

TRATAMIENTOS INTERMEDIOS

Control de Malezas

Control de hormigas cortadoras

Fertilización

Podas

Raleos

Objetivos silvícolas	Limitantes operativas	Limitantes económicas	Limitantes ambientales	Limitantes sociales / legales	Ejecución del tratamiento
<ul style="list-style-type: none"> -composición del rodal (especies) -calidad de fustes -densidad y distribución -tasas de crecimiento -rentas intermedias 	<ul style="list-style-type: none"> -¿dispongo de personal entrenado? -¿está correctamente equipado? -¿tengo el tiempo suficiente? -¿cuento con la maquinaria adecuada? -¿tengo información técnica? 	<ul style="list-style-type: none"> -¿cuánto cuesta el tratamiento? -¿cuáles componentes tienen mayor peso en ese costo? -¿cómo influye el costo del tratamiento en el flujo de fondos? -¿es rentable? 	<ul style="list-style-type: none"> -¿qué riesgos ambientales tiene el tratamiento? -¿cómo puedo disminuir o evitar dichos riesgos? ¿cuáles hábitats u organismos tienen mayor riesgo? 	<ul style="list-style-type: none"> -¿el tratamiento está autorizado legalmente? -¿qué riesgos presenta hacia los operarios y/o comunidades vecinas? -¿qué grado de aceptación tiene en la comunidad? 	

Los tratamientos intermedios y su relación con la productividad y la capacidad productiva del sitio:

Condición ideal: incrementar la productividad junto con la capacidad productiva

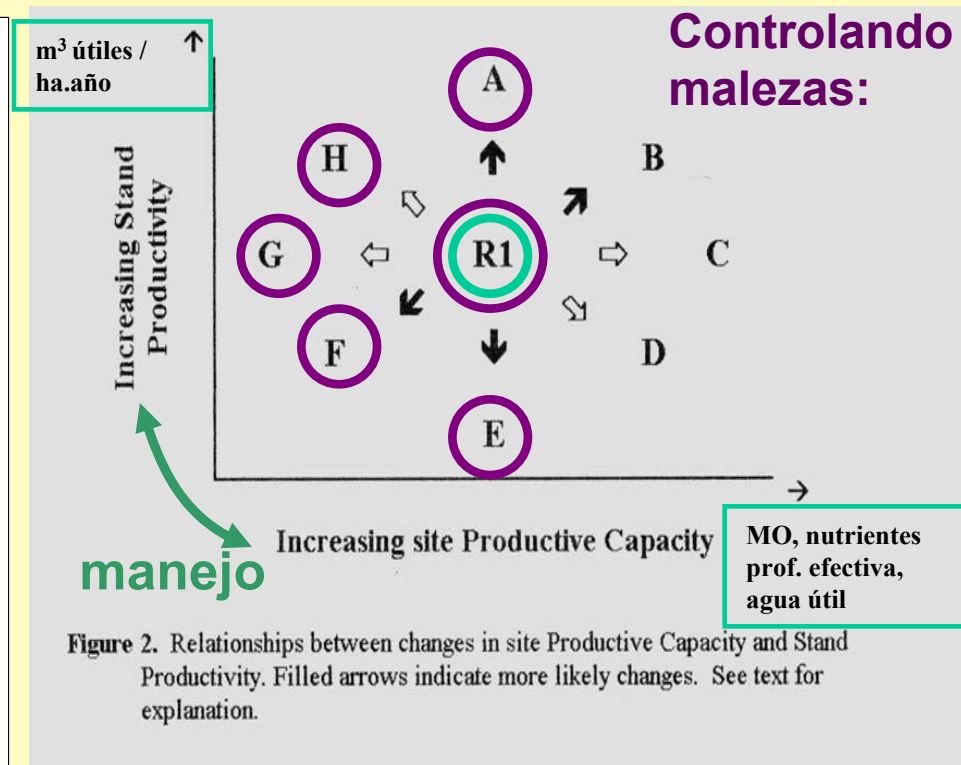
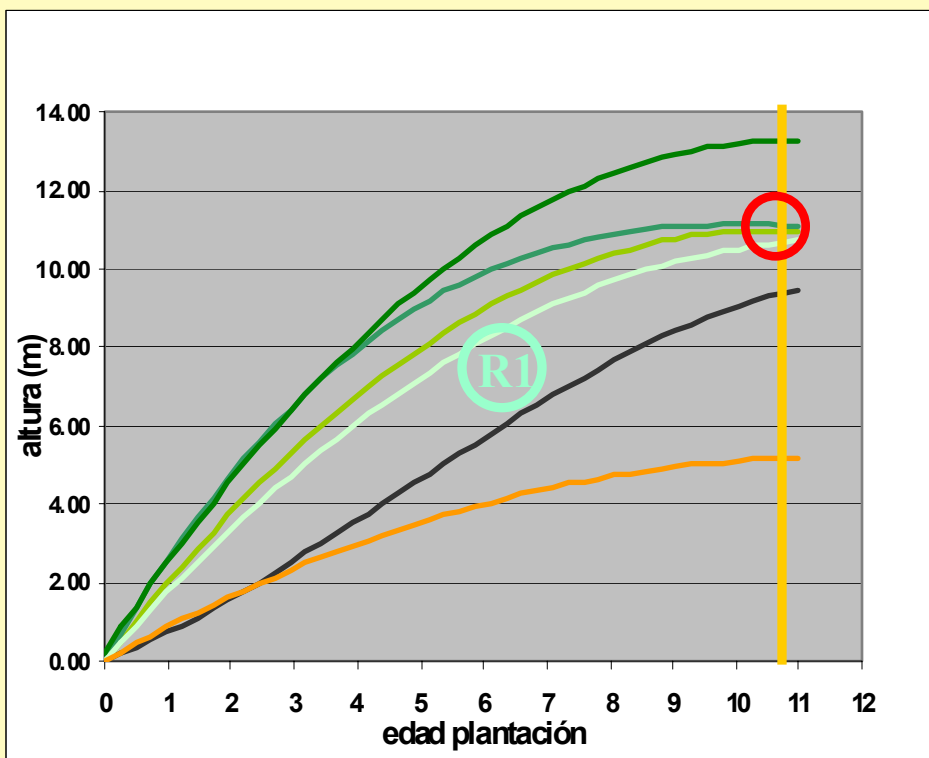


Figure 2. Relationships between changes in site Productive Capacity and Stand Productivity. Filled arrows indicate more likely changes. See text for explanation.

En relación con las malezas algunas respuestas posibles son: control eficaz = posición A o mantenimiento de R1; control deficiente = posición E; control excesivo = posición G, F o H.

Objetivos de la clase:

Control de Malezas

- caracterizar las distintas técnicas de control de malezas aplicadas a deshierbes, limpiezas y liberaciones, destacando aspectos generales favorables y desfavorables en cada una de ellas.
- analizar las herramientas, insumos y demás detalles operativos de los tratamientos mediante ejemplos provenientes del sector forestal Argentino.

Control de hormigas cortadoras

- conocer y evaluar los efectos de los daños causados por hormigas cortadoras
- desarrollar los principales métodos de control disponibles
- evaluar los aspectos técnicos de cada práctica a escala operativa de rodal

¿Por qué controlar malezas?

-Pérdidas directas: en **supervivencia** y **crecimiento** por interferencia con el cultivo (alelopatía, competencia por recursos) y en menor medida por daño mecánico (cardos, enredaderas, "cortaderas") o parasitismo.

-Pérdidas indirectas: impidiendo o encareciendo otros tratamientos o actividades (control de plagas y enfermedades, podas, raleos, aprovechamiento); incrementando riesgos de incendios.

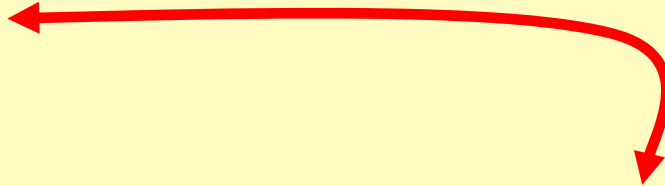
Ensayo con álamos en semialbardón del Delta Entrerriano: mortandad y escaso crecimiento provocado por malezas (izq.) a diferencia de prendimiento sin malezas (der.)





Ensayo con sauces, descortezado basal de sauces por "rata colorada" en las parcelas con malezas altas.

Rebrotos de sauce en Bragado: matas de "zarzamora" en las entrefilas impiden el control de hormigas y eventualmente la conducción del rebrote.



TIPOS DE CONTROL DE MALEZAS.

(subrayados: casos más frecuentes en la Argentina).

A- Según el objetivo:

-reducción de la interferencia hacia el cultivo (control del crecimiento de las malezas): el cultivo ya está implantado y las malezas han emergido
→ control para evitar o atenuar interferencia. Ej. carpidas o pasadas con rastra de discos; aplicación de herbicidas postemergentes.

Ventajas: regulo la intensidad y la oportunidad de control en función de la evolución de las malezas y el estado del cultivo.

Desventajas: las malezas y los árboles conviven en un mismo momento y lugar, lo que restringe los métodos utilizables.



Labranza en la entrefila de una plantación de álamos de dos años de edad con una rastra de discos (primavera tardía)



Aplicación en bandas de una mezcla de tanque con herbicidas postemergentes en álamo (primavera)

Tipos según el objetivo (continuación):

-prevenir la emergencia de malezas y de este modo la interferencia (acciones tendientes a evitar la emergencia): me anticipo y evito la emergencia: Ej. "mulching plástico" o herbicidas preemergentes (residuales); tratamientos de control durante la preparación del sitio.

Ventajas: se logra un control anticipado, que es muy importante en árboles muy sensibles a la interferencia; puedo además utilizar otras técnicas que son inviables cuando los árboles ya están plantados.

Desventajas: no puedo regular la intensidad ni oportunidad de control, con lo cual quizás haya invertido demasiado en un sitio con pocas malezas, o en una temporada lluviosa con recursos disponibles. Si empleo herbicidas preemergentes puede que éstos no sean eficaces por falta de humedad en el suelo, y que de todas maneras tenga que hacer otros tratamientos adicionales.



Control anticipado con mulching plástico y con herbicidas residuales (preemergentes)

Tipos según el objetivo (continuación):

-disminuir en el mediano y largo plazos la competitividad de las malezas (acciones orientadas a disminuir la producción y viabilidad de propágulos): el control va más allá del efecto inmediato sobre el cultivo. Ej. control de cardos en la preparación de sitio antes de que fructifiquen.

Ventajas: en el mediano y largo plazos estaría disminuyendo la densidad de malezas, y con ello su interferencia potencial; una estrategia de contención de malezas cuando éstas tienen todavía una distribución localizada evita problemas mucho mayores en el futuro.

Desventajas: la principal desventaja es que requiere de inversiones cuyos retornos sólo se ven en el largo plazo, con todo lo que ello significa.



Aplicación dirigida de herbicidas postemergentes sobre *Rubus ulmifolius* ("Zarzamora"). Detalle de la aplicación sobre 7 m de ancho de trabajo (una entrefila y dos medias-entrefilas, diciembre de 2011).



Vista del sector en junio de 2014 luego de los tratamientos químicos y de una pasada de discos en las entrefilas anchas.

B- Según el tipo de práctica:

-control químico: utilizando herbicidas.

Ventajas: se pueden mecanizar las tareas; se pueden lograr efectos residuales y/o controlar malezas que rebrotan; se pueden bajar los costos; los controles se hacen con mayor rapidez; se evita el laboreo del suelo.

Desventajas: efectos fitotóxicos sobre los árboles (mortandad, pérdida de crecimiento); malezas que no son controladas por los herbicidas; riesgos toxicológicos hacia el personal y el ambiente; percepción desfavorable de la opinión pública; escasez o carencia de herbicidas registrados para uso forestal.



Pulverizadora de 600 l con botalón corto y enganche de tres puntos; aplicación invernal de glifosato + preemergente.





Efectos del tratamiento invernal (julio) vistos a principios de noviembre



Fitotoxicidad por imazetapir en álamo



Fitotoxicidad por diurón en álamo

Según el tipo de práctica (continuación):

-control cultural: se refiere a las acciones que aumenten la competitividad del cultivo, como fertilización localizada, manejo adecuado de la densidad y uso de cultivos consociados.

Ventajas: algunas opciones de este tipo dependen más de procesos que de insumos; se disminuyen los impactos negativos de los herbicidas, las labores mecánicas y las quemas; se puede obtener una renta adicional por forraje y/o productos agrícolas.

Desventajas: son medidas que en general actúan como complementos de otras prácticas de control, pero por sí solas no son suficientes; los cultivos consociados pueden interferir entre sí.



Intercultivo de álamo con alfalfa

Según el tipo de práctica (continuación):

-control mecánico : son técnicas diversas que cortan o aplastan las malezas; se pueden efectuar sin herramientas (corte manual de enredaderas), con herramientas de mano (machete, azada) o en forma mecanizada (desmalezadora, rastra de discos, rastra rotativa, rolo).

Ventajas: son independientes de los herbicidas, y por ello se evitan las intoxicaciones o daños ambientales derivados; permiten controlar malezas que no pueden contenerse con herbicidas; pueden ser económicas y rápidas en algunos casos; con el laboreo se mejora la estructura y aireación del suelo.

Desventajas: muchas malezas rebrotan y ejercen nuevamente su interferencia; los laboreos del suelo aceleran la oxidación de la materia orgánica y pueden provocar erosión en algunos casos; los árboles pueden resultar dañados por las herramientas de corte (tallos, hojas, raíces).



**Desmalezado manual
de "campanilla",
"porotillo" y
"madreselva"**





Desmalezadora de tres puntos con brazo móvil para cortar alrededor de los fustes



Rolo con enganche de tres puntos (arriba) y de arrastre (derecha)



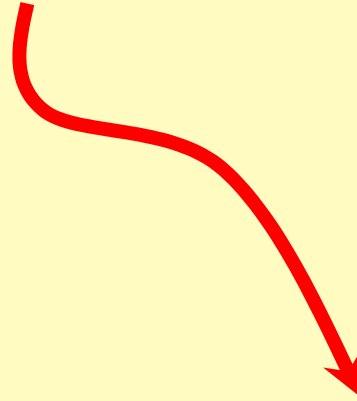
Según el tipo de práctica (continuación):

-control biológico (ganado, alelopatía, patógenos): el ejemplo más frecuente es el uso de ganado (vacuno, ovino, caprino), y raramente la elección de árboles con capacidad alelopática.

Ventajas: se efectúa un control por corte y pisoteo que además produce una renta adicional; el costo derivado del manejo del ganado es relativamente reducido en relación con el efecto; se evita el empleo de herbicidas y el laboreo del suelo.

Desventajas: el ganado es selectivo, y hay malezas que no son consumidas; hay malezas que pueden rebrotar luego del ramoneo o pisoteo; el ganado puede compactar el suelo superficial; puede haber daños por acción del ganado (descortezado, ramoneo de brotes, quiebre de árboles).

Ganado: efecto del ramoneo y el pisoteo sobre el sotobosque de una plantación de álamo de dos años en reposo vegetativo, Pampa Húmeda.



Según el tipo de práctica (continuación):

-control físico (fuego, solarización en viveros y estaqueros): se recurre a la acción del fuego mediante quemas prescritas o a la acción del sol. Las quemas prescritas son las más frecuentes.

Ventajas: es un tratamiento económico y rápido; el fuego tiene una alta eficacia de control en algunas especies leñosas; junto con el control de malezas puede lograrse además la reducción o eliminación de residuos de cosecha; la quema libera algunos nutrientes acumulados en la materia orgánica que quedan disponibles para el cultivo.

Desventajas: en general sólo puede usarse antes de implantar el nuevo cultivo; es peligroso hacia cultivos lindantes; se pierde materia orgánica y algunos nutrientes; el suelo es más susceptible a erosión; tiene restricciones legales y sociales.



Quema de "escolleras" con residuos de cosecha durante la preparación de sitio para una reforestación con salicáceas; Río Carabelas, Delta del Paraná.



C- Según la etapa productiva:

- en la preparación del sitio: es una etapa crucial para el control de malezas ya establecidas en el sitio, y que son difíciles de controlar después.

Ventajas: el control puede hacerse junto con otras tareas (reducción de residuos, pastoreo del ganado, eliminación de tocones); puede emplearse mayor diversidad de técnicas: quemas, herbicidas, maquinaria pesada; un buen control anticipado aquí evita problemas mayores luego de la implantación.

Desventajas: el sitio no tiene cobertura arbórea, y puede ser susceptible a daños por erosión; hay técnicas que tienen efectos negativos en la productividad del sitio (compactación, pérdida de materia orgánica y nutrientes).



Maquinaria pesada para preparación de sitio en Delta; Estab. El Oasis APSA - topadora de orugas.



Maquinaria pesada para preparación de sitio en Delta; Estab. El Oasis APSA - rolo pesado

C- Según la etapa productiva:

- en el establecimiento: es la manera más frecuente de controlar malezas en plantaciones.

Ventajas: la inversión de recursos se concentra en las etapas en donde los árboles son más susceptibles a las malezas; los recursos se dosifican en función de cómo evoluciona tanto el cultivo como las malezas.

Desventajas: la presencia de los arbolitos restringe el uso de algunas técnicas; un control deficiente repercute rápidamente en los árboles

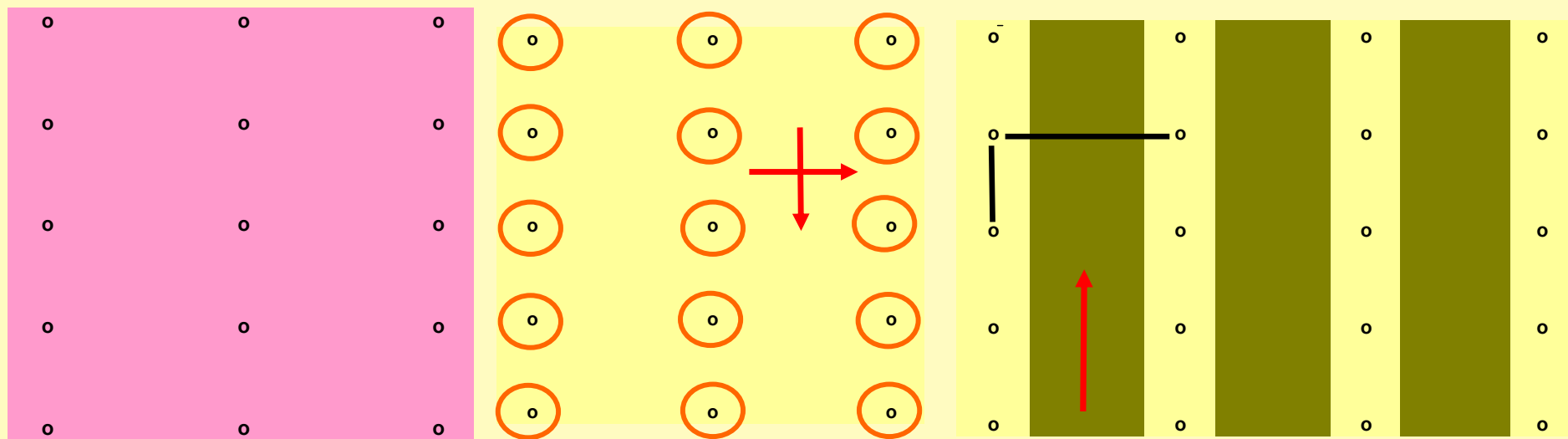
- durante la segunda mitad del turno: es muy poco frecuente a infrecuente en Argentina.

Ventajas: se pueden efectuar controles en el sotobosque ya que el canopeo de los árboles está por encima del mismo; controlo malezas en forma anticipada, con lo cual no me causarán problemas luego del aprovechamiento; puedo emplear algunos tratamientos que son inviábiles cuando los árboles son pequeños.

Desventajas: el ancho de labor está limitado en algunos casos por la configuración del cultivo (tratamientos mecánicos); algunos herbicidas no pueden utilizarse; el cultivo actual raramente reacciona al control: o es demasiado tarde o las malezas no provocan una reducción de crecimiento considerable; si es un control anticipado significa una inversión a mediano plazo, con lo que ello representa.

D -Según la disposición y combinación de tratamientos en superficie.

- sobre toda la superficie (total): toda la superficie del sector es tratada de la misma manera; el tratamiento puede ser mecánico, químico o de otro tipo.
- en bandas o fajas de terreno: un determinado tratamiento se aplica en las filas de la plantación (o localizado alrededor de las plantas) y otro en las entrefilas.



Tratamiento total, localizado alrededor de las plantas y en bandas o fajas

- sobre toda la superficie (total).

Ventajas: con un único ingreso al sector puedo tratar toda la superficie (ej. herbicidas totales); menor compactación, puede ser más rápido si el ancho de labor es elevado (ej. botalón de 12 m); utilizo menor cantidad de maquinaria y herramientas, menos problemas de planificación (menos tareas)

Desventajas: el método puede no ser eficaz para todas las malezas; se pueden estar empleando insumos costosos para tratar las entrefilas, fuera del área de influencia de las malezas; el costo puede ser elevado (ej. herbicidas preemergentes); el sitio puede quedar sin cobertura y perder nutrientes por lavado.

- en bandas o fajas de terreno.

Ventajas: concentro el tratamiento más costoso sólo en el área de influencia de malezas; puedo reducir costos totales; regulo los tratamientos en la faja y en la entrefila según conveniencia (ej. puedo elegir entre herbicidas o disco).

Desventajas: tengo que entrar más veces al sector, más compactación, mayor uso de maquinaria y jornales, puede haber pérdidas de crecimiento, mayores complicaciones operativas.

Tratamiento químico total (izq.) y químico mecánico (der) en álamo



Tratamiento químico total en álamo, Delta.

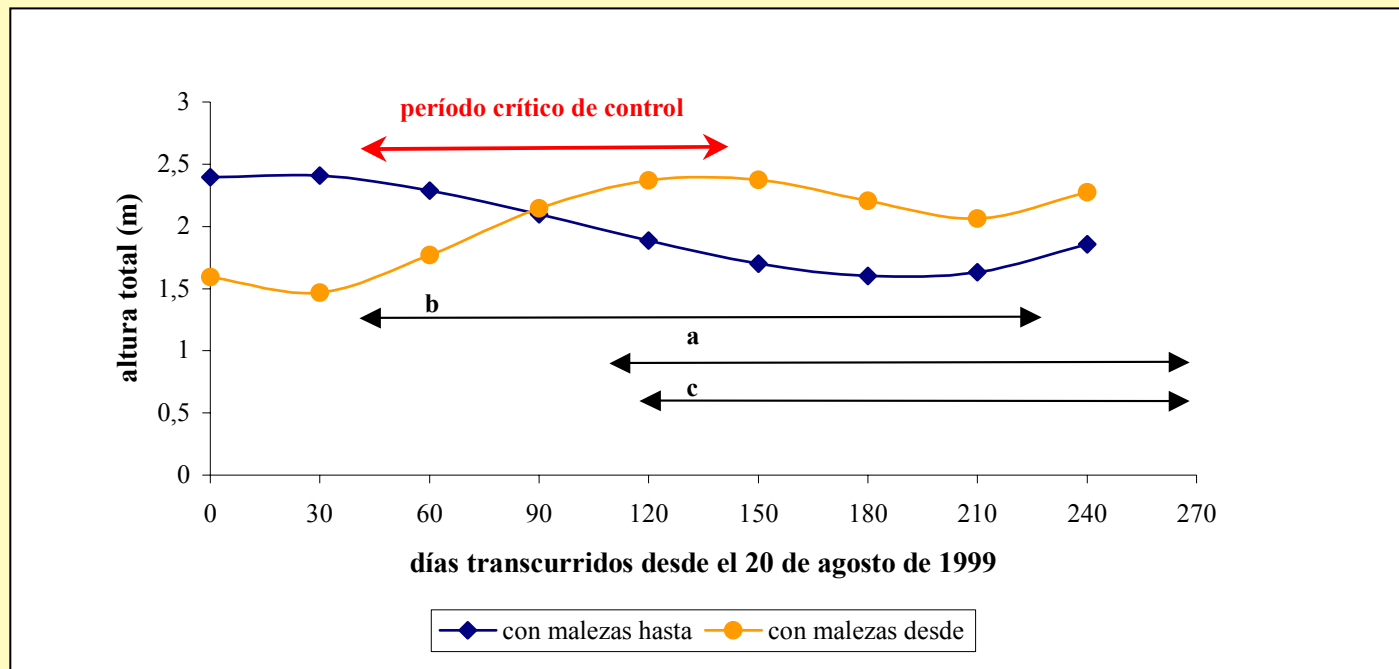


Desmalezado cruzado con desmalezadora y carpida localizada alrededor de las plantas, álamo.



E - Según el momento:

- concepto de período crítico de control, ej. álamo en Pampa húmeda.



Ventajas: concentro los tratamientos en el período en que el cultivo es más sensible a pérdidas por malezas; ahorro potencial de recursos.

Desventajas: poca información técnica disponible; el período varía según las malezas, el cultivo y el año; sólo algunos tratamientos pueden hacerse con rapidez; inconvenientes para tratar superficies grandes.

F- Según el tipo y tamaño de "maleza" (definiciones de Daniel, 1982).

-deshierbe: control de malezas herbáceas; es el tratamiento más frecuente en nuestro País, sobre todo en plantaciones de Pino, Eucalipto y Salicáceas; es necesario principalmente en bosques coetáneos regenerados con tala rasa y plantación; herbáceas: presentes tanto en la forestación como en la reforestación.

Ventajas: las malezas herbáceas tienen alta interferencia cuando los árboles son pequeños, tanto por luz como recursos del suelo; hay en general un alto retorno en supervivencia y crecimiento por el dinero invertido en el primer y segundo años post plantación; en muchos casos se puede lograr selectividad fisiológica o posicional de herbicidas por tratarse de malezas herbáceas.

Desventajas: los costos al primer y segundo año tienen alto impacto en el flujo de fondos.

-limpieza: control de malezas leñosas en estado de plántula, que interfieren con nuestro cultivo. Es también frecuente en la silvicultura de Argentina, sobre todo en plantaciones. Algunos sitios tienen naturalmente malezas leñosas; en otros se han introducido y aparecen sobre todo en la reforestación (ej. quintas "viejas" del Delta).

Ventajas: las malezas leñosas tienen alta interferencia cuando los árboles son pequeños, sobre todo por luz; hay en general un alto retorno en supervivencia y crecimiento por el dinero invertido en limpiezas iniciales.

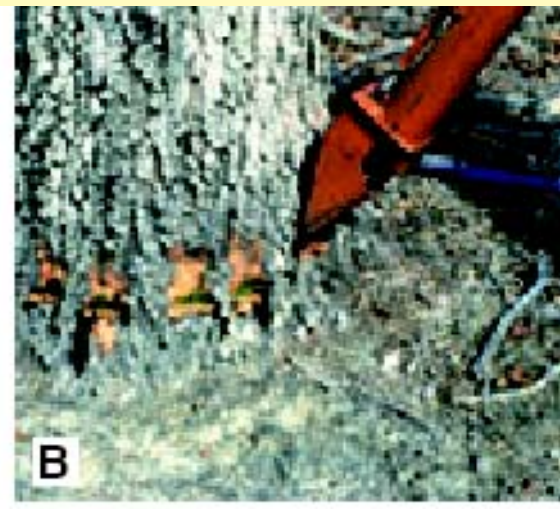
Desventajas: en general es difícil lograr selectividad fisiológica o posicional de herbicidas por tratarse de malezas leñosas; muchas de ellas rebrotan luego de tratamientos mecánicos; los costos al primer y segundo año tienen alto impacto en el flujo de fondos.

F- Según el tipo y tamaño de "maleza".

-liberación: control de malezas leñosas en estado de latizal o fustal. Es un tratamiento escasamente realizado en la Argentina; se aplica principalmente a plantaciones de enriquecimiento, a etapas de la domesticación de rodales nativos o en el manejo de bosques de edad no uniforme (método de selección).

Ventajas: es un tratamiento en general localizado; se realiza sobre árboles individuales; hay herbicidas altamente efectivos.

Desventajas: puede ser lento y costoso; si se hacen apeos se puede dañar la regeneración; hay restricciones al uso de herbicidas en algunos casos.



Herramientas para el control de árboles en pie mediante herbicidas



Aplicación localizada de herbicidas en cepas



COMPARANDO DISTINTAS VARIANTES

¿es lo mismo una banda de tratamiento angosta o ancha?

¿todos los métodos son igualmente eficaces?

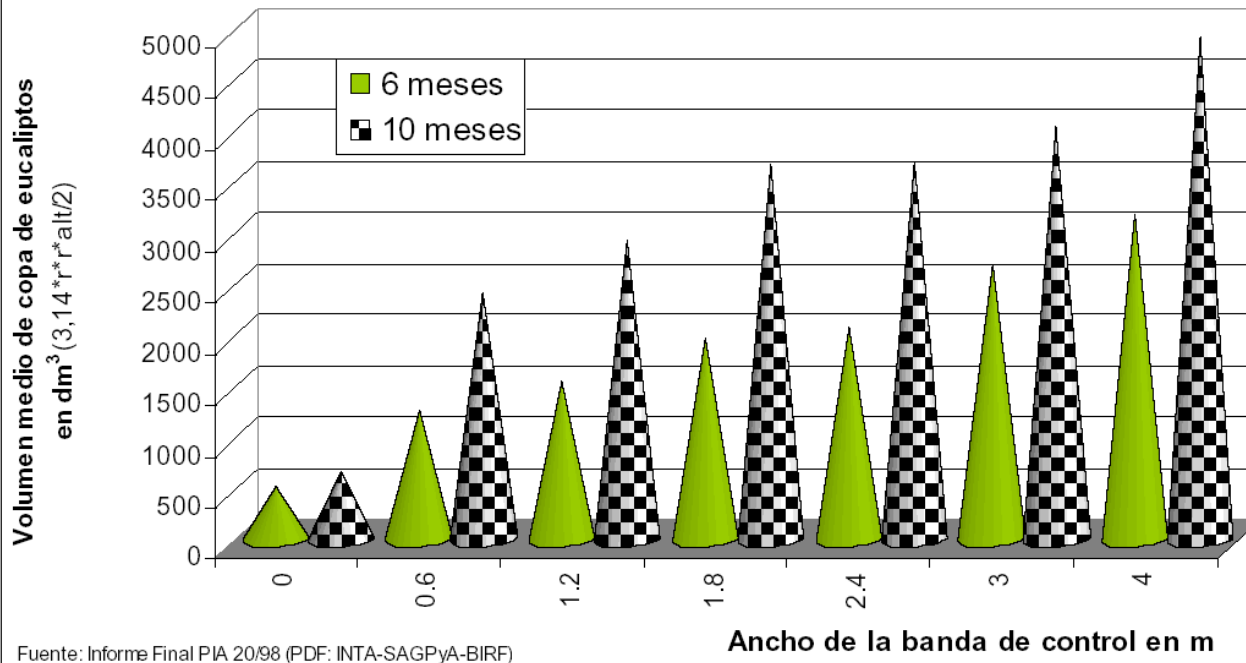
¿los genotipos responden del mismo modo a los métodos?

¿es indistinto efectuar el tratamiento un año, dos años o tres?

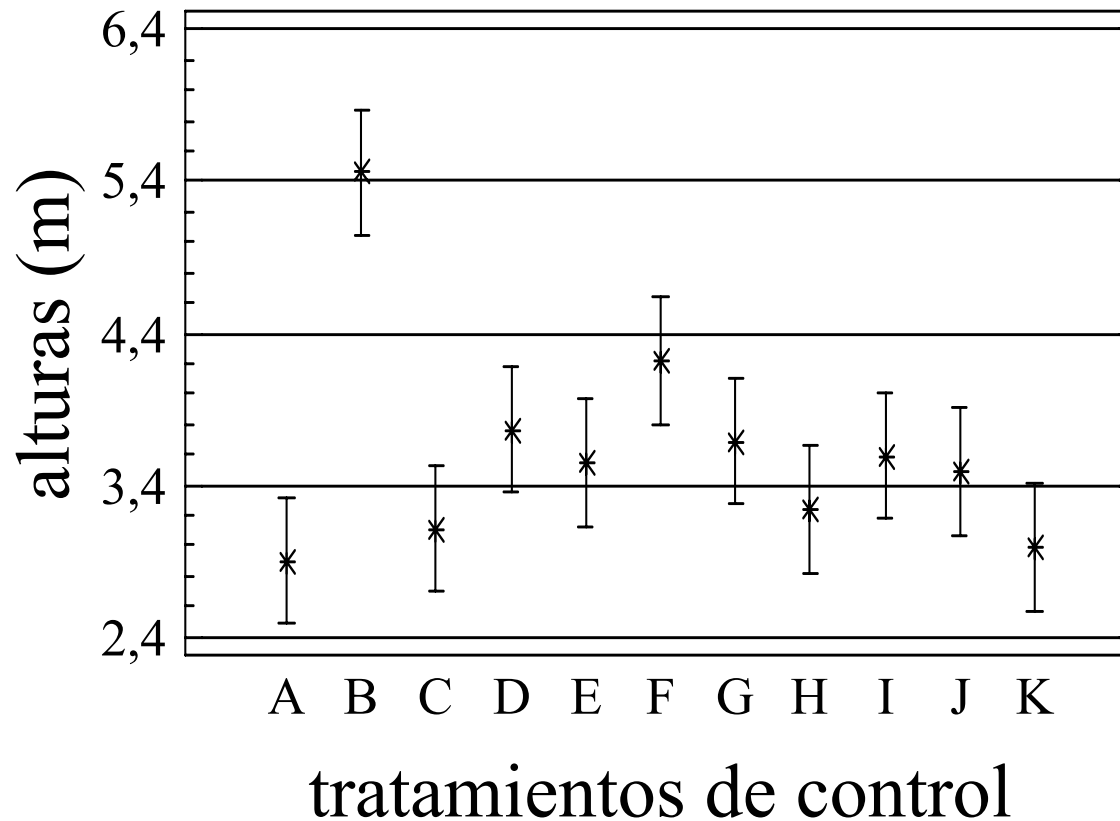
¿hay diferencias en el costo?

- un ejemplo de la importancia del concepto de "área de influencia" de las malezas:

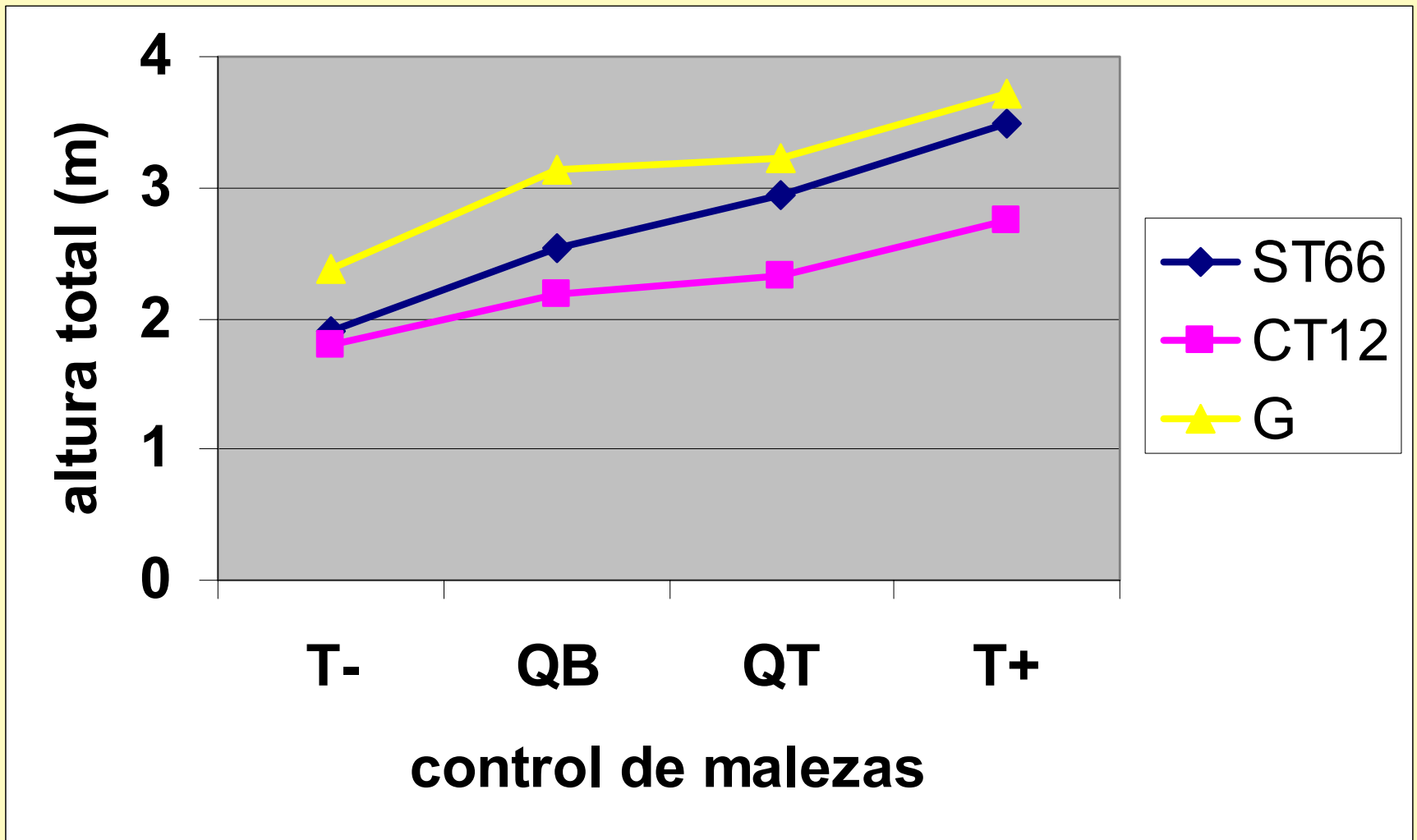
Gráfico 1: Desarrollo de copa en función del ancho de la banda de control de plantas competidoras en plantación de *E. grandis*



Fuente: Larocca et al., 2004.

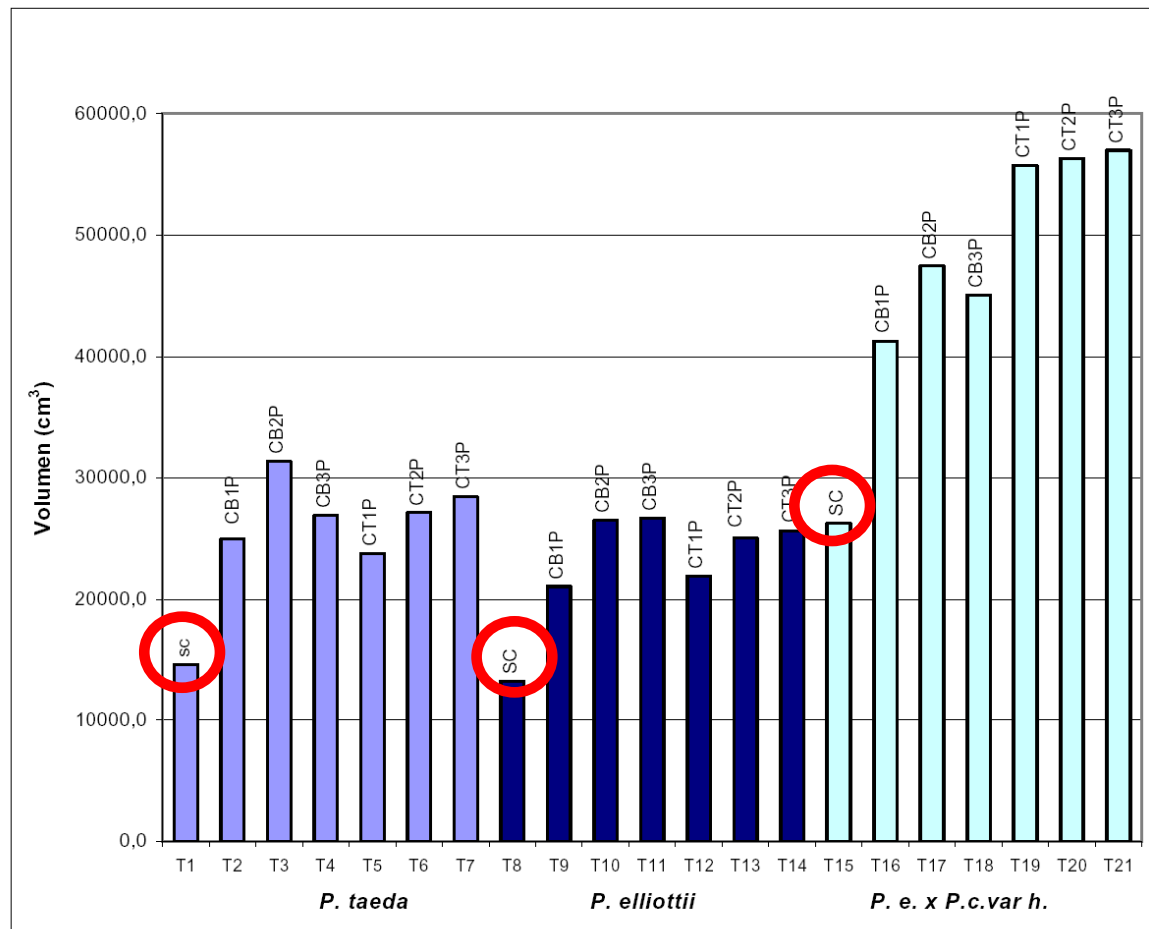


Ensayo con álamos, crecimiento al segundo año, Delta Bonaerense: A, sin control; B, sin malezas, C; mecánico; resto: tratamientos químicos en la banda.



Ensayo con álamos, crecimiento al segundo año, Pampa Húmeda: T-, sin control; T+, sin malezas; QB, químico en bandas, mecánico en entrefilas; QT, químico total.

Ensayo con *Pinus*, Corrientes, Crecimiento individual en volumen al cuarto año (fuente: Pezutti y Caldato, 2004).



SC= sin control;

CB= control químico en bandas

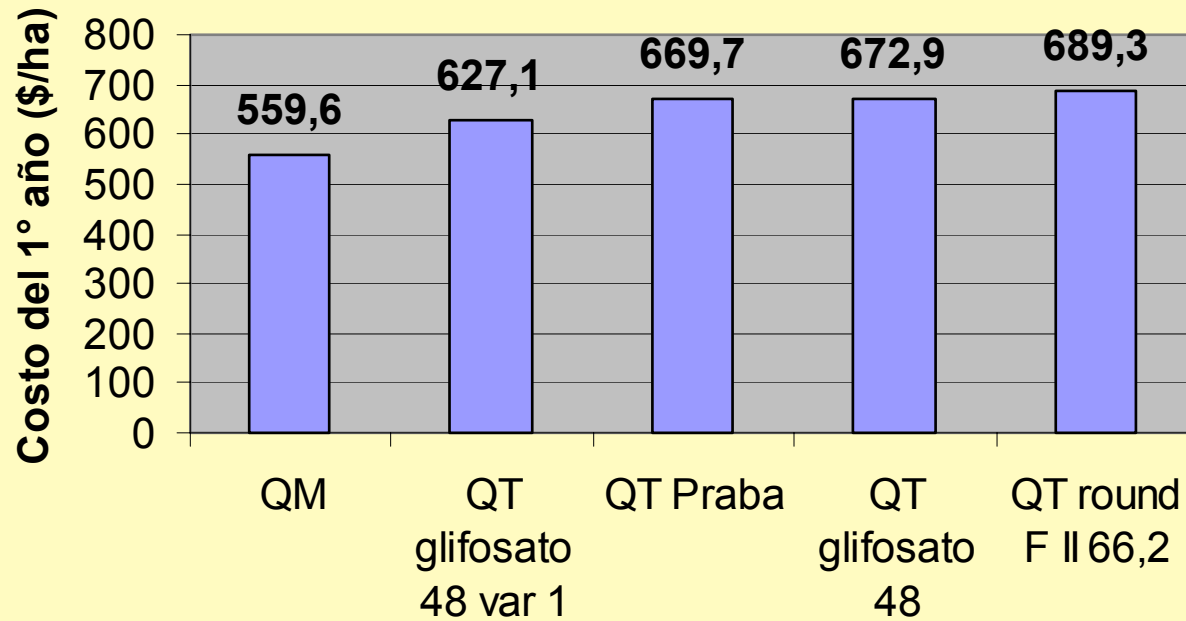
CT= control químico total

1-3 P= períodos de control

Figura 1 - Volumen medio individual obtenido para cada tratamiento por especie a los 4 años de edad.

Mean individual volume obtained for each treatment of each species at 4 years after plantation.

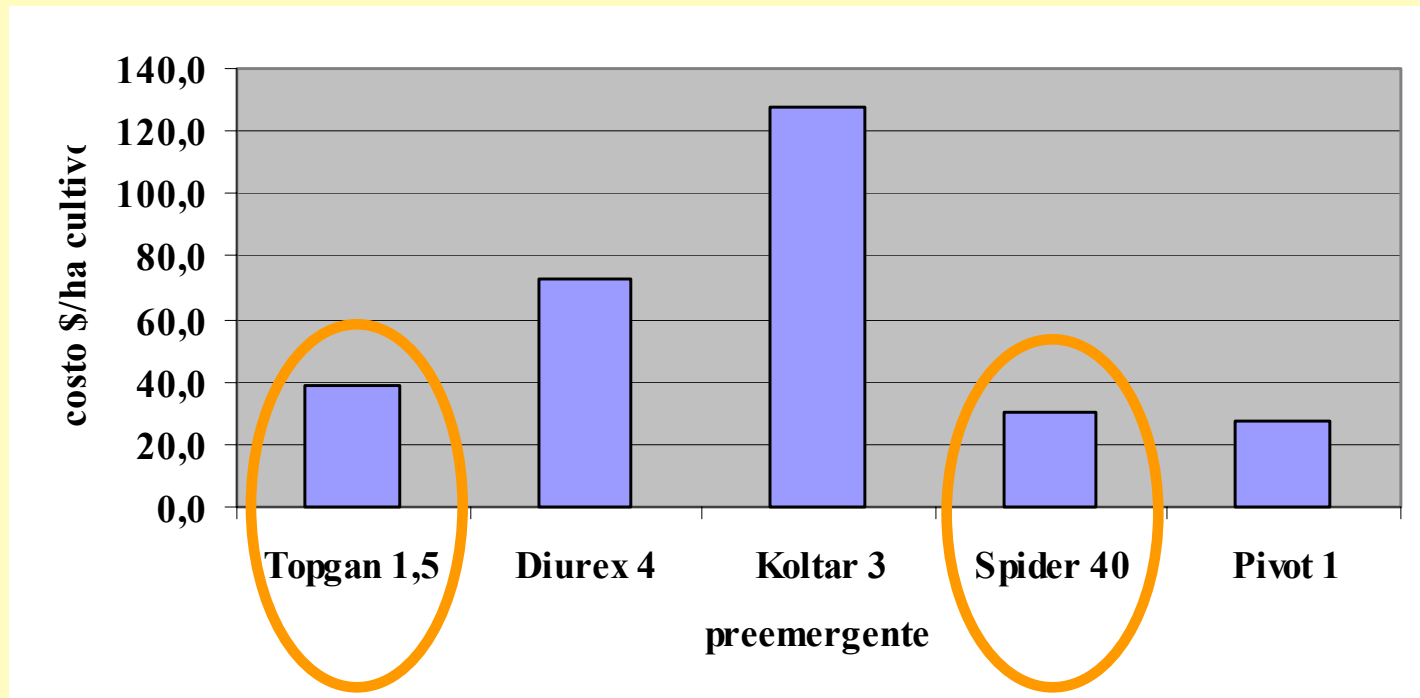
Costos comparados de algunos sistemas de control: Álamo en Pampa Húmeda (año 2008)



Costos totales de control de malezas (\$/ha) para la primera temporada post-plantación.

Sistemas de control de malezas, María Dolores

Costos comparados de algunos sistemas de control: Álamo en Pampa Húmeda II (en bandas; 2008).



Costos comparados de algunos sistemas de control: ejemplo para control de cepas (2008).

dólar= 3,89

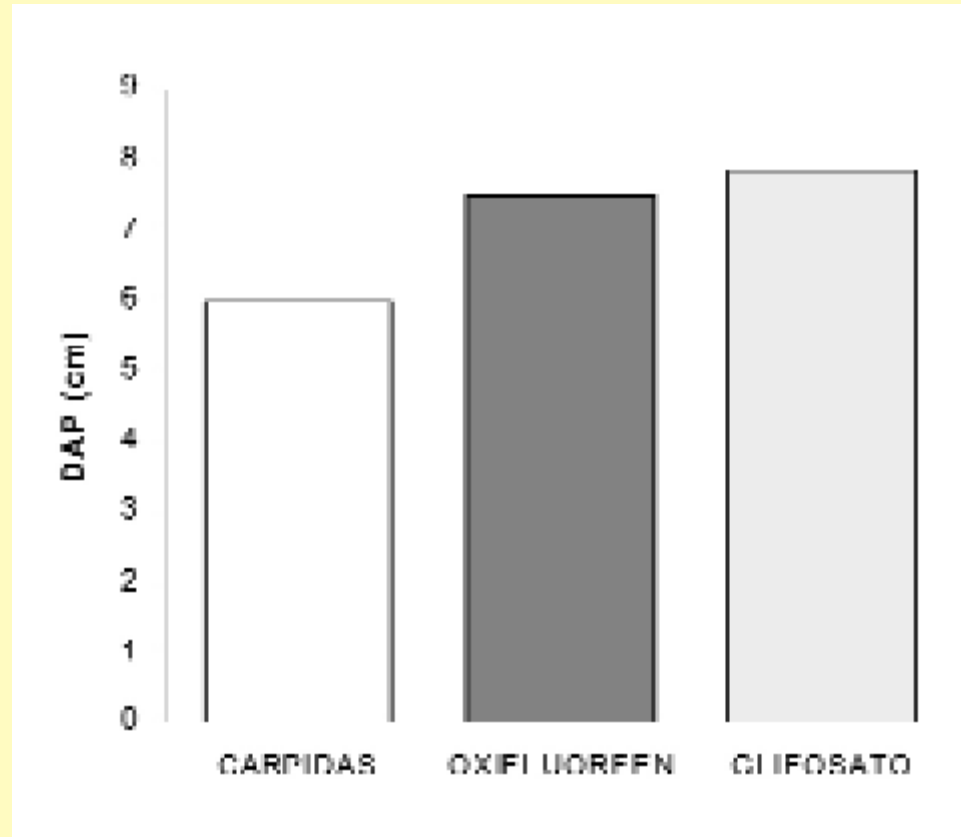
	L/L agua	%	vehículo	precio U\$S/L	precio + iva	precio \$/L	precio veh.\$	precio tratam/L
ars. 48	0,01	1	agua	120,9	146,289	569,06421	0	5,69
togar bt	0,06	6	gasoil	18,5	22,385	87,07765	3,5	8,72
tocon	0,01	1	agua	78,8	95,348	370,90372	0	3,71

precios de tratamiento por litro de caldo

Costos *E. grandis* 2 años corrientes

4 L/ha oxifluorfen (clase toxicológica III) = \$ 400.

3 L/ha glifosato (clase toxicológica IV) = \$ 70.



Crecimiento en DAP al segundo año; *E. grandis*, Corrientes
(Fuente: Aparicio et al., 2004).

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Hormigas cortadoras

Atta spp.; *Acromyrmex* spp.



¿Por qué controlar hormigas?

-Pérdidas directas: por la defoliación y corte de pecíolos y ramas tiernas disminuyen la **supervivencia** y el **crecimiento** de los árboles.

-Pérdidas indirectas: las plantas atacadas, aún sin morir, se retrasan en el crecimiento y así el rodal es más heterogéneo, con problemas posteriores de dimensiones y forma de trozas; las secreciones de las hormigas son fitotóxicas, lo que , junto con los daños en hojas y tallos, provoca la deformación de la planta y pérdida de calidad de fuste (ej. necesidad de poda de formación).

Daños por hormigas



Daños por hormigas



Daños por hormigas



Etapas completas de un programa de control de Hormigas

1°-Definición del nivel de daño económico y umbral económico (ej. número y tamaño de colonias por ha admitidas)

2°-Ajuste de un sistema de monitoreo de la densidad (cebos, trampas, georeferenciación).

3°-Programación de la intensidad del control en función de la densidad inicial (ej. dosis de cebo, frecuencia de aplicación, tipo de aplicación y distribución) .

4°-Control de calidad de los tratamientos mediante el monitoreo posterior de la densidad.

5°-Métodos de control químico (principalmente cebos, y como método de contingencia alfacipermetrina).

Métodos de control químico

Tratamientos preventivos – curativos con insecticidas residuales: fendona (alfacipermetrina 6%), clap (fipronil 20%) y otros (hay ejemplos de insecticidas sistémicos).

-el principal efecto buscado es proteger el cultivo durante un tiempo dado mientras se realizan los tratamientos de control propiamente dichos (cebos, polvo, líquido). También puede recurrirse a ellos para detener temporalmente un ataque intenso.

-no tendría un efecto de control importante sobre la plaga (no reduciría de manera directa la cantidad de hormigueros / ha).

-con fines orientativos puede considerarse una residualidad de los tratamientos de 30 días en promedio.

Métodos de control químico

Cebos tóxicos

-es la principal formulación utilizada para el control de hormigas cortadoras.

-los cebos más difundidos contienen sulfloramida (0,3%), fipronil (0,003%) o ambos principios activos mezclados.

-es esencial el cuidado que se dedique a la conservación de los envases abiertos de cebo, así como a la calidad de las partidas adquiridas (protocolos de control de calidad para cada partida, acarreo a las 24 hs y devolución a las 48 hs).

-para *Acromyrmex* son necesarios entre 10 g (colonias chicas) y 40-50 g de cebo (colonias grandes) por hormiguero para un correcto control.

Cebos tóxicos

-el uso de cebos de baja calidad o una dosis insuficiente puede permitir la sobrevivencia del hormiguero tratado, el cual rechazará nuevas aplicaciones de cebo durante 60 días o más, período que demora la renovación del plantel de obreras.

-los cebos pueden aplicarse en forma dirigida (sobre cada hormiguero en particular) o sistemática (ej. 2,5 g cada 6 m²).

-cada dosis individual puede aplicarse "suelta" o en "portacebos" o "mipis".

Aplicación preventiva de insecticida residual (Fendona Forestal); no es un repelente.



Aplicación preventiva de insecticida residual (Fendona Forestal); no es un repelente.



Barrera química basal (gel, derecha) aplicada en Pino



Aplicación de insecticida mediante termonebulización (formulación especial de clorpirifós).



Bibliografía:

- Daniel T.W., Helms J.A. y Baker F.S. (1982).Principios de Silvicultura. MacGraw Hill. Capítulo 17 pp. 407-426.
- Hawley RC y D.M. Smith. Silvicultura Práctica. Capítulos 10 al 14.
- Della Lucia, T. (Ed.)(1993). As formigas cortadeiras, Univ. Viçosa, Brasil, pp.