

Variedades nuevas en Argentina: Evaluación en dos fechas de siembra

Ing. Agr. Scarpin, Gonzalo MP 3/206
Ing. Agr. Dileo, Pablo
Ing. Agr. Winkler Horacio Martín
Lic. Fernando Lorenzini
Dr. Paytas, Marcelo MP 3/116.
EEA INTA Reconquista

scarpin.gonzalo@inta.gov.ar

Introducción

El algodón (*Gossypium hirsutum* L.) es un cultivo regional y de gran importancia en la economía santafesina siendo esta la 3^{er} provincia con mayor superficie sembrada en el país. En la campaña 2019/20, según datos oficiales la superficie de algodón sembrada en el país fue de aproximadamente 460.000 ha. La provincia de Santa Fe participó con 73.650 ha repartidas entre los departamentos General Obligado, Vera y 9 de Julio del norte de la provincia. Es importante destacar, tal como se observa en la Figura 1, que en las últimas cuatro campañas se registra un incremento promedio de 73.500 hectáreas por campaña a nivel nacional.

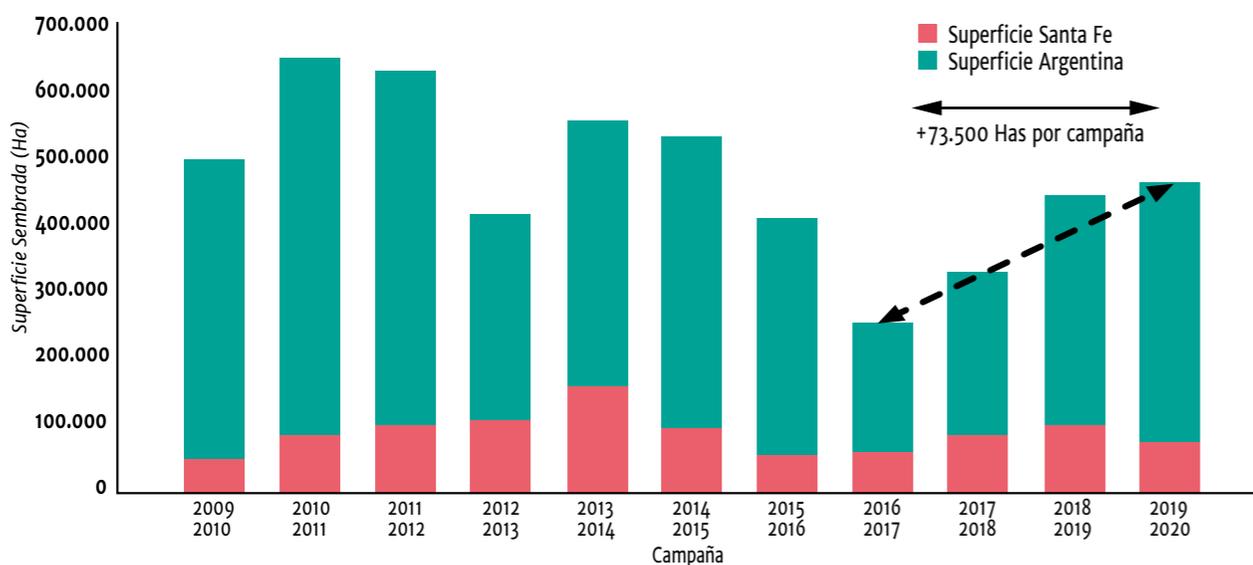


Figura 1. Superficie de algodón sembrada (barras) en la provincia de Santa Fe (parte Roja) y el total del país (parte verde). La recta punteada es una regresión lineal ajustada para las últimas cuatro campañas.

Algunos de los motivos de este crecimiento son los buenos resultados obtenidos por los productores en términos de rendimiento en campañas anteriores, la disminución de la rentabilidad en cultivos competidores y la implementación de prácticas de manejo para el control del picudo del algodonoero. Este último se debe a la continua capacitación y concientización por parte de los productores y técnicos, la utilización de trampas de feromonas y la destrucción de rastros en los momentos indicados para evitar la propagación del insecto durante el invierno y lograr así, el vacío sanitario necesario propuesto por los organismos oficiales, como SENASA.

Históricamente el INTA fue la principal institución en el país que desarrollaba materiales de crianza, mejorados y difundía nuevos cultivares convencionales con mejoras agronómicas, sanitarias y tecnológicas. Pasaron varios años en los que no se realizaron avances en este sentido, pero en la próxima campaña, estarán disponibles en el mercado tres nuevas variedades de algodón (Guaraní, Guazuncho 4 y Porá 3), luego de un proceso de mejora en un desarrollo en conjunto entre el INTA y una empresa privada.

Es fundamental contar en el país con un mayor número de cultivares para así, aumentar la variabilidad entre los mismos y contar con distintos genotipos que se adapten a las diferentes condiciones ambientales que se presentan en las regiones donde se cultiva algodón, tanto en la provincia de Santa Fe, como en el país.

Objetivo

Evaluar y comparar la aptitud y performance de siete variedades de algodón en términos de fenología, rendimiento y calidad tecnológica de fibra en el norte de la provincia de Santa Fe.

Materiales y Metodos

Se realizó un ensayo en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA en Reconquista, en el cual se realizaron dos fechas de siembra. Ambas fechas de siembra se realizaron en lotes preparados en forma convencional, con un distanciamiento entre surcos de 52 cm y con una densidad de siembra de 200.000 plantas.ha⁻¹. La primera fecha de siembra (Temprana) se sembró el 10 de octubre de 2019, mientras que la segunda fecha de siembra (Tardía)

se sembró el 8 de noviembre de 2019. Para ambas fechas de siembra se utilizaron las 4 variedades de algodón disponibles en el mercado y las 3 variedades de algodón pre-comerciales lanzadas por INTA en la campaña 2017/18 y que estarán disponible en el mercado para la próxima campaña:

- A. Guazuncho 2000 RR
- B. NuOpal BG RR
- C. DP 1238 BG RR
- D. DP 402 BG RR
- G. Porá 3 BG RR
- F. Guazuncho 4 BG RR
- E. Guaraní BG RR

El diseño estadístico para cada fecha de siembra fue de bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones para cada variedad (Figura 1). La superficie de cada parcela fue de 42 m², con un ancho de 8 surcos y un largo de 10 metros. El análisis de suelo realizado previo a la siembra presentó valores que se expresan en la Tabla 1. Para adecuar la demanda del cultivo con la oferta de nutrientes del suelo se realizó una fertilización base con 100 kg.ha⁻¹ de fósforo diamónico (18-46-0) y luego de la emergencia una fertilización con el agregado al voleo de 100 kg.ha⁻¹ de urea (46-0-0). Los datos meteorológicos fueron tomados en la estación meteorológica de INTA EEA Reconquista ubicada a 100 metros del ensayo. Tanto las malezas como los insectos plagas fueron correctamente controladas.

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

| M.O (%) | P (mg. kg ⁻¹) | pH (1:2,5) | NH ₄ (mg. kg ⁻¹) | NO ₃ (mg. kg ⁻¹) | Na ⁺ (cmol.kg ⁻¹) | K ⁺ (cmol.kg ⁻¹) | Ca ²⁺ (cmol.kg ⁻¹) | Mg ²⁺ (cmol.kg ⁻¹) | CIC (cmol.kg ⁻¹) |
|---------|---------------------------|------------|---|---|--|---|---|---|------------------------------|
| 1,20 | 23,3 | 6,02 | 2,7 | 27,8 | 0,3 | 0,8 | 7,1 | 2,8 | 12,6 |

La cosecha en ambas fechas de siembra se realizó de manera manual recolectando todos los capullos de 8 metros lineales en 2 hileras continuas de las plantas. Antes de la cosecha, para el cálculo de los componentes de rendimiento se seleccionaron al azar 25 capullos dentro de la franja cosechada y se pesaron para calcular así el peso promedio por capullo. Luego, con los datos de peso promedio por capullo y peso total cosechado en cada una de las parcelas se estimó el número de capullos por parcela y por unidad

de superficie. El desmotado se realizó con una mini desmotadora tipo experimental en el INTA Reconquista, y las muestras de fibras obtenidas se enviaron al laboratorio de HVI de APPA en el parque industrial de Reconquista para los análisis de calidad tecnológica de fibra. Se analizó estadísticamente los resultados considerando las varianzas (ANOVA) y comparando medias de los tratamientos con el test de LSD de Fisher mediante el software informático InfoStat.



Figura 1. Fotografía aérea de la 2 FS en estado vegetativo.



Resultados

Condiciones ambientales

El análisis de las condiciones ambientales que se presentaron en la campaña 2019/20 se pueden observar en el artículo “Condiciones ambientales en el norte de Santa Fe en la campaña 2019/20”. En general, tanto las temperaturas como las precipitaciones y la marcha de la radiación solar global estuvieron en general próximas a los promedios históricos.

Fenología

Para conocer la duración del ciclo y las diferencias entre cada variedad se registraron los principales eventos del desarrollo del cultivo de algodón para todas las cultivares. En la Tabla 2, se puede observar que la duración en días en la fecha de siembra tardía, en general, fue menor en cada una de las variedades que la duración de las etapas

de la fecha de siembra temprana. Esto se debe a que, en fechas de siembras tardías, las temperaturas en las que los materiales están expuestos son mayores, por lo tanto, los requerimientos térmicos para el cumplimiento de las etapas de desarrollo se cumplen en un menor tiempo. Además, se observa que en ambas fechas de siembra la variedad con la menor duración a 1er bocha abierta fue DP 402, en cambio, la que registró un mayor número de días para alcanzar la misma etapa fue DP 1238. Asimismo, se puede observar que las variedades nuevas presentaron ciclos intermedios en ambas fechas de siembra. Por último, desde 1º bocha abierta a cosecha transcurren, en general, entre 15 y 40 días dependiendo del ambiente y la cantidad y ubicación de las capsulas que presentan las plantas de cada genotipo y el grado de determinación de las variedades.

Tabla 2. Días desde emergencia a primer pimpollo visible, primera flor abierta y primera bocha abierta de los genotipos utilizados en el ensayo para cada una de las fechas de siembra.

| Fecha de siembra | Cultivar | 1er Pimpollo visible | días a 1er Pimpollo visible | 1ª Flor abierta | Días a 1ª Flor abierta | 1ª Bocha abierta | días a 1ª Bocha abierta |
|------------------|-------------|----------------------|-----------------------------|-----------------|------------------------|------------------|-------------------------|
| Temprana | DP 402 | 21/11/2019 | 31 | 15/12/2019 | 55 | 07/02/2020 | 109 |
| | DP 1238 | 27/11/2019 | 37 | 19/12/2019 | 59 | 15/02/2020 | 117 |
| | Guaraní | 24/11/2019 | 34 | 16/12/2019 | 56 | 10/02/2020 | 112 |
| | NuOpal | 25/11/2019 | 35 | 18/12/2019 | 58 | 12/02/2020 | 114 |
| | G 2000 | 23/11/2019 | 33 | 16/12/2019 | 56 | 11/02/2020 | 113 |
| | Porá 3 | 24/11/2019 | 34 | 18/12/2019 | 58 | 10/02/2020 | 112 |
| | Guazuncho 4 | 23/11/2019 | 33 | 16/12/2019 | 56 | 12/02/2020 | 114 |
| Tardía | DP 402 | 13/12/2019 | 28 | 07/01/2020 | 53 | 27/02/2020 | 104 |
| | DP 1238 | 16/12/2019 | 31 | 13/01/2020 | 59 | 06/03/2020 | 112 |
| | Guaraní | 12/12/2019 | 27 | 07/01/2020 | 53 | 02/03/2020 | 108 |
| | NuOpal | 15/12/2019 | 30 | 11/01/2020 | 57 | 05/03/2020 | 111 |
| | G 2000 | 13/12/2019 | 28 | 06/01/2020 | 52 | 02/03/2020 | 108 |
| | Porá 3 | 12/12/2019 | 27 | 07/01/2020 | 53 | 01/03/2020 | 107 |
| | Guazuncho 4 | 12/12/2019 | 27 | 07/01/2020 | 53 | 01/03/2020 | 107 |

Rendimiento, % de fibra y componentes de rendimiento

Los resultados del experimento para rendimiento bruto, rendimiento de fibra, porcentaje de desmote, peso promedio por capullo y numero de capullo.m⁻² se pueden observar en la Tabla 3. En la misma se diferencian los promedios de las variedades en ambas fechas de siembra y los promedios de todas las variedades en cada una de las fechas de siembra. Además, se puede observar si existieron diferencias significativas entre las variedades (V) y/o entre las fechas de siembra (FS). Tal como se puede analizar en la Tabla, se presentaron diferencias significativas en la mayoría de las variables y no se observaron interacción entre los componentes V y FS.

Al realizar el análisis entre las fechas de siembra se puede observar que la fecha de siembra tardía presentó mayores valores de numero de capullo.m⁻² y de rendimiento tanto en bruto como en fibra. Por otro lado, la fecha de siembra

temprana presentó mayor % de fibra y no se encontraron diferencias significativas en el peso promedio por capullo.

Con respecto al análisis de las variedades, se puede observar que solo se registraron diferencias significativas en los parámetros de peso promedio por capullo y % de fibra. En cambio, no se registraron diferencias significativas para número de capullo.m⁻², rendimiento bruto y de fibra. Las variedades que presentaron un mayor peso por capullo fueron: Porá 3, Guazuncho 2000 y Guaraní. Por otro lado, DP 1238 y Porá 3, presentaron los mayores valores de % de fibra, con los valores promedio de las dos fechas de siembra.

Aunque sin diferencias significativas, la variedad que presentó mejor performance para rendimiento, tanto bruto como de fibra, fue Porá 3 con 2.753,96 kg.ha⁻¹ de algodón bruto y 1146,34 kg.ha⁻¹ de fibra promedio en ambas fechas de siembra. DP 1238 fue el cultivar que registró significativamente el mayor % de desmote, con 42,66 %.

Cabe recordar, al igual que en todos los ensayos realizados, este valor de % de desmote es superior al obtenido a campo debido a que la cosecha es manual, sin impurezas y el proceso de desmote es a través de una mini-desmotadora de tipo experimental, no obstante, las diferencias que existen entre las variedades son repetibles a campo. Esto quiere decir que DP 1238, seguramente hubiera presentado

el mayor valor de % de fibra si la cosecha de todos los cultivares hubiera sido mecánica. Con respecto a los componentes de rendimiento, Porá 3 registró el mayor peso por capullo promedio (6,02 gramos.capullo⁻¹) mientras que el mayor número de capullos.m⁻² fue encontrado en la variedad DP 1238 (45,33 capullos.m⁻²).

Tabla 3. Peso por capullo, número de capullo.m⁻², porcentaje de fibra, rendimiento bruto y rendimiento de fibra para las variedades y fechas de siembras evaluadas. Los cuadros resaltados con colores verdes indican el valor superior y colores amarillos valores inferiores en cada una de las variables evaluadas.

| Variedad (V) | Peso por capullo (grs) | Número de capullo.m ⁻² | % Fibra | Rendimiento bruto (kg.ha ⁻¹) | Rendimiento fibra (kg.ha ⁻¹) |
|------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------|--|--|
| DP 1238 | 5,47 a b | 45,33 a | 42,66 c | 2663,20 a | 1129,13a |
| DP 402 | 5,34 a | 40,94 a | 41,16 a b | 2360,68 a | 967,10 a |
| Guaraní | 5,90 b c | 42,66 a | 41,53 a b | 2706,88 a | 1116,03 a |
| Guazuncho 2000 | 5,68 a b c | 43,98 a | 41,56 b | 2403,97 a | 984,34 a |
| Guazuncho 4 | 5,55 a b | 43,81 a | 40,51 a | 2707,67 a | 1094,51 a |
| NuOpal | 5,52 a b | 42,96 a | 40,83 a b | 2599,12 a | 1061,93 a |
| Porá 3 | 6,02 c | 43,50 a | 41,80 b c | 2753,96 a | 1146,34 a |
| Fecha de siembra (FS) | | | | | |
| Temprana | 5,67 a | 35,70 a | 43,26 b | 2308,53 a | 998,28 a |
| Tardía | 5,59 a | 50,39 b | 39,73 a | 2860,04 b | 1134,91 b |
| Significancia | | | | | |
| V | * | ns | *** | ns | ns |
| FS | ns | *** | *** | *** | * |
| V * FS | ns | ns | ns | ns | ns |
| CV | 7,35 | 18,80 | 2,42 | 19,83 | 19,81 |

Medias con una letra diferente son significativamente diferentes (p < 0,05). LSD Fisher

En la Figura 2 se presenta un gráfico de barras con el objetivo de poder mostrar el comportamiento de cada uno de los materiales en las fechas de siembra utilizadas en el experimento. Se puede notar que, en la mayoría de las variedades, la fecha de siembra tardía registró mayores rendimientos de algodón en bruto que la fecha de siembra temprana. Asimismo, la fecha de siembra tardía presentó mayor variación entre las parcelas, debido a que los errores estándares presentados, en general, son mayores que en la fecha de siembra temprana.

Al realizar el análisis por fecha de siembra, se puede

observar que el cultivar NuOpal presentó la mejor performance en la fecha de siembra temprana, mientras que, en la fecha de siembra tardía, el mejor rendimiento se cuantificó en la variedad Porá 3.

Por último, se puede notar que en el experimento existió mayor variación en el rendimiento en bruto entre las fechas de siembra, que entre los cultivares en cada una de las fechas de siembra. Esto quiere decir que hubo mayor diferencia de rendimiento entre los diferentes ambientes explorados por los materiales que entre ellos mismos en un mismo ambiente.

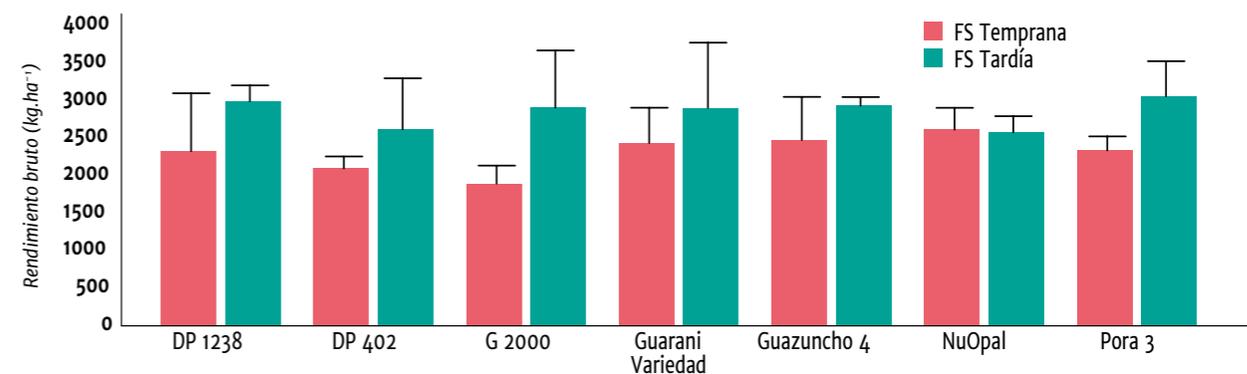


Figura 2. Rendimiento bruto en kg.ha⁻¹ registrados de las distintas variedades en la fecha de siembra temprana (barras rojas) y tardía (barras verdes). Barras indican error estándar.



Calidad de fibra

Los parámetros evaluados de calidad tecnológica de fibra de algodón más importantes se pueden distinguir en la Tabla 4. En general, todos los tratamientos presentaron valores que varían entre buenos a muy buenos, quedando la mayoría en el rango de premiación para la comercialización. Se observó que no existieron diferencias significativas tanto para los genotipos evaluados como para las fechas de siembra utilizadas.

El cultivar que presentó mayor tanto índice de

hilabilidad (SCI), como largo promedio de la mitad superior y resistencia de fibra fue NuOpal. Además, Guazuncho 2000 presentó los mejores valores en cuanto a uniformidad de fibra e índice de fibras cortas. Con respecto al Micronaire, como es conocido, el rango de premiación está situado en valores medios de este parámetro. En general, todos los cultivares presentaron altos valores de Micronaire, que se pueden asociar con las altas temperaturas registradas en el periodo de llenado de cápsulas.

Tabla 4. Resultados de calidad tecnológica de fibra obtenidos para las diferentes variables estudiadas en el experimento. Referencias: SCI: índice de hilabilidad, UHML: longitud promedio de la mitad superior, UI: uniformidad de longitud de fibra, SFI: índice de fibras cortas, resistencia y micronaire.

| Variedad (V) | SCI | UHML (mm) | UI (%) | SFI (%) | Resistencia (g.tex ⁻¹) | Micronaire |
|------------------------------|--------|--------------|-----------|------------|---------------------------------------|------------|
| DP 1238 | 125,13 | 26,81 | 82,60 | 8,14 | 31,19 | 5,08 |
| DP 402 | 133,38 | 27,85 | 82,45 | 7,43 | 33,01 | 4,90 |
| Guaraní | 124,86 | 27,18 | 82,16 | 7,84 | 31,94 | 5,16 |
| Guazuncho 2000 | 147,75 | 28,75 | 83,98 | 7,06 | 33,28 | 4,52 |
| Guazuncho 4 | 131,88 | 27,20 | 82,80 | 8,35 | 31,90 | 4,80 |
| NuOpal | 147,88 | 28,92 | 83,43 | 7,14 | 34,01 | 4,54 |
| Porá 3 | 138,86 | 28,11 | 83,34 | 7,33 | 32,99 | 4,88 |
| Fecha de siembra (FS) | ----- | | | | | |
| Temprana | 137,12 | 28,22 | 83,27 | 7,40 | 32,70 | 4,93 |
| Tardía | 134,61 | 27,49 | 82,7 | 7,81 | 32,55 | 4,74 |
| Significancia | ----- | | | | | |
| V | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| FS | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| V * FS | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| CV | 14,56 | 6,74 | 1,84 | 19,53 | 7,6 | 9,81 |

Conclusión

Las variedades utilizadas en el experimento presentaron diferencias significativas para la mayoría de las variables que fueron registradas. Es necesario destacar, que las nuevas variedades presentaron ciclos de cultivos similares a las variedades comerciales y que, algunas de ellas se destacaron tanto en rendimiento como en parámetros de calidad tecnológica de fibra.

