

"Caracterización de la Tolerancia a Metsulfurón+Chlorsulfurón en Cultivares de Cebada (*Hordeum vulgare*) y Trigo (*Triticum aestivum*)"

Grisel Fernández⁽¹⁾, Esteban Hoffman⁽¹⁾, Victoria Gestido⁽¹⁾, Pablo Mesa⁽¹⁾

(1) EEMAC-Facultad of Agronomía. Ruta 3 Km 363. Paysandú. URUGUAY

RESUMEN

La sustentabilidad de la agricultura depende entre otros factores, de la racionalización del uso de los insumos agrícolas. La utilización generalizada e indiscriminada de herbicidas además de constituir una medida ambientalmente cuestionable, puede resultar en una práctica de baja rentabilidad, nula o inclusive negativa cuando no se dispone de la información que permita el manejo de los riesgos de pérdidas de potencial asociados a la expresión de daños. Considerando la bibliografía internacional y escasos antecedentes nacionales, este puede ser el caso de metsulfurón y/o chlorsulfurón, herbicidas de amplia utilización en trigo y cebada en Uruguay. El presente trabajo forma parte de un conjunto de estudios a partir de los que se pretende desarrollar metodologías para la instrumentación de protocolos que disponibilicen en forma sistemática y continua la información necesaria para el manejo de las condiciones de riesgo de daño por herbicidas a nivel de producción. En el experimento, conducido en invernáculo en tarrinas desmalezadas permanentemente, se evaluó el comportamiento en respuesta a la aplicación de una mezcla comercial de metsulfurón+chlorsulfurón de todos los cultivares de Trigo y Cebada dentro del Programa Nacional de Caracterización. Los resultados comprobaron una amplia variabilidad en el comportamiento de los cultivares identificándose grupos de alta tolerancia, de tolerancia intermedia y con riesgo considerable de daño que alcanzaron pérdidas de rendimiento de 55% y 40 % en trigo y cebada respectivamente. En ambos cultivos, todos los cultivares se mostraron susceptibles en estadios iniciales (Z20–Z30), definiéndose el comportamiento final en base a la diferencial capacidad de recuperación durante el encañado y llenado de grano. Los resultados plantean la necesidad de continuar los estudios y se presentan alentadores en cuanto a la posibilidad de disponer prontamente de protocolos que permitan la evaluación sistemática de los cultivares en el mercado.

Palabras claves: Cebada, trigo, tolerancia, estrés, herbicida, sulfonilurea

ABSTRACT – Tolerance to metsulfuron+chlorsulfuron characterization in barley (*Hordeum vulgare*) and wheat (*Triticum aestivum*) cultivars

Agriculture sustainability depends among others, on a rational use of productions inputs. General and indiscriminate use of herbicides is environmentally questionable and if no information to manage risks of crops potential loss due to damage associated with

herbicides use is available, can also results in low, none or negative profits. As it is mentioned in international literature and in minus national reports this can be the case of metsulfuron and/or chlorsulfuron, herbicides broadly used in Uruguay. Present work is part of a group of studies designed with the objective to develop methodologies for the instrumentation of protocols that would bring the information needed to manage injury risks on field production conditions. In the experiment, conducted in glasshouse under weed free conditions, several traits associated with the response to metsulfuron+chlorsulfuron were evaluated in all the cultivars of wheat and barley included in the National Program of Cultivars Characterization. Results showed broad variability between cultivars and 3 groups of tolerance degree were recognized: high tolerant, intermediate and a group with average losses of 55% and 40% respectively in wheat and barley. In both crops, all cultivars showed susceptibility in early growth stages (Z20–Z30) so final behaviour was defined by differential recuperation ability during booting and grain filling stage. Although studies must continue, results proved that instrumentation of protocols for systematic evaluation of cultivars can be reach soon.

Keywords: barley, wheat, tolerance, herbicide, sulfonylureas

INTRODUCCIÓN

La utilización de herbicidas de la familia de las sulfonilureas, particularmente la mezcla de chlorsulfuron y metsulfurón-metil, en cereales de invierno ha incrementado en forma sostenida en los últimos años en el país. Se trata de productos de gran interés agronómico en función de su amplio espectro de control y significativa residualidad, lo cual asegura una baja probabilidad general de fracaso en el control de malezas. Como ventaja adicional, presentan en la actualidad un muy bajo costo, siendo la suma de estas particularidades la explicación de la generalización de su uso. Sin embargo, el uso indiscriminado de herbicidas de la familia de las sulfonilureas implica también, asumir el riesgo de posibles pérdidas en la producción de trigo y cebada asociadas a efectos de fitotoxicidad.

La base de la selectividad de sulfonilureas como chlorsulfurón y metsulfurón-metil en trigo y cebada es de tipo fisiológica y es el resultado de la capacidad de detoxificación vía metabolización del herbicida en estas especies (Brown, 1990). Analizando la información disponible en la bibliografía, podría considerarse que trigo resulta más tolerante que cebada al chorsulfurón, tal como comprobaran Mullen *et al.* (2002) en Australia, en evaluaciones del total de cultivares disponibles en el mercado de ambas especies, e inversamente cebada más que trigo frente al metsulfuron-metil, (Grey & Bridges, 2003 y Mullen *et al.* 2002).

Sin embargo, la variabilidad en cuanto a tolerancia a sulfonilureas entre cultivares de trigo y cebada es frecuentemente mayor que la que se ha demostrado entre las propias especies (Brown, 1990). Fuera del país y en condiciones experimentales, se han verificado efectos de estos herbicidas en el rendimiento en grano de cebada que varían desde insignificantes hasta disminuciones del orden del 60%, dependiendo fundamentalmente del cultivar (Anderson, 1986; Lemerle et al., 1987; Wicks et al., 1987 y Brown, 1990)

Las diferencias en la expresión de capacidad de detoxificación y de recuperación al daño entre cultivares de una misma especie, resultó ser la principal explicación de la variabilidad varietal en la tolerancia a sulfonilureas (Dastgheib et al., 1998)

Factores ambientales y de manejo que incidan en estas capacidades son determinantes adicionales de variabilidad en la manifestación de susceptibilidades (Lemerle & Cousens 1993) Condiciones de estrés que impidan o limiten la actividad metabólica vegetal y/o condiciones que incrementen sustancialmente el ingreso de herbicida en planta, pueden resultar en pérdida de selectividad aún en cultivares con aceptable tolerancia. En relación a este aspecto, el exceso hídrico ha demostrado ser una explicación frecuente de pérdidas de selectividad en el caso de las sulfonilureas. En situaciones de exceso hídrico existe una combinación de efectos de estrés y de mayor ingreso de herbicida como consecuencia del incremento de la disponibilidad radicular. Foley (1985) comprobó mayor translocación y acumulación de la sulfonilurea chlorsulfurón en plantas de cebada y de trigo cuando era absorbida por raíces, en comparación a igual cantidad absorbida por hojas. Los mismos autores sostienen que ésta es parte de la explicación a la frecuente pérdida de selectividad a campo cuando el herbicida es aplicado tempranamente en el ciclo del cultivo (Lemerle & Cousens, 1993) y cuando ocurren lluvias en los 14 días alrededor de la aplicación (Lemerle, 1993).

En el país, la expansión del área tratada con estos productos viene determinando que sean cada vez más frecuentes los reportes de síntomas visibles de daño a nivel de campo, aún cuando existen escasos antecedentes experimentales en relación al impacto en rendimiento. Los trabajos nacionales conducidos hasta el presente no han obtenido evidencias de efectos perjudiciales con aplicaciones de metsulfurón, chlorsulfurón o su mezcla (Ríos, 2006). No obstante, debe señalarse que prácticamente en ninguno de los cultivares estudiados se diseñó el estudio de forma tal que se contemplara la inclusión de la variabilidad que condiciona la expresión del efecto y la información generada puede por tanto considerarse insuficiente.

Entre otros factores, una importante razón que limita la generación de resultados a nivel experimental tiene que ver con las dificultades metodológicas de este tipo de trabajos. Estos exigen en primer lugar que parcelas con y sin el herbicida se mantengan permanentemente libres de malezas. Por otra parte, debe incluirse una dosis suficientemente elevada de forma tal de asegurar que esté contemplada la variabilidad de la biodisponibilidad del herbicida en el sitio de acción. Esto último supone contemplar tanto las variaciones en la disponibilidad de ingreso a la planta como también las correspondientes a la extensión y/o velocidad con que se desarrollen los procesos metabólicos de detoxificación. Locket & Littlewood (2004), proponen un mínimo de 2 años de evaluación e incluir la evaluación de los efectos de la duplicación de la dosis máxima recomendada. Esta dosis, que representaría la disponibilidad que podría existir bajo la peor condición, establece el margen de seguridad del herbicida ensayado y permite confirmar las diferencias en tolerancia entre cultivares.

El presente trabajo tuvo por objetivos caracterizar el comportamiento de variedades de trigo y cebada en Uruguay, en respuesta al estrés provocado por la exposición a herbicidas del tipo sulfonilureas así como determinar las bases fisiológicas de la expresión de la tolerancia o susceptibilidad. Este trabajo es parte de un conjunto de estudios, en los que a partir de la caracterización varietal de la tolerancia a la mezcla de chlorsulfuron+metsulfuron, se pretende desarrollar metodologías para la instrumentación de protocolos, que posibiliten disponer de información en forma sistemática y continua para el manejo de las condiciones de riesgo a nivel de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue conducido en la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" de la Facultad de Agronomía-UDELAR, bajo condiciones de invernáculo. Fue instalado en tarrinas de 60*40*20 cm. con una mezcla de 2/3 de suelo y 1/3 de arena, libre de malezas por desmalezado permanente y sin limitantes de P ni N, procediéndose a la corrección, previo a la siembra, en base a los modelos de ajuste de P y N propuestos para cultivos de invierno en Uruguay (Perdomo *et al.*, 1999).

Los tratamientos, en un total de 38, consistieron en la combinación de 2 dosis (0 y equivalente a 20 g de producto comercial.ha⁻¹) del herbicida Finesse (mezcla comercial de 12,5% de metsulfuron y 67,5 % chlorsulfuron) y todos los cultivares del programa de caracterización de variedades de trigo y cebada en Uruguay: 8 de de trigo (INIA Carancho, INIA Churrinche, LE 2331 (Don Alberto), LE 2332, LE 2333 (INIA Carpintero), Onix, INIA Tero, INIA Tijereta), 11 en el caso de cebada (AC 89 (A. LAISA), Q. Ayelen,

CLE 203 (INIA Aromo), CLE 232, CLE 233 (INAI Arrayán), Danuta, FNC 6-1, E. Quebracho, ND 17293, ND 98224, ND 984001).

El diseño experimental utilizado fue de factorial completo, cultivar x herbicida, en parcelas al azar con tres repeticiones.

En las tarrinas, que constituyeron las parcelas, se sembraron 12 semillas de cada cultivar, y fueron luego raleadas a la implantación hasta alcanzar la densidad objetivo de 4 plantas por parcela, seleccionando las plantas nacidas el mismo día.

La siembra se fue tardía, el 4/08/2005 de acuerdo con el objetivo previamente establecido de conducir el experimento en condiciones de altas temperaturas que promovieran el acortamiento del ciclo durante las posibles fases de recuperación pos-imposición del estrés y así, maximizar las condiciones de expresión del daño. El experimento en condiciones de competencia perfecta se mantuvo sin limitantes nutricionales ni hídricas, en ausencia de plagas y enfermedades y elevados niveles de fotosíntesis ($P_n > 20$).

El herbicida se aplicó con las plantas en Z20, con el agregado de surfactante a la concentración de $2 \text{ cm}^3 / \text{l}$ de agua.

Determinaciones

En 4 plantas por parcela se realizaron determinaciones de crecimiento inicial: inicio de macollaje en días pos-emergencia y Haun en T_p a inicio de macollaje, plantas sin macollar, plantas sin T_1 , diferencia días y grados día entre $T_p - T_2$, y Haun T_p a Zadoks 30; en base al protocolo de caracterización de cultivares. (Hoffman et al., 2001b). Se estimó también número de macollos máximos a Zadoks 30, rendimiento en grano y los componentes, espigas/planta y granos/espiga, peso de los granos y fitomasa aérea final a cosecha.

Se llevó registro permanente durante el periodo experimental de la temperatura del suelo y del aire, utilizando termómetro digital TMEX - pastilla de registro constante.

Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados utilizando el PROCEDIMIENTO GLM del sistema Statistical Analysis Systems (Ver. 6.11 1996; SAS Institute Inc., SAS Campus Drive, Cary, North Carolina U.S.A.). Para la separación de medias se utilizó Tuckey ($P < 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Características del ambiente experimental

Consecuentemente con lo planificado, las temperaturas para el crecimiento en invernáculo resultaron elevadas totalizando una diferencia en relación a los registros de campo de $242,5 \text{ }^\circ\text{C}$ en el total del periodo experimental.

Como puede observarse en la Figura 1, en el caso de cebada esto se tradujo en un acortamiento en varias de las fases de desarrollo. Las condiciones térmicas del invernáculo y la siembra tardía determinaron que el periodo siembra-Z30 de particular interés en este estudio, resultara entre un 25 a 30 % más corto cuando comparado a una situación de desarrollo normal para condiciones de campo y siembra de fin de Junio

Las distintas evoluciones de temperatura entre ambos ambientes, llevaron que al mismo tiempo, en el ambiente más cálido se acumularan 242 °C más. En función de las medias de temperatura para todo el ciclo a campo (16 °C), significaría un acortamiento total de ciclo a madurez fisiológica estimado de 15 días.

Efectos del herbicida y su interacción con el cultivar

En el Cuadro 1 se resumen los resultados de los análisis de varianza para las variables de respuesta cuantificadas en cebada y trigo.

Exceptuando el peso de granos en cebada, el rendimiento/planta y todos los restantes componentes evaluados, fueron afectados por la aplicación del herbicida en ambos cultivos. En trigo, los efectos del herbicida fueron diferenciales según el cultivar ensayado prácticamente en todas las variables y sólo en el caso de la estimación del Índice de Cosecha., la interacción fue no significativa. Por el contrario, en cebada, las interacciones Herb.*Cult. fueron significativas únicamente en 2 de las variables de crecimiento juvenil.

Rendimiento/planta

El promedio de rendimiento por planta sin y con aplicación del herbicida fue 4.06 g y 2.97g; 1.08 g y 0.74 g en cebada y trigo respectivamente. Se comprobaron por lo tanto, reducciones relativas de rendimiento por efecto de la aplicación de Finesse del orden de 26% y 31% en estos cultivos (Figura 2).

Siendo que en cebada la interacción resultó no significativa, no fue posible identificar ningún cultivar que se mostrara como totalmente tolerante y consecuentemente, los resultados estarían indicando la existencia de riesgo de pérdidas de rendimiento para todos los cultivares evaluados. En la Figura 3 se presenta el efecto relativo para cada cultivar de cebada evaluado.

Considerando que se estimó una tendencia a la significancia para la interacción Cult.*Herb (Pr.F = 0.12), es muy probable que utilizando otras herramientas de análisis, sea posible detectar diferencias entre cultivares. También la continuidad de estos estudios, tal como se ha previsto, con la inclusión de doble dosis del herbicida, diferentes momentos de aplicación y condiciones controladas en invernáculo y de campo, permitirá corroborar y ampliar esta información.

A diferencia de lo observado en cebada, el experimento permitió distinguir variabilidad en el comportamiento de respuesta al herbicida entre los cultivares de trigo (Figura 4).

Los cultivares LE 2331, LE 2332 e INIA Tijereta, con aplicación de Finesse, rindieron similarmente a sus testigos sin aplicación mientras que en los restantes cultivares se estimaron reducciones que alcanzaron niveles de importancia como los casos de Tero y Onix, materiales en los que el rendimiento se redujo 42% y 55%, respectivamente.

Los resultados muestran coincidencia con la bibliografía en el tema, indicando para cebada, una menor tolerancia comparativa a chlorsulfuron, principal componente de la mezcla herbicida ensayada (Mullen *et al.*, 2002). Es posible a partir de los mismos también, apreciar una amplia variabilidad dentro cultivares, inclusive mayor a la presente entre las especies trigo y cebada (Brown, 1990).

Cabe destacar que 3 (INIA Don Alberto-LE 2331, INIA Tijereta y LE 2332) de los 8 cultivares evaluados se mostraron tolerantes al Finesse aplicado a Z 20 a la dosis de 20 g.ha⁻¹.

Componentes del rendimiento

El análisis pormenorizado de los efectos del herbicida en el total de componentes del rendimiento, tanto iniciales como de los correspondientes a las etapas de concreción, aportó información relativa a los procesos fisiológicos involucrados en la expresión de la susceptibilidad.

En ambos cultivos las respuestas susceptibles tuvieron su principal explicación en la magnitud de la expresión de los efectos en los componentes tardíos y escasa relación con los impactos iniciales.

En cebada, aún existiendo cultivares con destacada tolerancia inicial en los que el herbicida no atrasó el inicio del macollaje ni la extensión del periodo de sincronización y que fueran los responsables de la significancia de la interacción herbicida * cultivar en estas 2 estimaciones, el rendimiento/planta resultó disminuido como consecuencia de la suma de efectos detrimentales en los componentes más tardíos, de igual magnitud en todos los cultivares (Cuadro 2)

En trigo, todos los cultivares mostraron susceptibilidad inicial, retrasando la iniciación del macollaje y/o presentando mayores desincronizaciones por efecto de la aplicación del herbicida. Sin embargo, algunos como INIA Don Alberto (LE 2331), LE 2332 e INIA Tijereta, manifestaron capacidad de recuperación de los efectos iniciales y se comportaron finalmente como tolerantes.

En el Cuadro 3 se detalla a modo de ejemplo, el comportamiento de Onix y LE 2332, que resultaran respectivamente cultivares susceptible y tolerante en el presente experimento.

Resulta interesante resaltar que a pesar de que ambos cultivares son de ciclos muy cortos mostraron un comportamiento radicalmente opuesto frente al herbicida,. Para ambos cultivares el herbicida llevó a un fuerte retraso en el inicio del macollaje y a un incremento en la desincronización del macollaje. Sin embargo solamente ONIX no logró recuperarse, evidenciando una fuerte caída en el nº de granos/planta, como resultado de una marcada disminución del potencial por espiga (granos/espiga).

No se encontró ninguna relación entre respuesta relativa al Finesse y características fenotípicas convencionales que puedan ayudar a inferir el comportamiento de un cultivar. Los resultados plantean la necesidad de continuar los estudios y se presentan alentadores en cuanto a la posibilidad de disponer prontamente de protocolos que permitan la evaluación sistemática de los cultivares en el mercado.

LITERATURA CITADA

ANDERSON, R.L. Metribuzin and chlorsulfuron effect on grain of treated winter wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Sci.*, v. 34, p. 734-737, 1986.

BROWN, H. M. Mode of action, crop selectivity and soil relations of the sulfonylurea herbicides. *Pesticide Sci.*, v.29, p. 263-281, 1990.

BOWRAN, D.G. The tolerance of six wheat cultivars to chlorsulfuron and triasulfuron in western Australia. *Proceedings of the 7th Australian Weeds Conference*. Adelaide, Australia: Weed Society of NSW, p. 65-67, 1990.

DASTGHEIB,F.; FIELD,R.J. Acetolactate synthase activity and chlorsulfuron seisitivity of wheat cultivars *Weed Res.*, v.38, p. 63-68, 1998.

FOLEY, M.E. Response differences of wheat (*Triticum aestivum*) and barley (*Hordeum vulgare*)to chlorsulfuron *Weed Sci.*, v. 34, p.17-21, 1985

GREY, T.; BRIDGES, D. C. Alternatives to Diclofop for the Control of Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum*) in Winter Wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Tech.*, v. 17, p.219-223, 2003.

HOFFMAN, E.; BENÍTEZ, A.; CADENAZZI, M. Caracterización del crecimiento inicial de nuevas variedades de Cebada Cervecera. (NE 5993-13, NCL 94088, NE 1695, Q.Palomar, Q.Ayelen, MUSA 936, MUSA 0.16 y CLE 202). *In* .Informe a la Mesa Nacional de Cebada. EEMAC. Facultad de Agronomía.Uruguay, 22p., 2001

LEMERLE, D. et al. The influence of the environment on the activity of chlorsulfuron. *Proceedings of the 8th Australian Weeds Conference*. Sydney, Australia: Weed Society of NSW, p. 395-398, 1987.

LEMERLE, D. Influence of rainfall and temperature on sensitivity of barley (*Hordeum vulgare*) to chlorsulfuron. Australian J. of Agric. Res., v. 44, p.23-32, 1993.

LEMERLE, D.; COUSENS, R. D. Responses of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) and spring wheat (*Triticum aestivum* L.) to foliar or root entry of chlorsulfuron. Weed Res., v. 33, p. 335-345, 1993.

LEMERLE, D.; FISHER, J. A.; HINKLEY, R. B. The Radiometry accurately measures chlorsulfuron injury to barley. Australian J. of Agric. Res., v. 44, p. 13– 21, 1993.

LOCKET, P.; LITTLEWOOD, W.. Cultivar x Herbicides Screening. NSW Agriculture, p. 56, 2004. (Archivo pdf, <http://www.agric.nsw.gov.au>).

LOCKLET, P.; LEMERLE, D.; LITTLEWOOD, B. Tolerance of cultivars to herbicidas results. State of New South Wales. SW Department of Primary Industries 89 p., 2005. (Archivo pdf, <http://www.agric.nsw.gov.au>, 2005).

MULLEN, C.; DELLOW, J.; FRANCIS, J.; TONKIN, C. J. Weed control in winter crops. NSW Agriculture, 76 p., 2002. (Archivo pdf, <http://www.agric.nsw.gov.au>).

PERDOMO, C.; HOFFMAN, E.; PONS, C.; PASTORINI, M. Manejo de la fertilización en Cebada Cervecera. Mesa nacional de la Cebada. Cartilla de divulgación. ARCAL-FAO-MNC. 17 p., 1999.

RIOS, A. Manejo de Malezas en Cultivos de Invierno. Seminario de Actualización Técnica "Manejo de Malezas". Serie Actividades de Difusión N° 465 INIA, p. 1-18, 2006.

WICKS, G.A. et al. Response of winter wheat (*Triticum aestivum*) to herbicides. Weed Sci., v. 35, p. 259-262, 1987.

ZADOCKS, J. C. A decimal for de growth stage of cereals. Weed Res., v.14, p. 415-421, 1974.

Equivalente Cebada

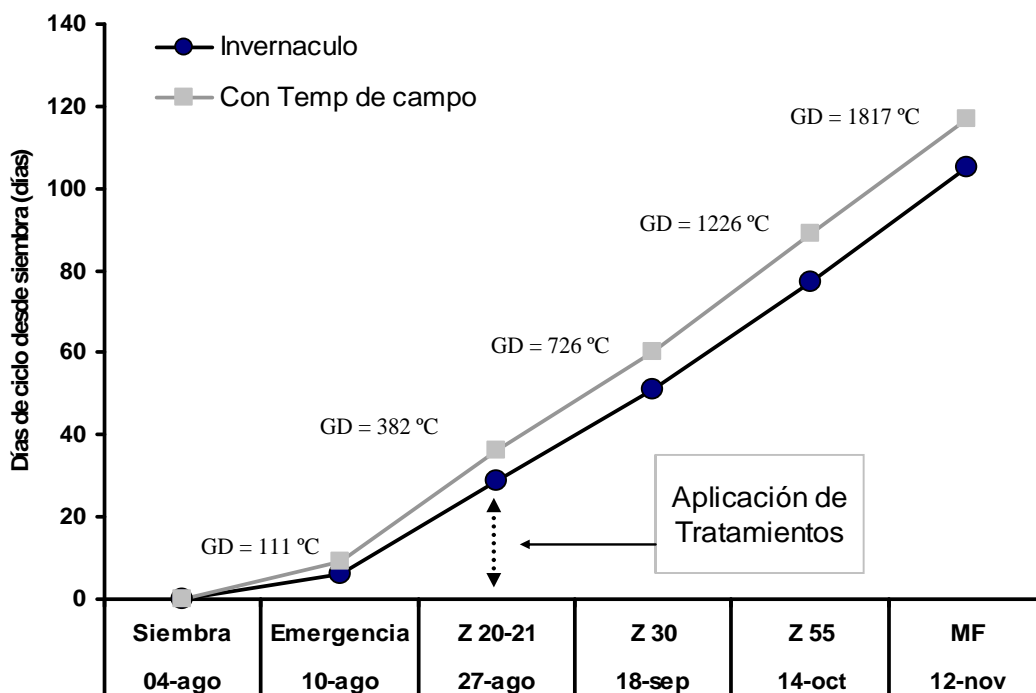


Figura 1. Extensión (días) de las diferentes fases de desarrollo en cebada en campo e invernáculo y acumulación de temperatura acumulada. Año 2005.

Cuadro 1. Efecto de cultivar, el herbicida y la interacción cultivar*herbicida en el rendimiento por planta, componentes del rendimiento y variables del crecimiento temprano, en trigo y cebada.

	CEBADA			TRIGO		
	Cultivar	Herbicida	Cult*Herb	Cultivar	Herbicida	Cult*Herb
Rend./planta (g)	***	***	ns	***	***	**
IC (%)	***	***	ns	***	***	ns
Fitomasa total (g)	***	***	ns	***	***	**
Esp./planta (n°)	***	***	ns	***	*	**
Granos/espiga (n°)	***	***	ns	***	***	***
Peso granos (mg)	Ns	ns	ns	***	**	*
Tallos máx./pl. (n°)	***	**	ns	***	*	**
Sincronización (d)	***	***	***	***	***	***
Inicio macollaje (d)	***	***	***	***	***	***

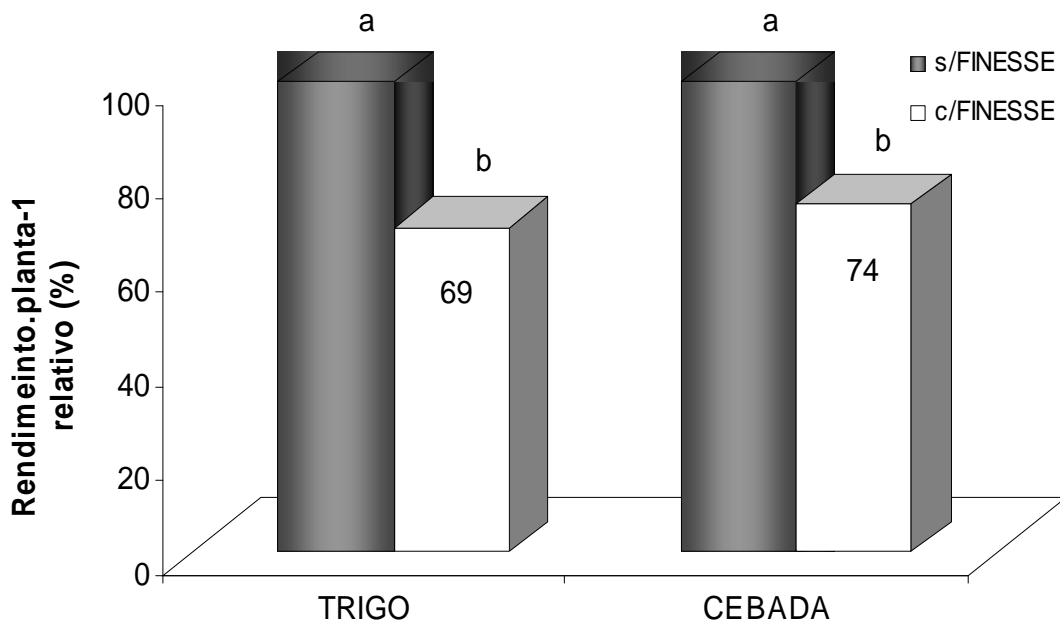


Figura 2.- Efecto promedio de la aplicación del herbicida Finesse para los cultivares de trigo y cebada evaluados durante el 2005 (Valores seguidos por la misma letra dentro de filas no difieren entre sí Tuckey P=0.05)

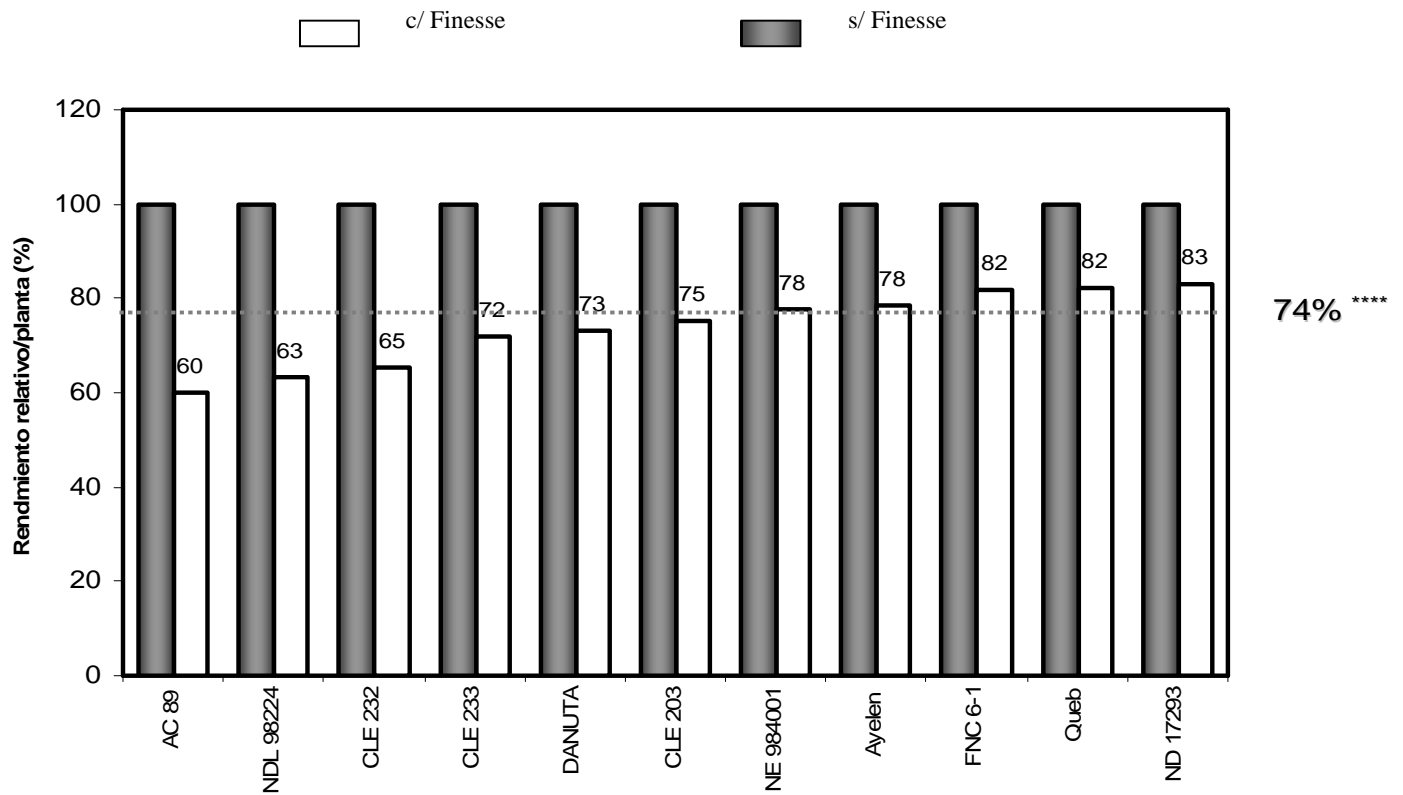


Figura 3.- Rendimiento relativo de los cultivares de cebada con aplicación del herbicida en comparación con los testigos sin aplicación, en habiente libre de malezas. Para todos los cultivares se registró efecto significativo del herbicida al ($P < 0.01$).

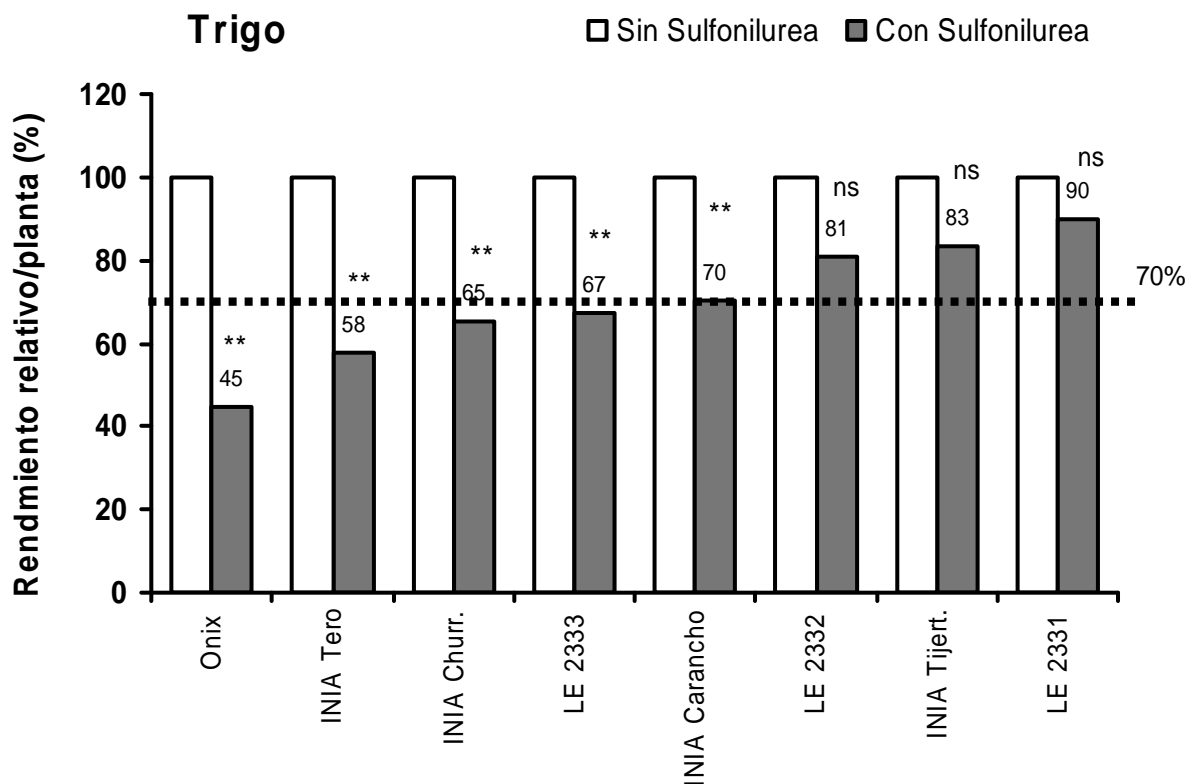


Figura 4. Rendimiento relativo de los cultivares de trigo con aplicación del herbicida en comparación con los testigos sin aplicación.

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de Finesse en los componentes finales del rendimiento de cebada.

	S/Herbicida	C/Herbicida
Tallos máx Z30	5,9 A	5,3 B
Fertilidad tallos (%)	71,1 A	63,3 B
Espigas/planta	4,1 A	3,2 B
Granos/espiga	26,4 A	19,3 B
Granos/planta	107,3 A	63,2 B
Peso granos (mg)	39,4 A	38,3 A

Valores seguidos por la misma letra dentro de filas no difieren entre sí ($P=0.05$)

Cuadro 3. Componentes del crecimiento inicial y de rendimiento, para dos cultivares de trigo de comportamiento contrastante al Finesse.

	LE 2332			ONIX		
	S/Herb.	C/Herb.	Relativo a S/Herb.	S/Herb.	C/Herb.	Relativo a S/Herb.
Inicio macollaje (d)+	12,63a	19,25b	1,52	14,88 ^a	19,25b	1,29
Sincronización (d)§	17,50a	22,50b	1,29	22,50 ^a	29,00b	1,29
Tallos máx/planta	2,43a	2,58	1,06	3,88a	3,50b	0,90
Espigas/planta	1,88a	2,08a	1,10	2,53a	2,20a	0,87
Granos/espiga	20,27a	18,39a	0,91	13,44 ^a	5,62b	0,42
Granos/planta	38.1a	38.3a	1.005	34.0a	12.36b	0.36
Peso granos (mg)	35,85a	35,93a	1,00	35,85 ^a	36,83a	1,00

Valores seguidos por la misma letra dentro de filas de cada cultivar, no difieren entre sí (P=0.05).

+.- días pos-emergencia.

§.- diferencia en días entre edad de T_p y T₂.