

NUEVAS VARIETADES DE ALGODON ADAPTADAS AL VALLE DEL SINU

Ramiro Urrea Gómez¹
Rodrigo Garcés Gutierrez¹
Hermes Aramendiz Tatis²
Angel Mendoza Olivella³

RESUMEN

En el valle del Sinú se cultiva actualmente el 70% del algodón de Colombia (URPA, 1997). La gran variedad de ambientes en la zona, ha llevado a que muchas de las variedades liberadas provenientes de otros países, no muestren los resultados esperados, principalmente en calidad de fibra. Las condiciones en las cuales esas variedades han sido desarrolladas no se ajustan a la zona tropical. Por esta razón, en busca de liberar una variedad de alto rendimiento en fibra al desmote, adaptada a las condiciones locales y que a la vez reúne los requisitos de calidad de fibra exigidos por la industria para hacer más competitivo el cultivo, durante 1998, se condujeron cuatro ensayos en campo; tres en el departamento de Córdoba y uno en el departamento del Cesar, con ocho genotipos y dos testigos comerciales. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro

repeticiones; se cosecharon cuatro surcos de 10 metros de longitud, distanciados a 0.80 m entre surcos y 0.20 m entre plantas (62.500 plantas/ha). Se encontraron diferencias altamente significativas entre genotipos para rendimiento de fibra. Las variedades experimentales mostraron en general mayor peso de mota, mayor porcentaje de fibra y mayor número de ramas productivas por planta. Los genotipos experimentales LC123-97 y LC135-97 superaron, en promedio, al testigo comercial GMC-23, en 19% y 18.9%, respectivamente. La variedad LC123-97, superó el rendimiento de fibra del testigo DP5415 en dos de las tres localidades pero la diferencia no fue significativa estadísticamente. Estas líneas experimentales presentaron mejores índices en calidad de fibra con respecto a los testigos.

¹ IA., M.Sc. e IA. Plan Nacional de Algodón, Investigadores Programa Agrícola Corpoica. Cl. Turipaná. AA. 602. Tel.: (0947)860211. Montería.

² IA., Ph. D. Docente Universidad de Córdoba. Montería.

³ IA., Ph. D. Investigador Programa Agrícola. Corpoica, Cl. Molilonia, Valledupar.

INTRODUCCION

En Colombia y especialmente en la Costa Caribe, las zonas de explotación del cultivo del algodón, se caracterizan por presentar una gran diversidad de ambientes, que conllevan a que una misma variedad presente comportamientos muy diferentes, cuando se le siembra en diversas áreas productoras, razón por la cual, algunos genotipos que han presentado buen comportamiento agronómico y económico en los centros experimentales en donde se obtienen, responden pobremente al cultivarlos a nivel comercial en las diferentes zonas de cultivo. A este tipo de variación se le conoce como interacción genotipo x ambiente (GXA). Otro factor importante a considerar es que el país ha dependido en un 90% de las variedades importadas de zonas templadas, las cuales demandan altas dosis de insumos para poder producir y por ello, los requerimientos de las mismas no se ajustan, en la mayoría de los casos, a las condiciones muchas veces deficitarias del cultivo en la zona tropical. Esta dependencia en la Costa Caribe se estima que está alrededor de un 95%, lo que se manifiesta en falta de adaptación de las variedades al estrés ambiental, al peligro latente de introducción de plagas, enfermedades y malezas que no existen en el país, además de un aumento de fuga de divisas por la introducción periódica de la semilla.

El problema anterior se torna más crítico si se tiene en cuenta que actualmente, debido a la alta dependencia de variedades foráneas,

el valor de las semillas certificadas es alto, incrementando los costos de producción del cultivo y disminuyendo su competitividad.

La obtención por parte de Corpoica de nuevos cultivares iguales o superiores en comportamiento agronómico y calidad de fibra, al de las variedades foráneas, abre una gran posibilidad de disminuir el impacto de esa dependencia tecnológica, lo que hace necesario confirmar el comportamiento de esas variedades nacionales, en el Valle del Sinú.

En esta región se cultiva actualmente el 70% del algodón de Colombia (URPA, 1997). La gran variedad de ambientes en la zona, ha llevado a que las variedades liberadas de los centros experimentales no muestren los resultados esperados. Por tal motivo, es necesario determinar la adaptabilidad de los nuevos materiales de algodón bajo un amplio rango de condiciones ecológicas pertenecientes al bosque seco tropical. En atención a lo anotado, se desarrolló esta investigación con el objetivo de identificar genotipos de algodón con rendimientos de fibra superiores o iguales a los de las variedades importadas, de buen comportamiento agronómico con el fin de liberar una nueva variedad de algodón de fibra media, adaptada a las condiciones del Valle del Sinú, que guarde los requerimientos exigidos por la cadena textil y que brinde a la vez nuevas alternativas de siembra a los agricultores de esta zona.

METODOLOGIA

La presente investigación se realizó durante la temporada algodонера 1998-1999, mediante cuatro ensayos. Dos de ellos se sembraron en la microregión Valle Medio del Sinú; en los municipios de Cereté (finca CI Turipaná) y de San Pelayo (finca El Rescate); un tercer ensayo se sembró en el municipio de Cotorra

(finca: San Pablo). Estas tres localidades corresponden al Caribe Húmedo. El cuarto ensayo, se sembró en el municipio de Aguachica (finca: Santa Rosa 2), ubicado en el Sur del Cesar y perteneciente al Caribe Seco.

Diseño experimental

Para la evaluación de los genotipos se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones y 11 tratamientos corres-

pondientes a las nueve líneas promisorias y a los dos testigos comerciales. El origen y estado de cada línea, se muestran en el siguiente cuadro:

Variedad	Institución	Estado
Línea Cesar 138-97	Corpoica	Experimental
Línea Cesar 135-97	Corpoica	Experimental
Línea Cesar 134-97	Corpoica	Experimental
Línea Cesar 129-97	Corpoica	Experimental
Línea Cesar 124-97	Corpoica	Experimental
Línea Cesar 123-97	Corpoica	Experimental
Línea Cesar 109-97	Corpoica	Experimental
Línea Cesar 107-97	Corpoica	Experimental
GMC23-828	Corpoica	Experimental
GMC23	ICA	Testigo Comercial
Deltapine 5415	Introducida	Testigo Comercial

Condiciones de Siembra

Las parcelas estuvieron constituidas por ocho surcos de 10 metros de largo separados a 0.80 metros entre sí. El ensayo se sembró a

mano, distanciando las plantas a 0.20 metros. En esta forma cada parcela tuvo un área de 56 m², para un área efectiva de siembra de 2.240 m² en cada finca o replicación.

RESULTADOS

Componentes del Rendimiento

Los principales componentes del rendimiento de las variedades experimentales, en comparación con los testigos, se presentan en la Tabla 1. Lo primero de desatacar en ella es que la interacción genotipo por ambiente no presentó diferencia significativa en los componentes del rendimiento. En segundo lugar y como generalización, se debe observar que el programa de mejoramiento ha logrado reducir en las variedades experimentales el peso de la semilla, a la vez que ha aumentado la cantidad de fibra producida por cada semilla.

En efecto, las líneas de mejor comportamiento presentan índices de semilla inferiores a Gossica MC23, lo cual es importante porque en el mercado actual la fibra representa para los agricultores el componente comercial de mayor importancia, mientras que la semilla continúa teniendo muy poco valor agregado. Otra característica importante a tener en cuenta, es la tendencia de las variedades experimentales a tener un mayor peso de mota en comparación con la variedad testigo (DP5415), ya que, en general, todas las variedades la superaron con diferencias significativas

Tabla 1. Componentes del rendimiento de las variedades experimentales de algodón, frente a dos testigos comerciales. Promedio de cuatro ambientes en el Caribe Húmedo. 1998-1999.

Genotipo	Peso x Mota (g)	Mota x Planta (No.)	Peso de 100 Semillas (g)	Ramas Productivas (No)	Fibra (%)
LC 138	4.9 cd	11.6	9.7 cd	12.4	40.3 cd
LC 135	4.9 d	12.6	8.8 ef	13.3	42.8 ab
LC 134	5.9 bcd	10.9	9.0 f	10.5	42.0 abc
LC 129	5.1 bcd	12.0	9.0 de	11.7	43.2 a
LC 124	5.2 bc	10.8	9.4 cd	11.7	43.2 a
LC 123	5.1 bcd	11.9	9.7 ab	11.8	42.6 abc
LC 109	5.2 bc	10.0	10.1 ab	10.8	40.7 cd
LC 107	5.6 a	10.8	10.4 a	11.6	39.9 d
GMC 23-828	5.3 ab	12.8	10.1 ab	12.6	40.9 bcd
GMC 23	5.4 ab	10.8	10.0 bc	11.7	39.6 d
DP5415 ³	5.0cd	11.5	8.6 f	11.7	40.4 cd
Genotipo	**	ns	**	ns	**
G x L	ns	ns	ns	ns	ns
Media	5.1	11.4	9.6	11.8	41.6
CV (%)	7.9	22.8	6.1	18.9	6.5
DMS (0.05)	0.36	--	0.40	--	1.9

** Significativo al 5%. Letras iguales indican diferencia no significativa (ns) a un nivel de probabilidad del 5%.

³ Número de localidades evaluadas: 3

La evaluación del número de motas por planta al momento de la cosecha, mostró que en general, las variedades experimentales tendieron a llevar hasta la madurez y producción entre uno y dos frutos más por planta que las variedades testigos. Sobresalieron por esta tendencia los genotipos GMC23-828 (12.8 motas), LC135 (12.6 motas Figura 1), LC129 (12.0 motas) y LC123 (11.9 motas Figura 2). Igual tendencia se presentó para el número de ramas productivas (Tabla 1).

Uno de los mayores avances en el Programa de Mejoramiento Genético ha sido el lograr incorporar en las líneas experimentales de al-

godón mayores porcentajes de fibra. Esto es importante toda vez que en el mercado actual la fibra representa para los agricultores el componente comercial de mayor importancia, mientras que la semilla continúa teniendo muy poco valor agregado, (Tabla1). Con respecto a Gossica MC23 se ha logrado incrementar en las variedades experimentales entre 0.7 y 3.6 puntos, el porcentaje de fibra. Con respecto al testigo comercial, todas las líneas experimentales, excepto LC 107 y LC 138, superaron en esta característica a Deltapine 5415, siendo las diferencias altamente significativas.



Figura 1. Genotipo LC-135.



Figura 2. Genotipo LC-123.

Fenología

Las características fenológicas de las variedades experimentales en comparación con los testigos comerciales aparecen en la Tabla 2. En general, solamente se presentó diferencia significativa para días a floración. G x L, presentó diferencia significativa en la variable aper-

tura de la primera cápsula; es decir los materiales se comportaron de manera diferente en las distintas localidades, para esta variable. En promedio las variedades presentaron sus primeras flores a los 57.1 días y los genotipos más rendidores tendieron a demorar mayor número de días para llegar a la floración.

Tabla 2. Comportamiento fenológico de variedades experimentales de algodón en cuatro ambientes del Caribe Húmedo. 1998-1999.

Genotipo	Floración (días)	Apertura Primera Cápsula (días)	Altura Planta (cm)
LC 138	57.2 abcd	113.6 a	136.0
LC 135	58.00 abc	112.0 ab	138.4
LC 134	58.31 a	111.0 bc	143.3
LC 129	57.38 abcd	110.7 bc	135.2
LC 124	57.25 abcd	110.8 bc	138.0
LC 123	56.44 d	109.5 c	136.7
LC 109	56.31 d	111.9 ab	137.5
LC 107	56.50 cd	111.1 bc	130.5
GMC 23-828	58.19 ab	110.8 bc	135.3
GMC 23	56.69 bcd	110.6 bc	148.6
DP5415 ³	58.5 a	111.7 ab	150.8
Genotipo	*	ns	ns
G x L	ns	*	ns
Media	57.1	110.8	138.5
CV (%)	3.3	3.0	13.8
DMS (0.05)	1.5	--	--

* Significativo al 5%. Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes a un nivel de probabilidad del 5%.

(3) Número de localidades evaluadas: 3

No se presentaron mayores diferencias en el comportamiento fenológico de las variedades con respecto a los testigos comerciales en las variables días hasta la apertura de la primera cápsula y altura de planta. Sin embargo se puede apreciar en los datos que en general todas las variedades experimentales tendieron a presentar menor altura de planta que

la variedad testigo comercial GMC 23. Este tipo de planta es el que se busca actualmente en los programas de mejoramiento genético con el fin de aprovechar más eficientemente los recursos ambientales. Además ella tiene la ventaja de ser más atractiva para la cosecha y más eficiente al reducir el desgaste de energía en estructuras

vegetativas (tallo, ramas) para concentrarse en estructuras reproductivas.

Cabe destacar que el testigo DP 5415 presenta mayor altura de planta, debido a que, es un promedio de solo tres localidades y el ensayo evaluado en Cotorra presentó mayor valor para esta característica.

Producción

Rendimiento de Fibra

En la Tabla 3, se presenta el rendimiento de fibra de algodón (Kg/ha), de los genotipos en estudio en las cuatro localidades del Caribe Húmedo. Los genotipos evaluados presentaron diferencias en rendimientos en tres de las cuatro localidades evaluadas, diferencias que alcanzaron a ser significativas (probabilidad 5%) y altamente significativas (probabilidad 1%).

Tabla 3. Rendimiento de fibra en variedades experimentales de algodón en cuatro ambientes en el Caribe Húmedo (Kg/ha). 1998-1999.

Genotipo	Cereté	Cotorra	San Pelayo	Aguachica	Promedio
LC 138	1174 a	820 abcd	1286 d	--	1093
LC 135	1115 ab	884 abc	1346 bcd	1126.2	1118
LC 134	1100 ab	859 abc	1412 abcd	1086.1	1114
LC 129	1076 ab	742 bcde	1307 cd	1112.3	1048
LC 124	1023 ab	980 ab	1521 ab	1096.4	1101
LC 123	1125 ab	987 ab	1425 abcd	1094.7	1181
LC 109	970.8 b	794 abcde	1316 cd	1046.3	1059
LC 107	969.2 b	761 abcde	1564 a	963.2	1002
GMC 23-828	1068 ab	692 cde	1540 a	994.1	1079
GMC 23	1049 ab	749 abcde	1540 a	913.3	1063
DP5415 ³	1117 ab	1016 a	1484 abc	-	1205
Genotipo	**	*	**	ns	ns
G x L	-	-	-	-	ns
Media	1025	802	1406	1049.8	1085.0
CV (%)	11.6	23.0	809	9.6	13.2
DMS (0.05)	171.6	269	180.6	-	-

*;** Diferencias Significativas al 5 y 1%, respectivamente. Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes a un nivel de probabilidad del 5%.

³ Número de localidades evaluadas: 3

En la localidad de Cereté, las variedades experimentales con mayores rendimientos de fibra fueron en su orden LC 138, LC123 y

LC135 con 1174, 1125 y 1115 kg/ha. Estas variedades superaron aunque no significativamente a los testigos GMC23 en

11.9%, 7.2% y 6.3%. De igual manera la variedad DP5415 fue superada por cultivares LC138 y LC123, aunque estas diferencias no fueron significativas.

El genotipo experimental de más bajo rendimiento GMC 23-828 con 692 kg/ha de fibra presentó diferencia significativa con la variedad DP5415 en la localidad de Cotorra. La variedad experimental LC123 presentó el mejor comportamiento en esta localidad, aunque no llegó a la tonelada de fibra por hectárea. En la localidad de San Pelayo se presentó un buen comportamiento de la GMC23-828 y de nuevo apareció la Línea LC123 en los primeros lugares (Tabla 3). En Aguachica, todas las variedades experimentales alcanzaron rendimientos de fibra superiores a la tonelada por hectárea, excepto la LC107 y la GMC 23-828, pero las diferencias no alcanzaron a ser estadísticamente significativas.

Como generalización se puede decir que los

materiales experimentales rindieron entre 2% y 16.8% más que el testigo GMC23. No obstante, el análisis combinado sobre rendimiento de fibra (Tabla 3), y a pesar de no haberse detectado diferencias estadísticas significativas, permite concluir que las variedades experimentales de mejor comportamiento agronómico fueron la LC123 y LC135.

Análisis Calidad de Fibra

La Tabla 4, muestra los resultados promedios de análisis de calidad de fibra de las variedades experimentales más sobresalientes con respecto al testigo. Los resultados de calidad de fibra permiten decir que el programa de mejoramiento de algodón de Corpoica ha tenido avances importantes al lograr en los genotipos bajo evaluación, los estándares de calidad de fibra requeridos por la industria textil. Las variedades testigo GMC23 y DP5415 presentaron los valores más bajos en cuanto a longitud de fibra, queriendo decir esto que

Tabla 4. Resultados de análisis de calidad de fibra de cinco variedades experimentales y dos testigos, en cuatro ambientes del Caribe Húmedo. 1998-1999

Genotipo	Longitud (mm)	Uniformidad (%)	Resistencia (gr /tex)	Finura (Mg/pulg)
LC 138 ³	28.9 a	50.4	25.2	4.1 a
LC 135	29.0 a	50.6	26.0	4.5 b
LC 134	29.3 ab	50.6	24.3	4.5 b
LC 123	29.3 bc	51.0	25.7	4.5 b
GMC 23-828	27.7 c	50.9	25.9	4.6 bc
GMC 23(testigo)	28.5 d	50.6	25.9	4.5 c
DP5415 (testigo) ³	27.6 c	52.8	26.6	4.9 d
Genotipo	**	ns	ns	*
G x L	ns	ns	ns	ns
CV (%)	2.1	1.9	8.6	4.6
Media	28.9	50.8	25.4	4.5
DMS (0.05)	0.68	-	-	0.20

*,** Diferencias Significativas al 5 y 1%, respectivamente. Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes a un nivel de probabilidad del 5%.

³ Número de localidades evaluadas: 3

los genotipos bajo estudio se ubicaron en general en el rango de fibra media a larga; destacándose la LC123 y LC135 con fibras de 29.3 y 29 mm de longitud. En relación con la uniformidad se clasificaron, en general, en grado excelente. Los cultivares experimentales bajo estudio se clasificaron con resisten-

cia media a alta; y en finura fueron superiores estadísticamente al testigo DP5415, cuyo valor fue de 4.9 Mcg/Pulg mostrando mayor tendencia a fibra de baja calidad, lo que castiga el mercado con menor precio por kilo de fibra.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las variedades experimentales LC 123-97 y LC135-97 mostraron como ventajas el presentar unas motas más pesadas, con mayor porcentaje de fibra, mayor número de ramas productivas y menor peso por semilla. Las plantas igualmente presentaron una mayor cantidad de frutos (motas) a la cosecha, lo que indica que estos cultivares tienen un potencial productivo superior al del testigo comercial.

Los cultivares de mejor comportamiento según el rendimiento promedio de fibra, fueron la variedad comercial DP5415, con 1.205 Kg/ha y las líneas experimentales LC 123-97; LC 135-97 que rindieron 1.181 y 1.118 kg/ha, respectivamente. Los genotipos LC123-97 y LC135-97 superaron en promedio al testigo comercial GMC-23, en 19% y 18.9% respec-

tivamente. La variedad LC123-97, superó en rendimiento de fibra del testigo DP5415 en dos de las tres localidades y su diferencia no fue significativa estadísticamente.

En relación con la calidad de fibra, los genotipos LC123 y LC135 superaron ampliamente a los testigos en longitud y finura, mostrando diferencia estadísticamente significativa a un nivel de probabilidad del 1% y del 5%, respectivamente. La calidad de la fibra de la DP5415 fue mucho más áspera de acuerdo con el análisis de calidad.

Con base en los resultados antes presentados se recomienda los nuevos materiales LC123-97 y LC135-97 para su siembra en el Caribe Húmedo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica. 1998. Definición de Microregiones, zonas Biofísicas Homogéneas e identificación de sistemas de producción agrícola. Bogotá. 111 p. (Documento de trabajo) 15

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica. 1998. A. Martínez, G. Vega y J. Royero (Eds). Análisis Económico del Sector Agropecuario para la especialización flexible de los centros. Regionales 2 y 3. Valledupar. Mayo de 1.998

Gómez, K. A. y Gómez, A. A. 1984. Statistical procedures for agricultural research. 2a ed. Jhon Wiley & Sons. 680 p. New York. E.E.U.U.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 1988. Descripción y Caracterización de los Centros de Investigación y Estaciones Experimentales del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Bogotá, Junio de 1988. 101 p.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA. 1995. Competitividad de la producción de algodón. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Proyecto de Análisis de Competitividad del Sector Agropecuario Colombiano. Santafé de Bogotá, Marzo de 1995. 56 p.

Orozco L, F. E. 1999. Pruebas de eficiencia agronómica de líneas experimentales de algodón en el Bajo Sinú. Documento interno de trabajo. Corpoica. Regional 2. 1999

Mendoza, A. 1999. Informe de actividades de investigación 1998/99. Documento interno de trabajo. Corpoica, 1999.

Urrea Mendoza, A. 1999. Informe de actividades de investigación 1998/99. Documento interno de trabajo. Corpoica. Regional 2. 1999.

Agradecimiento

Los autores agradecen a los Ingenieros agrónomos del Plan de Algodón : Nelson Rodríguez L. y Francia Eleonora Orozco L., por la conducción de los ensayos en el departamento de Córdoba. De igual manera dan un especial agradecimiento a los agricultores donde se llevaron a cabo los ensayos de las fincas San Pablo y El Rescate de los municipios de Cotorra y San Pelayo respectivamente, en el departamento de Córdoba, Santa Rosa 2 en el municipio de Aguachica, departamento del Cesar, y a la Cooperativa Coagromer en San Pedro Sucre, especialmente al Ingeniero Agrónomo Fanor Moreno Arteaga.