

BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Cháves S, R.

TITULO: Competencia de malezas con el algodón en dos regiones del Cesar (Colombia)

LUGAR DE PUBLICACION: Bogotá (Colombia)

EDITORIAL: Federación Nacional de Algodoneros

AÑO DE PUBLICACION: 1972

PAGINAS: 29 p.

INTRODUCCION

Al través de estudios llevados a cabo en el Tolima y Valle del Cauca, se ha determinado que el período crítico de competencia de las malezas con el cultivo del algodón (*Gossypium hirsutum*, L.), posee diferente amplitud, según el clima, la densidad de población de malas yerbas y el balance de especies gramíneas y de hojas anchas.

En Espinal, Tolima, bajo condiciones de alta densidad de malezas con predominio de gramíneas, el período crítico de competencia se extiende desde veinte hasta cuarenta días de edad del cultivo (2,4)*.

En Yumbo, Valle del Cauca, con bajas poblaciones de malezas, pero conformadas particularmente por especies latifoliadas, el período crítico se reduce, de tal manera, que una sola desyerba, efectuada a los treinta días de edad del cultivo, es suficiente para proporcionar rendimientos tan altos como los obtenidos con algodones libres de malezas durante los primeros ochenta días de edad del cultivo (3).

Los resultados mencionados indican que, por lo general, en el país, pueden disminuirse considerablemente los costos relativos a la represión de malezas en el cultivo del algodón, sin detrimento de la producción.

La importancia de evaluar el período crítico de competencia de las malas yerbas con el algodón, en las diversas zonas colombianas, radica en el hecho de poder ofrecer, a los agricultores, recomendaciones más precisas, para cada región, sobre la extensión del período mencionado, etapa que debe ser tratada por medio de cualesquiera medidas de control, entre las cuales se destacan el empleo de herbicidas y de cultivadoras mecánicas.

Por tales razones se llevaron a efecto experimentos para establecer el período crítico de competencia de las malezas con el algodón, en las localidades de Codazzi y Aguachica, departamento del Cesar, regiones que tienen posición destacada en la producción algodonera nacional. Los estudios se realizaron en 1970 y 1971, por medio de experimentos diseñados en bloques al azar con cuatro repeticiones.

MATERIALES Y METODOS

Los tratamientos se constituyeron por medio de parcelas que recibieron

* Los números entre paréntesis se refieren a la literatura citada al final del texto.

desyerbas, efectuadas cada diez días, de acuerdo con los siguientes lineamientos generales:

- a) Con dos o más desyerbas para cobijar diversas etapas comprendidas entre diez y sesenta días de edad del cultivo;
- b) Con una desyerba efectuada desde diez hasta sesenta días de edad del cultivo;
- c) Sin desyerba.

En el segundo semestre de 1970, se localizó el experimento en la hacienda de propiedad de la firma Tabacos Rubios, en Codazzi, Cesar, sobre suelo de textura liviana, con los tratamientos relacionados en la **Tabla 1**.

Para el segundo semestre de 1971, se colocaron sendos experimentos en Codazzi (finca del señor Humberto Ospina) y Aguachica (finca del señor Pablo Loza), experimentos conformados por diecinueve tratamientos, que se consignan en la **Tabla 2**.

Las parcelas correspondientes a los tratamientos se establecieron con cuatro surcos de diez metros de longitud distanciados a un metro. Las repeticiones se separaron por calles de dos metros. La distancia entre plantas fue de 0.50 m aproximadamente, con una a dos plantas por sitio.

Los experimentos se sembraron en la segunda quincena del mes de agosto; su primer pase de recolección se efectuó a fines de diciembre o principios de enero y el último pase en los primeros días de febrero.

Se empleó la variedad Deltapine 16 para Codazzi 1970 B y Aguachica 1971 B, y la Stonville 213 en Codazzi 1971 B.

Las parcelas experimentales recibieron 80 Kg de N/Ha suministrados en forma de urea del 46%, y aplicaciones de insecticidas según normas trazadas por Alcaraz - Vieco (1).

Se tomaron observaciones sobre:

- a) Número de malezas gramíneas y de hojas anchas en dos marcos de 25 x 25 cm. lanzados al azar en la calle central de cada tratamiento.
- b) Especies de malezas dominantes.
- c) Altura del algodón, determinada, cada diez días, en 10 plantas tomadas al azar de los dos surcos centrales.
- d) Peso del algodón con semilla cosechado en los dos surcos centrales, en dos o tres pases.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos. Codazzi, Cesar, 1970 B.

Grupo	Tratamiento Nº	Período o fecha de desyer- bas (días de edad del cultivo)	Número de desyerbas
A	1	10 - 60	6
	2	10 - 50	5
	3	10 - 40	4
	4	20 - 40	3
	5	20 y 40	2
B	6	10	1
	7	20	1
	8	30	1
	9	40	1
	10	50	1
	11	60	1
C	12	Sin desyerba	0

Tabla 2. Descripción de los tratamientos. Codazzi y Aguachica, Cesar, 1971 B.

Grupo	Tratamiento Nº	Período o fecha de desyer- bas (días de edad del cultivo)	Número de desyerbas
A	1	10 - 60	6
	2	10 - 50	5
	3	10 - 40	4
	4	10 - 30	3
	5	10 - 20	2
	6	20 - 60	5
	7	20 - 50	4
	8	20 - 40	3
	9	20 - 30	2
	10	30 - 60	4
	11	30 - 50	3
	12	30 - 40	2
B	13	10	1
	14	20	1
	15	30	1
	16	40	1
	17	50	1
	18	60	1
C	19	Sin desyerba	0

RESULTADOS Y DISCUSION

Se discutirán los resultados de este trabajo en el siguiente orden:

- A. Codazzi, 1970 B.
- B. Codazzi, 1971 B.
- C. Análisis conjunto, Codazzi, 1970 B y 1971 B.
- D. Aguachica, 1971 B.

A. CODAZZI, 1970 B

Malezas

En la evaluación realizada a los diez días de edad del cultivo, mediante el conteo de plántulas dentro de marcos de 25 x 25 cm, se obtuvo, como promedio general para el experimento, una densidad de población de malezas equivalente a 6.755.000 plantas por hectárea, población que estuvo compuesta en el 78.9% por malezas de hoja ancha, dentro de las cuales se destacaban bledo (*Amaranthus* sp) y verdolaga (*Portulaca oleracea*), y en el 21.1% por gramíneas, cuya especie dominante era liendrepuerto (*Echinochloa colonum*).

Altura del cultivo

Durante los primeros veinte días de edad de algodónero, las plantas presentaban como promedio general una altura de 21.9 cm, sin embargo, los menores tamaños correspondieron a las parcelas desyerbadas; los tratamientos enmalezados, por entonces, mostraban una altura ligeramente superior, motivada por competencia de luz. Tal tendencia se mantuvo hasta los treinta días, pero desde los cuarenta días en adelante, la altura de las parcelas desyerbadas fue superior a la de las enmalezadas.

Las ratas de crecimiento diario del algodónero determinadas por décadas y expresadas en cm/día se presentan sólo para el tratamiento libre de malezas durante 10-60 días y para el testigo enyerbado, cuyos datos respectivos figuran en la **Tabla 3**. El crecimiento de la parcela desyerbada fue más lento, durante los primeros treinta días, que el de la enmalezada, pues sus ratas promedias fueron de 1.32 contra 1.45 cm/día. De treinta a sesenta días, la parcela desyerbada creció a una rata promedio de 2.66 cm/día en comparación con 1.13 de la parcela enmalezada. Entre sesenta y setenta días el crecimiento diario fue de 1.24 y 1.42 cm. respectivamente, mientras que entre setenta y ciento cincuenta días, el tratamiento libre de malezas creció a razón de 0.47 cm/día y el enyerbado a un nivel de 0.07 cm/día.

Las alturas finales del cultivo, determinadas a los ciento cincuenta días de edad, se presentan en la **Tabla 4**, donde se advierte que los tratamientos

desyerbados dos veces o más poscen las mayores alturas, desde 145.2 hasta 168.8 cm. De este grupo, también forma parte el tratamiento de una desyerba a los veinte días, con 145.0 cm. Los demás tratamientos, sujetos a severa competencia, muestran alturas entre 94.2 y 133.3 cm.

Tabla 3. Rata de crecimiento diario del algodón determinado por décadas y expresada en cm/ día para el tratamiento libre de malezas en el período 10 - 60 días y para el testigo enyerbado. Codazzi, 1970 B.

Período de crecimiento. Edad del algodón Días.	T r a t a m i e n t o		
	Libre de malezas 10 - 60 días	Sin desyerbas	
	Rata de Crecimiento cm/día.		
0 - 20	1.06		1.10
		1.32	1.45
20 - 30	1.84		2.14
30 - 40	2.65		1.16
40 - 50	2.96	2.66	1.11
50 - 60	2.36		1.13
60 - 70	1.24		1.42
70 - 150	0.47		0.07

Rendimiento

En la **Tabla 5**, se presentan, para los diversos tratamientos, los datos promedios de rendimiento de algodón con semilla. En dicha **Tabla**, se observa que el algodón sujeto a competencia de malezas durante todo el período vegetativo, presenta una producción muy baja, de 0.41 ton/Ha, con disminución del 87.3%, en comparación con el tratamiento libre de malezas durante los primeros sesenta días de edad del cultivo.

Las parcelas que recibieron una sola desyerba a los diez días, o a los sesenta días, expuestas también a severa competencia, sufrieron disminuciones equivalentes a las dos terceras partes de la producción, aproximadamente.

Tabla 4. Altura final del cultivo por tratamiento, determinada a los 150 días de edad sobre diez plantas tomadas al azar en cada una de las cuatro repeticiones. Codazzi, 1970 B.

Tratamiento Nº	Período libre de malezas (Días de edad del cultivo)	Altura final del algodón cm
1	10 - 60	168.8
2	10 - 50	160.4
3	10 - 40	168.6
4	20 - 40	149.3
5	20 y 40	145.2
6	10	133.3
7	20	145.0
8	30	104.0
9	40	105.2
10	50	107.0
11	60	94.2
12	0	96.9

Entre los tratamientos que comprendieron una sola desyerba, se distingue aquél con la limpia del día 20, pues sólo presenta una disminución del 34.8%. En cambio los desyerbados, por una sola vez, el día 30, 40, o 50 exhiben mermas de 52.5, 59.6 y 54.3%, respectivamente.

Por otra parte, las parcelas que se desmalezaron entre dos y seis ocasiones muestran rendimientos muy altos, con 89.8% como mínimo. El tratamiento que permaneció libre de malas yerbas desde veinte hasta cuarenta días, con tres limpiezas efectuadas cada década, tratamiento que corresponde al período considerado, en otras zonas del país, como crítico para el algodón desde el punto de vista de competencia de malezas (2,4) aparece con un rendimiento de 94.1%. A su turno, el tratamiento desyerbado dos veces, a los veinte y cuarenta días, alcanza un rendimiento de 92.5%.

De acuerdo con el análisis estadístico verificado sobre las producciones de algodón con semilla, se lograron diferencias altamente significativas. Integrando las diversas comparaciones, se advierten, al nivel del 5% de probabilidad, cuatro grupos de tratamientos, así: el primer grupo conformado por todas aquellas parcelas que recibieron entre dos y seis desyerbas, cuyos rendimientos oscilan entre 2.89 y 3.22 ton/Ha; el segundo grupo formado exclusivamente por el tratamiento en el cual se efectuó una desyerba a los veinte días, con 2.10 ton/Ha; el tercer grupo constituido por las parcelas que recibieron una desyerba en las fechas restantes y con rendimientos entre 1.07 y 1.53 ton/Ha; el tratamiento que permaneció enmalezado todo el tiempo.

po constituye el cuarto y último grupo, con un rendimiento de 0.41 ton/Ha (véase **Tabla 6**).

Tales resultados indican que la desyerba más sobresaliente, desde el punto de vista de la producción, es la realizada el día 20, siguiéndole en méritos las efectuadas los días 30, 40 y 50. Sin embargo, ya que la desyerba efectuada el día 20 no alcanza a proporcionar el rendimiento logrado con las parcelas desmalezadas entre dos y seis veces, el cultivo debe recibir por lo menos dos desyerbas, la del día 20 y otra que puede realizarse preferiblemente el día 30 o 40, con el fin de obtener máximas cosechas. Por esta razón, el tratamiento con dos desyerbas a los veinte y cuarenta días de edad del cultivo, suministra un rendimiento estadísticamente igual al de las parcelas que recibieron seis desyerbas, entre diez y sesenta días.

Podría inferirse, entonces, que el período crítico de competencia de malezas con el cultivo del algodón, de acuerdo con las condiciones de este experimento, varía de veinte a treinta días. En otras palabras, para obtener altos rendimientos, basta mantener libre de malezas el período de los veinte a los treinta días de edad del algodón.

Debido a que en este experimento no se incluyó la etapa de veinte a treinta días, fue necesario realizar un segundo ensayo, el cual se integró con una mayor diversidad de tratamientos.

Tabla 5. Rendimientos de los tratamientos expresados en términos de toneladas de algodón con semilla por hectárea y en términos relativos. Codazzi, 1970 B.

Tratamiento Nº	Período o fecha libre de malezas (días de edad del algodón)	R e n d i m i e n t o		Disminución relativa del rendimiento %
		Absoluto ton/Ha.	Relativo %	
1	10 - 60	3.22	100.0	0.0
2	10 - 50	3.16	98.1	1.9
3	10 - 40	2.89	89.8	10.2
4	20 - 40	3.03	94.1	5.9
5	20 y 40	2.98	92.5	7.5
6	10	1.07	33.2	66.8
7	20	2.10	65.2	34.8
8	30	1.53	47.5	52.5
9	40	1.30	40.4	59.6
10	50	1.47	45.7	54.3
11	60	1.11	34.5	65.5
12	Sin desyerba	0.41	12.7	87.3

Tabla 6. Cuadro de significancia de los tratamientos con referencia a sus rendimientos de algodón con semilla y ordenados en escala descendente. Codazzi, 1970 B.

Período o fecha libre de malezas (días de edad del algodón)	Rendimiento de algodón con semilla ton/Ha.	Significancia * Comparación N ^o			
		1	2	3	4
10 — 60	3.22	a	—	—	—
10 — 50	3.16	a	—	—	—
20 — 40	3.03	a	—	—	—
20 y 40	2.98	a	—	—	—
10 — 40	2.89	a	—	—	—
20	2.10	—	b	—	—
30	1.53	—	—	c	—
50	1.47	—	—	c	—
40	1.30	—	—	c	—
60	1.11	—	—	c	—
10	1.07	—	—	c	—
Sin desyerba	0.41	—	—	—	d

* Los tratamientos con letras iguales no difieren entre sí estadísticamente.

B. CODAZZI, 1971 B

En el experimento realizado en 1971, se incluyeron varias etapas libres de malezas, con el objeto de fijar, con mayores elementos de juicio, el período crítico de competencia (véanse tratamientos en **Tabla 2**).

Malezas

En la evaluación realizada a los diez días de edad del algodón, se encontró una población equivalente a 1'179.000 malezas por hectárea, población conformada en el 73.8% por malezas de hojas anchas, entre las cuales se destacaban bledo (*Amarantus* sp) y verdolaga (*Portulaca oleracea*) y en el 26.2% por gramíneas, cuya especie dominante era liendrepuerco (*Echinochloa colonum*).

Este lote experimental presentó un número relativamente bajo de malezas con alto porcentaje de especies latifoliadas porque había sido tratado en años anteriores con Treflán, herbicida que depara un excelente control en gramíneas y una acción tóxica relativamente baja para malezas de hoja ancha.

De acuerdo con la extensión del período crítico de competencia, que se discutirá más adelante, y teniendo en cuenta resultados obtenidos en el Valle del Cauca (2) con un cuadro de malezas similar (baja densidad de malezas y predominio de especies latifoliadas), aparentemente el bledo (*Amaranthus* sp), que fue la maleza predominante en este experimento es una especie fuertemente competitiva.

Altura del cultivo

En la **Tabla 7**, que muestra las ratas de crecimiento diario del algodónero únicamente en el tratamiento libre de malezas y en el enyerbado, se nota que el cultivo limpio crece lentamente durante los primeros treinta días (1.17 cm/día) en comparación con el enmalezado (1.47 cm/día), pero a partir de dicha edad y hasta alcanzar su madurez fisiológica, el algodónero limpio crece a un ritmo mayor. Estas circunstancias se presentan por cuanto, en el período inicial y bajo condiciones enmalezadas, el algodónero se ve forzado a competir por la luz con las malezas, creciendo, por tanto, a un ritmo relativamente alto, pero luego las malezas, por su mayor capacidad de adaptación al medio y por su mayor población, compiten ventajosamente con el cultivo en lo correspondiente a elementos nutritivos, luz, agua y espacio, lo cual origina un escaso desarrollo de la planta noble. En cambio, bajo condiciones limpias, el algodónero crece a un ritmo lento en la fase inicial del período vegetativo y luego, sin competencia, se desarrolla exuberantemente.

En la **Tabla 8**, se presentan las alturas promedias del cultivo para cada uno de los tratamientos, tomadas cada década hasta los noventa días, fecha que puede considerarse final, por cuanto para tal época el algodónero alcanza su madurez fisiológica. En dicha **Tabla**, se observa, en la columna correspondiente a veinte y treinta días, que los tratamientos enyerbados hasta entonces exhiben mayor altura que los desmalezados, pero en las fechas subsiguientes estos últimos son más altos que los primeros.

Con respecto de la altura final, se advierte que los tratamientos desyerbados dos veces o más alcanzan valores entre 112.0 y 142.7 cm. En cuanto a los tratamientos desyerbados por una sola vez y el enmalezado, los tamaños correspondientes son menores de 100 cm, a excepción de las parcelas desyerbadas el día 20 y el 30, cuyos datos son de 130.4 y 131.0 cm, lo cual da margen para inferir que las limpias efectuadas en tales días son las de mayor importancia para el desarrollo del cultivo, bajo las condiciones de este experimento.

Tabla 7. Rata de crecimiento diario del algodón determinado por décadas y expresada en cm/día para el tratamiento libre de malezas durante el período 10 - 60 días y para el testigo enyerbado. Codazzi, 1971 B.

Período de crecimiento Edad del algodón Días.	Tratamiento			
	Libre de malezas 10 -60 días		Sin desyerbas —	
	Rata de Crecimiento cm/día			
0 - 10	1.23		1.38	
10 - 20	0.69	1.17	0.79	1.47
20 - 30	1.59		2.25	
30 - 40	2.27		1.16	
40 - 50	2.38	2.42	0.03	0.56
50 - 60	2.62		0.48	
60 - 70	1.05		0.77	
70 - 80	1.17	1.16	0.39	0.61
80 - 90	1.27		0.69	

Tabla 8. Alturas del algodón para los diversos tratamientos, determinada cada diez días. Codazzi, 1971 B.

Tratamiento Nº	Alturas del algodón a diversas épocas expresadas en centímetros								
	Edad del cultivo Días								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	12.3	19.2	35.1	57.8	81.6	107.8	118.3	130.0	142.7
2	12.3	18.0	35.6	58.5	79.2	103.4	108.5	119.9	127.6
3	12.1	19.5	35.5	57.4	80.8	106.8	120.8	131.7	135.1
4	12.5	19.0	35.9	59.7	81.9	113.3	118.9	129.0	132.3
5	11.4	19.3	35.5	61.4	80.4	107.2	111.8	120.8	122.0
6	15.4	24.1	38.6	58.6	82.7	107.7	119.6	130.8	133.5
7	14.3	25.9	39.8	59.9	81.1	107.5	114.4	125.5	132.7
8	14.4	25.7	39.1	59.4	82.2	105.6	116.8	131.3	133.7
9	14.3	23.5	36.9	58.4	78.8	107.1	114.4	119.8	127.4
10	13.5	21.2	47.2	55.5	72.0	97.1	108.2	122.2	135.8
11	15.7	20.9	43.8	55.9	68.5	90.4	106.5	129.8	122.9
12	15.3	26.3	48.0	59.7	74.4	92.5	111.1	111.9	123.2
13	12.3	19.1	36.9	61.3	68.4	77.6	80.9	93.3	98.4
14	13.0	20.9	38.0	55.9	60.7	97.9	108.3	120.9	130.4
15	13.6	20.7	43.2	54.6	66.0	87.2	106.1	116.0	131.0
16	14.8	23.2	41.5	50.6	54.7	69.7	78.6	85.8	97.1
17	13.2	22.0	39.6	51.3	51.7	57.3	65.2	72.6	79.5
18	15.0	23.3	40.6	50.9	52.8	55.2	57.3	62.2	72.6
19	13.8	21.7	44.2	55.8	56.1	60.9	68.6	72.5	79.4

Rendimiento

Los rendimientos de los tratamientos expresados tanto en términos absolutos como relativos, aparecen en la **Tabla 9**, en la cual se observa que las parcelas enyerbadas durante todo el período vegetativo sufren una merma aproximada del 80% de la producción, en comparación con el tratamiento libre de malezas de veinte a sesenta días, que produjo el máximo rendimiento en este ensayo. Las parcelas desmalezadas por una sola ocasión a los diez o a los sesenta días, y por tanto expuestas a rigurosa competencia, muestran reducciones equivalentes a 66.2 y 69.5%. Las desyerbas realizadas por una sola vez, a los veinte y cincuenta días ocasionan disminuciones aproximadas del 50%, mientras que las efectuadas a los treinta y cuarenta días rebajan el rendimiento, en 25.0 y 38.6% respectivamente. Estos resultados destacan la eficacia de la desyerba realizada el día 30, seguida por las limpias efectuadas en los días cuarenta, cincuenta y veinte.

Por otra parte, casi todas las parcelas desmalezadas de dos a seis veces obtuvieron rendimientos altos. Las excepciones las constituyeron los tratamientos 10 - 20 y 30 - 50. Sin embargo, en el primero de estos no se introdujo la desyerba del día 30, que, tal como se vio anteriormente, es la más importante por lo cual debe reducirse el rendimiento, y el segundo, con tres desyerbas y una producción de 2.38 ton/Ha, no se ajusta al tratamiento 30 - 40 con sólo dos desyerbas, el cual cobijando un período menor, produjo 2.78 ton/Ha. Los rendimientos más altos se lograron con los tratamientos 20 - 60 con cinco desyerbas, 10 - 40 con cuatro desyerbas, y 20 - 40 con tres desyerbas, los cuales alcanzaron producciones de 3.08, 2.93 y 2.88 ton/Ha, respectivamente.

Al verificar el análisis estadístico sobre los rendimientos, se encontraron diferencias altamente significativas. En la quinta comparación de la **Tabla 10**, se observan tres grupos claramente definidos. El primero de ellos está integrado por diez tratamientos con dos a seis desyerbas, que cubren períodos dentro de los cuales siempre figuran 20 - 30, o 30 - 40. Esto recalca la acción fundamental de la desyerba realizada a los treinta días de edad, la cual debe estar acompañada de otra limpia que puede realizarse a los veinte o a los cuarenta días de edad del algodónero.

En el segundo grupo figuran cuatro tratamientos: el período 30 - 50, con tres desyerbas, cuyo rendimiento está fuera de lo previsto, como se indicó anteriormente; los tratamientos de una desyerba a los treinta y cuarenta días y el período 10 - 20 que exhibe un rendimiento bajo por cuanto no comprende la limpia del día 30.

En el tercer grupo se sitúan los tratamientos en los cuales se practicó una desyerba a los cincuenta, veinte, diez y sesenta días junto con el testigo enyerbado todo el tiempo. Los rendimientos de los tres últimos tratamientos no difieren entre sí estadísticamente, lo cual da margen para establecer que

las desyerbas muy tempranas, dentro de los diez primeros días de edad del cultivo, o las muy tardías, a los sesenta días, tienen una influencia secundaria sobre el rendimiento del algodón.

En consecuencia, bajo las condiciones de este experimento, se requieren dos desyerbas realizadas a los veinte y treinta días de edad del algodón, o a los treinta y cuarenta días, para lograr rendimientos tan elevados como los obtenidos en cultivos con seis y cinco desyerbas. Sin embargo, para un mayor margen de seguridad conviene mantener limpio el cultivo entre veinte y cuarenta días de edad del algodón.

Tabla 9. Rendimientos de algodón con semi la absolutos y relativos de los tratamientos. Codazzi, 1971 B.

Tratamiento Nº	Período o fecha libre de malezas (Días de edad del algodón)	Rendimiento		Disminución
		Absoluto ton/Ha.	Relativo %	Relativa %
1	10 -- 60	2.74	89.0	11.0
2	10 -- 50	2.78	90.3	9.7
3	10 -- 40	2.93	95.1	4.9
4	10 -- 30	2.80	90.9	9.1
5	10 -- 20	1.98	64.3	35.7
6	20 -- 60	3.08	100.0	0.0
7	20 -- 50	2.81	91.2	8.8
8	20 -- 40	2.88	98.5	1.5
9	20 -- 30	2.50	81.2	18.8
10	30 -- 60	2.86	92.0	8.0
11	30 -- 50	2.38	77.3	22.7
12	30 -- 40	2.78	90.3	9.7
13	10	1.04	33.8	66.2
14	20	1.53	49.7	50.3
15	30	2.31	75.0	25.0
16	40	1.89	61.4	38.6
17	50	1.59	51.6	48.4
18	60	0.94	30.5	69.5
19	Sin desyerba	0.62	20.1	79.8

Tabla 10. Cuadro de significancia de los tratamientos con referencia a sus rendimientos de algodón con semilla y ordenados en escala descendente. Codazzi, 1971 B.

Período o fecha libre de malezas (Días de edad del algodonero)	Rendimiento de algodón con semilla ton/Ha.	Significancia *								
		Comparación Nº								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
20 — 60	3.08	a	—	—	—	—	—	—	—	—
10 — 40	2.93	a	b	—	—	—	—	—	—	—
20 — 40	2.98	a	b	c	—	—	—	—	—	—
30 — 60	2.86	a	b	c	—	—	—	—	—	—
20 — 50	2.81	a	b	c	—	—	—	—	—	—
10 — 30	2.80	a	b	c	—	—	—	—	—	—
10 — 50	2.78	a	b	c	—	—	—	—	—	—
30 — 40	2.78	a	b	c	—	—	—	—	—	—
10 — 60	2.74	a	b	c	—	—	—	—	—	—
20 — 30	2.50	a	b	c	d	—	—	—	—	—
30 — 50	2.38	—	b	c	d	e	—	—	—	—
30	2.31	—	—	c	d	e	—	—	—	—
10 — 20	1.98	—	—	—	d	e	f	—	—	—
40	1.89	—	—	—	—	e	f	—	—	—
50	1.59	—	—	—	—	—	f	g	—	—
20	1.53	—	—	—	—	—	f	g	h	—
10	1.04	—	—	—	—	—	—	g	h	i
60	0.94	—	—	—	—	—	—	—	h	i
Sin desyerba	0.62	—	—	—	—	—	—	—	—	i

* Los tratamientos con letras iguales no difieren entre sí estadísticamente.

C. ANALISIS CONJUNTO. CODAZZI 1970 B y 1971 B.

Un examen simultáneo o global de los experimentos discutidos previamente, ofrece mejor criterio para definir el período crítico de competencia, por cuanto incorpora las condiciones abocadas por el cultivo y las malezas en los dos años estudiados. Por tanto, en la **Tabla 11**, se presentan de manera conjunta los rendimientos del experimento llevado a cabo en 1970, los tratamientos que se repitieron en 1971 y sus promedios. En dicha **Tabla** se nota

que el rendimiento promedio del cultivo enmalezado durante todo el período vegetativo es extremadamente bajo, equivalente al 16.4%. En otras palabras, bajo tales circunstancias, se obtiene una merma considerable del 83.6% en el rendimiento.

Las parcelas con desyerbas realizadas a los diez y sesenta días de edad del algodón, exhiben rendimientos muy parejos en ambos años, con 33.5 y 32.5%, y por consiguiente, sus pérdidas constituyen las dos terceras partes de la producción probable.

Con las limpieas efectuadas a los veinte, treinta, cuarenta y cincuenta días, se obtienen rendimientos de 57.5, 61.3, 50.9 y 48.7%. Estos datos indican que las desyerbas más importantes son, en su orden, las dadas a los treinta, veinte, cuarenta y cincuenta días.

Al evaluar el efecto de seis, cinco, cuatro y tres desyerbas, que cobijan, respectivamente, los períodos 10 - 60, 10 - 50, 10 - 40 y 20 - 40 días, los rendimientos promedios, obtenidos en los dos años estudiados, son muy similares y mayores del 90%.

Como el período cubierto por tres desyerbas, de veinte a cuarenta días, origina rendimientos de algodón con semilla similares a los logrados en cultivos con mayor número de desyerbas, puede concluirse que el período crítico de competencia de malezas con el algodón en la zona de Codazzi y regiones similares, se extiende, de manera general, de los veinte a los cuarenta días de edad del cultivo.

Tabla 11. Rendimientos porcentuales promedios de once tratamientos para fijar el período crítico de competencia de las malezas con el cultivo del algodón. Codazzi, 1970 B y 1971 B.

Período o fecha libre de malezas	Descripción Nº de desyerbas	Rendimientos Relativos			Disminuciones relativas promedias
		1970 B*	1971 B*	Promedio de 1970 y 1971	
10 — 60	6	100.0	89.0	94.5	5.5
10 — 50	5	98.1	90.3	94.2	5.8
10 — 40	4	89.8	95.1	92.5	7.5
20 — 40	3	94.1	93.5	93.8	6.2
10	1	33.2	33.8	33.5	66.5
20	1	65.2	49.7	57.5	42.5
30	1	47.5	75.0	61.3	38.7
40	1	40.4	61.4	50.9	49.1
50	1	45.7	51.6	48.7	51.3
60	1	34.5	30.5	32.5	67.5
Sin desyerba	0	12.7	20.1	16.4	83.6

* Rendimientos referidos al tratamiento 10 — 60.

** Rendimientos referidos al tratamiento 20 — 60, no incluido en esta Tabla.

D. AGUACHICA, 1971 B

Malezas

A los diez días de edad del algodón, se realizó una evaluación sobre el número de malas yerbas por unidad de superficie y se encontró una densidad de población equivalente a 744.000 malezas por hectárea. Dicha población estuvo conformada en el 81.6% por gramíneas, cuya especie dominante fue paja colorada (*Leptochloa filiformis*) y en el 18.4% por malezas latifoliadas, entre las cuales se destacaron meloncillo (*Melothria*) y bleo (*Amaranthus*).

El lote experimental recibió una preparación de terreno excesiva con un

elevado número de rastrilladas, razón por la cual se logró una densidad bastante baja de malezas. De otra parte, el lote proporcionó rendimientos de algodón con semilla muy altos debido al sobresaliente estado de fertilidad de sus suelos.

Altura del cultivo

Para la discusión del crecimiento diario del algodón determinado cada diez días y expresado en cm/día, únicamente se ha tenido en cuenta el tratamiento libre de malezas hasta sesenta días y el enyerbado, cuyos datos se consignan en la **Tabla 12**, donde se observa que el crecimiento del tratamiento desyerbado, por lo general, es mayor que el del enmalezado, a excepción de las décadas 20 - 30 y 80 - 90. Por otra parte la rata de máximo crecimiento, se obtuvo en el primer tratamiento, durante la década 30 - 40 con 2.83 cm/día.

Los datos correspondientes a las alturas del algodón determinadas cada década hasta los cien días, cuando se consideró que el cultivo había adquirido su madurez fisiológica, se consignan en la **Tabla 13**, para cada uno de los tratamientos. En esta **Tabla**, se observa que sólo los tratamientos con una desyerba a los cincuenta y sesenta días junto con el testigo enmalezado presentan alturas finales relativamente bajas, con 151.4 cm en promedio. Los demás tratamientos poseen alturas entre 159.3 y 181.6 cm. Este último valor correspondió al tratamiento libre de malezas entre diez y cincuenta días.

En la **Tabla** mencionada, se observa la misma tendencia discutida en trabajos similares sobre las mayores alturas iniciales de los tratamientos enyerbados en comparación con los libres de malezas. En este ensayo, a partir de los cincuenta días, los tratamientos desyerbados sobrepasan en su altura a las parcelas enmalezadas.

Rendimiento

En este experimento, se obtuvieron producciones muy elevadas, pues casi todos los tratamientos presentan rendimientos de algodón con semilla superiores a tres toneladas por hectárea. Sólo las parcelas que recibieron una desyerba a los diez y a los sesenta días, exhiben rendimientos sensiblemente bajos, con 2.94 y 2.89 ton/Ha, correspondientes a 75.2 y 73.9% del máximo rendimiento logrado con el tratamiento de tres desyerbas, entre veinte y cuarenta días. Además, la mínima producción se obtuvo en el testigo sin desyerbar, con 2.14 ton/Ha, equivalente a 54.7% (véase **Tabla 14**).

Realizado el análisis estadístico sobre los rendimientos unitarios, se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos y según la quinta comparación del cuadro de significancia, se observan tres grupos así: el primero conformado, de una parte, por todos los tratamientos en los cuales se aplicaron dos desyerbas o más y, de la otra, las parcelas que recibieron una desyerba a los cuarenta, veinte y treinta días. El segundo grupo lo constituyen las par-

celas que se desmalezaron por una vez a los diez, cincuenta y sesenta días, pareelas en las cuales tales prácticas ocasionaron un menor efecto sobre el rendimiento. En tercer y último lugar figura el testigo sin desyerbar (véase **Tabla 15**).

Ahora bien, como las desyerbas únicas aplicadas a los veinte, treinta, o cuarenta días, provocan rendimientos similares al tratamiento 20 - 40, que fue el de máxima cosecha, cualquier período que incluya por lo menos una de las tres fechas anotadas, da un rendimiento alto. Así por ejemplo, con dos desyerbas, en el tratamiento 10 - 20 se obtiene un rendimiento de 89.0%; en el tratamiento 20 - 30, 85.9%; y en el 30 - 40, 90.5%. Con tres desyerbas, en el período 10 - 30 se logra 86.4% y en el 30 - 50, 87.7%. Debe destacarse que el período 20 - 40, considerado crítico para Tolima Sur y Codazzi, produjo el más alto rendimiento con cerca de 4 ton/Ha, por lo cual tal etapa debe tenerse en cuenta con el fin de asegurar los resultados bajo una amplia gama de condiciones.

Tabla 12. Rata de crecimiento diario del algodón determinado por décadas y expresada en cm/día para el tratamiento libre de malezas durante el período 10 - 60 días y para el testigo enyerbado. Aguachica, 1971 B.

Período de crecimiento Edad del algodón Días	Libre de malezas	Sin desyerbas
	10 - 60 días	
	Rata de crecimiento cm/día	
0 — 10	1.19	1.17
10 — 20	1.42	1.35
20 — 30	2.01	2.59
30 — 40	2.83	2.51
40 — 50	2.75	1.41
50 — 60	2.47	2.04
60 — 70	1.93	1.59
70 — 80	2.42	1.46
80 — 90	0.58	0.86
90 — 100	0.29	0.07

Tabla 13. Alturas del algodónero de los diversos tratamientos, determinada cada década hasta los cien días de edad del algodónero. Aguachica, 1971 B.

Tratamiento	Alturas del algodónero a diversas épocas expresadas en cm									
	Edad del cultivo Días									
Nº	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	11.9	26.1	46.2	74.5	102.0	126.7	146.0	170.2	176.0	178.9
2	12.5	27.3	46.5	75.2	103.9	128.1	152.5	174.7	177.9	181.6
3	11.4	26.1	47.3	74.6	101.1	126.8	149.5	167.9	176.6	176.6
4	11.7	26.3	46.2	74.1	100.2	132.8	150.8	170.3	176.7	176.7
5	11.8	24.6	43.4	72.6	100.0	125.4	143.7	161.7	172.8	172.8
6	11.3	25.0	44.7	70.8	97.5	123.7	149.6	169.5	176.1	176.3
7	11.5	27.8	45.3	73.9	98.5	123.2	146.6	165.9	170.5	173.7
8	11.5	27.9	44.5	73.9	98.2	123.6	145.6	166.3	172.6	174.2
9	11.8	27.3	44.9	71.5	96.0	122.2	145.0	163.0	169.1	169.1
10	11.7	25.8	50.6	68.1	82.8	108.5	137.0	155.8	164.4	167.9
11	12.4	28.3	51.8	71.5	89.2	118.9	138.2	161.7	166.3	168.7
12	12.1	27.8	52.7	70.8	87.2	116.0	138.2	158.0	164.8	166.3
13	11.7	26.5	47.2	77.7	100.5	118.5	140.5	158.2	168.9	169.1
14	11.8	26.2	45.5	72.4	99.7	120.9	141.9	161.2	168.1	168.1
15	12.2	28.5	54.5	74.0	91.3	122.3	143.2	163.7	174.4	174.4
16	11.6	27.8	53.9	81.2	87.0	105.1	129.3	146.4	155.0	159.3
17	11.9	26.5	50.5	79.5	93.8	97.6	120.3	140.9	150.2	150.2
18	11.5	25.1	48.7	78.8	93.9	106.7	130.7	145.6	153.4	153.4
19	11.7	25.2	51.1	76.2	90.3	110.7	126.6	141.2	149.8	150.5

Tabla 14. Rendimientos de algodón con semilla absolutos y relativos de los tratamientos. Aguachica, 1971 B.

Tratamiento Nº	D e s c r i p c i ó n		Rendimiento		Disminución
	Fecha o período. Días	Número de desyerbas	Absoluto %	Relativo %	Relativa %
1	10 — 60	6	3.53	90.3	9.7
2	10 — 50	5	3.38	86.4	13.6
3	10 — 40	4	3.27	83.6	16.4
4	10 — 30	3	3.38	86.4	13.6
5	10 — 20	2	3.48	89.0	11.0
6	20 — 60	5	3.68	94.1	5.9
7	20 — 50	4	3.57	91.3	8.7
8	20 — 40	3	3.91	100.0	0.0
9	20 — 30	2	3.36	85.9	14.1
10	30 — 60	4	3.80	97.2	2.8
11	30 — 50	3	3.43	87.7	12.3
12	30 — 40	2	3.54	90.5	9.5
13	10	1	2.94	75.2	24.8
14	20	1	3.66	93.6	6.4
15	30	1	3.58	91.6	8.4
16	40	1	3.75	95.9	4.1
17	50	1	3.16	80.8	19.2
18	60	1	2.89	73.9	26.1
19	Sin desyerba	0	2.14	54.7	45.3

Tabla 15. Cuadro de significancia de los tratamientos con referencia a sus rendimientos de algodón con semilla y ordenados en escala descendente. Aguachica, 1971 B.

Período o fecha libre de malezas (Días de edad del algodonero)	Rendimiento de algodón con semilla ton/Ha.	Significancia * Comparación Nº						
		1	2	3	4	5	6	7
20 — 40	3.91	a	—	—	—	—	—	—
30 — 60	3.80	a	b	—	—	—	—	—
40	3.75	a	b	—	—	—	—	—
20 — 60	3.68	a	b	—	—	—	—	—
20	3.66	a	b	—	—	—	—	—
30	3.58	a	b	c	—	—	—	—
20 — 50	3.57	a	b	c	—	—	—	—
30 — 40	3.54	a	b	c	d	—	—	—
10 — 60	3.53	a	b	c	d	—	—	—
10 — 20	3.48	a	b	c	d	—	—	—
30 — 50	3.43	a	b	c	d	—	—	—
10 — 50	3.38	a	b	c	d	—	—	—
10 — 30	3.38	a	b	c	d	—	—	—
20 — 30	3.36	a	b	c	d	—	—	—
10 — 40	3.27	a	b	c	d	—	—	—
50	3.16	—	b	c	d	e	—	—
10	2.94	—	—	c	d	e	f	—
60	2.89	—	—	—	d	e	f	g
Sin desyerba	2.14	—	—	—	—	—	—	g

* Los tratamientos con letras iguales no difieren entre sí estadísticamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones derivadas de los tres trabajos anteriormente discutidos son las siguientes:

1. Se obtuvo una gran variabilidad en los datos referentes a la población de malezas, de acuerdo con el tratamiento sufrido por el terreno.

En Codazzi 1970 B, se alcanzó una población de 6'755.000 plantas por

hectárea, compuesta en el 78.9% por malezas de hoja ancha, entre las cuales se destacaron pledo (**Amaranthus** sp) y verdolaga (**Portulaca oleracea**), y en el 21.1% por gramíneas, cuya especie dominante fue liendrepueco (**Echinochloa colonum**).

En 1971 B, en la misma localidad, pero en suelo tratado en años anteriores con Treflán, se encontró una población equivalente a 1'179.000 malezas por hectárea. Sin embargo, las especies dominantes fueron idénticas a las descritas para el año anterior y los porcentajes de malezas latifoliadas y gramíneas también fueron similares (73.8 y 26.2% respectivamente).

En Aguachica 1971 B, sobre un suelo excesivamente preparado, se obtuvo una densidad baja de malezas equivalente a 744.000 plantas por hectárea, conformada en el 81.6% por gramíneas, cuya especie dominante fue paja colorada (**Leptochloa filiformis**) y en el 18.4% por malezas latifoliadas, entre las cuales se destacaron meloncillo (**Melothria** sp) y bledo (**Amaranthus** sp).

2. Por comparación con resultados obtenidos en otras zonas del país, se considera que el bledo (**Amaranthus** sp) es una especie fuertemente competitiva.
3. Como regla general, se observa que durante los primeros treinta días de edad del cultivo, las plantas enmalezadas crecen a un ritmo mayor que las desyerbadas. Pasados los treinta días iniciales, el cultivo limpio exhibe un crecimiento diario elevado, que tiene sus máximos valores así: 2.96 cm/día en la década 40 - 50 durante 1970 B en Codazzi; 2.62 cm/día en la década 50 - 60 durante 1971 B en la misma localidad y 2.83 cm/día durante la etapa 30 - 40, en Aguachica 1971 B.
4. Con respecto de las alturas finales del cultivo, se advierte que los algodonales sujetos a leve competencia de malezas, alcanzan mayores tamaños. Las parcelas sujetas a severa competencia muestran disminuciones notorias en su tamaño.
5. Los datos de los tres experimentos discutidos con referencia al rendimiento del algodón con semilla, demuestra que, por lo común las desyerbas realizadas los días 20, 30 y 40 son las que más inciden favorablemente sobre la producción. De otra parte, las desyerbas efectuadas a los diez y sesenta días no aumentan, por regla general, el rendimiento en comparación con el testigo enyerbado. Por consiguiente, el período crítico de competencia puede fijarse entre veinte y cuarenta días, especialmente para la región de Codazzi.

En la localidad de Aguachica, donde se presentó una condición muy especial, como causa del reducido número de especies de malas yerbas por

unidad de superficie, el período crítico de competencia de malezas con el cultivo del algodón, se configura en tal forma que una desyerba a los veinte días, treinta o cuarenta días de edad del algodón, produce rendimientos tan elevados como los obtenidos con tratamientos libres de maleza durante los primeros sesenta días. Con todo, si las poblaciones de malezas fueran más altas, existe evidencia experimental para establecer como período crítico de competencia la etapa de veinte a cuarenta días de edad del algodón.

6. El número de cultivadas o la dosis de los herbicidas para la represión de malezas, deben fijarse o integrarse en tal forma que pueda lograrse un control satisfactorio hasta los cuarenta días, como mínimo.
7. Aun cuando los datos y resultados registrados en los experimentos en cuestión, están de acuerdo con los obtenidos en otras zonas algodoneras del país, como Tolima Sur, es deseable realizar un mayor número de ensayos, con el fin de cobijar una amplia variabilidad de situaciones, especialmente en relación con densidades de población de malezas y especies dominantes, lo cual daría mayor validez a las conclusiones obtenidas en el presente estudio.
8. Debe recalcar que en esta clase de ensayos de competencia, no se evalúan daños secundarios sobre el cultivo, como el efecto nocivo de la maleza sobre la calidad del algodón con semilla. Es indudable que si un cultivo permanece libre de malezas hasta el cierre de calles, se presentará una población de malezas en la época de cosecha que no incidirá sustancialmente en la calidad del producto, pero si existe para tal época una densidad elevada de malezas, éstas deben eliminarse preferiblemente con machete, antes del primer pase de recolección.

RESUMEN

En 1970 y 1971, se establecieron tres experimentos en las localidades de Codazzi y Aguachica, departamento del Cesar, con el objeto de determinar el período crítico de competencia de malezas con el algodón. Tales ensayos se dispusieron con tratamientos de desyerbas realizadas a diferentes épocas, según diseño de bloques al azar.

Como promedio para los dos años estudiados en Codazzi, se obtuvo un cuadro de malezas con aproximadamente 76.4% de especies latifoliadas, entre las cuales se destacaron bledo (**Amaranthus sp**) y verdolaga (**Portulaca olerácea**). El 23.6% restante estuvo conformado por gramíneas, cuya especie dominante fue liendrepuerco (**Echinochloa colonum**). En cambio, en Aguachica, las gramíneas constituyeron el 81.6% de la población de malezas, siendo la paja colorada (**Leptochloa filiformis**) la especie dominante, y el 18.4% lo conformaron malezas de hojas anchas, entre las cuales figuraron, en primer lugar meloncillo (**Melothria**) y bledo (**Amaranthus sp**).

Los niveles referentes a la población de malezas por hectárea fueron del orden de 6'755.000 y 1'179.000 para Codazzi en 1970 y 1971, respectivamente y de 744.000 para Aguachica en 1971.

Los datos relativos a los rendimientos unitarios de algodón con semilla, permiten señalar que las desyerbas que afectaron favorable y sobresalientemente la producción fueron las realizadas los días veinte, treinta y cuarenta. En cambio, las efectuadas a los diez y sesenta días tuvieron poco o ningún efecto sobre el rendimiento. Por tanto, puede inferirse que el período crítico de competencia de malezas con el algodón, se extiende de veinte a cuarenta días, especialmente para la región de Codazzi. En cuanto a la localidad de Aguachica, donde se presentó una densidad baja de malezas por unidad de superficie, el período crítico se configura en tal forma que una desyerba efectuada a los veinte, treinta o cuarenta días, origina rendimientos tan elevados como algodones libres de malezas durante los primeros sesenta días de edad. Sin embargo, existe evidencia experimental para señalar que bajo condiciones de elevadas densidades de población de malezas, el período crítico de competencia sería también en Aguachica de veinte a cuarenta días.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. ALCARAZ - VIECO, H. 1970. *Aspectos Entomológicos del cultivo del algodón*. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. (Mimeografi.) 108 p.
2. CHAVES, R. 1970. *Efectos competitivos de las malezas sobre el algodón en Tolima Sur*, 41 - 57 p. En Tres estudios sobre épocas críticas de competencia de malezas con el cultivo del algodón. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros, Departamento Técnico Agrícola. 1971.
3. CHAVES, R. 1970. *Épocas críticas de competencia de malezas sobre el algodón en el Valle del Cauca*, 59 - 75 p. En Tres estudios sobre épocas críticas de competencia de malezas con el cultivo del algodón. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros, Departamento Técnico Agrícola. 1971.
4. PEREZ DE LA PEÑA, V. y R. CHAVES. 1970. *Épocas críticas de competencia de malezas con el cultivo algodón en Tolima Sur*, 1 - 39 p. En Tres estudios sobre épocas de competencia de malezas en el cultivo del algodón. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros, Departamento Técnico Agrícola.