

ANÁLISIS DE RENDIMIENTO Y RESULTADO ECONÓMICO DE GARBANZO (*CICER ARIETINUM* L.) Y TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM* L.) EN EL CENTRO DE CÓRDOBA DURANTE LAS CAMPAÑAS 2019/20 Y 2020/21

Bruno, E.¹; Londero, W. H.²

¹Ingeniero Agrónomo.

²Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra de Genética. Córdoba. Argentina.

wlondero@agro.unc.edu.ar

RESUMEN

El trigo es uno de los principales cultivos en la región centro de la provincia de Córdoba, mientras que el garbanzo comenzó a sembrarse a partir de la campaña 2011/12. El resultado económico para la legumbre fue más favorable que para el trigo. Sin embargo, por la caída en el precio del garbanzo durante las dos últimas campañas, 2019/20 y 2020/21, el trigo mostró un mejor desempeño que la legumbre. El objetivo del presente trabajo es analizar el rendimiento en grano y el económico de los cultivos de trigo y garbanzo en la región centro de la provincia de Córdoba, en las campañas agrícolas 2019/20 y 2020/21. Se sembró la variedad de garbanzo "Norteño" y de trigo para pan "Klein Guerrero", el 14 de mayo del 2019 y para el año 2020, el 2 de mayo. Las semillas del garbanzo fueron curadas e inoculadas. Se sembraron 30 semillas m⁻² en el garbanzo y 200 semillas m⁻² en el trigo. Cada unidad experimental estuvo constituida por 4 surcos de 5 m de longitud distanciados por 0.35 m en el garbanzo y por 0.20 m en el trigo. Se recurrió a un diseño experimental en bloques completos al azar con 3 repeticiones. A partir de los 2 surcos centrales se tomó una muestra de 1.4 m⁻² (garbanzo) y 1.0 m⁻² (trigo). Se midieron las variables: rendimiento en grano (kg ha⁻¹) y peso de 1000 granos (g) y se calculó la variable: número de granos por m⁻². Se calcularon los indicadores económicos: Ingreso Bruto (IB), Costos Directos (CD) y Margen Bruto (MB) de cada cultivo. La información se analizó estadísticamente utilizando el programa InfoStat., Se observaron diferencias significativas entre las campañas 2019/20 y 2020/21 para el rendimiento y en uno de sus componentes para ambos cultivos. Con respecto al análisis económico demostró que el trigo es más rentable que el garbanzo en la región centro de la provincia de Córdoba para el bienio analizado.

Palabras clave: trigo, garbanzo, rendimiento, margen bruto.

INTRODUCCIÓN

El trigo (*Triticum aestivum* L.) es uno de los principales cultivos en la región centro de la provincia de Córdoba. Normalmente se lo siembra luego de un cultivo estival, que le permita acumular agua en el suelo durante los primeros meses de otoño ya que las precipitaciones durante el invierno resultan insuficientes. Por su parte, el cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) originariamente se destacó en zonas semiáridas, como el norte del país (Salta y Jujuy) (Toledo, 2018), pero a partir de la campaña 2011/12 comenzó a sembrarse en el centro-norte de Córdoba.

Si bien el garbanzo no es sustituto del trigo, aporta a la diversificación de los sistemas de producción y de la empresa agrícola. En esta diversificación es necesario armonizar aspectos productivos, económicos y ambientales (Forján; Manso, 2006). Se deben analizar rotaciones que incorporen a estos cultivos y que se ajusten a la oferta ambiental, adaptar la tecnología

disponible y en base a ello, establecer estrategias ajustadas al ambiente (Studdert, 2006). Aparece entonces el término diversidad, el que debe alcanzar niveles adecuados para cumplir con las metas fijadas para cada situación. Para ello, es importante tener precaución con la escala que se le va a otorgar a los cultivos de manera tal de no comprometer económica y financieramente a la empresa, debido a que la dinámica comercial se encuentra condicionada por dos factores: calidad de los granos y condiciones del mercado, que varían según el año o factores climáticos, dificultando su planificación.

Durante la campaña agrícola triguera 2019/20 se cultivaron en el centro-norte de la provincia de Córdoba un total de 690 mil hectáreas (La Nación, 2020), mientras que para la campaña 2020/21, la superficie sembrada se redujo a 512 mil hectáreas (Agrovoz, 2021). Para las localidades de Río Primero y de Jesús María los rendimientos en la campaña 2019/20 fueron de 2434 kg ha⁻¹ y de 3306 kg ha⁻¹ (Ferreyra et al., 2020) y para la

2020/21, 1860 kg ha⁻¹ a nivel provincial (Bolsa de Cereales, 2021). En cuanto al rendimiento del garbanzo, el promedio en la provincia de Córdoba es de 2000 kg ha⁻¹, pero durante las campañas agrícolas 2015/16 y 2016/17 se alcanzaron rendimientos a nivel provincial de 2500 kg ha⁻¹ (Toledo, 2018). Para las dos campañas bajo análisis, 2019/20 y 2020/21, los rendimientos del garbanzo para el grupo Agroempresa Colón alcanzaron 1300 kg ha⁻¹ en la 2019/20 y 950 kg ha⁻¹ para la campaña agrícola 2020/21 (Comunicación personal Ing. Agr. Agustín Giró, 11 de enero del 2021). A nivel provincial, el área sembrada con garbanzo se redujo en la campaña 2019/20, pasando de 85.600 ha en la campaña anterior (2018/19) a 45.100 ha y a 17.800 ha en la campaña 2020/21, alcanzando de esta manera la menor superficie sembrada en los últimos cuatro años.

En relación al precio del garbanzo, se alcanzaron valores máximos durante las campañas 2016/17 y 2017/18. Los mismos lograron los 1.100 USD/tn como valor promedio de las campañas. En las campañas 2019/20 y 2020/21, como consecuencia de la caída propia en el precio de la legumbre, reimposición de retenciones a la exportación y precipitaciones escasas en ambas campañas, el valor sufrió un gran deterioro frente a los de las campañas previas en más de un 50 % expresado en USD/tn. En el caso del cultivo de trigo y en relación a las mismas campañas analizadas para garbanzo, el comportamiento del precio del cereal, fue en la campaña 2016/17 de 192 USD/tn y en la campaña 2017/18 de 170 USD/tn. Por su parte el trigo, presentó para las siguientes campañas un aumento en su valor, con un máximo para la campaña 2018/19 de 237 USD/tn, 201 USD/tn para la 2019/20 y 230 USD/tn para la campaña agrícola 2020/21 (Bolsa de Cereales de Córdoba, 2020). Por lo general, el resultado económico para la legumbre fue más favorable que para el trigo. Sin embargo, por la caída en el precio del garbanzo durante las dos últimas campañas, 2019/20 y 2020/21, debido a la gran competencia internacional y una política proteccionista por parte de India (principal consumidor y productor), el trigo mostró un mejor desempeño que la legumbre.

El Margen Bruto (MB) es una medida de resultado económico que permite estimar el beneficio a corto plazo de una actividad dada y compararla con otras (Ghida Daza, 2009).

En estas condiciones, es que los productores disponen de cultivos alternativos a implantar y requieren un análisis agro-económico para llevar a cabo. La volatilidad del mercado internacional de las commodities y specialities, y las variaciones de precios relativos (insumo-producto) afectan la rentabilidad del sector agrícola y por tal, su competitividad.

El objetivo del presente trabajo es analizar el rendimiento y aspectos económicos de los cultivos de trigo y garbanzo

en la región centro de la provincia de Córdoba, en las campañas agrícolas 2019/20 y 2020/21.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en el Área Experimental del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, que se encuentra camino a Capilla de los Remedios.

Esta zona pertenece a la región semiárida central de la provincia de Córdoba, la cual presenta una precipitación media anual de 766 milímetros bajo un régimen de tipo monzónico (INTA Manfredi, 2020), temperatura media anual de 17.3°C, temperatura media de verano de 24°C y temperatura media de invierno de 12°C. El tipo de suelo es Haplustol Éntico, franco limoso en superficie y subsuelo, y pertenece a la serie Oncativo (Cartas de suelos de Córdoba, 2018).

A fin de determinar por el método gravimétrico la cantidad de agua útil almacenada en el suelo al momento de la siembra, se procedió a la toma de muestras de suelo con un barrenado hasta los 2 metros de profundidad. Se registraron in situ las precipitaciones durante todo el ciclo de los cultivos con un pluviómetro.

Se sembró la variedad de garbanzo "Norteño" y de trigo para pan "Klein Guerrero", el 14 de mayo del 2019 y para el año 2020, el 2 de mayo. Las semillas del garbanzo fueron curadas e inoculadas. Se sembraron 30 semillas m⁻² en el garbanzo y 200 semillas m⁻² en el trigo. Cada unidad experimental estuvo constituida por 4 surcos de 5 m de longitud distanciados por 0.35 m en el garbanzo y por 0.20 m en el trigo. Se recurrió a un diseño experimental en bloques completos al azar con 3 repeticiones. A nivel de parcelas, no se realizó un manejo nutricional, ni de control de plagas. A partir de los 2 surcos centrales se tomó una muestra de 1.4 m⁻² (garbanzo) y 1.0 m⁻² (trigo). Se utilizó el mismo diseño experimental tanto para el año 2019, como para el 2020. Se midieron las siguientes variables: rendimiento en grano (kg ha⁻¹) y peso de 1000 granos (g) y se calculó la variable: número de granos por m⁻². La información se analizó estadísticamente utilizando el programa InfoStat (Di Rienzo et al., 2018). Se calcularon los indicadores económicos: Ingreso Bruto (IB), Costos Directos (CD) y Margen Bruto (MB) de cada cultivo en el bienio. En cuanto a los Márgenes Brutos de los cultivos, estos cuales surgen de restar a los Ingresos Brutos (Rendimientos obtenidos por la cotización de los granos), los costos de labores, costos de insumos, así como los costos de cosecha.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características Agroclimáticas

En la campaña 2019/20 se partió al momento de la siembra y hasta los 2 metros de profundidad con 254 mm de agua útil, que se corresponden aproximadamente a la capacidad de campo. En la segunda campaña, 2020/21, al momento de la siembra se contó con 197 mm (78 % aproximadamente de la capacidad de campo) (Maich,

2015). El total acumulado de precipitaciones durante los meses de mayo a octubre en el 2019, junto con los del año 2020 y el promedio histórico de precipitaciones acumuladas según mediciones del INTA Manfredi se presentan en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Precipitaciones (mm) registradas entre mayo y octubre en las campañas agrícolas 2019/20, 2020/21 y media histórica (INTA MANFREDI, 2020)

	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Acumulado
Precipitaciones 2019 (mm)	18	7	4	0	0	52	81
Precipitaciones 2020 (mm)	0	0	0	0	15,5	19	34,5
Precipitaciones históricas (INTA Manfredi, 2020)	23	10	12	11	35	77	168

Rendimiento y sus componentes

El rendimiento en grano del garbanzo en la campaña 2019/20 fue más alto (1.512 kg ha⁻¹) y significativamente diferente que el alcanzado en la campaña 2020/21 (378 kg ha⁻¹). El peso de 1000 granos no presentó diferencias significativas entre las campañas, mientras que para la variable número de granos/m², si se encontraron diferencias y donde se posicionó la campaña 2019/20 con

mayor número de granos por superficie que la campaña 2020/21 (**Tabla 2**). En el cultivo de trigo, el rendimiento en grano de la campaña 2019/20 (4.038 kg ha⁻¹), se posicionó un escalón por encima de la 2020/21 (3.194 kg ha⁻¹), con diferencias significativas entre las campañas. Para las dos variables restantes estudiadas, solo se encontraron diferencias significativas entre las campañas agrícolas del bienio para el número de granos (**Tabla 3**).

Tabla 2. Valores medios del rendimiento en grano (kg ha⁻¹), peso de 1000 granos (g) y número de granos m⁻² en garbanzo cultivado en el Campo Escuela durante las campañas agrícolas 2019/20 y 2020/21

Cultivo	Campañas	Grano (kg/ha ⁻¹)	Peso de 1000 granos (g)	Número de granos/m ²
Garbanzo	2019/20	1.512 b	309 a	570 b
	2020/21	378 a	275 a	196 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Tabla 3. Valores medios del rendimiento en grano (kg ha⁻¹), peso de 1000 granos (g) y número de granos m⁻² en trigo cultivado en el Campo Escuela durante las campañas agrícolas 2019/20 y 2020/21

Cultivo	Campañas	Grano (kg/ha ⁻¹)	Peso de 1000 granos (g)	Número de granos/m ²
Trigo	2019/20	4.038 b	35 a	11.959 b
	2020/21	3.194 a	30 a	10.114 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

En la campaña agrícola 2019/20 se dispuso de mayor agua útil almacenada a la siembra (254 mm) y mayores precipitaciones acumuladas durante el ciclo de los cultivos (81 mm) que en la campaña 2020/21, que contó con 34,5 mm de precipitaciones acumuladas y 197 mm de agua útil. La merma en las precipitaciones respecto a la media histórica del 80 % y la menor agua útil disponible al momento de la siembra, impactaron directamente sobre el rendimiento de ambos cultivos en la campaña 2020/21, aunque sin significancia estadística respecto a la campaña agrícola 2019/20. Esto último, posiblemente debido al reducido número de repeticiones (3). En el cultivo de trigo, el rendimiento disminuyó en un 20 %, lo cual coincide con Ortiz (2003), que afirma que el efecto de las precipitaciones por debajo de la media histórica provocó una disminución hasta del 50 % en el

rendimiento. Por su parte, el cultivo de garbanzo también resintió su producción en grano en valores de 11 qq ha⁻¹. Khodadadi (2013) demostró que el cultivo de garbanzo redujo su rendimiento entre un 35% a 50 % en condiciones de estrés hídrico. A su vez, Fang (2009), Soltani y Sinclair (2012), entre otros autores, señalaron que la sequía es considerada uno de los factores de mayor impacto en el rendimiento del garbanzo.

El mayor rendimiento del cultivo de trigo respecto al del garbanzo cuando es cultivado en seco encuentra respaldo bibliográfico en el trabajo de Dreccer *et al.*, (2018). Quienes observaron diferencias en cuanto al rendimiento en grano del orden de los 1.500 kg ha⁻¹ del trigo por sobre el garbanzo.

Análisis económico

Lo aspectos específicos para determinar el Ingreso Bruto (IB), Margen Bruto (MB) y Costos Directos (CD) del garbanzo y trigo en el departamento Santa María (Depto. Donde se encuentra el Campo Escuela, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba) son:

- **Rendimientos:** Trigo campaña 2019/20 = 40 qq ha⁻¹ y campaña 2020/21 = 31,8 qq ha⁻¹. Garbanzo campaña 2019/20 = 15 qq ha⁻¹ y campaña 2020/21 = 3,8 qq ha⁻¹.
- **Cotizaciones de granos:** 320 USD/tn en garbanzo según informantes calificados—(Comunicación personal, 20 de octubre del 2020) y 169 USD/tn en trigo, según Matba 2020.
- **Transporte:** tarifa FECOTAC (2020) según la distancia recorrida hasta puerto de Rosario.
- **Costos comercialización:** 3% sobre los Ingresos Brutos.
- **Implantación, manejo y labores:** barbecho químico previo a implantación de los cultivos, costo de la

semilla de garbanzo y trigo, inoculación de la semilla de garbanzo, fungicida en la semilla de garbanzo y control químico de malezas tanto en garbanzo, como en trigo. Además, se contempló el costo de la cosecha de los cultivos.

- **Cotización de insumos:** según listado de precios (Márgenes Agropecuarios, 2021).

En la **Tabla 4** se muestran los Márgenes de los cultivos en las dos campañas agrícolas 2019/20 y 2020/21. Además, también se presentan los Costos Directos y Rendimientos de Indiferencia. El Margen Bruto obtenido en garbanzo en la campaña 2019/20 correspondió a 260,5 USD ha⁻¹, mientras que en el trigo de 408 USD ha⁻¹. El mismo análisis para la segunda campaña, arrojó un margen negativo para el garbanzo y en el cereal disminuyó un 27%. El gran condicionante en garbanzo resultó el bajo rendimiento, por lo tanto, el bajo Ingreso Bruto percibido para afrontar los Costos Directos de la actividad.

Tabla 4. Ingreso Bruto (IB), Costos Directos (CD) y Margen Bruto (MB) de los cultivos garbanzo y trigo en las campañas agrícolas 2019/20 y 2020/21

Cultivos Campañas	Garbanzo		Trigo	
	2019/20	2020/21	2019/20	2020/21
Rendimiento (qq ha ⁻¹)	15	3,8	40	31,8
IB (USD ha ⁻¹)	480	122	676	537
CD (USD ha ⁻¹)	219,5	214,5	268	237
Semilla		82		43
Fungicidas (Tiram + Carbendazim)		11		9
Herbicidas (Glifosato + 2,4D)			28	
Inoculante		1,5		0
Labor de siembra		25		21
Labor de cosecha		54		52
Transporte	6	9	98	76
Comercialización	12	4	22	13
MB (USD ha ⁻¹)	260,5	- 92,5	408	300

CONCLUSIONES

Por efecto de la variación en las precipitaciones entre las campañas 2019/20 y 2020/21, se observaron diferencias significativas en el rendimiento y en uno de sus componentes (Número de granos/m²) en los cultivos de trigo y garbanzo. Lo cual repercute de igual forma al realizar el análisis económico, en el que se demostró que el trigo es más rentable que el garbanzo en la región centro de la provincia de Córdoba para el bienio analizado.

BIBLIOGRAFÍA

Agrovoz (2021). Nota: Trigo: el centro-norte de Córdoba tuvo los peores indicadores de la cosecha 2020/21. enero 2021. URL:

<http://agrovoz.lavoz.com.ar/agricultura/trigo-centro-norte-de-cordoba-tuvo-peores-indicadores-de-cosecha-202021> [Consultado: enero 2021].

Bolsa de Cereales de Córdoba (2020). Informe Final de Producción Número 293. Córdoba: Estimación de rendimientos de la campaña fina. Córdoba (AR). Diciembre 2020. URL:

<https://www.bccba.org.ar/informes/cordoba-estimacion-de-rendimientos-de-la-campana-fina/> [Consultado: enero 2021].

Bolsa de Cereales de Córdoba (2021). Informe de mercados agrícolas. Córdoba (AR). Enero 2021. URL: <https://www.bccba.org.ar/informes/informe-de-mercados-agricolas-enero-2021/> [Consultado: febrero 2021].

Carta de Suelos de Córdoba. (2018). Carta de Suelos de Córdoba. URL:

- <http://suelos.cba.gov.ar/VILLADELROSARIO/index.html> [Consultado: noviembre, 2020].
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo W. 2018. InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL: <http://www.infostat.com.ar/>
- Dreccer, M. F, Fainges, J., Whish, J., Ogbonnaya, F. C., & Sadras, V.O (2018) Comparison of sensitive stages of wheat, barley, canola, chickpea and field pea to temperature and water stress across Australia *Agricultural and Forest Meteorology*, 248, 275-294
- Fang, X.; Turner, N. C.; Yan, G.; Li, F. and Sidique, K. H. M. 2009. Flower numbers, pod production, pollen viability and pistil functions are reduced and flower and pod abortion increased in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under terminal drought. *J. Exp. Bot.* 61:689-693.
- Ferreira, M. L., Centeno, A. R., Druetta, R., Moretto, M. L., Triadani, C. O. E., Molina, J., ... & Cativelli, M. (2020). Rendimiento de seis variedades de trigo en la región centro norte de Córdoba, Campaña 2019. 1, 7. <https://inta.gob.ar/documentos/rendimiento-de-seis-variedades-de-trigo-en-la-region-centro-norte-de-cordoba-campana-2019>
- Forjan, H J. L Manso, 2006. Un enfoque integrador: La visión actual del sistema de producción. *AgroBarrow* N°36.
- Ghida Daza, C. (Coord) 2009. Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias. Bases metodológicas. Buenos Aires (AR): INTA. Estudios Socioeconómicos de la Sustentabilidad de los Sistemas de Producción y Recursos Naturales No. 11, 39 p. ISSN 1851-6955. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/indicadores-economicos-para-la-gestiondeempresas-agropecuarias.-bases-metodologicas-1/>
- Instituto y Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Manfredi. (4 de febrero de 2020). Información meteorológica mensual de la EEA Manfredi. <https://inta.gob.ar/documentos/informacion-meteorologica-mensual-de-la-eea-manfredi>
- Khodadadi, M. (2013). Effect of drought stress on yield and water relative content in chickpea. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4(6), 1168-1172.
- La Nación (2019). Nota: Campaña de trigo 2019/20: buen resultado pero con dudas por lo que vendrá. Buenos Aires (AR). Enero 2020. URL: <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/campana-trigo-201920-buen-resultado-pero-dudas-nid2327936> [Consultado: septiembre 2020].
- Maich, R. H. (2015, August 10). Agua edáfica: constantes hídricas y agua almacenada en el suelo. *Nuevo ABC Rural*, 17.
- MATba-Rofex, Mercado a Término de Buenos Aires y Mercado a Término de Rosario. 2020 [En línea]. Sistemas de cotizaciones on line del MATba. Buenos Aires (AR).Trigo: posición TRIGO B.A 01/2020. SOJA: posición SOJA ROS 05/2021. Disponible en: <http://datacenter.matba.com.ar/futuros.aspx> [Consultado: agosto 2020].
- Márgenes Agropecuarios (2021). URL: <https://www.margenes.com/archives/revista/febrero-2021> [Consultado: febrero 2021].
- Ortiz, M.; Silva, H.; Silva, P. and Acevedo, E. 2003. Leaf water parameters of wheat (*Triticum aestivum* L.) and their use in the selection of drought resistant genotypes. *Revista Chilena de Historia Natural*. 76:219-233.
- Soltani, Afshin, and Sinclair, T. R. (2012). Optimizing chickpea phenology to available water under current and future climates. *European Journal of Agronomy*, 38(1), 22– 31.
- Studdert, G. A., H. E. Echeverria. 2006. Relación entre el cultivo antecesor y la disponibilidad de nitrógeno para el trigo en la rotación. *Ciencia del Suelo* 24:89-96.
- Toledo, R. (2018). Zonas de producción, rendimiento y calidad de garbanzo (*Cicer arietinum* L.).