

Autor: Maich, R.H.

Efecto de la fecha de siembra sobre el comportamiento agronómico en trigo de Córdoba

Respuesta agronómica de doce genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) a dos fechas de siembra en la región central semiárida de la provincia de Córdoba.

Palabras Claves:

Trigo; Fecha de Siembra; Genotipos; Comportamiento Agronómico.

Introducción

La revisión bibliográfica en relación al efecto de la fecha de siembra sobre el comportamiento agronómico en trigo (*Triticum aestivum* L.), que antecede al planteo de la hipótesis y el objetivo del presente trabajo, tendrá en cuenta en primera instancia los resultados que provienen de los hemisferios norte y sur obtenidos fuera del país. Luego se circunscribirá la problemática a nivel regional, particularmente en Argentina.

En el hemisferio norte por lo general se cultivan trigos invernales, escalonando las siembras desde septiembre hasta diciembre. Para algunos autores (Chen *et al.*, 2003; Yajam & Madani, 2013; Nleya & Rickertsen, 2014) las siembras de septiembre y octubre fueron aquellas que brindaron los más altos rendimientos en grano. Por su parte, otros autores (Aslam *et al.*, 2003; Sial *et al.*, 2005; Zubair & Khakwani, 2006; El-Gizawy, 2009; Ali *et al.*, 2010) afirman que la fecha óptima de siembra coincide con el mes de noviembre. Finalmente, los resultados de El-Nakhlawy *et al.* (2015) muestran que la siembra de mediados de diciembre resultó agronómicamente recomendable.

Antes de analizar el trabajo de Murungu & Madanzi (2010) conducido en el hemisferio sur, se mencionan los resultados obtenidos por Subedi *et al.* (2007) en siembra de primavera en el hemisferio norte, quienes observaron que la siembra debería acontecer entre fines de abril y mediados de mayo. Los resultados obtenidos por Murungu & Madanzi (2010) en Zimbabwe resultan más acordes con el manejo del cultivo de trigo en la región central semiárida de Argentina. En este trabajo las fechas de siembra fueron cuatro: 02/05, 16/05, 01/06 y 16/06, y se observó una merma de 1329 kg ha⁻¹ al contrastar la primera y última fecha de siembra, 4654 kg ha⁻¹ y 3325 kg ha⁻¹, respectivamente.

En síntesis, si retenemos al mes de noviembre como el mes en que se debería sembrar el trigo invernal en el hemisferio norte para así obtener los más altos rendimientos en grano, se puede afirmar que dicho mes se corresponde con el mes de mayo en el hemisferio sur, un mes antes de que inicie la estación invernal.

En el cono sur por lo general no se siembran trigos invernales sino más bien primaverales, que no requieren

de vernalización para pasar de la etapa vegetativa a la reproductiva. Retomando la temática objeto de revisión, el trabajo de Hoffman y Castro (2012) hace hincapié en la necesidad de generar información que permita sustentar con información actualizada la tendencia en Uruguay a explorar fechas de siembra tempranas en los cereales de invierno. Por su parte, Abbate (2004) afirma que la fecha de floración óptima será la más temprana posible con bajo riesgo de heladas en floración.

Si circunscribimos la revisión bibliográfica a los trabajos realizados en Argentina, nos encontramos que las siembras más tempranas en las regiones del centro-sur acontecen desde principios de junio y finalizan a fines de julio (Di Pane, 2017). En trigo y según Giménez *y col.* (2007), las siembras de junio favorecieron particularmente los materiales de ciclo largo. Por su parte, Fernández (2008) al evaluar tres cereales de invierno (trigo pan, candeal y triticale), observó que los rendimientos más altos se obtuvieron con la siembra de principios de julio respecto a la siembra de principios de agosto. Aunque con un ligero adelanto en las fechas de siembra, Caballero y Abbate (2013) en Balcarce llegaron a resultados similares.

El trabajo de Fridel y Goncalvez (2018) se focaliza en el efecto de la fecha de siembra sobre la duración en la tasa de llenado del grano, y no se alude al efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento en grano. Si bien la duración disminuyó con el atraso de la fecha de siembra, tanto el peso del grano como el número de estos por espiga no se vieron afectados por el atraso en la fecha de siembra. Finalmente, quizás la metodología que más se ajusta a la propuesta extrema de adelantar la fecha de siembra (Hoffman y Castro, 2012) surge del trabajo de Manlla *y col.* (2012) conducido en Oliveros durante dos campañas agrícolas. Durante el año 2010 la siembra dio inicio el 17/05 y finalizó el 23/07, mientras que en el año 2011 la primera fecha de siembra se pospuso hasta el 08/06 y la tercera fecha aconteció el 03/08. Los mencionados autores afirman que los máximos rendimientos se registraron en las épocas de siembras más tempranas (fines de mayo, principios de junio).

Antes de postular la hipótesis de este trabajo, resulta aleccionadora la conclusión a la que llegan Bassu *et al.* (2009). Estos autores concluyen diciendo que ante el

inexorable avance del cambio climático, las siembras deberían dar inicio en octubre (en nuestro hemisferio se corresponde con abril) para así atenuar el estrés hídrico terminal propio de los ambientes semiáridos.

De la revisión bibliográfica precedente surge la siguiente premisa: “el cultivo de trigo se debe sembrar un mes antes de que inicie el invierno”. Con el objetivo de probar la hipótesis enunciada se planteó el siguiente objetivo: medir el efecto de la fecha de siembra sobre el comportamiento agronómico en trigo cultivado en secano y en la región semiárida central de la provincia de Córdoba.

Materiales y métodos

El ensayo comparativo de rendimiento en trigo se realizó durante 2019 en el Área Experimental del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Córdoba (UNC). Esta zona se corresponde con la zona semiárida central de la provincia de Córdoba, con una precipitación media anual de 770 mm, bajo un régimen monzónico. Se evaluaron siete cultivares comerciales de trigo para pan (ACA 906, Algarrobo, Baguette 801, Fuste, Klein Liebre, SY 120 y MS 119) y cinco líneas experimentales (Lore 6 CEFCA 16, Lore 43, Lore 45, Lore 48 y Lore 55). La densidad de siembra usada fue de 200 semillas viables m⁻². Los materiales se sembraron en dos fechas de siembra, el 12 de mayo y el 17 de junio de 2019. El diseño utilizado fue en bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones con arreglo en parcelas divididas, correspondiéndole la principal a las fechas de siembra y las subparcelas a los 12 genotipos evaluados. Las unidades experimentales fueron micro parcelas de cuatro surcos de 5 m de longitud distanciados por 20 cm.

Al momento de la siembra se tomaron muestras de suelo hasta los 2 metros de profundidad con el objetivo de estimar la cantidad en mm de agua útil. El análisis de suelo se realizó en el Laboratorio de Suelos y Agua (LabSA) dependiente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Se registraron las precipitaciones acontecidas durante el ciclo de cultivo. A partir de la cosecha de los dos surcos centrales de cada parcela, se midieron o estimaron las siguientes variables: rendimiento en grano y en biomasa aérea con humedad de cosecha (kg ha⁻¹), índice de cosecha (%), peso de 1000 granos (g), número de granos y espigas m⁻² y el número de granos espiga⁻¹. También se registraron los días desde emergencia a antesis (DAA) y se analizaron los datos con el software para análisis estadísticos de aplicación general Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2018).

Resultados y discusión

El agua útil almacenada en el suelo hasta los 2 m de profundidad en la siembra del 12 de mayo de 2019 fue de 271 mm, y de 228 mm para la siembra del 17 de junio de 2019. Las precipitaciones acumuladas durante el ciclo del cultivo, desde el 12 de mayo de 2019 hasta el 30 de octubre de 2019 (momento de la cosecha de la siembra del 12 de mayo) fueron de 68 mm, y 97 mm para el material sembrado el 17 de junio de 2019 que fue cosechado entre el 8 y el 21 de noviembre de 2019. El contenido de materia orgánica del lote ascendía a 2.48 %, 33.4 ppm de N-NO₃ hasta los 60 cm de profundidad y 54.4 ppm de P en los primeros 20 cm de profundidad.

Los valores medios correspondientes al rendimiento en grano y sus principales componentes numéricos y fisiológicos se presentan en la **Tabla 1**. De las siete variables, tres pusieron de manifiesto interacciones

Tabla 1

Efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento y sus principales componentes en un cultivo de trigo conducido en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) durante la campaña agrícola 2019-2020.

Fecha de siembra	Biomasa	Grano	IC*	P1000G*	Nº Granos	Nº Espigas	Nº Granos/Espiga*
12/05/19	16198 a	3608 a	22.3	34.1	10597 a	433 a	25.0
17/06/19	8254 b	2395 b	29.1	34.8	6882 b	269 b	26.0

Medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente para el 5% de probabilidad.

* Interacción significativa genotipo x fecha de siembra. Biomasa (kg ha⁻¹ de biomasa aérea con humedad de cosecha), Grano (kg ha⁻¹ de grano con humedad de cosecha), IC (índice de cosecha en porcentaje), P1000G (peso de mil granos), Nº Granos (número de granos m⁻²), Nº Espigas (número de espigas m⁻²) y Nº Granos/Espiga (número de granos por espiga).

genotipo x fecha de siembra significativas (índice de cosecha, peso de mil granos y número de granos por espiga). Para las restantes cuatro variables agronómicas medidas o estimadas, el análisis estadístico puso de manifiesto diferencias significativas entre ambas fechas de siembra. En todos los casos, los valores medios observados en la fecha de siembra del 12 de mayo de 2019 resultaron significativamente superiores a los de la fecha de siembra del 17 de junio de 2019.

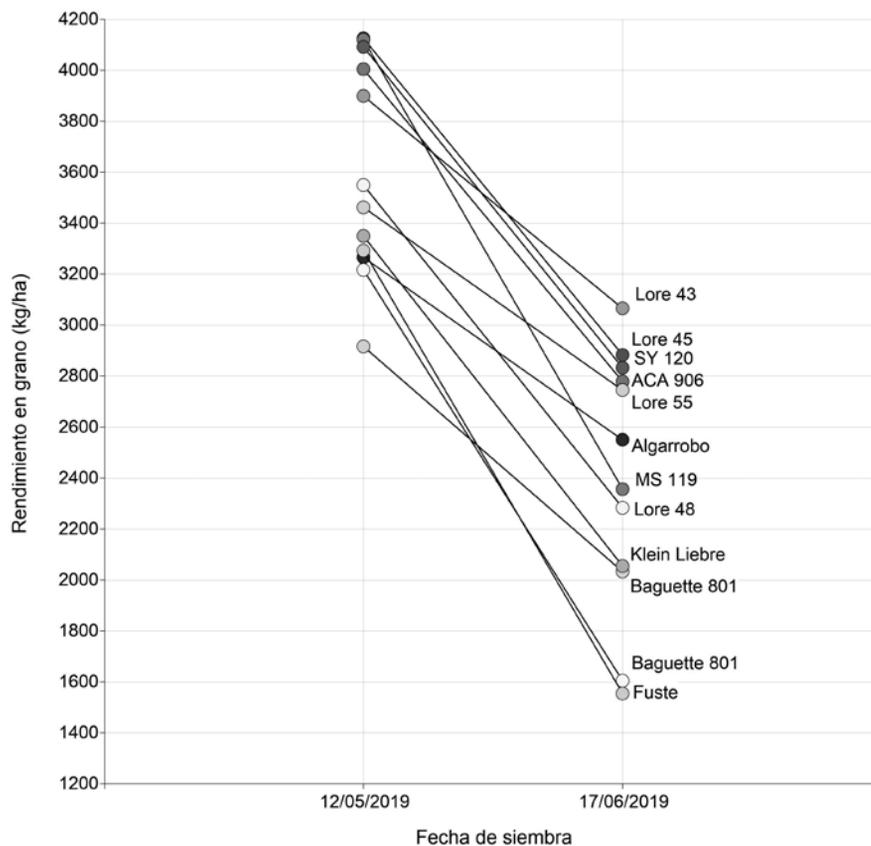
Con el atraso de la fecha de siembra, el rendimiento en grano promedio para los doce genotipos sufrió una merma del 33.6 % (1213 kg ha⁻¹), fluctuando entre 717 kg ha⁻¹ (Algarrobo) y 2358 kg ha⁻¹ (Fuste) (**Figura 1**). Estos resultados conciben con lo observado por Murungu & Madanzi (2010) en Zimbabwe con una merma de 1329 kg ha⁻¹ al contrastar la primera y última fecha de siembra. Por su parte, el principal componente numérico (número de granos m⁻²) del rendimiento en grano acompañó la caída productiva con una disminución en el número

de granos por metro cuadrado del orden de las 3715 unidades. Sin embargo, y en sintonía con lo observado por Fridel y Goncalvez (2018), tanto el peso del grano como el número de estos por espiga no se vieron afectados por el atraso de la fecha de siembra.

En el caso del peso de los mil granos, la significancia de la interacción genotipo x fecha de siembra responde a que el cultivar Baguette 801 disminuyó el peso de su grano en la segunda fecha de siembra debido al daño por roya negra del tallo. Al igual que lo observado para el peso de los mil granos, el número de granos por espiga no mostró diferencias estadísticamente significativas entre fechas de siembra, salvo en el caso del cultivar ACA que vio incrementado su número en la segunda fecha respecto a la primera fecha de siembra. Finalmente, a los resultados obtenidos en este trabajo le cabe lo que afirman Manlla y col. (2012) respecto a que los rendimientos más altos se lograron con las épocas de siembras más tempranas.

Figura 1

Rendimiento en grano de doce genotipos de trigo cultivados en dos fechas de siembra.



En lo que respecta al número de días desde la emergencia hasta espigazón (DAA), y haciendo foco en los dos cultivares con ciclo biológicos contrastantes, a la variedad ACA 906 (ciclo corto) le llevó 104 días espigar cuando fue sembrada el 12 de mayo y 90 días en el caso de la siembra del 17 de junio. La disminución en días en cuanto a DAA con el atraso de la fecha de siembra fue del 13.5 %. Por su parte, al cultivar comercial evaluado de ciclo más largo (MS 119) le llevó 134 días espigar cuando fue sembrado el 12 de mayo y 111 días cuando se lo sembró el 17 de junio, es decir una disminución en DAA del 17.2 %.

Finalmente, y como lo afirma Abbate (2004), la fecha de floración óptima será la más temprana posible. Los 3608 kg ha⁻¹ promedio de los doce genotipos sembrados el 12 de mayo resultan de fechas de floración que van desde 31 de agosto al 30 de septiembre. Por su parte, los 2395 kg ha⁻¹ logrados con la siembra del 17 de junio resultan de fechas de floración entre el 28 de septiembre y el 19 de octubre. De más está decir que en la región central semiárida de la provincia de Córdoba septiembre se presenta como el mes en el que el trigo debería florecer.

Conclusiones

- El contexto ambiental en el hemisferio norte no se corresponde con el del cono sur. Aún así, a ambos lados del ecuador la tendencia mundial es la misma respecto al adelanto de la fecha de siembra en trigo.

Agradecimientos

El autor agradece al Dr. Julio Alejandro Di Rienzo por la desinteresada colaboración en cuanto al análisis estadístico de los datos.

Bibliografía

- Abbate, P. E. (2004). Ecofisiología de trigo: aspectos prácticos para el manejo del cultivo. En: La hora del empowerment. Actas del 12 Congreso nacional de siembra directa. AAPRESID. Rosario (Vol. 10, pp. 121-127).
- Ali, M. A., Ali, M., Sattar, M., & Ali, L. (2010). Sowing date effect on yield of different wheat varieties. *J. Agric. Res.*, 48(2), 157-162.
- Aslam, M., Hussain, M., Akhtar, M., Cheema, M. S., & Ali, L. (2003). Response of wheat varieties to sowing dates. *Pak. J. Agron.*, 2(4), 190-194.
- Bassu, S., Asseng, S., Motzo, R., & Giunta, F. (2009). Optimizing sowing date of durum wheat in a variable Mediterranean environment. *Field Crops Research*, 111(1-2), 109-118.
- Caballero, V. J., & Abbate, P. E. (2013). Análisis del rendimiento en cultivares de trigo pan ante el retraso en las fechas de siembra.
- Chen, C., Payne, W. A., Smiley, R. W., & Stoltz, M. A. (2003). Yield and water-use efficiency of eight wheat cultivars planted on seven dates in northeastern Oregon. *Agronomy Journal*, 95(4), 836-843.
- Di Pane, F. (2017). Recomendaciones de fechas de siembra según las características de algunas variedades de trigo pan. Actualización técnica en cultivos de cosecha fina 2016/17, 76.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M. y Robledo C.W. InfoStat versión 2018. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.
- El-Gizawy, N. K. B. (2009). Effect of planting date and fertilizer application on yield of wheat under no till system. *World J. Agric. Sci.*, 5(6), 777-783.
- El-Nakhlawy, F. S., Alghabari, F., & Ihsan, M. Z. (2015). Response of wheat genotypes to planting dates in the arid region. *Sci. Agric.*, 10(2), 59-63.
- Fernández, M. (2008). Efecto de la época de siembra y la fertilidad sobre el rendimiento y sus componentes de tres especies graníferas invernales en la región de las planicies con tosca de la provincia de La Pampa. *Rev. Facultad de Agronomía, Univ. Nac. La Pampa*, 19, 41-62.
- Fridel, M. B., & Goncalves, F. S. (2018). Efecto de la fecha de siembra, el genotipo y la fertilidad sobre el llenado del grano de trigo pan (*Triticum aestivum* L.) en la región semiárida pampeana. *Semiárida*, 28(1).
- Gimenez, F., Conti, V., Moreyra, F., & Tomaso, J. C. (2007). Efecto de la época de siembra sobre los caracteres económicos en genotipos de cebada cervicera. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bordenave, ARG.
- Hoffman, E., & Castro, A. (2012). Cambios en la fecha de siembra de los cultivos de invierno en Uruguay: Implicancias sobre el rendimiento y el riesgo. *Cangüe*, 32.
- Manlla, A., Castellarin, J., & Salvagioti, F. Rendimiento potencial de trigo y brechas de producción según genotipo y fecha de siembra. Análisis de dos años de experiencias en Oliveros (Santa Fe). Para mejorar la producción, (47).
- Murungu, F. S., & Madanzi, T. (2010). Seed priming, genotype and sowing date effects on emergence, growth and yield of wheat in a tropical low altitude area of Zimbabwe.
- Nleya, T., & Rickertsen, J. R. (2014). Winter wheat response to planting date under dryland conditions. *Agronomy Journal*, 106(3), 915-924.
- Sial, M. A., Arain, M. A., Khanzada, S. H. A. M. A. D. A. D., Naqvi, M. H., Dahot, M. U., & Nizamani, N. A. (2005). Yield and quality parameters of wheat genotypes as affected by sowing dates and high temperature stress. *Pakistan Journal of Botany*, 37(3), 575.
- Subedi, K. D., Ma, B. L., & Xue, A. G. (2007). Planting date and nitrogen effects on grain yield and protein content of spring wheat. *Crop science*, 47(1), 36-44.
- Yajam, S., & Madani, H. (2013). Delay sowing date and its effect on Iranian winter wheat cultivars yield and yield components. *Annals of Biological Research*, 4(6), 270-275.
- Zubair, M., & Khakwani, A. A. (2006). Effect of sowing dates on the yield and yield components of different wheat varieties. *Journal of Agronomy*, 5(1), 106-110.