

Ballica, principal maleza gramínea invasora de cultivos anuales



Jorge Díaz S.
Ingeniero Agrónomo, Dr.
Especialista Malherbólogo INIA Carillanca



Guillermo Contreras J.
Técnico Universitario en Producción Agrícola
INIA Carillanca



MALEZAS

Las malezas resistentes a herbicidas son consideradas una pandemia mundial para la agricultura convencional. En este escenario, la resistencia es un problema generalizado en la zona centro sur de Chile, muy especialmente en donde existe una predominancia de la rotación trigo-avena.

La ballica (*Lolium multiflorum* Lam.) es una maleza cosmopolita de origen europeo, introducida al país con fines forrajeros. Está ampliamente distribuida en diversos ambientes y es considerada como la principal maleza en trigo y otros cereales. Su densidad poblacional y competencia con el cultivo, particularmente en trigo, se incrementa con la fertilización nitrogenada. Se estima que infestaciones a partir de 50 plantas/m² pueden provocar pérdidas de 10 a 20 % en el rendimiento del trigo. Estudios realizados en Inglaterra indican pérdidas de rendimiento de 10 y 22 % en trigo invernal con poblaciones de 20 y 50 plantas/m² de ballica, respectivamente. Adicionalmente a estas pérdidas productivas, las plantas que llegan a fin de temporada dificultan la cosecha y contaminan la producción de grano del cultivo.

Dentro de las diversas estrategias de control de ballica, la quema de rastrojo del cultivo anterior es una práctica tradicional y eficaz, pero cuestionada por su impacto ambiental. Alternativamente, surge la opción de incorporar los residuos

al suelo, escenario que puede alterar el desempeño de los herbicidas para controlar esta maleza.

Descripción botánica y ciclo biológico

La ballica es una gramínea anual que germina en otoño e invierno y que florece durante la primavera, por lo que está muy adaptada al ciclo de cultivos de otoño e invierno. Puede alcanzar una altura de 40 a 100 cm en forma erguida o curvada, y tallos con 4 a 5 nudos. La prefoliación¹ es enrollada, mientras que la lámina de las hojas es de 8-25 cm de largo, lineares, sin pelos, suaves y envés brillante. La lígula², de aproximadamente 1 mm, membranosa,

glabra³ y truncada. Aurículas⁴ delgadas y abrazadoras (**FIGURA 1A**). La espiga es erecta o pendular, compuesta por 5 a 40 espiguillas de 1 a 2 cm de largo (**FIGURA 1B**). Las espiguillas sin pedicelo, glumas⁵ con barbas pequeñas de hasta 1 cm de largo. El fruto es un cariopsis⁶ ovoide sin pelos, de 3 a 4 mm de largo (**FIGURA 1C**).

Si bien existen dificultades para distinguir entre las especies de *Lolium* tales como *L. perenne*, *L. rigidum* y *L. multiflorum*, es posible diferenciarlas gracias a algunas características morfológicas, como la prefoliación en plántulas, ancho del limbo foliar, presencia/ausencia de aristas y número de flores por espiguilla, entre otras.

¹ Prefoliación: disposición de los primordios foliares dentro de la yema.

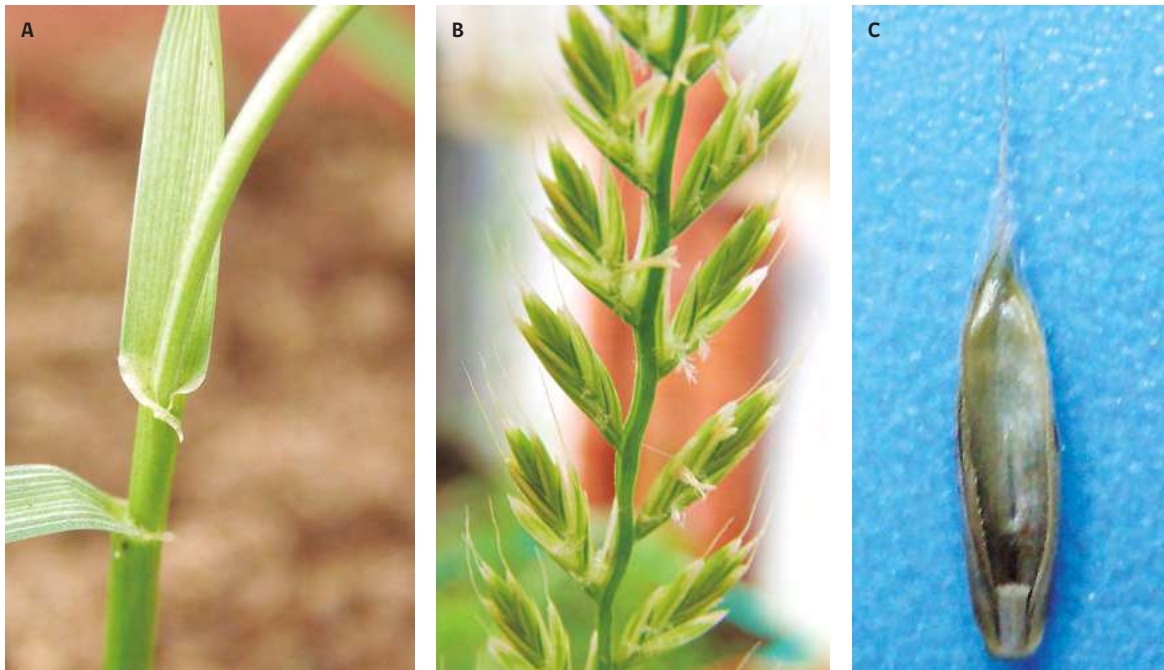
² Lígula: apéndice membranoso que une la lámina foliar con la vaina.

³ Glabra: que está desprovisto de pelos y glándulas.

⁴ Aurícula: apéndice foliáceo de pequeño tamaño situado en la base del limbo, junto al pecíolo, que se asemeja a una orejita (Foto 1A).

⁵ Gluma: vaina estéril, externa, basal y membranosa presente en plantas gramíneas o poáceas y ciperáceas. La gluma es cada una de las dos hojitas escariosas que rodean las espiguillas de las gramíneas.

⁶ Cariopsis: fruto seco con una semilla firmemente unido a las paredes (Foto 1C).



📌 **Figura 1.** Detalle de las aurículas delgadas y abrazadoras (A), espiga en antesis (B) y cariopsis (C).

Persistencia de la semilla de ballica en el banco de semillas de suelo

En general, la persistencia de semillas de *Lolium* spp. en el suelo es relativamente corta, en comparación a otras especies invasoras, lo que es favorable para agotar con cierta rapidez el banco de semillas en el suelo. Estudios australianos indican que la semilla de ballica sembrada en macetas a una profundidad de 5 a 10 cm persiste viable durante 16 a 18 meses. Bajo condiciones de campo en suelo húmedo, bien drenado y a profundidades de 2-15 cm, mantiene su viabilidad hasta después de 3 años. Se considera que un período de supervivencia de la semilla en el suelo de tan solo 16 meses, sería suficiente para asegurar que el banco de semillas se repondrá cada temporada de crecimiento. Esto se debería en parte al gran potencial de producción de semillas, lo que algunos autores cifran en alrededor de 900-1.000 semillas por planta. Estudios de campo en Australia, indican que solo tres plantas de *L. multiflorum*/m² produjeron en

promedio más de 6 mil semillas a la cosecha de un trigo invernal. Esto implica que, incluso si una pequeña cantidad de plantas de ballica sobrevive, tiene un alto potencial de daño productivo en las siguientes temporadas. Esta capacidad de producir una gran cantidad de semillas ocurre incluso a bajas densidades de plantas, ya que responde incrementando el número de espigas por planta. Es así como un pequeño número de plantas sobrevivientes ocasionan un importante retorno al banco de semillas, justificando su control incluso con bajos niveles de infestación. Además, la semilla puede diseminarse a otros sectores por el agua de riego, animales, forraje, granos de cultivos, maquinaria agrícola y vehículos.

Germinación y emergencia de la ballica

La emergencia suele ser prolongada y ocurre desde finales de otoño hasta principios de primavera. Las primeras cohortes tienen un gran impacto en el rendimiento

del cultivo, mientras que las que germinan después tienen una escasa capacidad de competir y con menos probabilidades de dañar el rendimiento del cultivo. Por otra parte, estudios realizados en el Reino Unido, indican que más del 90 % de las plantas de *L. multiflorum* emergen en los meses de otoño y solo un 6 % en primavera. Esto tiene implicancias prácticas, como eliminarlas con las primeras labores de suelo. En tanto, las que emergen junto al cereal de invierno, controlarlas con herbicidas. La germinación y emergencia depende también de la profundidad a la cual se encuentra la semilla en el suelo, y esta es mayor en las capas superficiales, entre 0 a 2 cm, disminuyendo de forma importante a profundidades sobre los 10 cm.

Poblaciones resistentes a herbicidas

La resistencia es la capacidad heredable de una población de maleza para sobrevivir y reproducirse después de la aplicación de un herbicida en la dosis en que la

población original era sensible. Uno de los principales factores que explica la evolución de ballicas resistentes a herbicidas es la escasa a nula diversidad en los métodos de control, asociado principalmente a las siguientes prácticas de manejo: cero labranza (antes y después de la siembra las malezas son controladas exclusivamente con herbicidas); escasa a nula rotación de herbicidas con diferentes mecanismos de acción y monocultivo del trigo. Se estima que más de 100 mil hectáreas están comprometidas con biotipos de ballica resistentes a herbicidas inhibidores de las enzimas ACCasa (grupos químicos fenilpirazol, ciclohexanodionas y ariloxifenoxi propionatos); ALS (grupos químicos imidazolinona, triazolinonas y sulfonilurea) y EPSPs (herbicida glifosato). Actualmente, la resistencia es un problema generalizado en la zona centro sur de Chile, y, muy especialmente en donde existe una predominancia de la rotación trigo-avena. Las malezas resistentes a herbicidas están consideradas como una pandemia mundial para la agricultura convencional.

Estrategias de control

Dentro de las medidas culturales que suelen recomendarse y emplearse está la labranza superficial, a fin de promover la emergencia de plántulas de ballica para posteriormente controlarlas con labores de preparación de suelo; inversión del suelo para que las semillas queden a una profundidad en la que no puedan germinar; uso de semilla certificada y rotaciones de cultivos. Junto a lo anterior, está la práctica del barbecho químico -con herbicidas de amplio espectro (por ejemplo, glifosato)- seguido de la aplicación de herbicidas de preemergencia y postemergencia efectivos en el control de ballica, bajo una práctica tradicional que es el uso del fuego para la eliminación de los rastrojos de cereales en la zona centro sur del país.

Sin embargo, la quema de rastrojo está cuestionada debido a que se emiten gases de efecto invernadero, provocando pérdidas de nutrientes y aumentando los riesgos de erosión e incendios. Como la presencia de residuos y su incorporación al suelo puede influir en la población y composición de la población de la maleza, y alterar la eficacia de control de los herbicidas, es que INIA ha establecido una línea de investigación para evaluar la efectividad de herbicidas en el control de ballica, bajo distintas cantidades de rastrojo en el suelo con cereales de invierno.

Resultados preliminares (temporada 2018-2019)

En INIA Carillanca, región de La Araucanía, se estableció un ensayo en mayo de 2018 con un barbecho químico, seguido de labores mecánicas (FIGURA 2).

Posteriormente, se incorporaron al suelo las cantidades de 0,7 y 14 t/ha de rastrojo de avena picado, quedando la superficie del suelo con una cobertura aproximada del 0,50 y 80 %, respectivamente. A mediados de junio se procedió con la siembra de trigo cv. Maxwell en dosis de 200 kg/ha y



Figura 2. Vista general del ensayo. INIA Carillanca (20-07-2018).

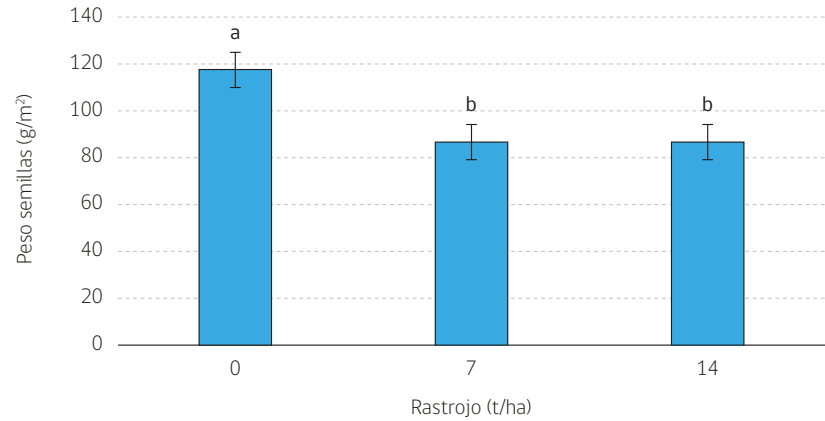
Cuadro 1. Testigos y tratamientos herbicidas utilizados en el ensayo. INIA Carillanca.

Tratamiento	Dosis ingrediente activo (g/ha)	Momento Aplicación
Sin herbicida y con ballica (Con)	0	Sin herbicida
Prosulfocarb + metolaclo (Post)	3.200 + 480	Postemergencia temprana (trigo: 1 hoja. Ballica: hasta 2 hojas)
Flufenacet + flurtamone + diflufenican (Pre)	96 + 96 + 96	Preemergencia al trigo y ballica
Flufenacet + flurtamone + diflufenican - prosulfocarb + metolaclo (Pre - Post) (secuencia de aplicación o "doble sello")	96 + 96 + 96 - 3.200 + 480	Preemergencia (trigo y ballica) - Postemergencia temprana (trigo: 1 hoja. Ballica: hasta 2 hojas)
Sin herbicida y sin ballica (Sin)	0	Sin herbicida

con una fertilización según análisis de suelo. En el **CUADRO 1** se presentan los tratamientos de herbicidas aplicados.

Los resultados de esta temporada indicaron que las diferentes cantidades de rastrojo no tuvieron un efecto sobre la biomasa, población y número de espigas de ballica, pero disminuyeron de forma importante, en aproximadamente 30 g/m² el peso de las semillas (**FIGURA 3**). Esto cobra relevancia, ya que puede contribuir a disminuir el potencial de infestación en el banco de semillas del suelo para las próximas temporadas.

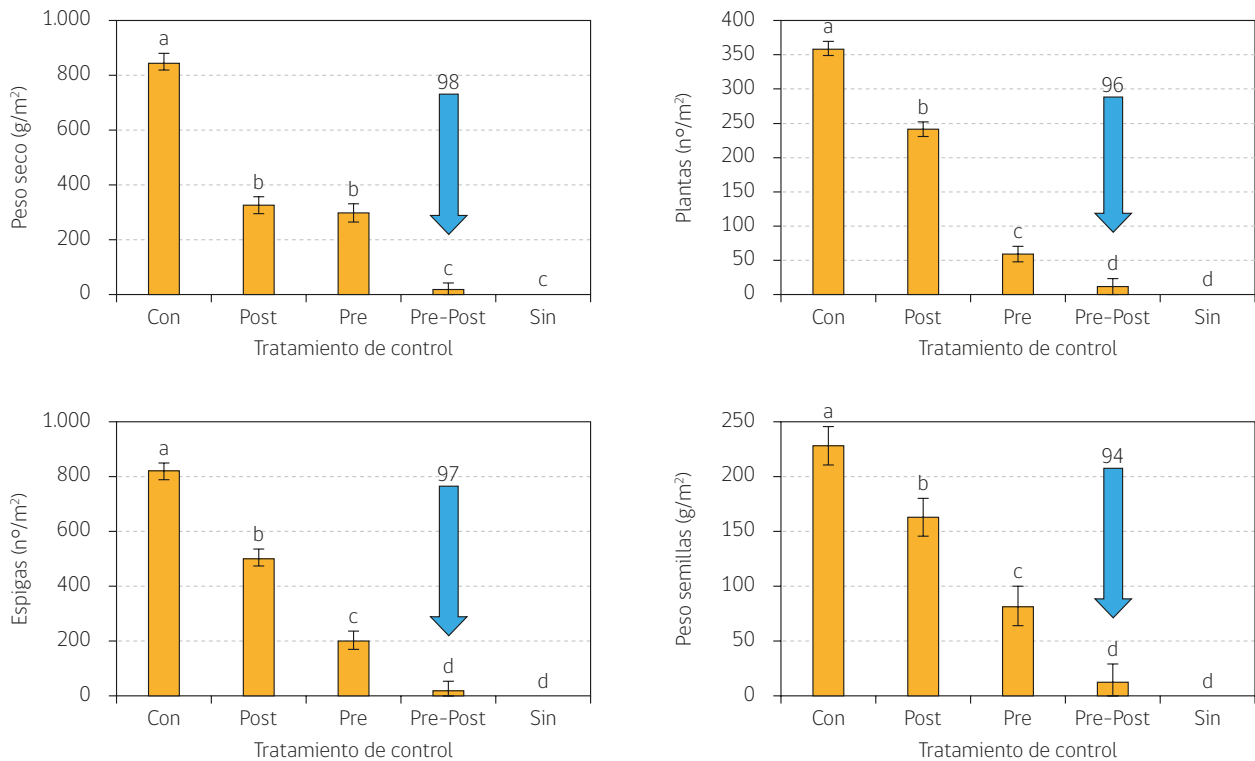
En cuanto a los tratamientos con herbicidas se lograron disminuciones importantes sobre la población de plantas, peso seco del follaje, número de espigas y peso de semillas de ballica (**FIGURA 4**). Cabe destacar que la secuencia de aplicación con flufenacet + flurtamone + diflufenican en premergencia (Pre) seguido de prosulfocarb + metolaclo en postemergencia temprana (Post),



➤ **Figura 3.** Respuesta del peso de las semillas de ballica (g/m²) bajo diferentes cantidades niveles de residuos incorporados al suelo. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

obtuvo significativos controles que variaron entre 94 a 98 % sobre el número de plantas, biomasa, número de espigas y peso de semillas, respecto al testigo donde no se controló la ballica e independiente de

la cantidad de rastrojo incorporado al suelo (**FIGURA 5**). Consecuentemente, la estrategia del “doble sello” mantuvo una alta eficacia en el control de ballica en suelos con y sin rastrojo incorporado.



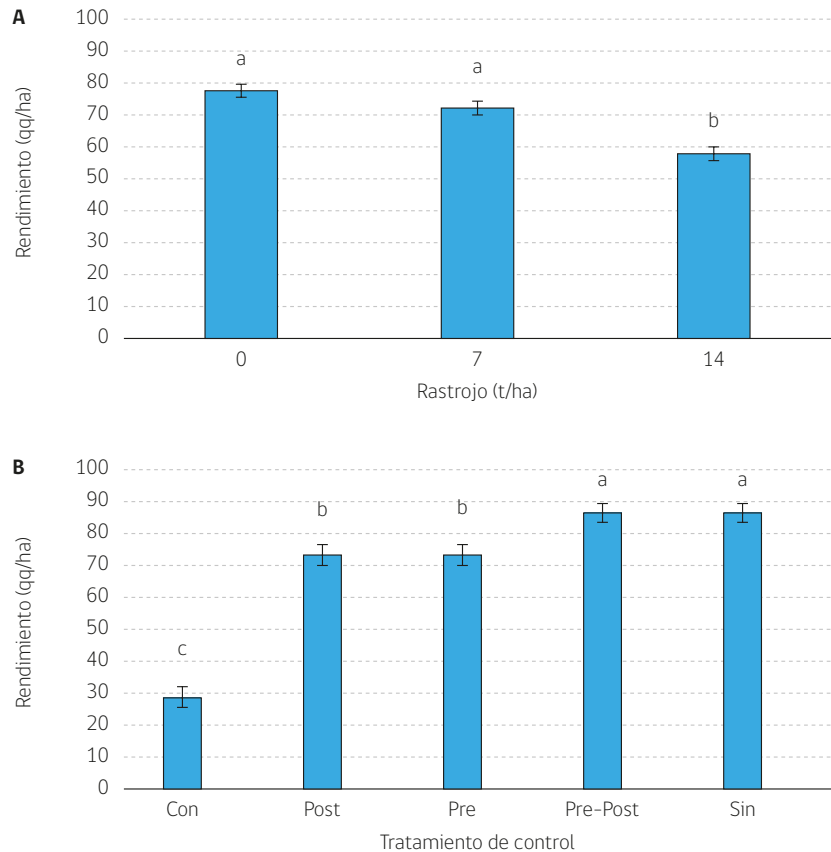
➤ **Figura 4.** Respuesta de la ballica a los tratamientos herbicidas. Las flechas indican el porcentaje de control con respecto al testigo con ballica. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

El cultivo respondió productivamente con rendimientos de grano similares para las cantidades de 0 y 7 t/ha, pero disminuyó en más de 10 qq/ha en un suelo en que se incorporó una cantidad de 14 t/ha de residuo (**FIGURA 5A**). Esta respuesta puede asociarse a una deficiencia o baja disponibilidad de N para el cultivo con esa cantidad de rastrojo. En los tratamientos herbicidas la mayor respuesta en rendimiento se logró con la secuencia de preemergencia seguida de una en postemergencia (**FIGURA 5B**), lo que obviamente está ligada a los altos niveles de control alcanzados sobre ballica por la secuencia denominada de “doble sello”. Es conocido que la presencia de paja en la superficie del suelo puede afectar la actividad de los herbicidas residuales al actuar como una barrera física. Sin embargo, los resultados indican que las cantidades de rastrojo incorporado al suelo no fueron un obstáculo para el desempeño de los herbicidas y, por ende, los altos rendimientos obtenidos en comparación a una situación sin control de la ballica.

Comentarios finales

Aunque de una temporada, estos antecedentes muestran que los herbicidas mantuvieron un adecuado control de ballica sobre un suelo con rastrojo incorporado, siendo más conveniente utilizar la estrategia del “doble sello”.

Para que los herbicidas mantengan su efectividad se deben considerar algunos elementos prácticos, como el picado del residuo (5-10 cm de longitud), una incorporación y distribución uniforme del rastrojo en los primeros 15 cm de suelo, y aplicar N previo a su incorporación. **TA**



➔ **Figura 5.** Rendimiento del trigo (qq/ha) con diferentes cantidades de rastrojo incorporados al suelo (A) y tratamientos herbicidas (B). Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Dentro de las diversas estrategias de control de ballica, la quema de rastrojo del cultivo anterior es una práctica tradicional y eficaz, pero cuestionada por su impacto ambiental. Alternativamente, surge la opción de incorporar los residuos al suelo, escenario que puede alterar el desempeño de los herbicidas para controlar esta maleza.