

RENDIMIENTO EN GRANO EN SÉSAMO DURANTE UN BIENIO EN EL CENTRO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA (*SESAMUM INDICUM* L.)

Ahumada, J. A.¹, Londero, W. H.²

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra de Genética. Córdoba. Argentina.

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

julieta.ahumada@unc.edu.ar

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento en grano y sus componentes directos en el cultivo de sésamo en diferentes densidades y fechas de siembra, durante un bienio, en la zona central semiárida de la Provincia de Córdoba. El ensayo se sembró en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC. La variedad utilizada en el ensayo fue "Escoba Blanca". Se evaluó durante las campañas agrícolas 2018/19 y 2019/20. Se trabajó con tres fechas de siembra: temprana (octubre), intermedia (noviembre) y tardía (diciembre). En cuanto a las densidades, por debajo de 100 mil (baja) y hasta 150 mil plantas por hectárea (recomendada). El diseño utilizado fue en bloques completamente aleatorizados con dos repeticiones con arreglo en parcelas divididas, correspondiéndole la principal a las fechas de siembra y las subparcelas a las dos densidades de siembra evaluadas. Se cosecharon plantas de las cuales se midieron el rendimiento en grano y el peso de mil granos y se estimó el número de granos por metro cuadrado. De acuerdo a los resultados los mayores rendimientos se obtuvieron en siembras tempranas e intermedias y en densidades de 120.000 a 150.000 plantas por hectárea.

Palabras clave: rendimiento, fecha y densidad de siembra, zona semiárida de Córdoba.

INTRODUCCIÓN

Actualmente los sistemas productivos de la región central de Córdoba presentan una gran difusión de la agricultura bajo siembra directa, con predominio de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] en monocultivo, en doble cultivo con trigo (*Triticum aestivum* L.) o en rotación con gramíneas como maíz (*Zea mays* L.) o sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] (Basanta y Álvarez, 2015).

La falta de diversidad en los sistemas productivos resiente algunos mecanismos homeostáticos emergentes de la diversidad biológica como la regulación biótica, conservación de la fertilidad, minimización de pérdidas de agua y suelo y otros atributos sistémicos (Sole y Goodwin, 2001), dando lugar a sistemas simplificados, de mayor fragilidad frente a contingencias climáticas y biológicas y más exigentes en condiciones de fertilidad edáfica (Nicholls, 2015).

Ante esta situación, surge la posibilidad de incluir cultivos alternativos en las rotaciones, complementando a los que se producen tradicionalmente. Las rotaciones agrícolas promueven el cambio del vegetal hospedante ante las plagas, microorganismos patógenos y malezas que se instalan en el lote, reduciendo su proliferación mediante la interrupción de sus ciclos biológicos (Altieri y Nicholls, 2000). Además, provocan un cambio en la composición de malezas que se asocian a cada cultivo,

reduciendo sus efectos y el desarrollo de resistencia a través del cambio de los métodos de control.

Dentro de los cultivos alternativos podemos mencionar al sésamo (*Sesamum indicum* L.). El sésamo es un cultivo estival de gran adaptabilidad, lo que permite ser cultivado en ambientes tropicales, subtropicales y templados. En cuanto a sus requerimientos, se desarrolla a temperaturas medias de 25° C a 30° C (SEARA, 1989). En el intervalo entre 25° C a 27° C los procesos de germinación, floración y fructificación son favorecidos (Reaño Ugas, 1969; Kostrinsky, 1959; Salehuzzaman y Pasha, 1979; SEARA, 1989; Weiss, 1971). Hay un atraso en la germinación y el desarrollo con temperaturas menores a 20°C y el metabolismo se paraliza cuando resultan inferiores a 10° C (Salehuzzaman y Pasha, 1979; Weiss, 1971). El sésamo no es resistente a las heladas. Con precipitaciones de 300-600 mm, distribuidas en forma pareja durante el período de crecimiento, se obtienen buenas cosechas (Langham, 2007). Puede cultivarse en varios tipos de suelo, prefiriendo los sueltos y bien drenados. (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas, 2013).

En cuanto al rendimiento por unidad de superficie, la producción media mundial ronda los 400 kg ha⁻¹, aunque se han reportado rendimientos de hasta 1800 kg ha⁻¹. En Sudamérica los rendimientos están por encima de la

media mundial, Paraguay entre 700 kg ha⁻¹ y 800 kg ha⁻¹, Brasil con 650 kg ha⁻¹ y finalmente Argentina con 450 kg ha⁻¹ (Arriél, 1997; Capexse, 2018; Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, 2013).

El rendimiento promedio para la variedad Escoba Blanca, varía entre 688 kg ha⁻¹ y 1650 kg ha⁻¹ (Britos 2002; Benítez y De Cristaldo, 2013). Dicha variedad es la más difundida en Argentina. Tanto a nivel nacional como provincial, aun no existen datos oficiales acerca del cultivo. Macchi (2003) reporta un rendimiento promedio de 529 kg ha⁻¹ en suelos degradados.

En países del hemisferio sur como Paraguay, la época de siembra recomendada va de octubre a diciembre, siendo lo habitual la siembra en la primera quincena de octubre. Los cultivos de diciembre son considerados como de siembra tardía (Arévalos y Sosa, 1998). Rabery (2007) señala que las siembras realizadas antes de octubre, son consideradas tempranas y las de diciembre tardías. En Argentina, se siembra de octubre a enero según la latitud. Para la determinación de la época de siembra se recomienda tomar en cuenta el ciclo vegetativo de la variedad y el régimen de lluvias en la zona, planificando que la maduración coincida con el inicio de la estación seca.

Respecto a la densidad de siembra, la población de sésamo recomendada por Robles (1991), es de 100.000 a 200.000 plantas por ha⁻¹. Por debajo de éstos valores, la densidad se considera baja. Aunque Zanvetor (2019) propuso en sus ensayos densidades de 80 mil plantas ha⁻¹ en distancias de 0,35 cm entre hileras. El rendimiento en grano por unidad de superficie aumenta con el incremento de la densidad desde 80.000 a 160.000 plantas ha⁻¹ y por encima de esta densidad se vuelve contraproducente (Delgado *et al.*, 1975).

Según Langham (2007), es un buen cultivo en la rotación ya que sus raíces principales hacen que el suelo sea más permeable, agricultores reportan un aumento del 5 al 20 % en el cultivo posterior.

Los bajos requerimientos edáficos y bioclimáticos del sésamo, sumado a sus usos posibles (cosméticos, medicinal, alimenticio, obtención de biodiesel) y la alta calidad de semilla, lo convierten en un cultivo con muchas ventajas para incorporar a los sistemas productivos de la provincia de Córdoba.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento en grano y sus componentes directos en el cultivo de sésamo en diferentes densidades y fechas de siembra, durante un bienio, en la zona central semiárida de la Provincia de Córdoba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se sembró en el Área Experimental del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la

UNC, ubicado en Camino a Capilla de los Remedios Km 15,5, la cual corresponde a una zona de clima semiárido. El tipo de suelo es Haplustol entico, franco limoso, y pertenece a la serie Oncativo. La variedad utilizada en el ensayo fue "Escoba Blanca".

En cuanto al manejo del cultivo, el mismo fue desmalezado a mano y no se aplicaron insecticidas ni fungicidas por no encontrarse plaga alguna sobre el mismo.

El diseño utilizado fue en bloques completamente aleatorizados con dos repeticiones con arreglo en parcelas divididas, correspondiéndole la principal a las fechas de siembra y las subparcelas a las dos densidades de siembra evaluadas (**Figura 1**).



Figura 1. Preparación del lote y siembra del ensayo, FCA UNC.

En la campaña 2018/19, las fechas de siembra fueron: 29/09 (temprana), 27/10 (intermedia) y 30/11 (tardía). Las densidades utilizadas en cada fecha fueron 80 mil plantas por hectárea (baja) y 120 mil plantas por hectárea (recomendada).

En la campaña 2019/20, las fechas de siembra fueron: 19/10 (temprana), 12/11 (intermedia) y 29/12 (tardía). Las densidades utilizadas en cada fecha fueron 100 mil plantas por hectárea (baja) y 150 mil plantas por hectárea (recomendada).

En ambas campañas, para llegar a las densidades mencionadas se realizó raleo manual, cuando las plantas alcanzaron una altura de 10 cm aproximadamente (**Figuras 2 y Figura 3**). El espaciamiento entre surcos utilizado fue de 0,35.

Se cosecharon las plantas de dos metros lineales de los surcos centrales, es decir que la superficie cosechada fue de 1,4 m². Posteriormente, se dejó orrear hasta el momento de trilla. De las plantas cosechadas, se midió el rendimiento en grano y el peso de mil granos y se estimó

el número de granos por metro cuadrado. La información fue analizada estadísticamente utilizando el programa InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2014).

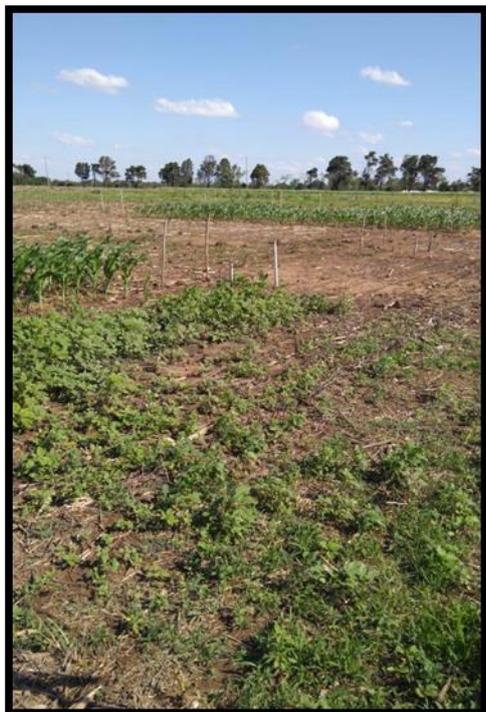


Figura 2. Ensayo de sésamo en estado vegetativo, FCA UNC



Figura 3. Ensayo de sésamo en floración, FCA UNC

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dado que no se constataron interacciones significativas entre años, fechas y densidades de siembra, se procede a analizar por separado dichos parámetros.

En ambas campañas agrícolas, el rendimiento superó la tonelada por hectárea. Sólo se observaron diferencias significativas en el peso de mil granos (**Tabla 1**).

Tabla 1. Rendimiento en grano (kg ha⁻¹), peso de mil granos (g) y número de granos (m⁻²) en el cultivar de sésamo “Escoba Blanca” en las campañas 2018/19 y 2019/20.

Año	Rendimiento en grano (kg ha ⁻¹)	Peso de mil granos (g)	Nº de granos (m ⁻²)
2018/19	1.165 a	3,15 a	34.145 a
2019/20	1.276 a	3,38 b	38002 a

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

Los valores obtenidos en la campaña 2019/20, para todas las variables analizadas, fueron mayores. Esto pudo deberse a que en la campaña 2018/19, el cultivo sufrió daños por granizo (Zanvetor, 2019).

Con respecto al efecto de la fecha de siembra, se presentan en la **tabla 2** los valores medios de rendimiento, número y peso de mil granos. En la misma se observa que, en todas las variables analizadas, hubo una merma significativa con el atraso de la fecha de siembra. Los rendimientos superaron la tonelada por hectárea en siembras tempranas e intermedias.

Tabla 2. Rendimiento en grano (kg ha⁻¹), peso de mil granos (g) y número de granos (m⁻²) en el cultivar de sésamo “Escoba Blanca” cultivado en tres fechas de siembra en las campañas 2018/19 y 2019/20.

Fecha de siembra	Rendimiento en grano (kg ha ⁻¹)	Peso de mil granos (g)	Nº de granos (m ⁻²)
Temprana	1.608,13 a	3,36 a	46.992 a
Intermedia	1.393,75 a	3,38 a	40.349 a
Tardía	659,75 b	3,06 b	20.880 b

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

Esto se condice con el trabajo de Gabriaguez *et al.* (2011), donde el menor rendimiento se presentó en el mes de diciembre. Moreno (2006) en su ensayo obtuvo el mayor rendimiento del cultivo sembrado en noviembre y Cabral (2010) señala que, en su ensayo sembrado en diciembre, el rendimiento fue afectado por la fecha de siembra tardía. En estudios realizados por Ávila (2000), se concluyó que las siembras tempranas permitieron un mejor desarrollo y un mayor

rendimiento, ya que las tardías fueron afectadas por un agotamiento de la humedad del suelo debido a la falta de precipitación y al aumento de la demanda evapotranspirativa del ambiente.

En cuanto al peso de mil granos, los valores hallados se asemejan a los obtenidos por Van Humbeeck Acuña y Oviedo de Cristaldo (2012) con una media de 3,21 gramos. El peso de 1.000 semillas es una característica varietal y es el componente de rendimiento que menos modificaciones tiene por efecto del ambiente (Ayala 2007; Fariña 2003). Aun así, esta variable disminuyó significativamente junto con el rendimiento en la siembra tardía. Los trabajos citados fueron llevados a cabo en Paraguay, con un régimen pluviométrico distinto al de nuestra zona y con riego complementario, a diferencia del presente ensayo en donde el cultivo se evaluó en seco.

En la evaluación del efecto de la densidad de siembra, no se observaron diferencias significativas en las variables analizadas (**tabla 3**).

Tabla 3. Rendimiento en grano (kg ha⁻¹), peso de mil granos (g) y número de granos (m⁻²) en el cultivar de sésamo “Escoba Blanca” cultivado en dos densidades de siembra en las campañas 2018/19 y 2019/20.

Densidad	Rendimiento en grano (kg ha ⁻¹)	Peso de mil granos (g)	Nº de granos (m ⁻²)
Baja	1.108,92 a	3,34 a	32.168 a
Recomendada	1.332,17 a	3,19 a	39.979 a

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

Si bien en todos los casos se obtuvo un rendimiento mayor a la tonelada de grano por hectárea, los valores máximos se manifestaron en los bloques sembrados a densidad recomendada (120.000 y 150.000 plantas por hectárea). Ocurre lo contrario en el trabajo de Gabrieguez *et al.* (2011), donde los rendimientos fueron mayores a una densidad de 100.000 plantas por hectárea y disminuyeron cuando se aumentó a 120.000. Un trabajo realizado en Turquía por Caliskan *et al.* (2004) durante un bienio, con riego y en diferentes densidades, muestra que el peso de grano disminuye a medida que aumenta la densidad, pero no de manera significativa. Los rendimientos obtenidos en una población de 102 mil plantas por hectárea rondaron los 900 kg ha⁻¹, y con 170 mil plantas fueron de 1100 kg ha⁻¹ aproximadamente. Esto muestra que, en la zona central semiárida de Córdoba, los rendimientos fueron mayores en densidades similares, aun siendo en seco.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en un bienio, en la zona central semiárida de Córdoba, los mayores rendimientos se obtienen en fechas de siembra tempranas e intermedias (octubre-noviembre) y en las densidades recomendadas, entre 120.000 y 150.000 plantas por hectárea.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Dr. Ricardo Maich por la colaboración y guía para el desarrollo del trabajo

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, M. A. V. H., & de Cristaldo, R. M. O. (2014). Población de plantas y su efecto en el desarrollo vegetativo y rendimiento del sésamo (*Sesamum indicum* L.) variedad Escoba. *Investigación Agraria*, 14(1), 25-30.
- Altieri M & C Nicholls. (2000). *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable* (Texto contextualizado en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)
- Arévalos, p.; Sosa, B. 1998. *Sésamo* (*Sesamum indicum*). Asunción, Paraguay, DINDERMASUR.11p.
- Arriel, N.H.C. (1997). Diagnóstico e perspectiva do gergelim no Brasil. In: Reunião temática matérias-primas oleaginosas no Brasil: diagnóstico, perspectivas e prioridades de pesquisa. Campina Grande. Anais. Campina Grande: Embrapa Algodão/MAA/ABIOVE, 1997. pp. 119-138
- Ávila, J. 2000. Épocas de siembras del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en portuguesa, Venezuela. *Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología* 18(1): 23-38.
- Ayala, MB. (2007). Comparación fenotípica de plantas provenientes de semillas de sésamo (*Sesamum indicum* L.), variedad Escoba Blanca, de diferentes orígenes. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 73 p.
- Basanta, M, & Alvarez, C. (2015). Manejo sustentable de sistemas agrícolas en la región central de Córdoba: una experiencia de largo plazo en INTA EEA Manfredi. *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 41(2), 215-222. Recuperado en 11 de enero de 2021, de
- Benítez, M. A., & De Cristaldo, R. O. (2013). Comparación fenotípica de plantas provenientes de semillas de sésamo (*Sesamum indicum* L.), variedad escoba blanca, de diferentes orígenes. *Investigación Agraria*, 9(1), 5-14.
- Britos, E. (2002). Rendimiento y contenido de aceite de cuatro variedades de Sésamo (*Sesamum indicum* L.), sembradas en diferentes épocas en el Distrito de

- Minga Guazú (Doctoral dissertation, Tesis Ing. Agr. Minga Guazú, PY: CIA, UNE).
- Delgado, M. Yermanos, D.M., (1975). Yield component of sesame (*Sesamum indicum* L.) under different population densities. *Econ. Botany*, 29:68-78
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Falasca, S., Anschau, A., & Galvani, G. (2010). Las potenciales áreas productivas de sésamo (*Sesamum indicum* L.) en Argentina, materia prima para biodiesel. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 14, 11-63.
- Kostrinsky, Y. (1959). Methods for increasing the production of *Sesamum* in Israel. *Israel: Agric. Res. Stn (Bulletin)*, 62).
- Langham, D.R. (2007). Phenology of Sesame. Issues in new crops and new uses. 2007. J. Janick and A. Whipkey (eds.). ASHS Press, Alexandria, VA. 144-182.
- Leguía, H. L., Pietrarello, L., Re, A., Fontanini, L., & Vacarello, H. (2019). La diversidad productiva y su influencia en los aportes orgánicos y la eficiencia energética, en sistemas extensivos del centro de Córdoba, Argentina
- Macchi Leite, G. (2003). Rendimiento del sésamo (*Sesamum indicum* L.) variedad Escoba en suelos degradados, en el sistema de siembra directa. Ing. Agr.). Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Departamento de Producción Agrícola.
- Nicholls, C. (2015). Bases agroecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de hábitat para control biológico de plagas. *Agroecología*. V. 1. p. 37-48.
- Reaño Ugas, J.M. (1969). Estudio comparativo de 22 variedades de ajonjolí en el Valle de Ate. Lima: Universidad Agraria. 70 p. (Trabajo de Tesis)
- Salehuzzaman, M. y Pasha, MK. (1979). Effect of high and low temperature on the germination of these seeds of flax and sesame. *Indian Journal Agricultural*, 49,4, 260-261.
- S. C., M. A., H. A., & N. I. (2004). Effect of Planting Method and Plant Population on Growth and Yield of Sesame (*Sesamum indicum* L.) in a Mediterranean Type of Environment. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(5), 610-613. <https://doi.org/10.3923/ajps.2004.610.613>
- SEARA (Fortaleza, CE). (1989). Projeto de recuperação da cotonicultura. Pp. 27-32. Fortaleza.
- Singh, R. J. (2007). Genetic resources, chromosome engineering and crop improvement series (Vol. 4). CRC Press.
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas. (2013). www.sinavimo.gov.ar. Obtenido de www.sinavimo.gov.ar: <https://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/sesamum-indicum>.
- Sole R. V.; Goodwin, B. (2001). Signs of life. How complexity pervades biology. Basic Books Harper and Collins. New York. 340 p.
- Weiss, E.A. Oilseed crops. (1983). London: Longman, 659p.
- Zamar, J. L., Arborno, M., Pietrarello, L., Serra, G., Leguía, H., & Sanchez, J. (2015). La regulación biótica y las prácticas agroecológicas en los cultivos extensivos.
- Zanvetto, R. A. (2019). Evaluación del rendimiento en sésamo (*Sesamum indicum* L.) variedad "Escoba Blanca" bajo diferentes fechas de siembra y densidades (Bachelor's thesis).
- Zárate Gabriaguez, C. L., Oviedo de Cristaldo, R. M., & González Espínola, D. D. (2011). Rendimiento del cultivo de sésamo (*Sesamum indicum* L.), variedad Mbarete, en diferentes épocas de siembra y poblaciones de planta.