

## **Informe fitosanitario en accesiones de algodón del banco de germoplasma y mejoramiento genético de INTA Sáenz Peña durante la campaña agrícola 2018-2019**

Autores: Lic. OJEDA Alfredo Daniel; Lic. SPOLJARIC Mónica; Ing. Agr. BONACIC Iván

### **Introducción**

Conocer y describir lo mejor posible el germoplasma que se conserva en un banco de germoplasma es esencial para saber cuánta variabilidad genética está representada en la colección y asegurar la disponibilidad y utilización de alelos ante la emergencia de nuevas enfermedades, plagas, condiciones climáticas adversas y nuevas demandas del mercado. En este sentido la caracterización y evaluación de las diversas enfermedades que se pueden presentar en el campo es clave. En este sentido, el objetivo de esta actividad fue identificar la presencia de enfermedades en 71 genotipos en condiciones de campo e inoculación natural.

### **Metodología**

El ensayo fue conducido en el campo de la EEA (Estación Experimental Agropecuaria) INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) Sáenz Peña, (Latitud Sur 26° 47' 27" y Longitud Oeste 60° 26' 29"; Altitud 90 msm), Chaco (Argentina) durante la campaña agrícola 2018-2019.

La provincia del Chaco se caracteriza por tener un clima subtropical subhúmedo con estación seca. El semestre más caluroso va de octubre (mín.16°C) a marzo (máx. 34,2°C enero) con precipitaciones entre 1000 a 600 mm anuales decreciendo de Este a Oeste. La evapotranspiración potencial anual de 1600 mm.

Las precipitaciones en el área de estudio, según datos analizados en las últimas nueve décadas a partir de los registros pluviométricos tomados por la Estación Meteorológica de la EEA INTA Sáenz Peña e incluidos los meses de enero a mayo del 2019, y sus variaciones anuales respecto a la media histórica actualizada es de 983 mm. Durante la campaña agrícola de 2018-2019 (tomado desde el mes de agosto de 2018 a mayo de 2019) el total acumulado fue de 1385,6 mm, encontrándose esta última entre las diez campañas con precipitaciones mayores a los 1300 mm. Esto representaría unos 1385,6 l/m<sup>2</sup> en los diez meses considerados (Bonacic et al., 2019). Ahora bien, si analizamos solo durante los meses de implantación del cultivo, es decir desde la siembra y la cosecha (noviembre de 2018 hasta marzo 2019) se registraron 611,2 mm, la temperatura máxima promedio fue de 31,32 °C, de media 25,36 y mínima de 20,28 °C. (Observatorio Agrometeorológico - E.E.A. INTA – Presidencia Roque Sáenz Peña - Chaco).

Material vegetal: se sembraron 68 accesiones de algodón perteneciente al banco de germoplasma de INTA y tres materiales del programa de mejoramiento, siendo un total de 71 genotipos. Se realizó la siembra el 15 de noviembre de 2018.

Para cada accesión y línea le correspondió un lineo de 8 m de largo con una distancia entre surco de 1 m. La distancia entre planta fue de 20 cm. El cultivo fue manejado siguiendo el protocolo del PROCALGODON.

El registro de presencia de microorganismo se realizó los primeros días de marzo de 2019 sobre el total de plantas en el lineo. Para la identificación de enfermedades se trabajó con planilla de campo para reconocer la presencia de enfermedades en hojas. La identificación se realizó de

manera visual en forma directa, es decir en campo y en forma indirecta, en laboratorio según características del patógeno.

Para determinar la presencia de alternaria y cercospora se utilizó la técnica de la cinta engomada, apoyando suavemente la cinta sobre la lámina foliar en las zonas de las lesiones, colocando luego la cinta en un portaobjetos. En laboratorio se le agrego una gota de agua para la observación en microscopio binocular Olympus BH-2 resolución 10/20.

En plantas con síntomas de fusarium en hoja, se retiró las hojas afectadas con pecíolo. Se realizó un corte y se observó que los haces vasculares se encontraban oscurecidos. La muestra fue llevada al laboratorio donde se procedió a la siembra de los pecíolos en placas de Petri sobre medio de cultivo Glucosado 1% y agar-agua potable (Tabla 1y 2) en flujo laminar en condiciones de laboratorio.

Tabla 1: Fórmula de medio de cultivo glucosado al 1% agarizado.

Elementos	Cantidades
Glucosa anhidra	10 gr.
Agar agar	20 gr.
Zanahoria	50 gr.
Papa	200 gr.
Agua	1000 ml.
pH	6,5

Esterilización: autoclave 07at por 40 minutos

Tabla 2. Formula medio de cultivo agar-agua (AA)

Elementos	Cantidades
Agar agar	20 gr.
Agua potable	1 litro

Esterilización: autoclave 07 at por 40 minutos

Procedimiento para la siembra: se retiró la cutícula del pecíolo cortando en porciones de 1cm aproximadamente, luego se desinfecto por 2 minutos con hipoclorito al 12%, transcurrido el tiempo se enjuago con agua destilada estéril, las porciones cortadas del peciolo. Seguidamente se sembró sobre el medio de cultivo antes mencionado y se dejó en condiciones de laboratorio por 48 horas para la incubación y desarrollo del microorganismo, la observación se efectuó con microscopio binocular Olympus BH-2 resolución 10/20.

A continuación, se describe las principales características de los microorganismos identificados.

### **Alternaria alternata:**

**Manchas por Alternaria o “alternariosis”:** Causadas por los hongos *Alternaria macrospora* y *Alternaria alternata*, en ese orden de importancia. Ambos microorganismos, en condiciones de ambiente húmedo, producen lesiones en hojas, aunque también pueden afectar otros órganos de las plantas. Las hojas dañadas pueden caer prematuramente incidiendo sobre el normal desarrollo del cultivo llegando en casos extremos a afectar los rendimientos. Estos patógenos pueden participar de los complejos del "damping-off" y de "podredumbre de cápsulas". Ambos hongos producen manchas circulares de pocos milímetros a 1 cm o más, cuyo centro se necrosa y se rodea de un halo púrpura. La "Alternariosis" se desarrolla únicamente bajo condiciones apropiadas, como ser: períodos de sequía seguidos de otros de elevada humedad y con temperaturas de alrededor de 25 - 28°C. En el caso de la *Alternaria macrospora*, puede afectar grandes áreas del limbo en gran número de hojas. Las plantas que sufren deficiencias de potasio son más susceptibles al patógeno.” (Bonacic et al., 2010).



Fig. 3: Hojas de algodón con síntomas de Alternaria

**Marchitez por Fusarium o “fusariosis”:** Enfermedad vascular causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Atk) Sny. y Hans, puede afectar el algodón en cualquier estado de desarrollo. En plantas pequeñas, produce amarillamiento de cotiledones y primeras hojas, rápido marchitamiento y muerte, quedando los tallitos secos en pie. Sobre plantas más grandes los daños se manifiestan como detención del crecimiento, defoliación y muerte de plantas en etapas de prefloración y floración, principalmente. Las cápsulas jóvenes se secan y caen, las de mayor tamaño detienen su desarrollo y abren sin haber madurado. En cortes a bisel en el tallo, rama o pecíolo afectado; se observan los conductos oscurecidos, formando puntos o arcos de anillos más o menos extensos, según la gravedad de la infección. Las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad son: suelos moderadamente

ácidos, sueltos y arenosos; temperatura elevada (más de 25°C) con lluvias suficientes para la evolución normal de la planta. Se determinó la presencia del hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* causante de la “marchitez o fusariosis”. (Bonacic et al., 2010).

**Mancha angular o “bacteriosis”:** Enfermedad causada por *Xanthomonas axonopodis* p.v. *malvacearum* (E:F:Sm. Dowson), afecta los órganos aéreos de la planta y los daños son mayores, cuando prevalecen tormentas de lluvia y viento, que favorecen la dispersión de este problema fitosanitario. El ciclo se inicia con la siembra de semilla infectada, ya sea en forma externa, sobre el linter que rodea la semilla, o internamente, localizada en los cotiledones. La enfermedad se conoce con diferentes nombres, según la parte de la planta que ataque: “mancha angular” sobre las hojas, “brazo negro” sobre tallo y ramas; “podredumbre” o “lesión de cápsulas” sobre estas últimas. Bajo condiciones favorables al desarrollo y diseminación del parásito, puede producir defoliación importante de plantas en plena fructificación y ocasionar pérdidas considerables de precocidad, rendimiento y calidad de algodones muy sensibles a esta enfermedad (Bonacic et al., 2010).

La utilización de variedades resistentes puede permitir la eliminación de esta enfermedad.



Fig. 4: Hojas de algodón con síntomas de Xanthomonas

***Cercospora gossypina*:** Síntomas: inicialmente se manifiesta en forma de manchas rojizas pequeñas, redondeadas o alargadas. A medida que la enfermedad avanza, las lesiones se agrandan (pueden llegar hasta 2 cm de diámetro), generalmente de forma circulares con el centro de color blanquecino a castaño claro y bordes rojizos o púrpuras. En condiciones de campo es difícil diferenciar la mancha foliar causada por *Cercospora* de otras enfermedades foliares. Tanto la forma como la distribución de dichas manchas en la planta pueden asemejarse a las provocadas por otros hongos patógenos como las “manchas foliares por *Alternaria*”. Para confirmar el diagnóstico se debe recurrir a la identificación de las esporas que son hialinas, filiformes, delgadas, alargadas y septadas, que se diseminan principalmente por el viento y las lluvias. Si bien en nuestro país no existen antecedentes que esta patología pueda provocar daños de significancia, existen antecedentes de otras regiones aldoneras del mundo donde *Cercospora gossypina*, se halla formando un complejo con otros hongos, como *Alternaria* o *Stemphylium* (no citada para algodón en nuestro país), y bajo determinadas condiciones ambientales y de cultivo, provocaron defoliaciones prematuras, reducción de rendimientos y

calidad de fibra. También puede participar, como patógeno secundario (requiere de heridas para ingresar al interior del fruto), en el complejo causal de las podredumbres de cápsulas del algodónero. Dada su esporádica presencia en el cultivo en nuestra región algodonera y su baja incidencia en el mismo, se desconoce el comportamiento de los actuales cultivares frente a esta patología, tampoco se cuenta con experiencias en el empleo de fungicidas foliares para su control. En base a la bibliografía consultada, condiciones de temperaturas moderadas, alta humedad ambiente, plantas con deficiencias nutricionales e hídricas, al igual que los suelos con problemas de drenaje, favorecerían su manifestación. Recomendaciones: Debido a las condiciones ambientales actuales y al estado fenológico del cultivo es importante continuar con los monitoreos de los lotes de algodón para detectar la presencia de enfermedades. Para un correcto diagnóstico de la enfermedad, las muestras sospechosas deben remitirse a un Laboratorio de Patología Vegetal.



Fig. 5: Hojas de algodón con síntomas de *Cercospora gossypina*

**Drechslera:** Produce manchas foliares. Se encuentra ampliamente distribuida por todo el mundo y son muy severas en muchas plantas de cultivos importantes de las gramíneas y en frutales. Las enfermedades que produce reciben varias denominaciones (tizones foliares, mancha foliar, mancha reticulada, manchas de ojo, etc. dependiendo de la especie.)

*Helminthosporium gossypi* desarrolla manchas foliares en algodón, constituye un patógeno débil o secundario produciendo pequeñas lesiones color canela o marrón a negro. El hongo produce conidios largos cilíndricos, oscuros, de 3 a varias células (por lo común de 5 a 10), posee paredes gruesas y en ocasiones son ligeramente encorvados. Los conidios se forman sucesivamente en las puntas en proceso de crecimiento de conidióforos irregulares, septados y bien oscuros.

La mayoría de las especies de "Helminthosporium" se ven favorecidas por las temperaturas moderadas a cálidas (de 18 a 32 °C) y en particular cuando el clima está húmedo) la mayoría de las enfermedades por este hongo especialmente las manchas foliares, son retardadas cuando el clima es seco.

La confirmación de su presencia en el cultivo de este ensayo se produjo sobre medio de cultivo AA (agar-agua) (Tabla 2) en condiciones de laboratorio, observación después de 48 hs de cultivado.

El número de microorganismos identificados en los genotipos de algodón sembrados fueron seis (*Alternaria tenuis*, *Alternaria macrospora*, *Xanthomonas axonopodis p.v. malvacearum* (E:F:Sm. Dowson), *Cercospora gossypina*, *Drechslera* (*Helminthosporium gossypi*) y *Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum* (Atk) Sny. y Hans (Anexo, Tablas 3 y 4).

*Alternaria tenuis* estuvo presente en los todos los materiales sembrados. *Alternaria macrospora* fue el segundo microorganismo con mayor presencia (en 53 genotipo) asociado siempre con *Alternaria tenuis*. Para el caso de *Xanthomonas axonopodis p.v. malvacearum* (E:F:Sm. Dowson) su presencia fue identificado en siete accesiones y en una línea de mejoramiento (BGSP-00129, BGSP-00132, BGSP-00137 BGSP-00381, BGSP-00393, BGSP-00397, BGSP-00398 y línea verde). En menor presencia los microorganismos: *Cercospora gossypina* (BGSP-00398, BGSP-00533 y en la línea de fibra extralarga) y *Drechslera* (BGSP-00451, BGSP-00488 y BGSP-00518). Por último, *Fusarium oxysporum f. sp. Vasinfectum* (Atk) Sny. y Hans fue identificado solo en dos genotipos (BGSP-00382 y BGSP-00748) (Anexo, Tablas 3 y 4). La frecuencia absoluta está representada gráficamente en la figura 1 y la frecuencia relativa en figura 2.

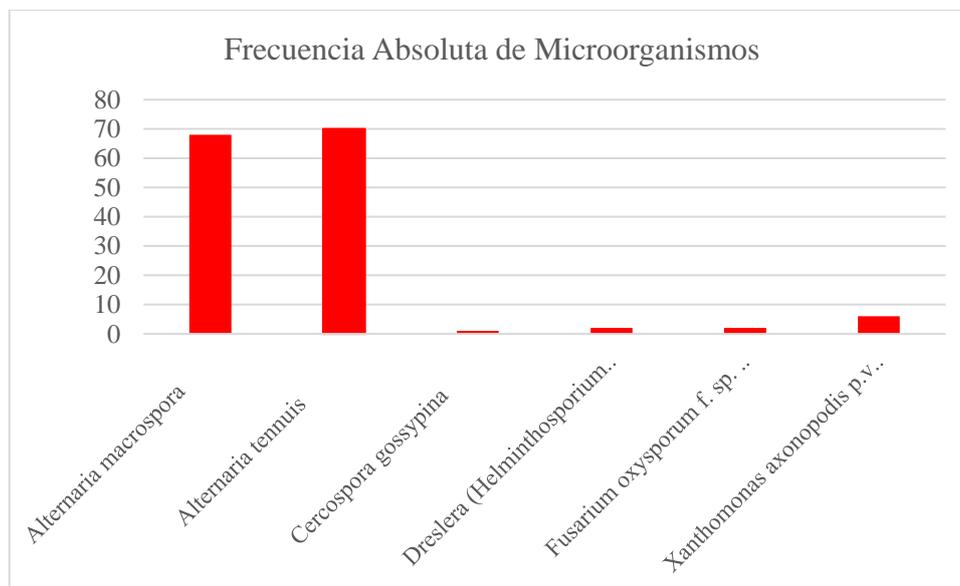


Fig. 1: Frecuencia absoluta de microorganismos identificados en campo y laboratorio

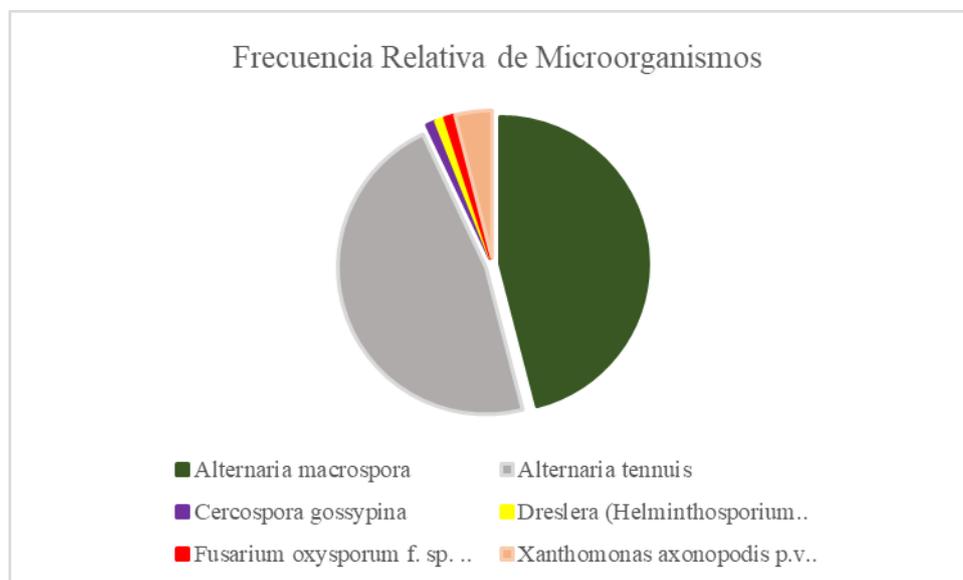


Fig. 2: Frecuencia relativa de microorganismos identificados en campo y laboratorio

### Comentarios finales:

El resultado de los trabajos realizados para este informe sobre plantas de algodón con síntomas en fin de ciclo reportó que la mayoría de las enfermedades identificadas fueron de origen foliar, siendo solo una enfermedad de origen vascular. Las condiciones meteorológicas reinante en el periodo previo a la observación coincidieron con las necesidades de los microorganismos patógenos para la expresión de las enfermedades.

### Bibliografía:

Manual para Patólogos Vegetales. recopilado por: Commonwealth Mycological institute C. A. B. 1985

Manual de prácticas para el cultivo del algodón – INTA E. E. A. Pres. R. S. Peña 1991

Fitopatología - George N. Agrios Segunda Edición UTHEA NORIEGA EDIORES 1995

Ciencia y Tecnología de los Cultivos Industriales- Algodón– Programa Nacional de Cultivos industriales Centro Regional Chaco-Formosa. Centro Regional Tucumán-Santiago del Estero. Centro Regional Santa Fe. INTA EDICIONES. Año 5 N°8 2015

[https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta\\_informe\\_cercospora2019.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta_informe_cercospora2019.pdf)

Bonacic Krecic, I., Fogar, M., Guevara G. y Simonella, M. (2010). Algodón. Manual de campo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Red de información Agropecuaria Nacional [http://rian.inta.gov.ar/agronomia/Manual\\_Algodon.pdf](http://rian.inta.gov.ar/agronomia/Manual_Algodon.pdf)

## Anexo

Tabla 3: Descripción de los distintos microorganismos identificados en materiales del banco de germoplasma de algodón de INTA.

N° accesión	Nombre científico	Temperatura óptimo (°C)	Temperatura de campana	
			T <sub>min</sub> (°C)	T <sub>max</sub> (°C)
BGSP-00010	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00011	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00066	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00080	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00100	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00104	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00115	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00129	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Xanthomonas axonopodis p.v. malvacearum</i> (E:F:Sm. Dowson)	-	20,28	31,4
BGSP-00132	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Xanthomonas axonopodis p.v. malvacearum</i> (E:F:Sm. Dowson)	-	20,28	31,4
BGSP-00137	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Xanthomonas axonopodis p.v. malvacearum</i> (E:F:Sm. Dowson)	-	20,28	31,4
BGSP-00186	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00204	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00208	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4

	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00306	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00310	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00311	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00312	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00364	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00368	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00375	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00381	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Xanthomonas axonopodis p.v. malvacearum (E:F:Sm. Dowson)</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00382	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Fusarium oxysporum f. sp. Vasinfectum (Atk) Sny. y Hans</i>	>25	20,28	31,4
BGSP-00588	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00383	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00385	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00393	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Xanthomonas axonopodis p.v. malvacearum (E:F:Sm. Dowson)</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00396	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4

BGSP-00397	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Xanthomonas axonopodis p.v. malvacearum (E:F:Sm. Dowson)</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00398	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Xanthomonas axonopodis p.v. malvacearum (E:F:Sm. Dowson)</i>	-	20,28	31,4
	<i>Cercospora gossypina</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00400	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00410	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00413	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00415	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00426	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00430	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00431	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00436	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00443	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00450	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00451	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Dreslera</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00453	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00467	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00470	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00471	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00479	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00480	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00488	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Dreslera</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00492	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00495	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00511	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00518	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4

	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Dreslera (Helminthosporium)</i>	18 - 32	20,28	31,4
BGSP-00533	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Cercospora gossypina</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00538	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00540	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00543	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00545	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00548	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00550	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00551	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
BGSP-00555	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00556	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00590	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00601	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00616	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00716	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00744	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
BGSP-00784	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Fusarium oxysporum f. sp. Vasinfectum (Atk) Sny. y Hans</i>	>25	20,28	31,4
BGSP-00796	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4

$T_{max}$  (°C): Temperatura promedio máxima; Temperatura promedio mínima  $T_{min}$  (°C)

Tabla 4: Descripción de los distintos microorganismos identificados en materiales de mejoramiento genético de algodón de INTA

N° accesión	Nombre científico	Temperatura óptimo (°C)	Temperatura de campaña	
			T <sub>min</sub> (°C)	T <sub>max</sub> (°C)
Línea verde	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Xanthomonas axonopodis p.v. malvacearum (E:F:Sm. Dowson)</i>	-	20,28	31,4
Linea (fibra extra larga)	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4
	<i>Cercospora gossypina</i>	-	20,28	31,4
Gualok INTA (marron)	<i>Alternaria tenuis</i>	-	20,28	31,4
	<i>Alternaria macrospora</i>	25 - 28	20,28	31,4