

NUEVOS GENOTIPOS MEJORADOS DE ALGODÓN COMO OPCIÓN PARA EL SISTEMA DE ROTACIÓN DE CULTIVOS TRANSITORIOS EN EL VALLE DEL CAUCA

Edmundo García Quiroga¹

RESUMEN

La demanda de tecnología en los sistemas de producción de algodón incluye entre otras la disponibilidad de nuevas variedades adaptadas a condiciones específicas, con características agronómicas y de calidad industrial de fibra competitivas. Para cumplir con ello se siguieron varias estrategias como la de establecer Acuerdos de Competitividad, La Creación de Fondos Parafiscales, la Conformación del Plan Nacional del Algodonero (Corpoica). A través de este último se elaboró un proyecto general de Obtención de Nuevas Variedades, en el cual se plantearon actividades para el Valle Geográfico del Río Cauca, resaltando la evaluación y selección de líneas de algodón de fibra larga y media, mediante la realización de diferentes tipos de pruebas en esta misma subregión a partir del año 1996. Posteriormente se seleccionó la línea experimental LA1-29-4 por su mejor adaptación al Valle y se lanzó como la variedad mejorada Delrut Fibra Larga en 1999, teniendo como ventaja la de producir entre 10 y 15% más de algodón semilla y fibra respectivamente, con respecto a la variedad comercial Acala 1517-70. En cuanto a la demanda por variedades mejoradas de Fibra Media, se utilizaron líneas avanzadas obtenidas en el CI Motilonea (Cesar); se evaluaron y

1 I.A. Ph.D. Coordinador de Investigación Agropecuaria C.I. Palmira. edmundog@telesat.com.co

seleccionaron en condiciones de la Costa, los Llanos, Alto Magdalena y Valle del Cauca. En este último se seleccionaron como las de mejor adaptación las líneas experimentales LC 123, LC 129, LC 135 y se entregaron como las variedades mejoradas Corpoica M 123, Caribeña M 129, Sinuana M 135, respectivamente. Ellas presentan capacidad de producción similar a la variedad Delta Pine 90, pero la superan mínimo en dos puntos en el porcentaje de fibra y también en longitud y uniformidad de la misma. En condiciones de las otras zonas algodonerías estas variedades muestran mayor capacidad de rendimiento, entre 15 y 17% más de fibra por hectárea con respecto a la variedad Delta Pine 5415 y Gossica M - 23.

1. INTRODUCCION

El Valle geográfico del río Cauca presenta una altitud entre 950 y 1000 m.s.n.m., suelos de fertilidad alta a media, aunque algunas áreas presentan degradación química y física; precipitación promedio de 1000 mm, presentándose la mejor distribución de las lluvias entre, el centro y norte del Valle; temperatura promedio de 24°C, características que facilitan de alguna manera el desarrollo del cultivo del algodón.

No obstante lo anterior, varios limitantes en la producción del cultivo habían sido detallados en el Plan Nacional del Algodón, entre otros, la baja disponibilidad de semilla genéticamente pura y de alta calidad, la necesidad de nuevos genotipos con mejor calidad de fibra larga, un manejo más eficiente del picudo y de la distribución de las plantas por unidad del área para aprovechar más la oferta de la radiación.

En cuanto a nuevos genotipos se inició un trabajo en 1996, con el fin de obtener una nueva variedad de buena calidad de fibra larga y fue así como en el primer semestre de 1999 se entregó la nueva variedad mejorada DELRUT FIBRA LARGA. Los agricultores solicitaron adicionalmente nuevos genotipos de fibra media y de buena calidad industrial, realizándose un trabajo de adaptación de cinco líneas promisorias en cuatro zonas del Valle del Cauca, mediante el cual se identificaron tres líneas experimentales LC 123, LC 129 y LC 135 como las de mejor adaptación. Estas se conocen actualmente como las variedades CORPOICA M 123, CARIBEÑA M 129 y SINUANAM 135.

Estas nuevas variedades habrán de cumplir con las expectativas de los agricultores y de la industria textil en la medida que se aplique la tecnología disponible para su manejo. La variedad mejorada de fibra larga podría contribuir a rescatar la modalidad exportadora del departamento del Valle ya que en el inmediato pasado ofrecía al mercado internacional unas 8000

toneladas de fibra larga al año, haciendo la salvedad de que faltan trabajos que contribuyan a conocer mejor la relación entre la nutrición, el agua, la fases de desarrollo de la planta y el clima y manejar mejor el monitoreo del crecimiento de la planta (alta densidad) con el software para calcular la dosis del regulador del crecimiento.

2. MATERIALES Y METODOS

La variedad mejorada DELFRUT FIBRA LARGA fue obtenida con base en la evaluación y selección de líneas mejoradas obtenidas en el Programa de Algodón del ICA en 1980, luego CORPOICA retomó estos materiales a partir de 1995 y mediante evaluaciones y selecciones en siembras de Ensayos de rendimiento, Pruebas Regionales, Pruebas de Eficiencia Agronómica, se seleccionó la línea experimental LAI-29-4 como la nueva variedad de fibra larga.

En relación con los nuevos genotipos mejorados de fibra media, se hizo un proceso similar (CI Motilonia) con materiales provenientes del ICA, luego evaluados y seleccionados en CORPOICA en diferentes zonas productoras de algodón del país, tal como se hizo en el Valle del Cauca, en donde se identificaron las líneas experimentales LC 123, LC 129, LC 135 como las de mejor adaptación. En forma general, las siembras de las pruebas citadas se hicieron con base en parcelas de 8 surcos, de 10 m de largo, separados 90 cm y dejando 5 a 6 plantas por m y con un manejo convencional del agricultor.

3. RESULTADOS

Los logros alcanzados a través de la ejecución de actividades consignadas en el proyecto relacionado con la adaptabilidad de materiales de algodón en el Valle del Cauca, se describen en secuencia con base en las características de las nuevas variedades mejoradas Delrut Fibra Larga, CORPOICA M 123, Caribeña M 129y SINUANA M 135, éstas últimas de Fibra Media.

DELRUT FIBRA LARGA (Línea experimental LAI-29-4)

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE PLANTA

La planta es alta, vigorosa, entrenudos relativamente largos, algo pubescentes, en estado de plántula tiene un crecimiento vigoroso. El tallo es algo flexible, pero susceptible al volcamiento cuando se siembra en alta densidad. La forma de la planta es cónica, similar a la variedad Acala 1517-70, las hojas son palmeadas, con pubescencia ligera, con pedúnculo largo.

La forma de la cápsula es elíptica, con 4 ó 5 lóbulos, y apertura fuerte. Las primeras flores aparecen aproximadamente a los 66 días después de la siembra (d.d.s.), la apertura de las primeras cápsulas ocurre en promedio a las 133 d.d.s. y el primer pase de cosecha sucede aproximadamente a los 167 d.d.s..

COMPORTAMIENTO RESPECTO A INSECTOS PLAGAS Y ENFERMEDADES

DELRUT FIBRA LARGA es susceptible a los lepidópteros comedores de follaje y estructuras, *Alabama argillácea*, *Heliothis virescens* y *H. zea*, gusanos rosados como *Pectinophora gossypiella* y *Sacadodes pyralis*, ácaros, áfidos y al picudo *Anthonomus grandis*. Presenta cierta resistencia a hongos como *Cercospora* sp. Y *Alternaria tenuis*.

RENDIMIENTO Y CALIDAD INDUSTRIAL DE LA FIBRA

DELRUT FIBRA LARGA supera en capacidad de rendimiento de algodón - semilla y fibra a la variedad Acala 1517-70, por lo menos en 10%. En calidad de fibra la nueva variedad supera en longitud de fibra a la variedad Acala, pero es un poco inferior en cuanto a uniformidad y similar en resistencia y finura. (Tabla 1).

Tabla 1 Características del rendimiento (algodón - semilla y fibra/ha) y de la calidad de fibra de las Variedades DELRUT Fibra Larga y Acala 1517-70.

VARIEDAD	RENDIMIENTO (Kg/ha)					
	1996 - 1997 ¹			1998 ²		
	Algodón-sem	Fibra	Algodón-sem	Fibra	Algodón-sem	Fibra
DELROUT FIBRA LARGA	2977	1100	2562	910.4		
ACALA 1517-70	2644	1044	2219	113.0		

VARIEDAD	CALIDAD DE FIBRA							
	1996 - 1997 ¹			1998 ²				
	Long (mm)	Unif. (%)	Resist (g/tex)	Finura (micron)	Long (mm)	Unif. (%)	Resist (g/tex)	Finura (micron)
DELROUT FIBRA LARGA	30.6	51.0	29.5	3.9	30.3	50.5	31.7	4.2
ACALA 1517-70	29.7	52.2	30.5	3.9	29.2	52.2	31.1	4.2

¹ Localidades: Palmira, Buga, Roldanillo

² Localidades: Palmira, Buga, Roldanillo, Toro

RECOMENDACIONES PARA SU MANEJO

-Mecanización del Suelo

Primero que todo determinar las condiciones físicas del suelo. En caso de encontrar capas endurecidas usar implementos de labranza primaria como el Cincel Vibratorio ó Mulch Tiller, luego usar un implemento de labranza secundaria como el Cultivador de Campo (Field Cultivator) o una rastra liviana, evitando pulverizar el suelo. En el evento de que el suelo presente unas condiciones físicas adecuadas (sin capas endurecidas) se puede optar por el sistema de siembra directa.

-Cantidad de Semilla para la Siembra

DELRUT FIBRA LARGA se recomienda sembrar, inicialmente con 11 kg. de semilla, en surcos separados 90 cm y un promedio de 6 plantas por m., utilizando una sembradora de precisión. Mediante el uso del monitoreo del crecimiento de la planta, a partir de la formación de los botones florales y el uso de regulador de crecimiento, se espera incrementar el establecimiento del número de plantas por unidad de área y preparar el cultivo para la cosecha mecánica. Esto requiere ajustes en distancias entre surcos, en número de plantas por metro y por ende en la cantidad de semilla. Los datos están pendientes.

-Fertilización

En forma general, en los suelos del Valle Geográfico del río Cauca con fertilidad moderada a alta, se recomienda aplicar 100 kg. de nitrógeno y de potasio (K_2O), más 50 kg. de fósforo (P_2O_5). Utilizar el análisis de suelo con el fin de ajustar la fertilización.

En lo posible aplicar el abono incorporado y dividir la dosis del nitrógeno en tres aplicaciones, a los 30, 50 y 70 días después de la siembra.

- Control de Malezas

Para un buen control de las malezas (arvenses) se requiere de un manejo integral del cultivo, es decir, utilizar la labranza de conservación y/o siembra directa, uso de semilla certificada, herbicidas de acción total en caso de infestación de malezas antes de la siembra, usando la mezcla de glifosato más 2.4-D amina, (3.5 l + 0.5 l por/ha), respectivamente. Cuando la siembra se hace después de usar los implementos de labranza de conservación, es aconsejable aplicar productos preemergentes como Diuron (Karmex) a razón de 1 kg p.c. por ha y luego el Metolaclor (Dual) en caso de infestación de coquito o gramíneas anuales a razón de 1.5 l por ha. Los controles de malezas cuando ya está establecido el cultivo se hacen con productos de acción total y con el uso de pantallas para proteger el cultivo.

- Control de Insectos Plaga

Lo más recomendable es hacer un manejo integrado de los insectos. Se deben utilizar controles biológicos, microbiológicos, feromonas, físicos, culturales y químicos de baja toxicidad. El complejo de *Heliothis spp.* debe manejarse con la aplicación del parasitoide de huevos, *Trichogramma spp.*, haciendo liberaciones de 30 pulgadas por ha/semana (12 a 15). Este parasitoide también actúa sobre los huevos de insectos de los géneros Alabama, Sacadodes y Pectinophora. En el caso de Alabama, también puede ayudar a su control la aplicación de *Bacillus thuringiensis* (800 a 1000 g/ha) y la instalación de nidos de la avispa Polistes como predator de larvas. Para el manejo de los gusanos rosados (Pectinophora y Sacadodes) se debe acudir a controles de socas mediante la aplicación del control legal; se recomienda recolectar estructuras infestadas, aplicar piretroides cuando el daño de estructuras pase del 10%. Para el picudo, se aconseja hacer la inspección del lote a partir de la formación de los botones florales de la planta, empezando por los bordes con el fin de detectar focos y hacer control zonificado, de acuerdo con las recomendaciones existentes.

Tabla 2. Características Generales de la Nueva Variedad de Algodón DELRUT Fibra Larga desarrollada para las condiciones Del Valle del Cauca

Días a primera flor	66 ± 2.02
Días a apertura de cápsulas	133 ± 4
Días a primer pase	167
Altura de planta (cm)	160
Volcamiento (%)	(0 - 1.61)
Motas por planta	11.9 ± 0.5
Peso por mota (g)	6.9 ± 0.1
Semillas por mota	35
Peso de 100 semillas (g)	12.6 ± 0.26
Índice de fibra (%)	7.3 ± 0.13
Rendimiento algodón - semilla (kg/ha)	2865 ± 103.8
Rendimiento de fibra (kg/ha)	1034 ± 39.2
Porcentaje de fibra	36 ± 0.29
Longitud de fibra (mm)	30.5 ± 0.20
Uniformidad de fibra (%)	50.6 ± 0.31
Resistencia de fibra (g/tex)	29.9 ± 0.53
Finura de fibra (Micronaire)	4.15 ± 0.07
Tipo de planta	Cónica
Forma de la hoja	Palmeada
Longitud del pedúnculo	Largo
Pubescencia de la hoja	Ligera
Apertura de cápsulas	Fuerte
Tamaño de cápsulas	Media
Forma de cápsulas	Elíptica
Número de lóculos	4 - 5
Reacción a enfermedades:	
• Cercospora sp.	1 - 1.8
• Alternaria tenuis	1 - 1.6
Reacción a insectos plaga:	
• Comedores de follaje y picudo	Similar a la de las variedades Comerciales

VARIETADES DE FIBRA MEDIA

Las líneas experimentales LC 123, LC 129 y LC 135 fueron seleccionadas a través de las pruebas de eficiencia Agronómica como las de mejor adaptación a las condiciones, del Valle del Cauca . Las mismas líneas habían sido seleccionadas por su buena adaptación en otras zonas productoras, luego fueron entregadas como las nuevas variedades mejoradas con los siguientes nombre: CORPOICA M 123, Caribeña M 129 SINUANA M 135, respectivamente

Las nuevas variedades y la comercial presentan ciclo, altura de planta y número de motas/planta similares; pero las primeras presentan promedios superiores en peso/mota, peso de 100 semillas e índice de fibra con respecto a la variedad comercial (Tabla 3). El porcentaje de fibra fue mayor en las nuevas variedades que en la variedad testigo, superando el 44%, mientras que la variedad testigo alcanzó solo el 42%. En la resistencia de la fibra la variedad testigo es superior en un 2% a la de las nuevas, aunque en longitud, uniformidad y finura, éstas y la comercial presentan promedios similares (Tabla 4).

El rendimiento de algodón semilla/ha fue similar en todas las variedades, aunque fue superior en la DP 90 con 2607 Kg/ha. El rendimiento en fibra /ha fue mayor en CORPOICA M 123 con 1164.2 Kg/ha, superando en un 60% a DP-90 (Figura 1 y 2). Gossica M 123 rinde 4 y 20% más de fibra/ha que las variedades Delta Pine 5415 y Gossica MC 23, respectivamente, mientras que Caribeña M 129 supera en 19% también a Gossica MC 23.

Tabla 3. Características agronómicas y de componentes del rendimiento de tres nuevas variedades Mejoradas de fibra media y la variedad comercial DP 90 bajo condiciones del Valle del Cauca. 1999 A.

Línea Variedad	Días a Floración (d.d.s) ¹⁾	Altura Planta (cm)	Motas Planta (No.)	Peso Mota (g)	Semilla Mota (No.)	Peso (00) semillas (g)	Índice Fibra (g)
CORPICA M 123	62.9 a ²⁾	121.6 a	11.0 a	5.9 b	30.9 b	10.5 b	8.6 a
CARIBENA M 129	65.2 a	118.1 a	9.7 a	5.8 b	32.7ab	9.7 c	8.1 b
SINUANA M 135	64.9 a	120.8 a	10.7 a	5.7 b	33.2 a	9.6 c	7.6 c
DP 90	63.9 a	120.0 a	12.1 a	5.4 c	31.8ab	9.9 c	7.2 c
•	64.5	116.9	10.9	5.8	32.1	10.2	8.1
DMS	3.1	13.1	2.8	0.3		0.4	0.4

¹⁾ d.d.s = días después siembra.

²⁾ Promedios separados con diferente letra son significativamente diferentes según Tukey (P = 0.05)

Tabla 4. Promedios de las características de calidad de fibra de tres líneas promisorias de algodón de fibra Media y de la variedad DP 90 bajo condiciones de cuatro localidades en el Valle del Cauca. 1999 A.

Línea Variedad	Fibra %	Longitud (mm)	Uniformidad (%)	Resistencia (g/tex)	Finura (micronaire)
CORPOICA M 123	44.8 ab ¹	30.1 a	52.0 ab	27.2 c	4.11 ab
CARIBENA M 129	45.6 a	30.1 a	51.0 b	27.6 bc	4.21 ab
SINUANA M 135	44.3 ab	32.7 a	51.6 ab	27.2 c	4.03 b
DP 90	42.1 c	29.6 a	52.0 ab	29.6 a	4.28 a
•	44.3	30.48	51.9	27.8	4.16
DMS	1.32	3.22	1.46	1.18	0.20
CV	2.87 %	10.1	2.7	4.0	4.63

¹⁾ Promedios separados con diferente letra son significativamente diferentes según Tukey (P=0.05).

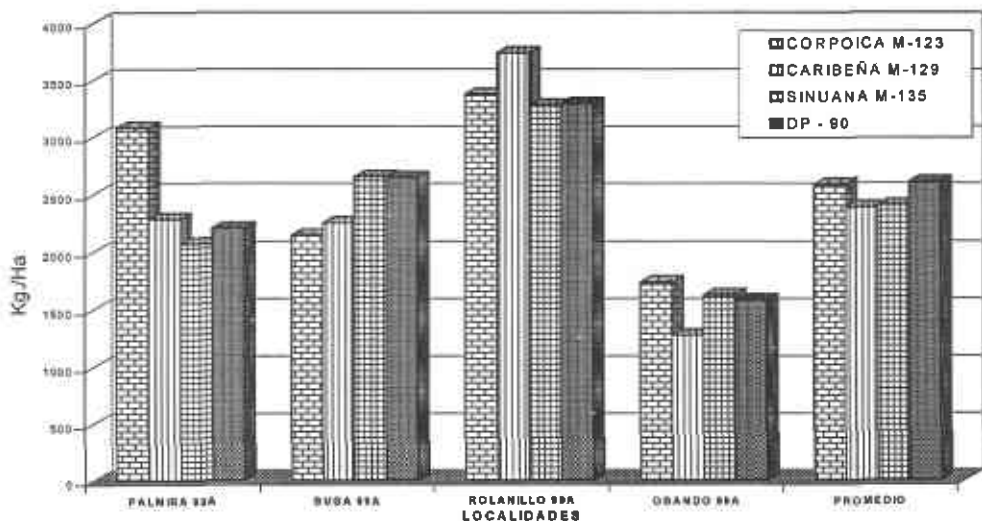


FIGURA 1. Promedios de reconocimiento de algodón semilla (hg/ha) de cinco líneas promisorias de algodón de fibra media y de la variedad DP 90 en las localidades de Palmira, Buga, Roldanillo y Obando. 1999 A.

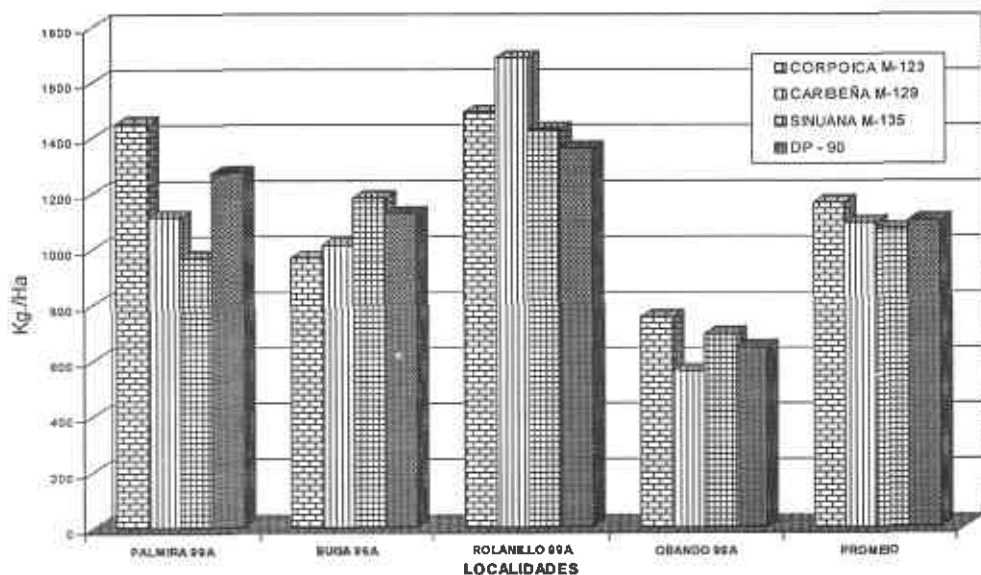


FIGURA 2. Promedios de rendimiento de fibra (kg/ha) de cinco líneas promisorias de algodón de fibra media y de la variedad DP 90 en las localidades de Palmira, Buga, Roldanillo y Obando. 1999^a.

Tabla 5. Rendimientos promedios de tres nuevas variedades de algodón de Fibra Media y de la variedad DP 90 en condiciones del Valle del Cauca y otras zonas algodoneras.

Variedades	Valle del Cauca		Otras Zonas	
	Algod sem kg/ha	Fibra kg/ha	Algod-sem kg/ha	Fibra kg/ha
CORPOICA M 123	2583	1164	2488 ¹⁾	1081 ¹⁾
CARIBEÑA M 129	2388	1091	2548 ²⁾	1082 ²⁾
LC 135	2406	1067	2691 ³⁾	1150
DP 90	2607	1099		

¹⁾ Promedio de las zonas: Caribe Seco, Húmedo, Alto Magdalena, Orinoquia.

²⁾ Promedio para Caribe Seco.

³⁾ Promedio para Caribe Seco y Húmedo.

La capacidad de rendimiento de las nuevas variedades mejoradas se puede comparar en condiciones del Valle del Cauca y otras zonas productoras de algodón (Caribe, Llanos, Alto Magdalena). En la tabla 5 se pueden apreciar los promedios de rendimiento algodón/semilla y de fibra, pudiéndose observar que los primeros varían entre 2388 y 2600 kg/ha cuando se comparan el Valle del Cauca y otras zonas. En cuanto a la fibra la variación es de 1060 a 1160kg/ha, comparando las mismas zonas. Estas cifras están expresando cierta estabilidad de esas variedades a través de los ambientes.

Las mismas variedades también presentan cambios en porcentaje de fibra y en su calidad cuando se comparan las zonas en donde se han sembrado. En forma general, los nuevos genotipos presentan promedios superiores en porcentaje de fibra, longitud y uniformidad bajo condiciones del Valle del Cauca, comparados con los obtenidos en el área del Caribe y la Orinoquia (Tabla 4 y 6).

Tabla 6. *Promedios de porcentaje de fibra y de calidad industrial de la fibra de las variedades mejoradas Corpoica M 123, Caribeña M 129 y SINUANA M 135 en condiciones del área del Caribe y la Orinoquia.*

Variedades	Fibra (%)	Longitud (mm)	Uniformidad (%)	Resistencia (%)	Finura (micronaire)
CORPOICA M 123 ¹⁾	43.7	29.54	50.7	28.0	4.4
CARIBEÑA M129 ²⁾	42.0	28.9	50.5	27.4	4.5
SINUANA M 135 ³⁾	42.5	28.8	51.7	27.6	4.6

¹⁾ Promedios de cuatro zonas: Caribe Seco, Húmedo, Alto Magdalena, Orinoquia.

²⁾ Promedios de Caribe Seco.

³⁾ Promedios del Caribe Seco y Húmedo

Estas nuevas variedades se observaron en el CI Palmira (2000A), aprovechando la producción de semilla, se sembraron en lotes con áreas diferentes, con una densidad promedio de 125.000 pl/ha, bajo el sistema de siembra directa y un manejo de acuerdo con la tecnología que se tiene en dicho Centro. Se observó mayor vigor inicial en las variedades Caribeña 129 y CORPOICA M 123, aunque puede haber incidido el nivel de fertilidad y capacidad de retención de humedad del suelo, superior al del lote de la variedad LC 135. Los rendimientos en algodón-semilla fueron: SINUANA M 135 con 1892 Kg/ha, CORPOICA M 123 con 2032 Kg/ha y Caribeña M 129 con 2729 Kg/ha.

Estos se consideran relativamente bajos influenciados muy posiblemente por manejo de malezas no oportuno, baja radiación durante el ciclo, lo mismo que no hubo un buen manejo del regulador del crecimiento.

4. RECOMENDACIONES

Hacer siembras de estas variedades en áreas semicomerciales bajo un manejo que incluya la labranza de conservación y/o siembra directa, altas densidad de población (125.000 pl/ha) aplicación del regulador del crecimiento, fertilización con base en el análisis del suelo y para una producción promedio de 3.5 ton/ha en algodón-semilla, y suministro de agua de riego con base en el balance hídrico.

5. BIBLIOGRAFIA

GARCÍA;Q.E y SAAVEDRA O. R. 2000. Adaptabilidad de variedades y líneas promisorias del algodónero en el Valle del Cauca. Informe Técnico 1996-1999. Año 2000 73p.