

## Fertilización nitrogenada en girasol en el suroeste de Chaco

Cáceres Díaz, Raúl O.<sup>1</sup>; Ledda, Rosa A.<sup>2</sup>; Aranda, Juan.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>EAA INTA Salta ([caceresdiaz.raul@inta.gob.ar](mailto:caceresdiaz.raul@inta.gob.ar)); <sup>2</sup>EAA INTA Las Breñas ([ledda.alejandra@inta.gob.ar](mailto:ledda.alejandra@inta.gob.ar));

<sup>3</sup>EAA INTA Las Breñas ([aranda.juan@inta.gob.ar](mailto:aranda.juan@inta.gob.ar)).

### Resumen

La producción de girasol en la provincia de Chaco se ubica en el tercer lugar a nivel nacional, con rindes para la campaña 2010/2011 de 1860 kg ha<sup>-1</sup>. En este trabajo se plantea evaluar la respuesta de la fertilización nitrogenada con urea en prefloración incorporada a dosis de 100 y 150 kg ha<sup>-1</sup> en Labranza Cero, utilizando un material considerado de alto potencial DKSOL 4045, sembrado a 0.52 m entre líneas y testigo sin fertilizar con tres densidades de siembra (2.17 pl m<sup>-1</sup>; 3 pl m<sup>-1</sup> y 3.83 pl x m<sup>-1</sup> plantas logradas). Los resultados se analizaron con el software INFOGEN Ver. 2011/P. Se logró un stand de plantas promedio de 2.86 en un metro, 16.57 cm de diámetro de capítulo, 1.66 m de alto, 124.78 g el peso de mil semillas y un rendimiento promedio de 2348.2 kg ha<sup>-1</sup>. Existe una correlación positiva entre el peso de mil semillas (0.59) diámetro de capítulo (0.55), altura de planta (0.52) y dosis de urea (0.49) con el rendimiento. Existieron diferencias estadísticas en el rendimiento a dosis creciente de urea desde testigo 1737.54 kg ha<sup>-1</sup>, 150 kg de urea ha<sup>-1</sup> 2531.14 kg ha<sup>-1</sup> de rendimiento y 100 kg de urea ha<sup>-1</sup> con un rendimiento de 2775.92 kg ha<sup>-1</sup>. La fertilización respondió a una ecuación polinómica con  $Y = -0.0969 x^2 + 1811.7$  con un  $R^2 = 0.3114$ . La eficiencia de uso de urea fue de 27.75 kg de grano producido por kg de urea aplicado para 100 kg de urea y 16.87 kg de grano logrado por kg de urea aplicada en 150 kg de urea aplicada. El agregado de 100 kg de urea al inicio de floración incorporada al surco permitió incrementar los rendimientos de girasol en 59.7% .

**Palabras clave:** labranza cero, prefloración, eficiencia uso agua, eficiencia uso urea.

### Summary

Sunflower production in the Chaco province represents the third yield al national level, with yields of fo1860 kg x ha<sup>-1</sup> per 2010/2011 season. The aim of this work was to evaluate the response to nitrogen fertilization with urea in pre built at doses of 100 and 150 kg x ha<sup>-1</sup> in zero tillage, using a high potential material, DKSOL 4045, at 0.52 m between lines and control without fertilize with three densities (2.17 pl x m<sup>-1</sup>; 3 pl x m<sup>-1</sup> y 3.83 pl x m<sup>-1</sup> plants achieved). The results were analyzed with the software INFOGEN V. 2011 / P. Average plant stand was 2.86 in one meter, diameter section was 16.57 cm, 1.66 m high, 124.78 g thousand grain weight and yield of 2348.2 kg x ha<sup>-1</sup>. There is a positive correlation between thousand grain weight (0.59) diameter section (0.55), plant height (0.52) and dose of urea (0.49) with yield. Statistical differences were detected related increased dose of urea, being control 1737.54 kg x ha<sup>-1</sup>, 150 kg ha<sup>-1</sup> urea produced 2531.14 kg x ha<sup>-1</sup> and 100 kg x ha<sup>-1</sup> urea with a yield of 2775.92 kg x ha<sup>-1</sup>. Fertilization responded to a polynomial equation  $Y = -0.0969 x^2 + 1811.7$  with  $R^2 = 0.3114$ . The efficiency of use of urea was 27.75 kg of grain produced per kg of urea applied at a dose of 100 kg urea and 16.87 kg per kg grain of urea applied at 150 kg of urea applied. The addition of 100 kg of urea at the beginning of flowering incorporated to soil, at the groove, allowed increased sunflower yields 59.7%.

**Key words:** zero tillage, pre-flowering, water use efficiency, urea use efficiency.

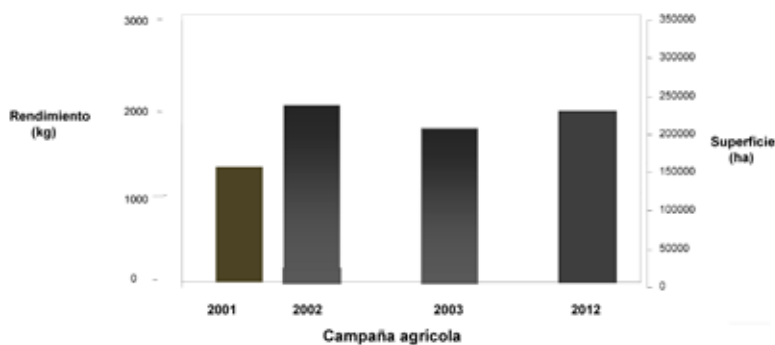
## INTRODUCCIÓN

La producción de girasol en la provincia de Chaco se ubica en el tercer lugar a nivel nacional. En la campaña 2011/12 se sembraron 215000 ha con una producción estimada de 400000 t. En la **Figura N° 1**, se observan los rendimientos provinciales que se encuentran para la campaña 2011/12 en los 1860 kg ha<sup>-1</sup>. Desde el año 2003 al 2011 hubo una caída en la superficie sembrada, pasando de 300000 ha a 215000 ha en toda la provincia.

En la región Suroeste de Chaco se produce el 60% del girasol de la provincia. Experiencias realizadas

en establecimientos de productores de girasol del área de la Estación Experimental Agropecuaria Las Breñas del INTA señalan que con aplicaciones de 90 a 100 kg ha<sup>-1</sup> de urea y buena disponibilidad hídrica, es posible incrementar en 300 kg ha<sup>-1</sup> los rendimientos; pero los estudios revelaron un descenso en el porcentaje de materia grasa, que oscila entre 1 y 2 puntos (Parra y Sosa, 2001).

Las condiciones ambientales sitúan al Suroeste de Chaco como una región adecuada para el cultivo, con rendimientos óptimos, considerando las escasas precipitaciones invernales promedio normales que están



**Figura N° 1.** Rendimiento de girasol (kg) y superficie sembrada (ha) por campaña agrícola en Chaco.

en el orden de los 383 mm en el ciclo del cultivo de julio a diciembre. Halvorson *et al.* (1999) mencionan que una cantidad total de agua disponible menor a 300 mm afecta el rendimiento potencial del girasol entre 300 y 500 mm definen los rendimientos potenciales y superiores a 500 mm, no afectan los rendimientos potenciales del girasol como respuesta a la labranza y la fertilización nitrogenada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Las Breñas, Chaco con su cabecera de cuadro ubicada en los 27° 04'32" Sur y 61° 02'42" Oeste.

El suelo responde a una asociación compuesta por las series Tizón y Tanigó. El suelo de la serie Tizón está clasificada taxonómicamente como Haplustol óxico. El material originario es Loess, con relieve normal; suelos con débil desarrollo de horizontes genéticos, caracterizados por un incipiente B, formado por meteorización *in situ* (grado de desarrollo 2). La serie Tanigó corresponde a un suelo Argiacuol vértico; cuyo material originario son arcillas lacustres, con relieve cóncavo. Son suelos con perfiles fuertemente desarrollados de tipo A-B-C, con cierta evidencia de formación de un A2 por encima del B textural (grado de desarrollo 5).

Se midieron 44 mm de lámina de agua totales a la siembra hasta 1 m de profundidad. El cultivo antecesor fue soja y el lote se hallaba en barbecho de 12 meses.

Se utilizó un material considerado por el semillero de alto potencial de rendimiento, el híbrido DKSOL 4045 de DEKALB Grado 2, de ciclo largo excelente comportamiento ante roya negra, verticillium y tolerante a las nuevas razas de mildiú. Se caracteriza por: 72 a 75 días a floración, color del aqueño estriado, materia grasa media

a baja, tallo fuerte, estabilidad de rendimiento, muy destacado comportamiento a estrés hídrico y tolerancia al ataque de pájaros.

Se sembró en Labranza Cero a 0.52 m entre surcos con sembradora PLA de 8 surcos con tres densidades de siembra promedio de 2.17 pl m<sup>-1</sup>; 3 pl m<sup>-1</sup> y 3.83 pl m<sup>-1</sup> logradas en el surco a cosecha y dosis creciente de urea de 0; 100 y 150 kg ha<sup>-1</sup>, incorporada en el surco en inicio de floración, en total 9 Tratamientos distribuidos en

Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. Las parcelas consistieron en 8 surcos de 4 m de largo, fertilizando todo el largo de la parcela y los 6 surcos centrales, incorporando en forma manual en el surco la dosis de urea evaluada.

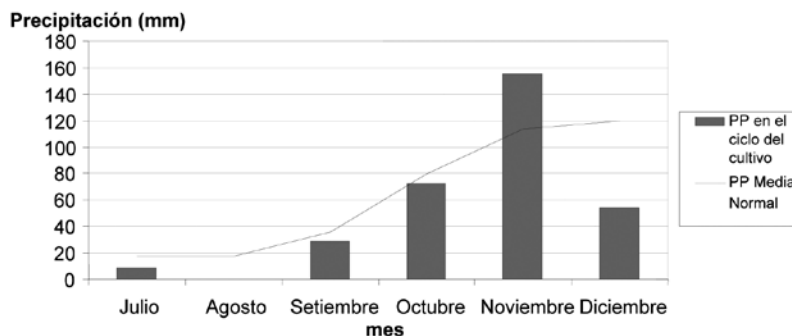
El control de malezas se realizó mediante herbicidas preemergentes, Acetoclor (90%) 1,5 l ha<sup>-1</sup>, Prometrina (50%) 1,5 l ha<sup>-1</sup> y Aclonifen (60%) 1 l ha<sup>-1</sup> postemergente.

Se cosecharon muestras centrales de cada parcela de 2 m de largo y 2 surcos contiguos en el centro de cada parcela con 24% de humedad. La cosecha se realizó en forma anticipada para disminuir el daño por aves a las muestras. Las muestras se llevaron, previa toma de peso a estufa a 70° C durante 5 días con posterior análisis de rendimiento y componentes.

Se utilizó el software INFOGEN Ver. 2011/P para el análisis estadístico de Varianza, Correlación y Análisis de Regresión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como lo muestra la **Figura N° 2**, en la campaña del ensayo se registraron 320.2 mm desde el 1° de julio al 30 de diciembre, un 16.4% menos que lo normal. Se destaca que en el mes de agosto no ocurrieron precipitaciones, retrasando la fecha de siembra óptima a la primera semana de setiembre.



**Figura N° 2.** Precipitaciones media normal y las ocurridas en el ciclo del cultivo de girasol, campaña 2011/2012. Fuente: Estación Agrometeorológica EEA INTA Las Breñas, 2011.

**Tabla N° 1.** Estadística descriptiva de las variables en estudio. Media, Desvío Estandar (DE), Coeficiente de Variación (CV), Mínimo (Mín) y Máximo (Máx).

Variable	n	Media	DE	CV	Mín.	Máx.
Plantas por metro	36	2.86	0.63	21.85	1.75	4.25
Diámetro de capítulo	36	16.57	2.02	12.21	11.83	21.00
Altura de planta (m)	36	1.66	0.15	8.77	1.36	1.93
Peso de mil semillas (g)	36	124.78	22.63	18.14	87.74	174.24
Rendimiento ajustado 11% de humedad (kg ha <sup>-1</sup> )	36	2348.2	769.43	32.77	975.21	4062.05

**Tabla N° 2:** Coeficientes de correlación Pearson entre parámetros evaluados.

	Rendimiento a 11%	Plantas m <sup>-1</sup>	Dosis urea	Peso 1000 semillas (g)	Altura de planta	Diámetro capítulo
Rendimiento a 11%	1,00	0,29	2,2E-03	1,4E-04	1,0E-03	4,8E-04
Plantas m <sup>-1</sup>	-0,18	1,00	1,00	0,89	0,55	0,50
Dosis urea	0,49	0,00	1,00	0,45	0,08	0,28
Peso 1000 semillas (g)	0,59	-0,02	0,13	1,00	0,54	5,0E-03
Altura de planta	0,52	-0,10	0,30	0,11	1,00	0,08
Diámetro capítulo	0,55	-0,12	0,19	0,46	0,30	1,00

En la **Tabla N° 1** se observa que existen Tratamientos con valores extremos de rendimientos de 4062.05 kg ha<sup>-1</sup>, valores extremos promedios de diámetro de capítulo de 21 cm y peso extremo de mil semillas de 174.24 g. Estos valores nos podrían indicar que el cultivo presenta aun, un margen para mejorar su desempeño cuando el ambiente y el manejo es apropiado (fecha de siembra, densidad, disponibilidad hídrica, nutrientes).

Los valores de altura promedio resultaron superiores en 5 cm a los obtenidos en los ensayos comparativos de rendimiento llevados a cabo en INTA Reconquista para el mismo cultivar, en tanto el rendimiento promedio resultó inferior al obtenido en el mismo ensayo en 385 kg ha<sup>-1</sup> (Parra y Longhi, 2010).

En la **Tabla N° 2**, se observa que existe una correlación positiva entre el rendimiento y dosis de urea (0.49) peso de mil semillas (0.59) altura de planta (0.52) y diámetro de capítulo (0.55). Esto mismo fue reportado por Ghanavati *et al.* (1981) para ensayos de cruza de materiales en Irán. Existiendo una correlación negativa entre el rendimiento y la cantidad de plantas por metro (-0.18) y negativa entre plantas por metro y altura de planta (-0.10) y diámetro de capítulo (-0.12).

No existen diferencias significativas entre los rendimientos obtenidos para 2.17 pl m<sup>-1</sup>; 3 pl m<sup>-1</sup> y 3.83 pl m<sup>-1</sup> como lo muestra la **Tabla N° 3**, aunque la menor cantidad de plantas por metro (2.17 pl m<sup>-1</sup>) logró los más altos rendimientos (2621.69 kg ha<sup>-1</sup>).

Al analizar los rendimientos en función de la dosis de urea aplicada se observa que existen diferencias significativas entre el testigo y las dosis de urea aplicada, no así entre las dos dosis de urea 100 kg ha<sup>-1</sup> y

150 kg ha<sup>-1</sup> **Tabla N° 4**. Halvorson *et al.* (1999) mencionan rendimientos incrementales con fertilización nitrogenada de más de 34 kg de N para las Grandes Planicies de EUA.

Al analizar los rendimientos para el testigo, sin fertilización (0 kg de urea ha<sup>-1</sup>) en función de la cantidad de plantas por metro, se observa que los rendimientos son mayores 2282,98 kg ha<sup>-1</sup> cuando menor es la cantidad de plantas por metro 2.17 pl m<sup>-1</sup>, existiendo diferencias significativas entre los rendimientos (**Tabla N° 5**).

**Tabla N° 3:** Rendimientos medios (kg ha<sup>-1</sup>) obtenidos de acuerdo al número de plantas por metro (pl m<sup>-1</sup>).

Pl m <sup>-1</sup>	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	n
3	2137,19 A	12
3.83	2285,73 A	12
2.17	2621,69 A	12

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=634,24435

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

**Tabla N° 4:** Rendimiento medio (kg ha<sup>-1</sup>) en función de la dosis de urea aplicada (kg ha<sup>-1</sup>).

Urea (kg ha <sup>-1</sup> )	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	n
0	1737,54 A	12
150	2531,14 B	12
100	2775,92 B	12

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=534.17326

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

**Tabla N° 5:** Rendimiento medio en función de la dosis de urea (kg urea ha<sup>-1</sup>) para cada cantidad de plantas por metro.

Plantas por metro	kg urea ha <sup>-1</sup>			n
	0	100	150	
2.17	2282.98 C	3349.33 A	2232.75A	4
3	1233.75 A	2435.53 A	2742.27 A	4
3.83	1695.89 B	2542.89 A	2618.39 A	4
DMS	389.47439	1149.65227	1024.75154	

Alfa=0,05 DMS=389,47439

Medias con una letra común no son significativamente diferentes en cada columna .Test: LSD Fisher (p > 0,05).

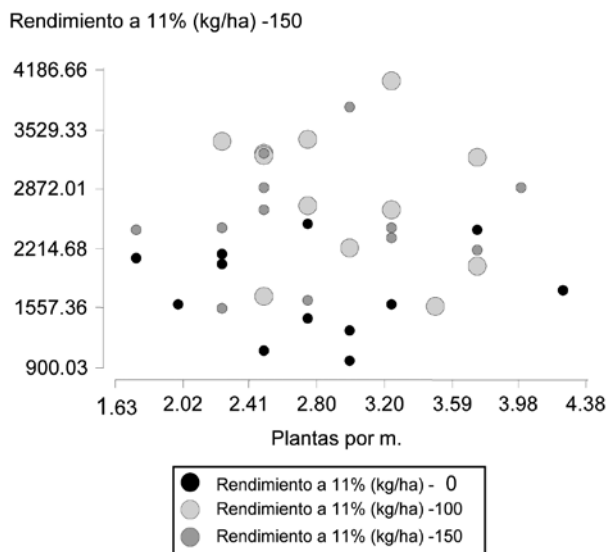
**Tabla N°6:** Interacción dosis de urea aplicada y plantas logradas por metro.

F.V	SC	gl	F	p-valor
Modelo	3294226,73	4	1,47	0,2366
Plantas por metro*Dosis urea	3294226,73	4	1,47	0,2366
Error	17426748,95	31		
Total	20720975,69	35		

Para dosis de 100 kg de urea por ha, no existen diferencias significativas en el rendimiento a pesar que los mayores rendimientos 3349.33 kg x ha<sup>-1</sup> se obtuvieron con la menor cantidad de plantas por metro (Tabla N° 5). Para dosis de 150 kg de urea ha<sup>-1</sup> no hubo diferencia significativa entre tratamientos, a pesar de obtener los más altos rendimientos (2742.27 kg ha<sup>-1</sup>) con 3 plantas por metro (Tabla N° 5).

No existe interacción entre la dosis de urea aplicada y la cantidad de plantas por metro logradas como lo muestra la **Tabla N° 6**.

En la **Figura N° 3** se observa que la relación entre los rendimientos y la cantidad de plantas por m desde 1.63 pl m<sup>-1</sup> hasta 4.38 pl m<sup>-1</sup> no es lineal, más



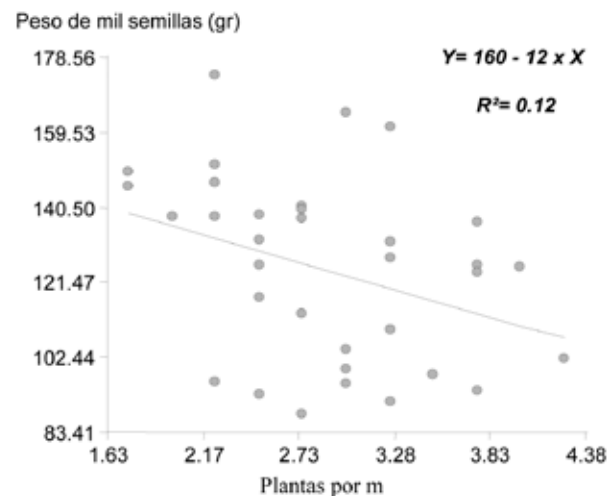
**Figura N° 3.** Relación plantas por metro y rendimiento.

bien, no refleja incrementos en los rendimientos por incremento de la densidad. Se observa que, a pesar del aumento en la densidad, sin fertilización los rendimientos no superan los 2800 kg ha<sup>-1</sup>, en tanto si es posible alcanzar rendimientos superiores a 2800 kg ha<sup>-1</sup>, únicamente con fertilización nitrogenada de 100 y 150 kg ha<sup>-1</sup> de urea con incrementos en la densidad de siembra.

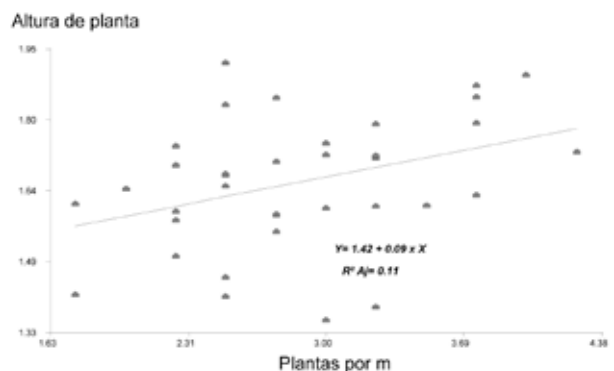
A medida que aumenta la cantidad de plantas en el metro disminuye el peso de mil semillas (**Figura 4**). Igual comportamiento observó Hernandez (1983), citado por Aguirrezabal *et al.* (2001) para el cultivar Dekalb G-97.

Existe una relación directa entre la cantidad de plantas por metro en el surco y la altura de

plantas de girasol, **Figura N° 5** por efecto de la competencia por luz. En este sentido, Vranceanu, *et al.*



**Figura N° 4.** Relación entre plantas por metro en el surco y peso de mil semillas.



**Figura N° 5.** Regresión entre altura de plantas y plantas por m.

**Tabla N° 7.** Eficiencia del uso del agua y de urea.

Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	Dosis urea (kg ha <sup>-1</sup> )	Agua total en el ciclo (mm)	kg grano mm agua <sup>-1</sup>	Incremento de rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	% de incremento de rendimiento respecto a testigo	kg grano logrado kg urea aplicado <sup>-1</sup>	Incremento de rendimiento de urea <sup>-1</sup>
1737 ± 499.61	0	360	4.83	0	0	0	0
2775 ± 777.22	100	360	7.71	1038	59.7	27.75	10.38
2531 ± 622.21	150	360	7.03	794	45.7	16.87	5.29

(1982), citado por Ortegón y Díaz (1999) mencionan que este aumento estaría asociado a competencia por luz y que podrían provocar mayor susceptibilidad a enfermedades.

En la **Figura N° 6** se observa que existe una relación inversa entre la cantidad de plantas por metro y el diámetro del capítulo. Esto fue observado por (Mathers y Stewart, 1982; Mohammad, Akhtar y Shakoor, 1986; Vannozzi, Salera y Baldini, 1990; Ujjanaiah *et al.*, 1993), citado por Ortegón y Díaz (1999).

En la **Figura N° 7** se observa la relación positiva entre la dosis de urea aplicada y el diámetro del capítulo, esto también fue observado por Narwak y Malik (1985) quienes mencionan existe una relación posi-

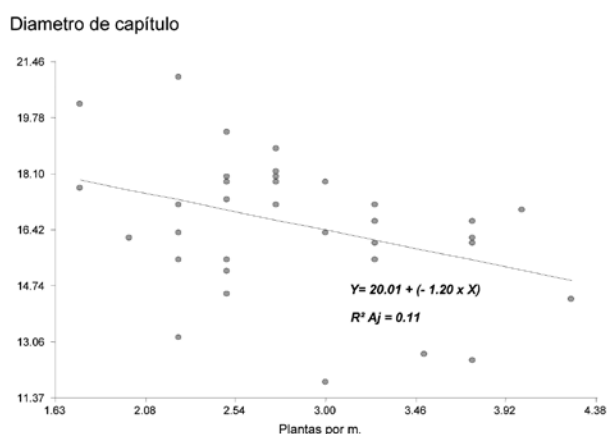
va entre la dosis de urea y el diámetro de capítulo, el peso de mil semillas y el rendimiento por planta, con dosis superiores a 60 kg de urea por ha.

En la **Figura N° 8** se puede observar que el incremento en el rendimiento de girasol, responde a una ecuación de regresión polinómica con un máximo a los 100 kg de urea aplicada, continuando el descenso con 150 kg de urea aplicado al cultivo en inicio de floración.

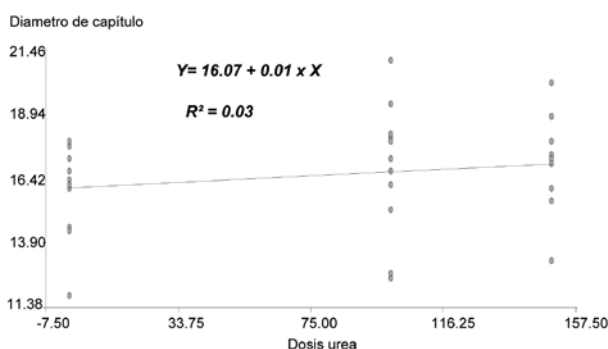
Como lo muestra la **Tabla N° 7**, existe un incremento en la eficiencia del uso del agua, pasando de 4.83 kg de grano mm de agua<sup>-1</sup> en el Testigo sin fertilización a 7.71 kg de grano mm de agua<sup>-1</sup> con 100 kg de urea, disminuyendo luego a 7.03 kg de grano mm de agua<sup>-1</sup> con 150 kg de urea. En tanto, el incremento de rinde respecto a los kg de urea agregados pasan de 10.38 kg de grano x kg de urea<sup>-1</sup> con 100 kg ha<sup>-1</sup> a 5.29 kg de grano x kg de urea<sup>-1</sup> a dosis de 150 kg ha<sup>-1</sup>.

Los 360 mm de agua utilizada por el cultivo en el ciclo, indican que los rendimientos alcanzados estarían entre los rendimientos potenciales alcanzados por el cultivo, de acuerdo a lo mencionado por Halvorson *et al.* (1999) como respuesta a la labranza y fertilización nitrogenada.

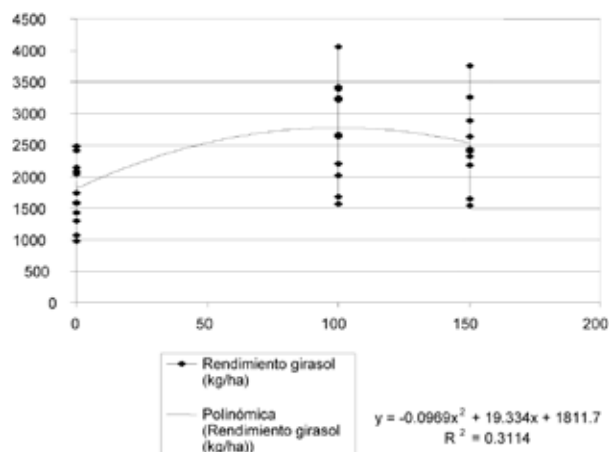
Quiroga *et al.* (2002) indican de 200 a 2800 kg ha<sup>-1</sup> de incrementos de rendimiento en girasol fertilizado con 40 kg N ha<sup>-1</sup> y mencionan que el agua y el N (ni-



**Figura N° 6.** Regresión entre diámetro de capítulo y plantas por metro.



**Figura N° 7.** Regresión entre dosis de urea y diámetro de capítulo.



**Figura N° 8.** Ecuación de regresión polinómica, dosis de urea, rendimiento de girasol.

tratos a la siembra y aportados por el suelo durante el cultivo) son los principales factores a tener en cuenta por su incidencia en la productividad. El contenido de agua a la siembra, si bien resultó dependiente de características de los suelos (textura, espesor, compactaciones) fue influenciado significativamente por prácticas de manejo del agricultor (cultivo antecesor, barbecho, labranza).

## CONCLUSIONES

No existen diferencias significativas en los rendimientos en función de la cantidad de plantas por metro, a pesar que los más altos rendimientos 2621.69 kg ha<sup>-1</sup> se dan con la menor cantidad de plantas en el metro (2.17 pl metro<sup>-1</sup>).

El agregado de 100 kg de urea al inicio de floración incorporada al surco permitió incrementar los rendimientos de girasol en 59.7% con 100 kg de urea por ha<sup>-1</sup>.

Existe una correlación positiva entre el diámetro de capítulo, peso de mil semillas, altura de plantas dosis de urea y el rendimiento del cultivo y negativa para el rendimiento y la cantidad de plantas por metro.

La fertilización mejoró la eficiencia del uso del agua hasta los 100 kg de urea ha<sup>-1</sup>, pasando de 4.83 kg de grano en el Testigo sin urea a 7.71 kg de grano por mm de agua consumida en el ciclo del cultivo, bajando luego a 7.03 kg de grano por mm de agua consumida para 150 kg de urea ha<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto Regional de INTA CHFOR 410091 Manejo de cereales y oleaginosas en labranza conservacionista en Chaco y Formosa.

Al Ing. Gerardo Quintana, EEA INTA Las Breñas, por sus aportes en la revisión de este artículo.

## BIBLIOGRAFÍA

Balzarini M.G., Di Rienzo J.A. Info-Gen versión 2012. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.info-gen.com.ar>

Ghanavati, N. A.; Nahavandi, E.; Ghaderi, A. 1981. Breeding sunflower for semiarid regions. *The Journal of Agricultural Science*. 96. PP 447 a 450. doi:10.1017/S0021859600066211.

Halvorson, A..D.; Black A.L.; Krupinsky, J.M.; Merrill, s. D.; Tanaka, D.L.. 1999. Sunflower response to tillage and nitrogen fertilization under intensive cropping in a wheat rotation. *Agronomy Journal*. Vol. 91 N° 4. Pag. 637 – 642. DOI: 10.2134/agronj1999.914637x.

Hernandez (1983), In Aguirrezabal, L. A. N. *et al* (2001). Girasol. Aspectos fisiológicos que determinan el rendimiento. Unidad Integrada Balcarce INTA - UNMDP. Mar del Plata, Bs. As., Argentina. 177 páginas.

Herrera, G. 2011. Boletín Agrometeorológico Anual 2011 (temperaturas y precipitaciones). Estación Agrometeorológica "Delfino Juan Pallaoro". EEA INTA Las Breñas. Las Breñas, Chaco. <http://anterior.inta.gov.ar/las-brenas/info/boletines/meteorologia/Anual2011.pdf>.

Melean, J. A. 2009. Manual para el cultivo del girasol. Serie b N° 20. INIA Venezuela. Maracay, Venezuela. 52 páginas. [www.sian.inia.gob.ve/repositorio/noperiodicas/pdf/Manual de girasol\\_dgtl.pdf](http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/noperiodicas/pdf/Manual_de_girasol_dgtl.pdf).

Narwal S.S.; Malik, D.S.. 1985. Response of sunflower cultivars to plant density and nitrogen. *The Journal of Agricultural Science*. Volume 104. Issue 01. February. Pag 95 a 97. doi:<http://dx.doi.org/10.1017/S0021859600043021>. On line: 27 March 2009.

Ortegon, A.S.; Díaz,,A. 1999. Respuesta de cultivares de girasol a la densidad de población en dos ambientes. *Agronomía Mesoamericana* 10 (2) : 17-21.

Parra, R.; Sosa, M.A. 2002. La soja y el girasol en el Noreste Argentino. IDIA XXI. Año II N° 3. Ediciones INTA. Bs. As. Páginas 41 a 47.

Parra, R.; Longhi, T. 2010. Red nacional de cultivares comerciales de girasol de INTA. Ciclos 2008/2009 y 2009/210. 76 Páginas. ASAGIR Cuadernillo N° 18. [www.asagir.org.ar/asagir2008/archivos\\_arcp/201096113942.pdf](http://www.asagir.org.ar/asagir2008/archivos_arcp/201096113942.pdf).

Quiroga, A.; Bono A.; Corro Molas, A. 2002. Aspectos nutricionales del girasol en la región semiárida y subhúmeda pampeana. IDIA XXI. Año II N° 3. Ediciones INTA. Bs. As. Página 128 a 134.