



# Evaluación de la fertilización complementaria en dos variedades de algodón

Ing.Agr. Gonzalo Scarpín  
Ing.Agr. Luciano Mieres Venturini  
Ing.Agr. (PhD) Marcelo Paytas  
INTA EEA Reconquista

*En los últimos años, la producción de algodón en la provincia de Santa Fe logró “resurgir” como fruto del trabajo conjunto de diferentes actores sobre los factores que limitaban o impedían, el incremento de la superficie sembrada. Resultados de una experiencia.*

La producción de fibra es el principal objetivo en la producción de algodón, aunque también los subproductos revisten gran importancia. Los productores tienen el desafío permanente de estabilizar e incrementar rendimientos, pero también -y más aún- mejorar la calidad de fibra, y de esta manera poder incentivar el consumo de algodón santafesino y sus derivados, en el país y el mundo.

La calidad de fibra de algodón está influenciada por factores genéticos, nutricionales, ambientales, edáficos, prácticas culturales, plagas y enfermedades, entre otros. Tanto el ambiente como la genética utilizada en cada semilla, son los factores que tienen mayor importancia en la determinación de la producción y de la calidad de la de fibra. Así, la interacción del ambiente con la aplicación de técnicas de fertilización, puede mejorar la producción y la calidad de la fibra del algodón, dado que la nutrición vegetal se considera uno de los factores de manejo más importantes asociado a la productividad de las plantas. Para aproximarnos a rendimientos potenciales es necesario balancear la nutrición que el cultivo de algodón recibe; además, para que no se presenten deficiencias minerales hay

que identificar las demandas y reconocer los momentos críticos en los que realizar las correcciones nutricionales.

El periodo crítico para la definición de la calidad de fibra está comprendido entre la floración y la apertura de las capsulas. Desde los 20 y hasta los 30 días, luego de floración se define el largo de la fibra. Sin embargo, el grosor y la resistencia son dos parámetros que se definen entre los 30 y 60 días después de floración. Dichos parámetros de calidad de fibra, serían afectados en menor o mayor medida por la ocurrencia de estreses bióticos y abióticos.

El Nitrógeno, el Fósforo y el Potasio son tres macronutrientes (N, P y K) que condicionan, entre otros aspectos, el establecimiento y el mantenimiento de la capacidad fotosintética de las hojas. El N promueve especialmente el crecimiento vegetativo, incrementa el número total de flores y capullos y aumenta el tamaño de la bocha debido a un incremento en el peso individual de la semilla. También juegan un papel importante en el desarrollo del cultivo de algodón, y junto con el K determinan la calidad de las fibras.

Cuando los nutrientes están presentes en cantidades insufi-

cientes o excesivas, pueden producir alteraciones o reducir en forma notable tanto el crecimiento, como la producción y la calidad de la fibra. En estas situaciones, las deficiencias minerales pueden ser corregidas por medio de la fertilización edáfica o foliar. La aplicación foliar tiene la ventaja de ser absorbida más rápidamente por las hojas y ser eficiente en el movimiento hacia los frutos en desarrollo.

## DOS VARIEDADES CON DISTINTOS FERTILIZANTES

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de diferentes elementos químicos nutrimentales aplicados durante el pimpollo en dos variedades de algodón considerando el rendimiento y la calidad de la fibra obtenida.

Para ello se realizó un ensayo en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA en Reconquista, que se sembró el 23 de noviembre de 2015, en siembra directa a 52 cm de espaciamiento entre surcos, con una densidad aproximada de

180.000 plantas por hectárea. Para el experimento se utilizaron 2 variedades comerciales: a) Guazuncho 2000 RR; b) DP 402 BT RR, sembradas en parcelas que contaban con 4 líneas de plantas y 10 metros de largo. El diseño estadístico fue de bloques completamente aleatorizados, con 6 tratamientos y 3 repeticiones para cada variedad. El tipo de suelo donde fue llevado a cabo el experimento fue un Argiudol acuertico de tipo agrícola clase III. El análisis de suelo realizado previamente a la aplicación de los tratamientos presentó valores que se expresan en la tabla 1. La fertilidad química del suelo al momento de la siembra se presentaba niveles buenos para fósforo disponible (P), nitratos (NO<sub>3</sub>), sin embargo mantener dichas condiciones en el tiempo, se realizó fertilización nitrogenada y fosforada a la siembra con 50 kg ha<sup>-1</sup> Urea, combinada con 40 kg ha<sup>-1</sup> de Fosfato Diamónico (PDA). Tanto las malezas como las plagas fueron correctamente controladas.

Tabla 1. Características químicas del suelo (0-20 cm) determinadas mediante su análisis en laboratorio SAV del INTA Reconquista.

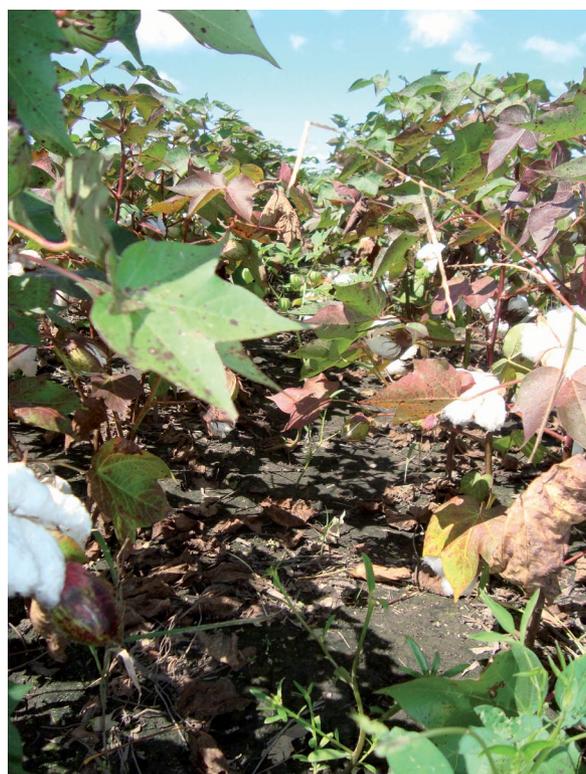
M.O (%)	P (mg. kg <sup>-1</sup> )	pH (1:2,5)	NH <sub>4</sub> (mg. kg <sup>-1</sup> )	NO <sub>3</sub> (mg. kg <sup>-1</sup> )	Na <sup>+</sup> (cmol*kg <sup>-1</sup> )	K <sup>+</sup> (cmol*kg <sup>-1</sup> )	Ca <sup>+2</sup> (cmol*kg <sup>-1</sup> )	Mg <sup>+2</sup> (cmol*kg <sup>-1</sup> )	CIC (cmol*kg <sup>-1</sup> )
1,76	33,8	5,9	3,4	60	0,16	0,65	7,68	1,36	13,44

Se ensayaron distintos fertilizantes, tanto granulados como foliares, que son nuevos en el mercado regional, o no están difundidos y que se encuentran recomendados para su uso en algodón. Fueron aplicados el día 15 de enero de 2016 y la composición de los mismos posee diferentes proporciones de Potasio (K) y/o de Nitrógeno (N) (Tabla 2). Los granulados fueron esparcidos al voleo y luego se aplicó una lámina de agua para posibilitar su incorporación al suelo. Los foliares fueron aplicados con pulverizadora con agua a razón de 80 litros por ha. Las dosis aplicadas para cada tratamiento fueron las recomendadas para el cultivo de algodón por los fabricantes. La

Tabla 2. Detalle de los tratamientos aplicados en el ensayo junto con la composición de cada uno de los fertilizantes utilizados

Tratamientos	Tipo	Composición del elemento (N-P-K)
Testigo	-	0 - 0 - 0
CIK	Granulado	0 - 0 - 50
K Líquido	Foliar	0 - 0 - 22
NO <sub>3</sub> K	Granulado	13 - 0 - 36
N + K	Granulado	20 - 2 - 15
N Líquido	Foliar	4 - 0 - 0

\*Referencias: CIK: Cloruro de Potasio - K: Potasio - NO<sub>3</sub>K: Nitrato de Potasio - N: Nitrógeno



cosecha se realizó de manera manual el día 12 de abril tomando 1 m<sup>2</sup> de todas las capsulas de las plantas en los surcos

centrales de cada parcela. El desmote se realizó con desmotadora experimental en el INTA Reconquista, y las muestras de fibras obtenidas se enviaron al laboratorio de Algodonera Avellaneda para los análisis de calidad de fibra mediante HVI. Se analizó estadísticamente los resultados considerando las varianzas (ANOVA) y comparando medias de los tratamientos con el test de Tukey en el software informático InfoStat. La campaña 2015-16 presentó condiciones climáticas particulares para el algodón sembrado en el norte de Santa Fe.

## LOS RESULTADOS

Las lluvias ocurridas durante el ciclo del cultivo fueron abundantes y totalizaron 1500 mm en la localidad de Reconquista (octubre hasta abril).

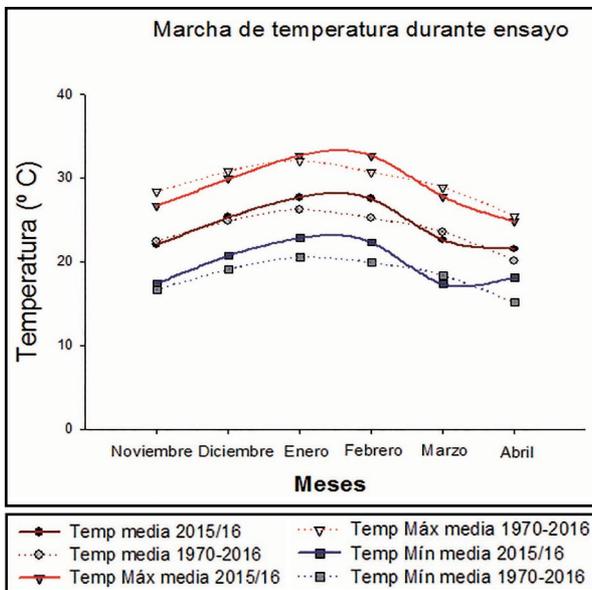


Figura 1: Marcha de la temperatura durante los meses del ensayo (línea llena) y promedio histórico (línea punteada) de 1970 a 2016 de la temperatura media, máxima media y mínima media

En primer lugar, las altas precipitaciones registradas en el mes de octubre imposibilitaron una siembra temprana del cultivo. Asimismo, durante el mes de enero se presentaron condiciones de escasas precipitaciones junto con altas temperaturas. Este escenario dificultó el aprovechamiento de la alta tasa de radiación que se registró en el mismo mes. Durante el mes de marzo, donde se dio el desarrollo de frutos y apertura de primeras bochas, las precipitaciones fueron menores a la media, en cambio, durante el mes de abril se presentaron intensas (504 mm), alta humedad relativa, días nublados y la radiación global disminuyó respecto de la normal, siendo estas condiciones no deseadas para alcanzar buenos desempeños del cultivo. Las precipitaciones y las condiciones de alta humedad relativa impidieron que la cosecha del cultivo se

realice bajo condiciones propicias y posiblemente afectaron la calidad de la fibra del cultivo.

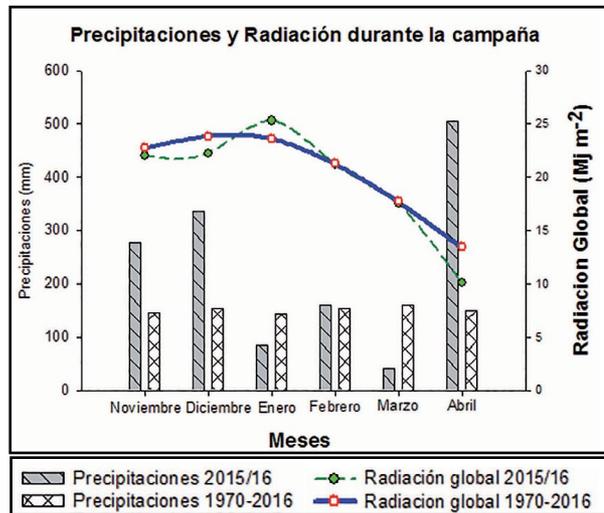


Figura 2: Marcha de la radiación global durante los meses del ensayo (línea punteada) y promedio histórico (línea llena) de 1970 a 2016. Barras representan precipitaciones durante los meses de ensayo (barras grises) y promedio histórico (barras blancas) de 1970 a 2016

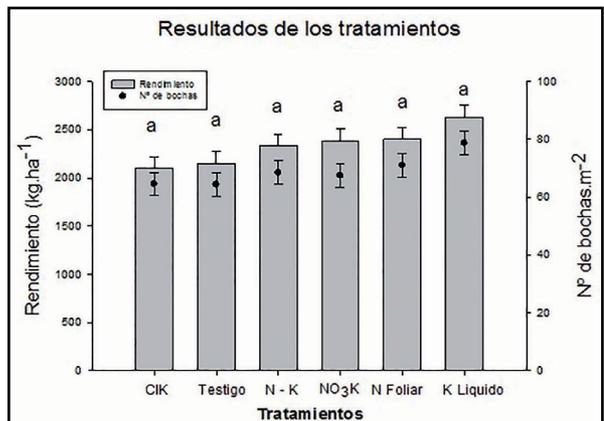


Figura 3: Rendimiento en kg·ha<sup>-1</sup> (barras) y n° de bochas m<sup>-2</sup> (puntos) registrados en los tratamientos realizados.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según test de Tukey ( $p < 0,05$ ). Barras indican error estándar.

Los tratamientos ensayados no presentaron en el estado vegetativo síntomas visuales de diferencia de vigor o de tamaño de plantas. El análisis de las varianzas del rendimiento bruto de algodón determinó que no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos de fertilización realizados (Figura 3) ni tampoco entre variedades utilizadas (Figura 4). Sin embargo al analizar los resultados agrupando según tipo de tratamiento aplicado (granulado y foliar) fue posible diferenciar las aplicaciones foliares en rendimiento respecto del testigo (Figura 5). El movimiento de nutrientes hacia los frutos en desarrollo implica esfuerzos energéticos de la planta y es posible que la fertilización foliar pueda presentar ciertas ven-

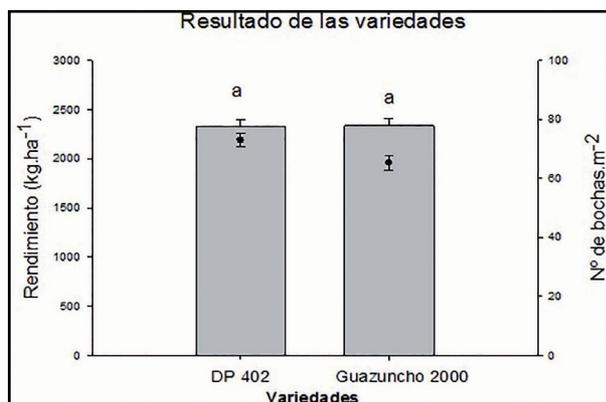


Figura 4: Rendimiento en kg.ha<sup>-1</sup> (Barras) y nº de bochas m<sup>-2</sup> (Puntos) registrados en las variedades utilizadas.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según test de Tukey (p<= 0,05). Barras indican error estándar.

tajas en ese sentido. Los resultados demuestran que es una alternativa útil en condiciones regionales, si bien su eficiencia y eficacia necesita ser evaluada con más profundidad. Los tratamientos realizados con fertilizantes granulados presentaron rendimientos similares al testigo.

Al analizar los parámetros de calidad (Tabla 3) solo se presentaron diferencias significativas entre las variedades evaluadas. En general los valores registrados son similares a los registrados en lotes de algodón en el norte de la provincia de Santa Fe durante la campaña 2015/16, esto coincide con la bibliografía revisada, ya que la misma establece que la calidad

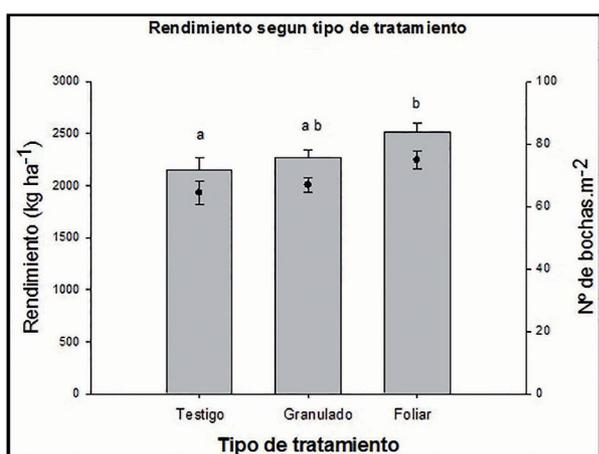


Figura 5: Rendimiento en kg.ha<sup>-1</sup> (barras) y nº de bochas m<sup>-2</sup> (puntos) registrados en los tipos de tratamientos realizados.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según test de Tukey (p<= 0,05). Barras indican error estándar.

de fibra de algodón se ve afectada en mayor medida por las condiciones ambientales registradas en cada ciclo de cultivo que por los tratamientos de fertilización aplicados.

De lo anterior se deduce que ante las condiciones ambientales dadas luego de la aplicación de los tratamientos y durante

Tabla 3. Detalle de los resultados de los análisis de calidad (HVI) para los tratamientos, variedades y tipo de tratamientos aplicados.

Tratamientos / Parámetro	UHML	ML	U.I	MIC	Str
Testigo	28,57 A	23,42 A	81,95 A	4,7 A	27,62 A
K Líquido	27,67 A	22,57 A	81,53 A	4,92 A	27,58 A
N - K	28,12 A	22,99 A	81,73 A	4,83 A	28,58 A
CIK	28,25 A	23,33 A	82,6 A	4,72 A	28,38 A
N Foliar	28,29 A	23,18 A	81,93 A	4,86 A	28,51 A
NO3K	28,5 A	23,28 A	81,68 A	4,82 A	28,08 A
DMS	1,286	1,263	2,031	0,342	2,223

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

Variedad / Parámetro	UHML	ML	U.I	MIC	Str
Guazuncho 2000	27,86 A	22,65 A	81,29 A	4,97 B	26,31 A
DP 402	28,61 B	23,61 B	82,52 B	4,64 A	29,93 B
DMS	0,494	0,485	0,781	0,132	0,854

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

Tipo de tratamiento / Parámetro	UHML	ML	U.I	MIC	Str
Testigo	28,57 A	23,42 A	81,95 A	4,82 A	27,62 A
Granulado	28,29 A	23,2 A	82 A	4,78 A	28,34 A
Foliar	27,98 A	22,87 A	81,73 A	4,86 A	28,04 A
DMS	0,727	0,730	1,228	0,200	1,323

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

Referencias: UHML: Largo de fibra promedio de la mitad superior (mm) – ML: Largo de fibra promedio (mm) – U.I: Uniformidad del largo (%) – MIC: Micronaire (Ug/Inch) – Str: Resistencia (g/tex)

la cosecha del cultivo, los niveles nutrimentales determinados a la siembra y complementados con fertilización inicial, resultaron suficientes para cubrir las necesidades de algodones con 2300 kg ha<sup>-1</sup> de rendimiento y calidad promedio.

## CONCLUSIÓN

Es conocido que en el noreste santafesino es posible incrementar el rendimiento de algodón cuando se utilizan fertilizantes nitrogenados granulados a la siembra como complemento de la disponibilidad de los suelos. En esta experiencia la evaluación de complementos nitrogenados y potásicos granulados aplicados en floración, luego de fertilizaciones iniciales, permitieron incrementar la productividad cuando se utilizaron vías foliares. La calidad industrial del cultivo de algodón no se modificó por ello. Posiblemente sea debido a que las condiciones ambientales no fueron propicias. Estas también pudieron determinar que los niveles de N y K aportados al suelo no hayan sido aprovechados por el cultivo. Resulta importante analizar que la vía foliar puede jugar un papel muy importante en la generación del rendimiento de algodón en surcos estrechos