

## Capítulo 5

# Control de Malezas en Cultivos de Lupino

## Capítulo 5

# Control de Malezas en Cultivos de Lupino

**Nelson Espinoza N.**

**Mario Mera K.**

Las especies de lupino tienen diferentes capacidades de competir con las malezas. El lupino blanco (*L. albus*), en particular el amargo, es una planta vigorosa que compite bien con las malezas luego de la floración del eje principal. Sin embargo, su crecimiento es lento en la etapa previa a la floración. La mayoría de las variedades de lupino blanco disponibles en Chile son de siembra otoñal, con un período entre siembra y floración de unos cinco meses (mayo-septiembre, aproximadamente). Durante este período el cultivo queda expuesto a la invasión de malezas, por lo que es necesario protegerlo con herbicidas.

El lupino australiano (*L. angustifolius*) se siembra por lo general en invierno (julio-agosto) y florece la primera quincena de noviembre, de manera que la etapa de lento crecimiento es más corta al ser favorecida por mejores temperaturas. Sin embargo, igual debe ser protegido con herbicidas ya que las plantas son menos vigorosas y compiten menos con las malezas, si se comparan con las plantas de lupino blanco. Por su crecimiento lento y menor desarrollo de la planta, el lupino amarillo (*L. luteus*) es la especie que presenta mayores desafíos para el control de malezas.

Para el caso de la agricultura familiar, que cultiva principalmente lupino amargo, en terreno de los mismos agricultores se ha demostrado que, si se une la aplicación de un herbicida de preemergencia a una adecuada preparación de suelo y densidad de siembra, es posible elevar el rendimiento a 40 e incluso 50 qqm/ha. El costo asociado al uso de un herbicida de preemergencia, que incluye una buena preparación de suelo, equivale a unos cuatro quintales de lupino amargo, cuando éste alcanza un precio normal. Dicho costo se paga holgadamente con un mayor rendimiento.



Foto 5.1. Cultivo de lupino amargo en primera floración, cuyo rendimiento está comprometido por la competencia de malezas



Foto 5.2. Presencia de malezas que disminuirá el rendimiento

## El control de malezas durante la preparación del suelo

En terrenos muy infestados con malezas, es importante iniciar la preparación de suelo al menos dos meses antes de la siembra. Esto tiene como objetivo controlar dos generaciones de malezas y disminuir la cantidad de semillas del suelo.

Cuando hay abundante maleza emergida antes de la siembra es recomendable la aplicación de glifosato (Roundup y varios otros nombres comerciales) previo a las labores de preparación mecánica del suelo. La dosis puede variar entre 2,5 y 4,0 L/ha dependiendo del producto (ya que hay diferentes concentraciones) y del tipo y desarrollo de las malezas. Malezas más grandes requieren dosis mayores que las pequeñas. La mayoría de las malezas de hoja ancha, principalmente las adultas, son menos sensibles que las gramíneas.

Otra estrategia es aplicar el glifosato en dosis media (3 L/ha en caso de productos con 48% de concentración) junto con un herbicida específico para hoja ancha con corto efecto residual, como fluroxipir (Starane Xtra en dosis de 0,4 L/ha). También puede complementarse el glifosato con 2,4-D amina (Arco en dosis de 1,5 L/ha; Navajo o DMA 6 en dosis de 1,0 L/ha), o con 2,4-D éster (Esteron Ten Ten en dosis de 1,0 L/ha).

Tres semanas después de la aplicación de glifosato se puede mover el suelo con cincel y/o rastra. Luego se espera cuatro a seis semanas para que emerja una nueva generación de malezas, destruyéndola con las últimas pasadas de rastra y/o vibrocultivador antes de sembrar.



Foto 5.3 (a,b). Condición de la vegetación 2 y 4 semanas después de la aplicación de glifosato

## Malezas más perjudiciales y difíciles de controlar en cultivos de lupino

Las malezas más perjudiciales y difíciles de controlar en cultivos de lupino son las de hoja ancha, principalmente las anuales de invierno como: rábano, yuyo, mostacilla, sanguinaria, porotillo, viola y manzanillón. Mención especial corresponde al rábano, el yuyo y la mostacilla que son en extremo agresivas (Cuadro 5.1), debido a su rápido crecimiento y aidez por el fósforo del suelo. El control de rábano y yuyo se dificulta porque escapan al efecto de la mayoría de los herbicidas aplicados de preemergencia, que son los más recomendables en cultivos de lupino, y porque prácticamente no existen herbicidas disponibles para emplear después de la emergencia del lupino y las malezas.



Foto 5.4. Malezas de difícil control en lupino



Foto 5.5. El rábano es una maleza muy dañina en un cultivo de lupino

### Estrategias de control de malezas

El control de malezas en un cultivo de lupino necesariamente debe contemplar un herbicida de preemergencia. Esto significa que se aplica después de la siembra y antes de la emergencia del lupino. Es importante tener esto presente, pues no hay herbicidas registrados para control de malezas de hoja ancha después de la emergencia del lupino.

La mayoría de los pre-emergentes para uso en lupino en Chile controlan malezas de hoja ancha y malezas gramíneas originadas de semillas. Hay excepciones, por ejemplo diuron es un pre-emergente específico para malezas de hoja ancha y metolacloro un pre-emergente específico para malezas gramíneas (Cuadro 5.2).

Después de la emergencia del lupino, la aparición de malezas gramíneas no debería representar un problema ya que pueden controlarse eficazmente con herbicidas gramínicidas de la familia ACCasa. Ello, a excepción de campos infestados con malezas gramíneas resistentes a estos herbicidas. Si este fuera el caso, hay que recordar que algunos productos de preemergencia pueden controlar con eficacia las gramíneas, incluyendo las resistentes a los ACCasa, en particular aquellas originadas de semillas de pequeño tamaño como ballica, cola de zorro, piojillo, vulpia y tembladerilla, entre otras.

### Opciones de control de malezas antes de la emergencia del cultivo

Los herbicidas de preemergencia registrados para usar en cultivos de lupino se entregan en el cuadro 5.2. A continuación se describen las opciones de uso de estos productos individualmente o en mezcla.

- **Simazina** (Simazina, Gesatop, Simanex, Sipcazin)

Ha sido el producto de preemergencia clásico empleado en lupino, tanto en siembras de otoño (abril-mayo) como invierno (julio-agosto). Muy selectivo para el cultivo, aunque puede provocar algún daño si la semilla queda descubierta. Puede aplicarse en pre y pos emergencia del cultivo y las malezas, para controlar hoja ancha y gramíneas. Tiene un buen efecto residual, por lo general superior a dos meses. Aplicado en

preemergencia de las malezas es muy eficaz, mientras que aplicado en postemergencia de las malezas es muy deficiente. Controla bien mostacilla y de manera aceptable, rábano y yuyo, pero sólo en dosis altas.

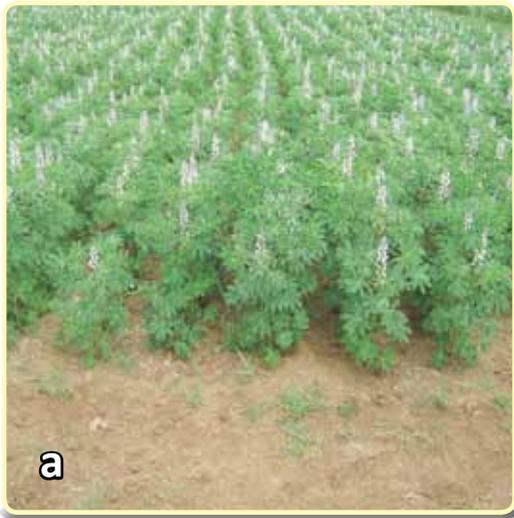


Foto 5.6 (a,b). Cultivo de lupino amargo en primera floración donde se aplicó herbicida simazina de preemergencia



Foto 5.7. Daño provocado por sobredosis de herbicida de preemergencia (simazina) en lupino blanco (*L. albus*)

- **Diuron** (Dazzler, Dogma, Diurex, Karmex, Ustinex)

Es muy eficaz en diversas malezas de hoja ancha, pero débil en gramíneas. En la mayoría de las malezas su eficacia es inferior a simazina. Controla bien mostacilla y de manera aceptable rábano y yuyo.

- **Simazina + Diuron**

La justificación técnica de usar simazina con diuron en mezcla de estanque es aumentar el control de rábano y yuyo. Como los dos productos ejercen algún control de ambas malezas, deben aplicarse en dosis que permitan que el efecto resultante sea mayor que el logrado con su uso por separado y con adecuada selectividad en el cultivo.



Foto 5.8 (a,b). Cultivo de lupino amargo en primera floración donde se aplicó herbicidas simazina y diuron de preemergencia

- **Metribuzina** (Bectra, Metriphar, Sencor)

Puede aplicarse en preemergencia del cultivo y de las malezas para controlar hoja ancha y gramíneas. Metribuzina es más eficaz que simazina y que la mezcla simazina + diuron para controlar rábano y yuyo. A diferencia de simazina, que es absorbida sólo por las raíces, metribuzina es absorbida por raíces y hojas.

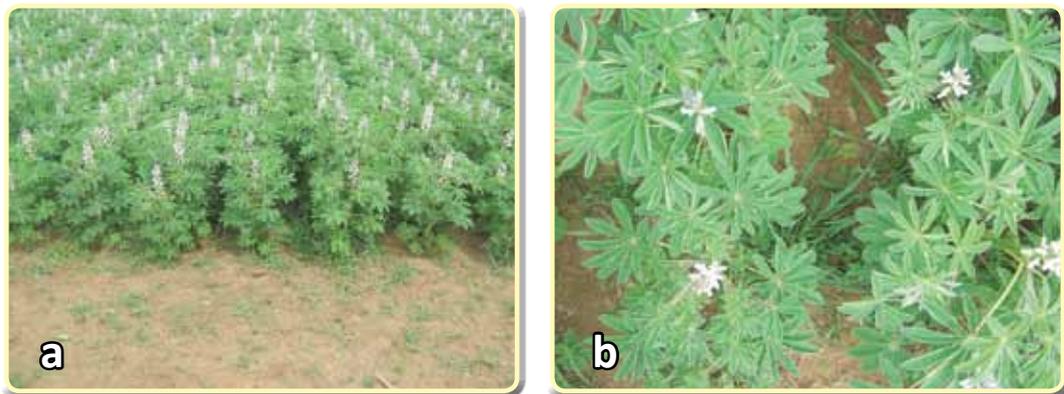


Foto 5.9 (a,b). Cultivo de lupino amargo en primera floración donde se aplicó herbicida metribuzina de preemergencia

- **Metolacoloro** (Dual Gold)

Muy eficaz en malezas gramíneas antes que emerjan. Por el contrario, muy débil en hoja ancha.

- **Pendimetalin** (Herbadox, Pendimetalin, Spectro)

Controla malezas de hoja ancha y gramíneas. Su fortaleza es el control de vinagrillo, sanguinaria, porotillo y duraznillo. No controla rábano, yuyo y mostacilla.

- **Trifluralina** (Treflan, Triflurex)

Controla malezas gramíneas y algunas de hoja ancha. Puede aplicarse antes y después de sembrar lupino. En pre siembra es más eficaz si se incorpora al suelo con una rastra liviana. En pos siembra debe aplicarse antes de la emergencia del cultivo y las malezas. No controla rábano, yuyo, ni mostacilla. Sin embargo, es muy eficaz en sanguinaria, duraznillo, vinagrillo, porotillo, pasto pinito, calabacillo y quilloi-quilloi. En cultivos de lupino donde se espera la aparición de estas malezas, la aplicación de trifluralina de pre siembra es una buena estrategia.

- **Flumioxazin** (Pledge, Valor)

Controla hoja ancha y gramíneas en preemergencia. Se encuentra en etapa de registro en el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) para emplearse en lupino. Se destaca por controlar eficazmente numerosas malezas de hoja ancha, incluyendo rábano, yuyo y mostacilla.

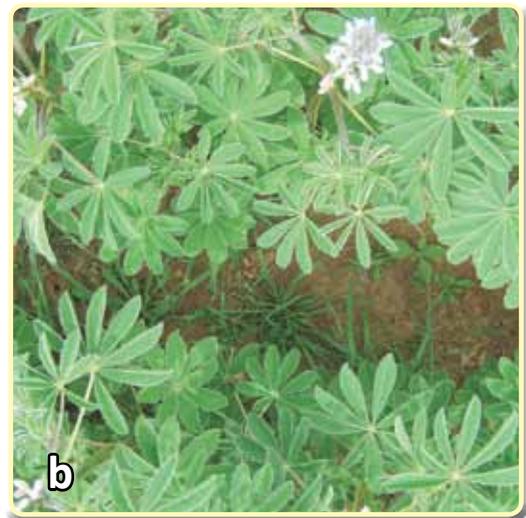


Foto 5.10 (a,b). Cultivo de lupino amargo en primera floración al cual se aplicó herbicida flumioxazin de preemergencia

## Aspectos importantes a considerar al usar herbicidas de preemergencia en lupino

- La mayoría se aplica después de la siembra, pero antes de la emergencia del cultivo.
- Controlan principalmente malezas originadas de semillas durante la germinación y emergencia de las plántulas desde el suelo. La mayoría no controla malezas provenientes de partes vegetativas como rizomas (vinagrillo, chéptica), cormos (pasto cebolla) y bulbos (pasto ajo).
- Deben aplicarse sobre suelo húmedo para que puedan movilizarse, distribuirse en los primeros 5 cm y ser absorbidos por las malezas. Aplicados en suelo seco no funcionan o lo hacen deficientemente.
- El exceso de paja, capotillo, cenizas u otros restos vegetales sobre la superficie del suelo puede disminuir su eficacia.
- Pueden producir fitotoxicidad en el cultivo cuando la semilla queda descubierta, mal tapada o muy superficial. En general, una capa de 5 cm de suelo sobre la semilla de lupino garantiza una adecuada selectividad de los pre-emergentes.
- Por tener distinto mecanismo de acción pueden controlar biotipos de ballica, cola de zorro y avenilla resistentes a los herbicidas ACCasa, ALS y glifosato.
- Debido a que la eficacia del control de malezas gramíneas y hoja ancha puede diferir entre los distintos herbicidas preemergentes, para una elección adecuada es necesario conocer los productos disponibles y el historial de malezas del campo o potrero a sembrar.

## Opciones de control de malezas después de la emergencia del cultivo

### Malezas gramíneas

Después de la emergencia del lupino, la presencia de malezas gramíneas no debería representar un problema, debido a que pueden controlarse eficazmente con herbicidas ACCasa (Cuadro 5.3). Estos gramínicidas pueden emplearse en cualquier especie de lupino y permiten controlar tanto malezas gramíneas emergidas que se reproducen por semilla (ballica, avenilla, cola de zorro, piojillo, tembladerilla), como aquellas que se reproducen por partes vegetativas (chéptica, pasto cebolla). La mayoría no controla vulpia. La aplicación de un gramínicida es más eficaz con malezas pequeñas y no debe atrasarse nunca a etapas cercanas a la floración del cultivo.

Por el contrario, puede haber problemas en campos donde han aparecido malezas gramíneas resistentes a estos herbicidas. En la zona sur existen biotipos de ballica, avenilla y cola de zorro que han evolucionado resistencia a los ACCasa. Resultados de control deficientes comparados con los alcanzados en ocasiones anteriores en el mismo potrero hacen sospechar en la presencia de biotipos resistentes.

INIA Carillanca desarrolló una potente herramienta para detectar malezas resistentes a herbicidas. Se basa en un bioensayo *in vitro* con semillas y un test molecular que analiza el ADN. Entrega un resultado rápido y confiable y se acompaña de una recomendación de herbicidas alternativos para un control oportuno del problema. Permite detectar biotipos

de malezas gramíneas como ballicas (*Lolium multiflorum* y *L. rigidum*), avenilla (*Avena fatua*) y cola de zorro (*Cynosurus echinatus*) con resistencia a herbicidas inhibidores de las enzimas ACCasa (inhibida por graminicidas), ALS (inhibida por varias familias, entre ellas las sulfonilureas) y EPSPs (inhibida por glifosato).

Algunos preemergentes de uso en lupino (Cuadro 5.2) que pueden controlar con eficacia gramíneas de semilla pequeña como ballica, cola de zorro, piojillo, tembladerilla y vulpia, entre otras, tanto sensibles como resistentes a los ACCasa.

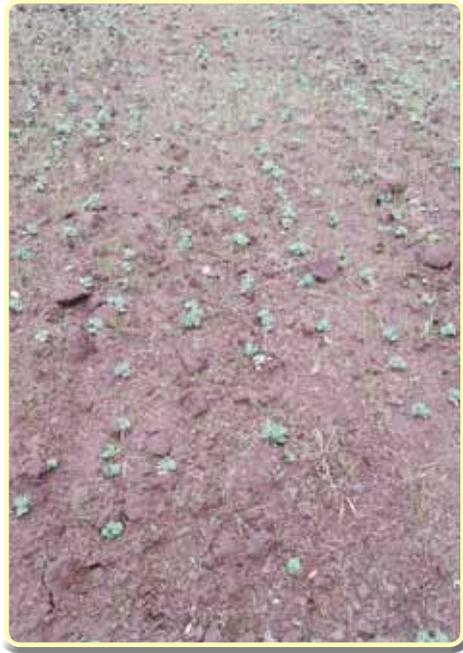


Foto 5.11. Infestación por malezas gramíneas que requiere control



Foto 5.12 (a,b). Chépica y pasto cebolla, malezas gramíneas que se reproducen por partes vegetativas.



Foto 5.13 (a,b). Cultivo de lupino amargo en primera floración al cual se aplicó herbicida gramínico tepraloxym de postemergencia luego de la aplicación de simazina de preemergencia



Foto 5.14 (a,b). Cultivo de lupino amargo en primera floración al cual se aplicó herbicida gramínico tepraloxym de postemergencia sin aplicación de herbicida de preemergencia

### Malezas de hoja ancha

Como ya fue señalado, no hay herbicidas contra malezas de hoja ancha registrados para uso después de la emergencia del lupino. Por esta razón se recomienda que los agricultores recurran de preferencia a productos de preemergencia.

No obstante lo anterior, aunque su uso no está registrado para lupino, el herbicida triasulfuron (Logran 75%, Terrano 75%) es utilizado en lupino blanco dulce y amargo (*L. albus*), en dosis de 6 a 7 g/ha de producto comercial. Este producto ejerce buen control de malezas de hoja ancha si se aplica con malezas muy pequeñas, de desarrollo no superior a 4 hojas. Por lo general es suficientemente selectivo con plantas de lupino de hasta 10 cm de altura. La aplicación tardía se traduce con frecuencia en un control deficiente de malezas de hoja ancha y mayor daño para el cultivo. Si las plantas de lupino están más grandes, las mismas protegen de recibir el herbicida a las malezas que crecen bajo ellas. Además, con una aplicación tardía el cultivo tiene menos tiempo para recuperarse del efecto del herbicida, y las malezas tienen mayor tiempo para competir con el cultivo. El efecto sobre lupino es menor cuando triasulfuron es aplicado en días nublados fríos, en

cuyo caso las experiencias indican que el lupino amargo puede tolerar hasta 10 g/ha. Por el contrario, si se aplica en días soleados con mayor temperatura, 6 g/ha pueden ocasionar daño. Triasulfuron en ningún caso debe utilizarse en lupino australiano (*L. angustifolius*).

El control con triasulfuron depende de las especies de malezas de hoja ancha presentes en el cultivo. Entre las más sensibles se encuentran rábano, yuyo, mostacilla, bolsita del pastor, viola, calabacillo, pasto pinito y vinagrillo. Las moderadamente sensibles son porotillo, duraznillo, chinilla, diente de león, hierba del chanco, crepis y hierba azul. Por el contrario, entre las más tolerantes se encuentran siete venas, tomatillo, quinguilla y sanguinaria.

### **Metribuzina de postemergencia**

Este herbicida, comercializado como Bectra, Metriphar, Sencor, es absorbido por raíces y también por hojas. Por ello es muy eficaz aplicado en postemergencia de las malezas, en particular sobre aquellas de desarrollo no superior a dos hojas. En aplicaciones de postemergencia la dosis de metribuzina es muy inferior a la dosis de preemergencia, fluctuando entre 150 y 250 g/ha.

Metribuzina puede ocasionar fitotoxicidad en algunas variedades de lupino si es aplicado después de la emergencia del cultivo. Entre las variedades de *L. angustifolius* generadas en Australia hay tolerantes y susceptibles a la aplicación postemergente de metribuzina. La variedad Wonga, una de las sembradas en Chile, es susceptible, en tanto que Merrit, Gungurru y Coromup son tolerantes.

Las evaluaciones preliminares de 250 g/ha de postemergencia en variedades de lupino blanco, entre ellas **Alboroto-INIA**, indican que pueden ser afectadas. Algunas aplicaciones no han ocasionado daño y otras han producido un quemado en los bordes de los folíolos e inhibición del crecimiento de las plantas. Es posible que bajo estrés, por bajas temperaturas por ejemplo, la planta de lupino no sea capaz de inactivar este herbicida, lo que sí lograría bajo condiciones favorables para el metabolismo. La información disponible sobre aplicaciones postemergentes de metribuzina en diferentes especies y variedades de lupino es por ahora insuficiente para un uso seguro.



Foto 5.15. Solo algunas variedades de lupino australiano toleran metribuzina aplicada de postemergencia (Foto Dr Jon Clements, DAFWA)

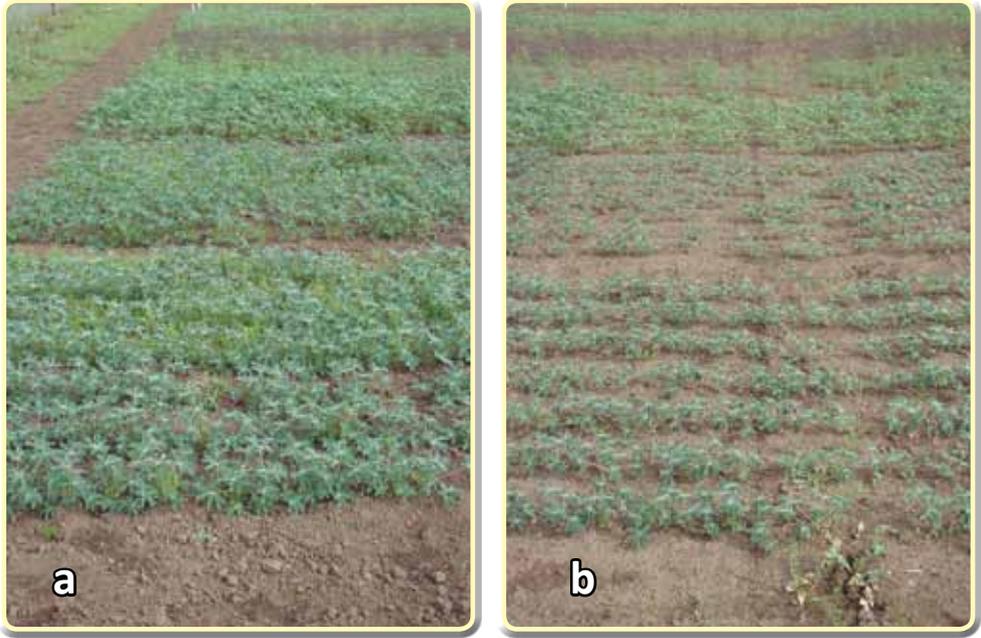


Foto 5.16. (a,b) Efecto de metribuzina de postemergencia (derecha), en comparación a testigos sin aplicación (izquierda)

Un herbicida de postemergencia contra malezas de hoja ancha, que presenta amplia selectividad para todos los lupinos, es diflufenican. Desafortunadamente, todavía no se comercializa en el país. Presenta débil acción en gramíneas.

**Cuadro 5.1. Malezas usuales en cultivos de lupino y su relevancia.**

Nombre común	Nombre científico	Reproducción	Agresividad competitiva*
<b>Malezas de hoja ancha</b>			
Arvejilla	<i>Vicia spp.</i>	Semilla	Media
Bolsita del pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Semilla	Baja
Calabacillo	<i>Silene gallica</i>	Semilla	Media
Chinilla	<i>Leontodon saxatilis</i>	Semilla	Media
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	Semilla y trozos de raíces	Media
Duraznillo	<i>Polygonum persicaria</i>	Semilla	media
Hierba azul	<i>Echium vulgare</i>	Semilla y trozos de raíces	Media
Hierba del chanco	<i>Hypochaeris radicata</i>	Semilla y trozos de raíces	Media
Manzanillón	<i>Anthemis cotula</i>	Semilla	Alta
Mostacilla	<i>Sisymbrium officinale</i>	Semilla	Alta
Oreja de ratón	<i>Cerastium spp.</i>	Semilla	Baja
Pasto pinito	<i>Spergula arvensis</i>	Semilla	Media
Porotillo	<i>Fallopia convolvulus</i>	Semilla	Media
Quilloy-quilloy	<i>Stellaria media</i>	Semilla	Media
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Semilla	Alta
Sanguinaria	<i>Polygonum aviculare</i>	Semilla	Media
Verónica	<i>Veronica persica</i>	Semilla	Baja
Vinagrillo	<i>Rumex acetocella</i>	Semilla y rizomas	Media
Viola	<i>Viola arvensis</i>	Semilla	Baja
Yuyo	<i>Brassica rapa</i>	Semilla	Alta
<b>Malezas gramíneas</b>			
Avenilla	<i>Avena fatua</i>	Semilla	Alta
Ballica	<i>Lolium multiflorum</i>	Semilla	Alta
Cola de zorro	<i>Cynosurus echinatus</i>	Semilla	Baja
Chépica	<i>Agrostis capillaris</i>	Semilla y rizomas	Alta**
Pasto cebolla	<i>Arrhenaterium elatius ssp. bulbosus</i>	Semilla y cormo	Alta***
Vulpia	<i>Vulpia spp.</i>	Semilla	Baja
Tembladerilla	<i>Briza minor</i>	Semilla	Baja

\* La agresividad descrita es para plantas individuales ya que, con una alta población, malezas de escaso desarrollo individual pueden ejercer gran competencia con el cultivo

\*\* Cuando la planta proviene de rizoma

\*\*\* Cuando la planta proviene de cormo

**Cuadro 5.2. Algunos herbicidas de preemergencia registrados para cultivos de lupino en Chile. Registro revisado en: Servicio Agrícola y Ganadero. Chile. Lista de Plaguicidas Autorizados. Serie 3000. Actualización 28-06-2016, disponible online en [www.sag.cl](http://www.sag.cl).**

Ingrediente activo	Producto comercial	Dosis comercial (L/ha o kg/ha)	Malezas que controla
Simazina	Simazina 50%	Dulce: 2,7 – 3,6 Amargo: 4,5 – 5,4	Hoja ancha y algunas gramíneas originadas de semillas
	Gesatop 90% Simanex 90% Simazina 90% Sipcazin 90%	Dulce: 1,5 – 2,0 Amargo: 2,5 – 3,0	
Metribuzina*	Bectra 48% Metriphar 48% Sencor 48%	Dulce: 1,0 – 1,5 Amargo: 1,5 – 1,8	Hoja ancha y gramíneas originadas de semilla
Diuron	Dazzler 50% Diurex 50% Karmex 50%	1,6	Hoja ancha originadas de semilla
	Diuron 80% Dogma 80% Karmex 80% Ustinex 80%	1,0	
Flumioxazin**	Pledge 50% Valor 50%	Dulce: 75 – 120 g/ha Amargo: 100 – 150 g/ha	Hoja ancha y algunas gramíneas originadas de semilla
Metolacoloro	Dual Gold 36%	0,75 – 1,0	Gramíneas originadas de semilla
Pendimetalin	Pendimetalin 33% Espada 33% Spectro 33%	4,0	Hoja ancha y algunas gramíneas originadas de semilla
	Oriol 40% Spectro 40%	3,0	
	Herbadox 45%	3,0	
Trifluralina***	Treflan 48% Triflurex 48%	2,5 – 3,0	Gramíneas y algunas hoja ancha originadas des semilla

\* Flumioxazin se encuentra en etapa de registro en el SAG para empleo en lupino.

\*\* Trifluralina también puede aplicarse de presiembra

**Cuadro 5.3. Herbicidas graminicidas de la familia ACCasa, para aplicación de postemergencia en cultivos de lupino.**

Ingrediente activo	Producto comercial	Rango dosis comercial (L/ha)	Observaciones
clethodim	Centurion Súper	AV-BA-CZ-CH-PC: 1,0 – 1,2 VU: 2,0 - 2,6	
	Aquiles	AV-BA-CZ: 0,4 - 0,6 CH-PC: 0,5 - 0,8 VU: 1,5	Con surfactante
tepraloxymid	Aramo	AV-BA: 0,75 CZ-CH-PC: 1,0	Con surfactante
haloxyfop-metil	Galant Plus	AV-BA-CZ: 1,0 – 1,5 CH-PC: 1,5 – 2,0	
pinoxaden	Axial	AV-PC: 0,8 BA: 1,2	

AV= avenilla, BA= ballica, CZ= cola de zorro, CH= chéptica, PC= pasto cebolla, VU= vulpia

**Cuadro 5.4. Control de malezas esperado con herbicidas utilizados de presembrado (trifluralina) y preemergencia (simazina, metribuzina, diuron).**

Maleza	Trifluralina	Simazina	Metribuzina	Diuron
Arvejilla	*	*	*	*
Bolsita del pastor	*	***	***	***
Calabacillo	***	***	***	***
Chinilla	*	***	***	**
Diente de león	*	***	***	**
Duraznillo	***	***	**	**
Hierba azul	s/i	s/i	s/i	s/i
Hierba del chancho	*	***	***	**
Manzanillón	*	***	**	**
Mostacilla	*	***	**	***
Oreja de ratón	***	***	***	***
Pasto pinito	***	***	***	***
Porotillo	***	**	**	**
Quilloy-quilloy	***	****	***	***
Rábano	*	**	***	**
Sanguinaria	***	**	**	**
Verónica	*	s/i	s/i	*
Vinagrillo	***	***	**	**
Viola	*	s/i	s/i	*
Yuyo	*	**	***	**
Avenilla	*	*	*	*
Ballica	***	***	***	*
Cola de zorro	***	***	***	*
Chépica rizoma	*	*	*	*
Pasto cebolla cormo	*	*	*	*
Vulpia	***	***	***	**

\* = Deficiente o nulo, \*\* = Regular, \*\*\* = Bueno, s/i = Sin información

Nota: El control de malezas logrado puede variar por la influencia de condiciones climáticas, características del suelo y dosis del herbicida.

