitaciones y tuvo numerosas parcelas perdidas por bajo prendimiento, lo que imposibilitó su análisis estadístico. Contrariamente, el ensayo en estero con “sauce americano” registró una supervivencia del 100% aún en las parcelas T-, posiblemente debido al aporte de agua por crecidas y desde la capa freática; no obstante ello la interferencia de malezas también produjo pérdidas de crecimiento significativas al segundo año, que fueron del 34% en At (gráfico 3) y del 85% en IV (gráfico 4). Las pérdidas de crecimiento en el albardón de Río Carabelas continuaron siendo significativas cumplido el quinto año de edad, con mermas del 20% en altura total y 33% en DAP.

El método mecánico de control de malezas tuvo bajas eficacias, ya que sus resultados no alcanzaron diferencias significativas respecto del tratamiento T-, o incluso registraron menores crecimientos (gráficos 1, 3 y 4). Comparativamente, los sistemas químico - mecánicos fueron superiores al control mecánico, pero en todos los casos tuvieron crecimientos inferiores a T+ y mostraron un comportamiento variable según los ensayos y los herbicidas utilizados; así mediante el tratamiento con Atrazina en el Ensayo 1 se pudo evitar la ocurrencia de aproximadamente el 60% de las pérdidas en At por malezas, mientras que en el Ensayo 2 con Imazaquin se evitaron en un 17% y un 58% las pérdidas en At y supervivencia respectivamente; en el Ensayo 3 no se registraron ganancias apreciables derivadas de los sistemas químico-mecánicos respecto del crecimiento y la supervivencia en T-. Los efectos de los graminicidas (Ensayos 2 y 3) y del momento de aplicación de los herbicidas preemergentes (Ensayo 3) carecieron de significancia estadística, al igual que las interacciones entre los factores en los tres ensayos.



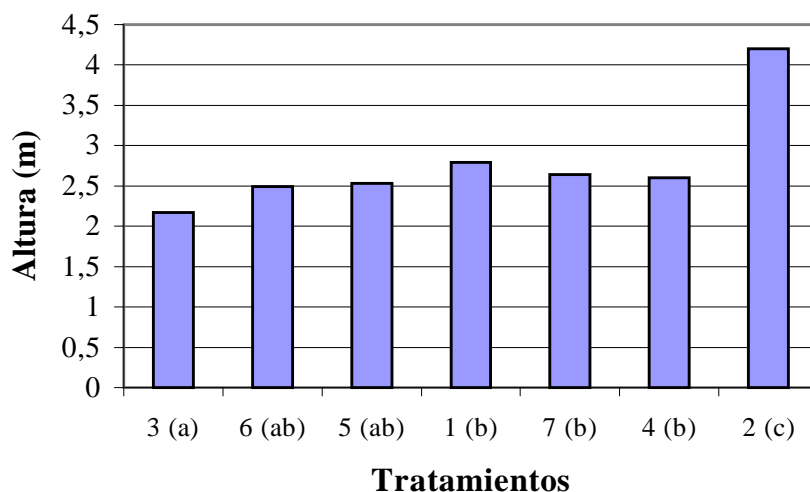
**Gráfico 1.** Altura total media e intervalos críticos (Tukey HSD; 95%) para los clones “Stoneville 67” y ‘A 208/68’, agrupados según los distintos tratamientos de control de malezas al segundo año de edad, Ensayo 1.

Leyendas: A = T-, sin control de malezas; B = T+, sin interacción con malezas; C = tratamiento mecánico con guadaña y machete; D = glifosato UBV; E = Imazaquin y glifosato - haloxifop; F = Atrazina y glifosato - haloxifop; G = imazapir y glifosato - haloxifop; H = imazapir, imazetapir y glifosato - haloxifop; I = imazetapir y glifosato - haloxifop; J = Metribuzin y glifosato - haloxifop; K = Imazamox y glifosato - haloxifop.



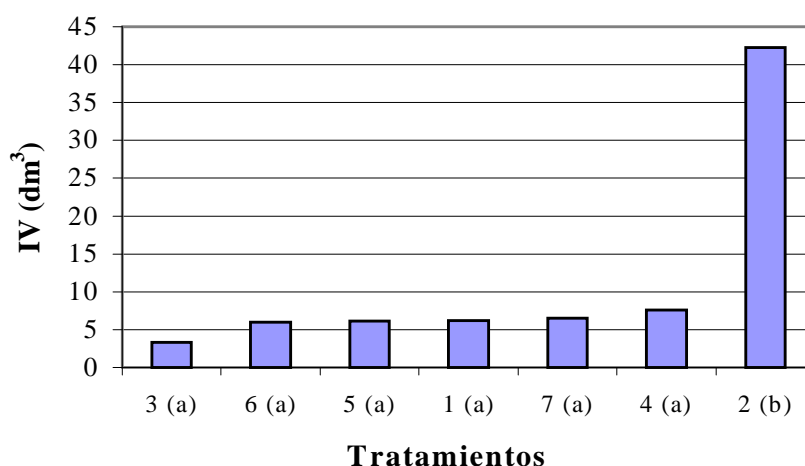
**Gráfico 2.** Altura total media para los clones “Stoneville 67” y ‘A 208/68’ según los distintos tratamientos de control de malezas al segundo año de edad, Ensayo 2.

Leyendas: A = T-, sin control de malezas; B = T+, sin interacción con malezas; C = tratamiento mecánico con motoguadaña; D = Imazaquin y glifosato - graminicida; E = Imazaquin, acetoclor y glifosato - graminicida; F = Atrazina y glifosato - graminicida.



**Gráfico 3.** Promedios de altura total del “saucedo americano” al segundo año de crecimiento, en los tratamientos de control de malezas del Ensayo 3; letras distintas entre paréntesis indican diferencias significativas entre columnas (Tukey HSD, 95%).

Leyendas: 1 = T-, sin control de malezas; 2 = T+, sin interacción con malezas; 3 = tratamiento mecánico con motoguadaña; 4 = Imazaquin y glifosato - graminicida; 5 = Imazaquin, acetoclor y glifosato - graminicida; 6 = Isoxaflutole y glifosato - graminicida; 7= Isoxaflutole, acetoclor y glifosato - graminicida.



**Gráfico 4.** Promedios de Índice de Volumen del “saucedo americano” al segundo año de crecimiento, en los tratamientos de control de malezas del Ensayo 3; letras distintas entre paréntesis indican diferencias significativas entre columnas (Tukey HSD, 95%).

Leyendas: 1 = T-, sin control de malezas; 2 = T+, sin interacción con malezas; 3 = tratamiento mecánico con motoguadaña; 4 = Imazaquin y glifosato - graminicida; 5 = Imazaquin, acetoclor y glifosato - graminicida; 6 = Isoxaflutole y glifosato - graminicida; 7= Isoxaflutole, acetoclor y glifosato - graminicida.

Los síntomas de fitotoxicidad en los árboles debidos a herbicidas se presentaron solamente en dos tratamientos (glifosato UBV e imazapir, Ensayo 1), en donde provocaron perdidas de crecimiento y de supervivencia. En función de lo anterior, la escasa respuesta

obtenida con los controles químico-mecánicos se podría atribuir en principio a las deficiencias que presentaron dichos tratamientos en el control de malezas (dicotiledóneas y ciperáceas) en las filas de plantación.

### Consideraciones finales

- Las experiencias realizadas permitieron determinar que en albardones y esteros del Delta del Paraná las malezas provocan pérdidas significativas en el crecimiento y la supervivencia de álamos y sauces recién implantados, y que estas pérdidas se pueden detectar aún transcurridos cinco años desde la plantación. Se observó asimismo que ninguno de los tratamientos de control ensayados (mecánicos, químico-mecánicos) resultaron completamente efectivos al momento de evitar los efectos negativos de las malezas.

- El control mecánico tuvo las mayores deficiencias en términos de respuesta de crecimiento del cultivo, pero fue efectivo para controlar malezas leñosas y enredaderas; algunos sistemas químico - mecánicos superaron el crecimiento del control mecánico, pero presentaron escapes de dicotiledóneas leñosas y trepadoras. En lo inmediato se deberían complementar los dos sistemas para de este modo mejorar el espectro de control.

- Las diferencias de crecimiento detectadas entre las parcelas T+ y las parcelas con los distintos tratamientos de control de malezas ponen en evidencia las posibilidades y la necesidad de mejorar los actuales sistemas de control. Para ello se deberá incrementar la eficacia de los tratamientos, en forma conjunta con la optimización de sus costos.

- Los ensayos permitieron ratificar los resultados obtenidos por Toscani (1994) en lo referente al control químico con atrazina y glifosato, y se determinaron nuevos principios activos y mezclas que podrían utilizarse en estas plantaciones. Para su difusión a escala comercial, se deberá evaluar a los nuevos herbicidas en ensayos de productividad, así como también serán necesarias las extensiones de registro para estos cultivos y la elección de los productos que representen los menores riesgos ambientales.

### Agradecimientos

A Papel Prensa S.A.I.C.F. y M. por la colaboración prestada en la investigación.

### Bibliografía

- Burkart, A. (1957). La vegetación del Delta del Río Paraná. Darwiniana, 11 (3): 457-562.
- Comisión del Álamo de la Argentina (1986). Libro de soluciones de la Reunión Nacional de Salicáceas, 1984. IFONA, 207 pp.
- Cozzo, D. (1995). Silvicultura de las plantaciones maderables. Editorial Orientación Gráfica, Tomo II, pp. 433-445.
- Infostat (2004). Manual de usuario versión 2004. Grupo Infostat, FCA - Univ. Nac. de Córdoba, 311 pp.
- Toscani, H. (1978). Panorama sobre el control de malezas en forestales en la región del Delta del Paraná. Actas del 3º Congreso Forestal Argentino, Relatorio 78-IV, 9 pp.
- Toscani, H. (1987). Control de malezas con herbicidas mediante aplicador manual de gota controlada y ultra bajo volumen, en campos forestales del Delta del Paraná. Actas del Simposio sobre Silvicultura y Mejoramiento Genético de especies forestales, CIEF, Buenos Aires, Tomo III, pp. 183-193.
- Toscani, H. (1994). Manual para la protección de cultivos de Salicáceas en la región del Delta del Paraná. INTA - PROFOME, 61 pp.