

# Desarrollo de una población con variabilidad genética para la selección de genotipos

con características agronómicas superiores con la asistencia de marcadores moleculares

Ing. Agr. Dileo, Pablo  
Dr. Muchut, Robertino  
Ing. Agr. Winkler, Horacio Martín  
Dra. Cereijo, Antonela  
Ing. Agr. Scarpin, Gonzalo MP 3/206  
Lic. Fernando Lorenzini  
Dra. Roeschlin, Roxana  
Dr. Paytas, Marcelo MP 3/116.  
INTA Reconquista

Dr. Rodríguez, Gustavo Rubén  
UNR – Facultad de ciencias agrarias

dileo.pablo@inta.gob.ar  
muchut.robertino@inta.gob.ar

## INTRODUCCIÓN

En Argentina, las variedades de cultivo de algodón disponibles en el mercado presentan valores de rendimiento de fibra al desmote que van desde 36% a 41%. Esta característica surge de la relación de cantidad de fibra de algodón obtenida en el proceso de desmote y la cantidad de algodón bruto (fibra + semilla) que ingresa a la desmotadora, expresado en porcentaje. Estos rendimientos resultan bajos si se los compara con variedades de otros países productores de algodón como por ejemplo Australia, en los que sus cultivares presentan valores siempre superiores a 40%. En este contexto, es necesario propiciar el desarrollo de nuevos genotipos adaptados a las condiciones del Norte de Santa Fe, con mejoras en el rendimiento de fibra al desmote, manteniendo la calidad. Actualmente, desde INTA Reconquista se viene trabajando con diferentes líneas de investigación que proponen combinar estrategias de selección de mejoramiento convencional con técnicas de biotecnología, entre ellas, la de selección asistida por marcadores moleculares.

Los programas de mejoramiento aplican diferentes técnicas y metodologías para obtener materiales mejorados que estén disponibles al productor. En estos programas, el primer paso es la elección de los progenitores, cuya decisión es crucial dado que el éxito del programa de mejora dependerá de ello. Para la toma de decisión se deben establecer los rasgos a mejorar, conocer cómo se heredan, identificar y seleccionar fuentes de germoplasma (materiales genéticos) que posean dichos rasgos. Para la identificación de posibles progenitores, se realizan trabajos previos de caracterización de materiales genéticos en los cuales se identifica a aquellos que posean los rasgos de interés, en nuestro caso, con alta calidad de fibra y otros con alto rendimiento de fibra al desmote. Luego de la elección, estos materiales (Figura 1) son usados como parentales en los cruzamientos para generar las poblaciones segregantes o con variabilidad genética que posteriormente serán sometidas a un proceso de selección fenotípica y molecular.

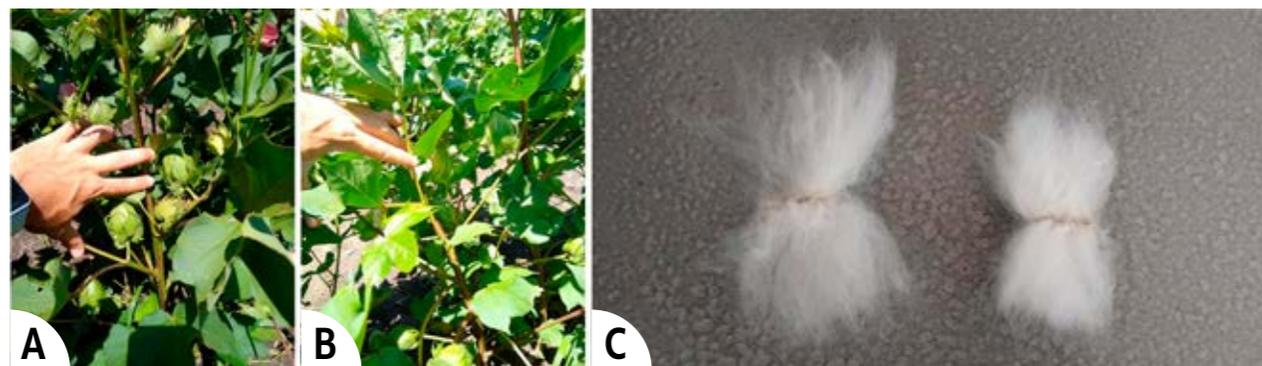


Figura 1: Características contrastantes vistas en los parentales relacionadas a estructura de planta y propiedades de la fibra. A- Parental 1 con estructura de planta compacta, B- Parental 2 con estructura de planta abierta y C- Fibra+Semilla de los parentales 1 y 2.

## OBJETIVO

Desarrollar una población segregante con variabilidad genética para caracteres de interés agronómico que será utilizada en la validación de marcadores moleculares asociados a caracteres de rendimiento y calidad de fibra y así comenzar un proceso de selección de individuos superiores asistida por esta metodología biotecnológica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Desde el año 2018, en la EEA INTA Reconquista, utilizando condiciones de invernadero, se comenzó la búsqueda de parentales que presenten características contrastantes de alto rendimiento de fibra al desmote y parámetros vinculados a la calidad de fibra. Una vez identificados los materiales candidatos, se procedió al cruzamiento entre ellos. Este trabajo permitió en el primer semestre de 2019, en condiciones de invernadero, realizar el cultivo de la primera generación o filial 1 (F<sub>1</sub>), las cuales son las plantas hijas obtenidas del cruzamiento de los parentales. A continuación, por autofecundación de las plantas F<sub>1</sub> se obtuvieron las semillas para la filial 2 (F<sub>2</sub>). El paso siguiente, fue la siembra a campo de las semillas obtenidas, denominada población segregante (correspondiente a la campaña 2019/2020) como puede apreciarse en la Figura 2. Esta F<sub>2</sub> o población segregante,

compuesta por aproximadamente 200 plantas, será utilizada como población de mapeo y es en la cual se realizaron las siguientes mediciones: i) Rendimiento bruto: se recolectó la fibra de algodón de todas las cápsulas presentes en las plantas y se pesaron en balanzas de precisión; ii) % de desmote: se tomó toda la fibra de algodón proveniente de las mediciones de rendimiento bruto y se realizó el desmote en una mini-desmotadora experimental. Luego del desmote, se pesó la fibra y semillas por separado en una balanza de precisión. El porcentaje de desmote es la relación entre el peso de la fibra sobre el peso de la fibra más la semilla; iii) Parámetros de calidad tecnológica de fibra de algodón: para obtener estos parámetros se enviaron las muestras de fibra de algodón, obtenidas luego del desmote al laboratorio de HVI (USTER 1000) que posee APPA en las instalaciones del parque industrial de Reconquista, Santa Fe. Los parámetros de calidad tecnológica de fibra evaluados fueron: longitud promedio de la mitad superior (UHML), Micronaire y resistencia de fibra (g.tex<sup>-1</sup>). La población segregante generada es utilizada para identificar y validar marcadores moleculares relacionados a características de interés agronómico, los que posteriormente serán utilizados en el proceso de selección. Cabe aclarar que además de la F<sub>2</sub>, se incluyeron en la siembra a campo las F<sub>1</sub> y las líneas parentales con el fin de lograr un análisis global de las características heredadas de los cruzamientos.



Figura 2: Población segregante F<sub>2</sub>. Imagen A mostrando el detalle del distanciamiento y distribución de las plantas (líneas distanciadas a metro, con distanciamiento de planta a 20 cm); Imagen B mostrando una foto aérea.





## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al finalizar el cultivo en la campaña 2019/2020, sobre el ensayo a campo de la población segregante  $F_2$ , junto a la población  $F_1$  y los parentales, se realizó la determinación de rendimiento, porcentaje de fibra y diversos parámetros de calidad tecnológica de la fibra, que son esenciales en los programas de mejoramiento, para así asegurar la correcta selección de las líneas que continuarán el proceso.

Rendimiento de fibra al desmote:

Del análisis realizado sobre la población segregante ( $F_2$ ), junto a los parentales ( $P_1$  y  $P_2$ ) como así también la  $F_1$ , en condiciones de campo, se observaron diferencias en los valores de rendimiento de fibra al desmote. La primera generación  $F_1$  presentó un valor de 37,3% siendo un valor intermedio a los presentados por los parentales  $P_1$  y  $P_2$ , con 30,6 y 43,3% respectivamente. Por otra parte, se evidenció variabilidad en el rendimiento de fibra al desmote en las plantas de la población  $F_2$ , con resultados que oscilaron desde un 29% a un 44%.

Parámetros de calidad tecnológica:

Otro de los aspectos buscados, son los parámetros relacionados a calidad de la fibra. Se observó diferencias en los valores de los principales parámetros analizados como resistencia, longitud y micronaire, en la población  $F_2$ .

**Resistencia de fibra:** se define como la resistencia que oponen las fibras al someterlas a una tensión. El valor de resistencia representa la fuerza en gramos requerida para romper una cinta de fibra de un tex de tamaño, siendo una unidad tex igual al peso en gramos de 1.000 metros de fibra. Se evidenció variabilidad en la población  $F_2$ , con valores que oscilaron desde 29  $\text{g.tex}^{-1}$  a 43  $\text{g.tex}^{-1}$ . La primera generación ( $F_1$ ) presentó valores similares al parental  $P_1$  de 37,1  $\text{g.tex}^{-1}$  distanciándose así de los valores obtenidos en el parental  $P_2$ , con 30,4  $\text{g.tex}^{-1}$ .

**Longitud de fibra:** se refiere a la longitud promedio de la mitad superior de las fibras que resultan de un fibrograma. Hubo variabilidad en la longitud obtenida para la población  $F_2$ , con valores que variaron desde 27 mm a 35 mm.

Comparable a lo observado en el parámetro de resistencia de fibra, la población  $F_1$  presentó valores similares al parental  $P_1$  de 31,8 mm y 32,7 mm respectivamente, encontrándose más alejado respecto de lo obtenido para el parental  $P_2$  (26,7 mm).

**Micronaire:** este parámetro es un índice de finura y madurez de la fibra. El mismo está asociado con el grado de engrosamiento y la cantidad de las capas de celulosa depositadas en la fibra. La variabilidad de micronaire obtenida para la población  $F_2$  osciló entre 2,7 a 5,2. Los parentales  $P_1$  y  $P_2$  presentaron valores de 3,8 y 4,9 respectivamente, mientras que la población  $F_1$  para este parámetro exhibió un valor de 4,3, siendo intermedio a los parentales.

De los análisis de los parámetros de calidad y rendimiento de fibra al desmote determinados sobre la población  $F_2$ , se realiza la selección de las plantas que cumplen con los criterios de mejoramiento establecidos. Siendo el rendimiento de fibra al desmote superior a 40%, resistencia de fibra mayor a 32  $\text{g.tex}^{-1}$ , micronaire con valores que van entre 3,8 a 4,5 y longitud de fibra por encima de 30 mm. Para las características de resistencia y longitud de fibra en la  $F_2$  aparecieron individuos que en sus valores medios superaron ampliamente al mejor parental.

## CONCLUSIONES:

A partir de trabajos previos realizados, de cruzamientos y evaluación de genotipos contrastantes en cuanto a rendimiento y a parámetros de calidad de fibra, se desarrolló una población segregante en la que se pudo apreciar la variabilidad fenotípica buscada. Dicha población nos permitirá evaluar y validar marcadores moleculares, relacionados a las características ya mencionadas, lo que será fundamental para continuar con el programa de mejoramiento del cultivo de algodón, en búsqueda de nuevas variedades que puedan satisfacer las necesidades actuales del productor.

