



Estrategia de densidad de siembra en el cultivo de  
girasol con arreglo en hileras gemelas  
Planting density strategy in sunflower cultivation with twin  
row arrangement

Antonio Ramírez Núñez

 0009-0005-9402-6870

Universidad Privada del Este

[antonio.ramirez.91@hotmail.com](mailto:antonio.ramirez.91@hotmail.com)

Pamela Belén Giménez Quiñonez

 0009-0001-2928-1956

Universidad Privada del Este

[pame.gp@hotmail.com](mailto:pame.gp@hotmail.com)

**Cita en APA:** Encina, L., Rodas, B., Doldan, D. & Aguilera, A. (2024). Estrategia de densidad de siembra en el cultivo de girasol con arreglo en hileras gemelas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Agrarias*, 2(2), pp. 23 - 30.



## Resumen

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de diferentes densidades de siembra en hileras gemelas sobre el crecimiento y los componentes productivos del girasol, como lo es el tamaño del capítulo. El estudio se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Privada del Este, Alto Paraná, Paraguay, en un suelo Oxisol. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, siendo las densidades de siembra 78,000; 90,000; 107,000; 130,000 y 166,000 semillas por hectárea. Las variables evaluadas fueron altura de planta, área foliar y diámetro del capítulo. Los resultados mostraron que las diferentes densidades de siembra no afectaron significativamente la altura de las plantas ni el área foliar, lo que indica que el girasol tiene una alta capacidad de adaptación a cambios en la densidad de plantas. Asimismo, el diámetro de los capítulos no aumentó proporcionalmente con el incremento de semillas por hectárea. Los hallazgos sugieren que las densidades de siembra de 78,000 a 166,000 semillas por hectárea no incidieron en el desarrollo del girasol, por ende, no se justifica un aumento considerable en la cantidad de semillas por unidad de superficie.

**Palabras clave:** área foliar, competencia, crecimiento, capítulo, *Helianthus annuus*

## Abstract

In this research, the objective was to evaluate the effect of different planting densities in twin rows on the growth and productive components of sunflower, such as head size. The study was conducted at the experimental field of the Faculty of Agricultural Sciences, Universidad Privada del Este, located in Alto Paraná, Paraguay, on an Oxisol soil. A randomized complete block design was used with 5 treatments and 4 repetitions, with planting densities 78,000; 90,000; 107,000; 130,000 and 166,000 seeds per hectare. The variables evaluated were plant height, leaf area and capitulum diameter. The results showed that different planting densities did not significantly affect plant height or leaf area, indicating that sunflowers have a high capacity to adapt to changes in plant density. Likewise, the diameter of the capitulum did not increase proportionally with the increase in seeds per hectare. The findings suggest that planting densities of 78,000 to 166,000 seeds per hectare did not affect sunflower development, therefore, a considerable increase in the number of seeds per unit area is not justified.

**Key Words:** leaf area, competence, growth, capitulum, *Helianthus annuus*

## Introducción

Los incrementos en la producción de girasol (*Helianthus annuus*) se han logrado principalmente mediante el mejoramiento genético de la planta o a través de prácticas agronómicas. Dentro de estas últimas, la manipulación de la densidad de siembra juega un papel crucial en el aprovechamiento de los recursos como el suelo, agua y nutrientes. La densidad óptima de plantas está influenciada por factores como la temperatura, la fertilidad del suelo, la disponibilidad de agua y el material genético (Diepenbrock et al., 2001). Sin embargo, una alta densidad de siembra puede generar competencia entre las plantas, afectando la formación de los capítulos.

En los últimos años, se ha implementado el sistema de siembra en hileras gemelas, en el que se colocan dos líneas de plantas con una distancia reducida entre ellas. Este arreglo puede aumentar el índice de área foliar e incrementar la intercepción de luz solar (Widdicombe y Thelen, 2002), lo que potencialmente favorecerá la fotosíntesis y el crecimiento general de la planta.

Sin embargo, el impacto de este sistema depende de la densidad de siembra y la población de plantas, lo que plantea la necesidad de investigar los efectos de la disposición de plantas en el cultivo; de esta manera, con el aumento de plantas, la cantidad de semillas utilizada en este sistema representa un costo elevado y el manejo fitosanitario también puede verse afectado por el microclima generado por la disposición de las plantas.

En ese sentido, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de diferentes densidades de siembra en hileras gemelas sobre el crecimiento y los componentes productivos del girasol, este último en relación con el tamaño del capítulo. A través de esta evaluación se pretende proporcionar información relevante en las prácticas de manejo en el cultivo de girasol y optimizar el uso de recursos, lo que podría tener un impacto positivo en la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo en diversas condiciones agroecológicas.

## Materiales y métodos

La investigación se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Privada del Este - Sede Ciudad del Este (-25.434666, -54.686778), en un suelo de orden Oxisol, del subgrupo Rhodic Kandiodox, constituida por arcillas muy finas y buena profundidad (López et al., 1995). Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, con 4 hileras de 3 metros por cada unidad experimental. Se aplicó el test de Análisis de la Varianza (ANAVA) con el programa informático INFOSTAT. Se evaluaron las densidades de siembra (semillas ha<sup>-1</sup>) de 78.000, 90.000, 107.000, 130.000 y 166.000. La siembra se realizó en fecha 02 de octubre de 2023, en forma manual a una distancia de 0,45 m entre hileras dobles (hileras gemelas con distancia a 0,22 m) del híbrido SY3970 CL con una dosis de 200 kg ha<sup>-1</sup> de una formulación NPK 15-15-15. Las variables evaluadas fueron:



**Altura de plantas (cm):** se tomaron 2 plantas al azar en la floración, se midieron desde la base del tallo hasta la punta del capítulo. Dichas medidas se promediaron.

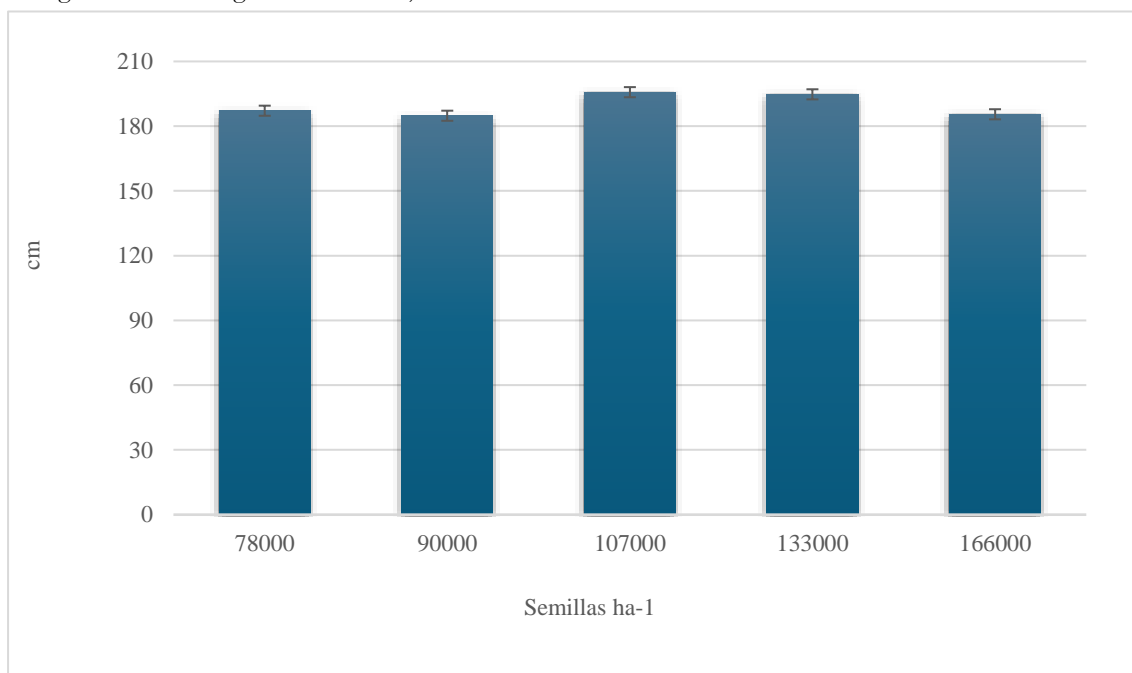
**Área foliar de la hoja (cm<sup>2</sup>):** se tomaron 4 hojas por parcela útil en floración, de tercio medio de la planta, se midieron el largo y ancho, luego se ajustaron al 30% según ecuación propuesta por Montgomery (1971). Dichas medidas se promediaron.

**Diámetro de capítulos (cm):** se tomaron 2 capítulos de la parcela útil posterior a la floración y se midió con un flexómetro el diámetro ecuatorial. Dichas medidas se promediaron.

## Resultados y discusión

De acuerdo al trabajo experimental y los datos evaluados con el ANAVA, se presentan en las figuras 1, 2 y 3 los siguientes resultados que son estadísticamente similares en las variables altura de plantas, área foliar y diámetro de capítulo, respectivamente. Cabe destacar que, en general, las condiciones de temperatura y humedad se detallan en la figura 4, y se caracterizan por la buena distribución de lluvias con altas temperaturas.

**Figura 1.** Altura de plantas (cm) con densidades de siembra en el cultivo de girasol con arreglo en hileras gemelas. UPE, 2024



**Fuente:** Elaboración propia

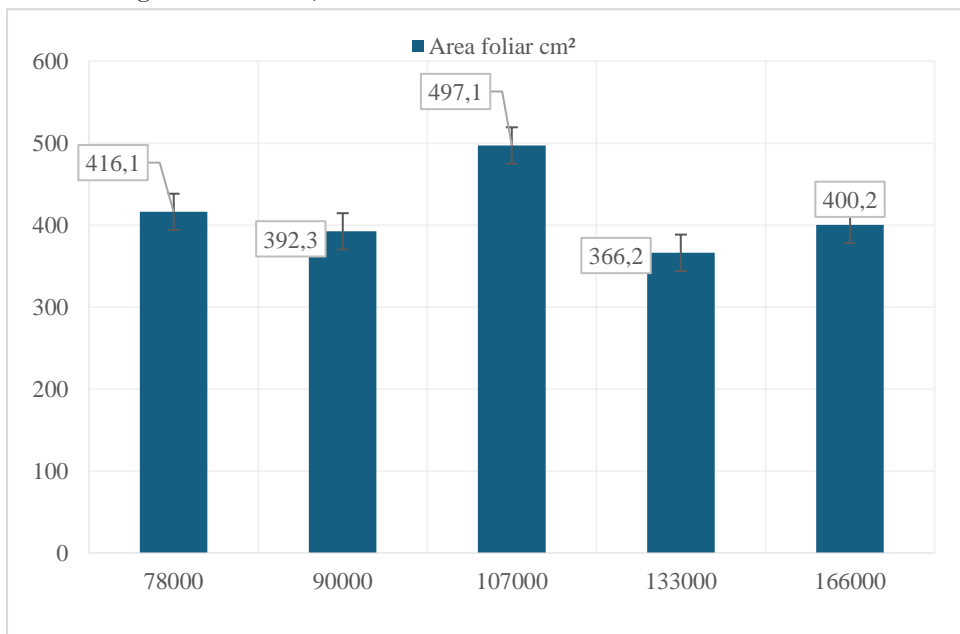
CV: 7,97%

ns: no significativo

Las medias de altura fueron de 184 a 196 cm, siendo estadísticamente similares entre las densidades de siembra.

El área foliar (**Figura 2**) presentó un comportamiento similar a la altura de plantas del girasol con rangos de 366,2 a 497,1 cm<sup>2</sup>

**Figura 2.** Área foliar (cm<sup>2</sup>) con densidades de siembra en el cultivo de girasol con arreglo en hileras gemelas. UPE, 2024



**Fuente:** Elaboración propia

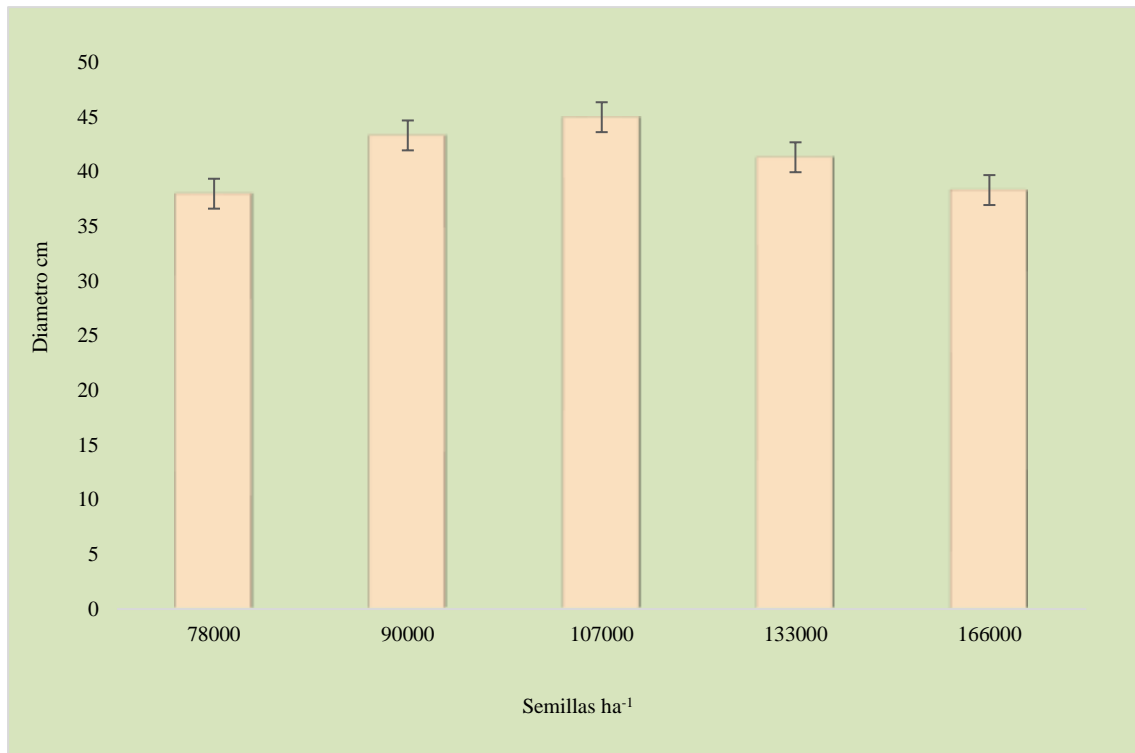
CV: 15,3%

ns: no significativo

El área de las hojas es un parámetro específico utilizado para evaluar las variaciones en la densidad de siembra, atendiendo a la competencia que se producen entre las plantas, aún más con la reducción de la técnica de hileras dobles.

En la **Figura 3**, se presenta un componente del rendimiento del girasol: el diámetro del capítulo, que está relacionado con la cantidad de aquenios y peso de granos.

**Figura 3.** Diámetro de capítulo (cm) con densidades de siembra en el cultivo de girasol con arreglo en hileras gemelas. UPE, 2024



**Fuente:** Elaboración propia

CV: 17,78%

ns: no significativo

El incremento en la densidad de semillas por hectárea no resultó en una variación proporcional de los valores en el diámetro del capítulo.

**Figura 4.** Condiciones meteorológicas durante el experimento - septiembre a diciembre 2023. UPE, 2024



**Fuente:** Estación meteorológica UPE. Elaboración propia

## Discusión

En el estudio, aproximadamente se dobló la cantidad de semillas por hectárea, lo que indica la baja respuesta en el crecimiento vegetativo al aumento de la densidad, en la cual, teóricamente, se podría disponer de plantas más alargadas y débiles por la competencia de luz y otros factores abióticos. No obstante, Andrade (1995), establece que el girasol es capaz de compensar diferentes densidades de planta, además no coincide con su conclusión de que las hileras estrechas favorecen al crecimiento.

Las variaciones observadas en el área foliar no fueron significativas, lo cual se encuentra en el mismo sentido con lo explicado por Intriago y Torres (2018), quienes afirman que los valores de los componentes vegetativos no se modifican con el aumento de plantas por superficie como el área foliar. De igual manera, Nielsen (1997) sostiene que una separación más equidistante entre plantas ayuda a minimizar la competencia entre las mismas por agua, nutrientes y luz. Estos beneficios crean un potencial para incrementar el rendimiento.

Las prácticas agrícolas fueron similares para todos los tratamientos, por lo que se podrían considerar manejos diferenciados con el aumento de la cantidad de plantas, principalmente desde el punto de vista nutricional. En este sentido, Gozubenli et al. (2004), menciona que los componentes productivos se incrementan con el aumento de las densidades de plantas hasta un cierto valor y disminuye con densidades superiores. Lo que se puede observar en la tendencia a partir de 107.000 semillas ha<sup>-1</sup>.

## Conclusión

Las diferentes densidades de siembra con arreglo en hileras gemelas no ejercen influencia en el crecimiento de altura de planta y área foliar por la plasticidad, y adaptación del girasol a las modificaciones de cantidad de plantas por superficie. El tamaño del capítulo se mantiene similar entre las densidades de 78.000 a 166.000 semillas ha<sup>-1</sup>.

## Referencias

- Andrade, F. H. (1995). Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. *Field Crops Research*, 41(1), 1-12. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(94\)00108-5](https://doi.org/10.1016/0378-4290(94)00108-5)
- Diepenbrock, W., Long, M., & Feil, B. (2001). Yield and quality of sunflower as affected by row orientation, row spacing and plant density. *Bodenkultur-Wien and Munchen*, 52(1), 29-36. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(01\)00069-0](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(01)00069-0)
- Gozubenli, H., Kilink, M., Sener, O., & Konuscan, O. (2004). Effects of single and twin row planting on yield and yield components in maize. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(2), 203-206. <https://doi.org/10.3923/ajps.2004.203.206>
- Intriago, D. I., & Torres, J. R. (2018). *Efecto de la densidad y arreglo de siembra en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del maíz (Zea mays L.)* [Doctoral dissertation, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. Zamorano University Repository. <https://www.zamorano.edu>
- López, G., González, E., Llamas Molinas, F., García, R., & Ríos, D. (1995). *Mapa de reconocimiento de suelos de la Región Oriental*. Banco Mundial. DMA. Esc.1500.000.
- Nielsen, D. R. (2009). Perspectives on narrow row spacings for corn (less than 30 inches). *Agronomy Department, Purdue University*, 27, 1-6. <https://www.agry.purdue.edu>
- Widdicombe, W. D., & Thelen, K. D. (2002). Row width and plant density effects on corn grain production in the northern Corn Belt. *Agronomy Journal*, 94(5), 1020-1023. <https://doi.org/10.2134/agronj2002.1020>