

## CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE CAÑA DE AZUCAR EN EL VALLE DEL CAUCA\*

**Hernando Franco F., Jaime F. Gómez P. y Ramiro de la Cruz\*\***

La superficie sembrada de caña en el Valle Geográfico del río Cauca ha venido aumentando gradualmente y según datos estadísticos en 1970 se sembraron 91.800 hectáreas, las cuales están casi exclusivamente dedicadas a la producción de azúcar.

Las malezas constituyen un gran problema especialmente durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo, por lo cual es necesario evaluar diferentes métodos que permitan un control efectivo seguro y económico. Calderón (1) en ensayos realizados en el Instituto Colombiano Agropecuario, encontró que con el control químico se obtenía dos veces más rendimiento que con el control manual porque se evitaban los daños mecánicos a las raíces del cultivo.

El continuo ascenso del costo de la mano de obra a más de otros problemas, tales como diversidad de malezas, factores climatológicos, manejo de personal etc. han hecho que el uso de productos químicos sea una gran ayuda para el control de malas hierbas.

Según datos de Chaves (2) durante 1966 en el Ingenio Central Castilla el costo era de \$ 176.96 en tanto que para 1970 fué de \$ 247.15. Anota también que el costo de aplicación aumentó un 5% entre 1961 y 1970.

Con el fin de obtener una información sobre los productos químicos más seguros y efectivos en el establecimiento de la caña de azúcar, así como las dosis y formas de aplicación, se realizaron varios experimentos en el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

### MATERIALES Y METODOS

Los experimentos fueron realizados en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Palmira y en predios de algunos ingenios azucareros.

\* Contribución del Programa Nacional de Fisiología Vegetal y Control de Malezas. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira-Valle-Colombia.

\*\* Respectivamente: Agrónomo Asistente, Agrónomo Ingenio Manuelita y Agrónomo Asistente.

En términos generales los sitios en los cuales se realizaron los ensayos están situados a una altura de 1.000 metros sobre el nivel del mar, con temperatura promedio de 24°C y una precipitación media anual de 1.000 mm, los suelos tenían una textura de franco arcillosa a arcillosa y un contenido de materia orgánica de 4 a 4.5%

La variedad empleada en todos los experimentos fué la POJ 2878 por ser esta la que mayor superficie sembrada presenta en el Valle geográfico del río Cauca.

El tamaño de las parcelas no fué uniforme sino que varió de acuerdo al tipo de experimento. Las aplicaciones se llevaron a cabo con bombas de espalda, de presión constante, empleando boquillas TK5 a una presión de 40 libras por pulgada cuadrada y un volumen de agua equivalente a 250 litros por hectárea.

Las aplicaciones de los tratamientos pre-emergentes se realizaron aproximadamente a los 15 días después de realizada la siembra, pero antes de emerger la caña, esto con el fin de obtener un mayor período de control.

Los tratamientos en los cuales se usó el surfactante (post-emergentes) este se empleó el 0.5% en base al volumen total de mezcla por aplicar. El diseño empleado fue de bloques al azar con 3 replicaciones.

Para las calificaciones, las cuales fueron todas visuales, se emplearon las tablas siguientes: índice de daño 0 a 10 siendo 0 ningún daño y 10 muerte total. Para control de 0 a 100 siendo 0 control nulo y 100 control total.

Solamente con los 2 ensayos realizados en el Centro se pudieron obtener rendimientos, ya que los realizados por fuera son difíciles de llevar y a más de esto el manejo interno de los Ingenios hace que la labor de cosecha para obtener rendimientos sea supremamente difícil.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En las tablas 1 y 2 se observan los resultados de los ensayos llevados a cabo uno en la Granja del Instituto y otro en el Ingenio Payal.

Se observa que algunas de las dosis empleadas para el Ingenio son menores que las usadas para el otro experimento debido a que al evaluar el ensayo realizado en la granja se observó que algunas de estas presentaban una marcada toxicidad, lo cual puede constatare al observar las escalas de índice de daño para los 2 experimentos. En general el producto TCA + surfactante fue el más tóxico en ambos experimentos, fueron también fitotóxicos los productos delapon, bromacil y piriclor, estos 2 últimos en sus dosis altas.

— TABLA 1 —

## RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL C.N.I.A| PALMIRA (1968 A).

Productos	Dosis Kg. ia./Ha.	Epoca	Indice de daño		% Control Total		Rendimiento	
			60*	80*	60*	80*	Ton/Ha. Caña	Ton/Ha. Azúcar
dalapon	10.0	Post	7.6	6.6	48	46	151	16
ametrina	3.0	Pre	0.3	0	60	53	225	24
2, 4-D	2.0	Pre	2.3	1.0	53	43	224	25
2, 4-D	1.5	Post	1.7	2.0	84	60	200	21
diuron	4.0	Pre	2.3	0	76	75 (7o)	221	26
alaclor + atrazina	1.5 + 1	Pre	1.6	0	93	82 (6o)	205	23
atrazina	3.0	Pre	0	0	90	73	286	30
ametrina	3.0	Post	0.7	0	88	85 (4o)	219	25
ametrina + atrazina + 2, 4-D	1 + 1 + 0.5	Pre	0.3	0	72	84 (5o)	262	29
norea + 2, 4-D	3 + 1	Post	1.6	0	53	27	204	24
terbacil	2.0	Pre	4.7	2.7	95	93 (2o)	202	25
piriclor	2.0	Post	4.7	3.3	96	95 (1o)	200	24
piriclor	2.0	Pre	6.7	4.3	88	67	188	20
bromacil	1.0	Pre	5.0	2.3	93	85 (4o)	258	28
bromacil	2.0	Pre	6.7	4.3	98	91 (3o)	180	21
TCA + 2, 4-D	6 + 1.0	Post	2.3	3.6	27	100	195	22
TCA + surf .	9 + 0.5%	Post	4.6	6.0	86	58	189	23
Testigo			0		0		176	18

Siembra: Enero 24

Aplicaciones: Pre. Enero 27 Post. Marzo 1o.

\* Días después de la siembra

+ Se le había efectuado una desyerba.

— TABLA 2 —

RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL INGENIO PAPAYAL (1968 A).

Productos	Dosis Kg.ia/Ha.	Epoca	Indice de Daño	% Control Total			% Control Hoja Ancha		% Control Gramíneas	
				39*	60*	85*	39*	60*	39*	60*
dalapon	5.0	Post	2.3	55	23	7	50	5	52	36
ametrina	3.0	Pre	3.3	93	80	53	93	80	96	90
2, 4-D	2.0	Pre	2.7	75	30	5	62	6	88	92
2, 4-D	1.5	Post	3.0	77	27	18	83	48	70	25
diuron	4.0	Pre	3.0	94	83	57	94	80	97	92
alaclor + atrazina	1.5 + 1	Pre	2.7	96	94	72	94	91	98	97
atrazina	3.0	Pre	3.3	99	90	75	98	88	98	91
ametrina	3.0	Post	3.3	94	85	73	99	95	90	78
ametrina + atrazina + 2, 4-D	1 + 1 + 0.5	Pre	3.4	96	85	70	96	88	99	93
norea + 2, 4-D	3 + 1	Pre	3.3	88	50	20	92	78	69	45
terbacil	1.0	Pre	3.0	98	93	80	97	91	100	95
piriclor	0.5	Post	3.0	32	10	30	25	2	28	36
piriclor	1.0	Pre	3.3	95	86	63	95	82	98	95
bromacil	0.5	Pre	2.7	93	83	43	95	83	97	91
bromacil	1.0	Pre	3.0	94	78	43	92	93	98	93
TCA + 2, 4-D	9 + 1	Post	2.7	85	48	17	86	46	83	56
TCA + surf .	10 + 0.5%	Post	3.7	73	40	30	78	36	70	51
Testigo			0	0	0	0	0	0	0	0

Siembra: Abril 4.

Aplicaciones: Pre. Abril 9. Post. Abril 22.

\* Días después de la siembra.

Al comparar los resultados de control se puede observar que no hubo mayores diferencias entre los tratamientos sin embargo los productos terbacil, bromacil, ametrina + atrazina + 2, 4-D y la atrazina presentaron entre los 80 a 90 días los mejores controles.

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos con los diferentes tratamientos. Al observar los rendimientos, especialmente de azúcar, se puede anotar que los mejores controles no siempre estuvieron asociados con los mayores rendimientos. Los productos con más altos tonelajes fueron atrazina, ametrina + atrazina + 2,4-D amina, bromacil (1.0), diuron y ametrina (post), estos resultados son similares a los obtenidos por Calderín en experimentos anteriores aunque empleando diferentes dosis.

Es interesante anotar que aún cuando el bromacil (1.0) presentó una toxicidad relativamente alta en los estados iniciales, parece que la recuperación por parte de la caña fué bastante marcada porque con este tratamiento se logró uno de los mayores rendimientos de azúcar. Sin embargo con las dosis mayores a 2 Kg.ia./Ha se observó un marcado descenso en la producción, debido posiblemente a que esta dosis el producto causa daños permanentes a la caña.

En la tabla No. 3 se observan los resultados obtenidos en el Ingenio Central Castilla. Durante el ensayo no se presentó una toxicidad marcada al cultivo, de ahí, que no se presente la escala de índice de daño. Los controles fueron en su gran mayoría bastante aceptables superiores al 80% a los 70 días, estos posiblemente debido a las buenas condiciones de humedad del suelo, únicamente los tratamientos nitrofen + 2, 4-D, ametrina y linuron + 2, 4-D no dieron el control esperado, especialmente el primero de estos. Los mejores resultados fueron obtenidos con las aplicaciones pre-emergentes y especialmente con la atrazina.

En la tabla No. 4 se observan los resultados obtenidos en el ensayo realizado en el Ingenio Pichichí. Los productos no actuaron en la medida que se esperaba, debido a que algunas parcelas presentaron inundaciones, sin embargo a los 80 días los mejores controles fueron con los siguientes productos linuron + 2, 4-D, atrazina + paraquat, con efectividad superior al 80%. Los tratamientos diuron + paraquat y ametrina fueron los siguientes en eficiencia. Es necesario el recalcar que las mezclas con paraquat siempre se realizaron en forma dirigida, por cuanto este producto actúa sobre cualquier parte verde de la planta, causando quemazón bastante marcada.

El último experimento fué realizado en la Granja del Instituto y es resumido en la tabla 5. Se puede observar en la escala de índice de daño fue solamente los tratamiento con paraquat, produjeron toxicidad a la caña, pues por un error estos se aplicaron en forma total; de todas formas la recuperación de la caña fue bastante notoria y no afectó considerablemente los rendimientos ya que el tratamiento diuron + paraquat (4 + 0.5) fué uno de los que presentó más elevada producción.

## RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL INGENIO CENTRAL CASTILLA (1969 B).

Producto	Dosis Kg.ia/Ha.	Epoca	% Control Total		% Control Gramíneas		% Control Hoja Ancha	
			48*	70*	48*	70*	48	70*
diuron	3.7	Pre	98	95	98	95	98	95
linuron	3.1	Pre	95	90	98	90	90	90
norea + atrazina	2+1	Pre	98	95	98	95	98	95
atrazina	3.2	Pre	98	98	98	98	98	98
nitrofen	1.9+2.0	Pre	80	60	70	60	80	60
ametrina + 2,4-D + surf.	2.2+0.7	Post	98	90	98	90	98	95
ametrina + diuron + 2, 4-D	1.5+1.5+1.4	Post	90	70	98	60	90	95
diuron + fluometuron	1.9+1.2	Post	80	90	80	90	95	100
dalapon + diuron	2+1.9+1.1	Post	95	85	95	85	95	95
ametrina	2.4	Post	95	90	98	90	95	90
linuron + 2, 4-D	2.3+3.8	Post	90	75	90	70	98	80
diuron + 2, 4-D + surf.	2.5+0.7	Post	95	90	95	80	95	90
Testigo absoluto								
Testigo mecánico								

Fecha de siembra: Agosto 29

Fecha de aplicaciones: Preemergente Sept. 10

Postemergente Sept. 24

\* Días después de la siembra.

— TABLA 4 —  
RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL INGENIO PICHICHI (1970 A).

Producto	Dosis Kg./ia/Ha.	Epoca	% Control Total		% Control Gramíneas		% Control Hoja Ancha	
			65*	80*	65*	80*	65*	80*
diuron	4.0	Pre	85	47	90	50	86	45
TCA	15.5	Pre	75	33	82	83	73	30
atrazina	4.0	Pre	80	63	80	87	80	60
TCA+2,4-D	15+1	Pre	81	35	90	95	77	35
MSMA	4.0	Post D	56	17	56	33	57	17
DSMA	4.0	Post D	56	26	63	32	53	27
linuron	2.5	Pre	83	13	93	100	77	13
dalapon	5.0	Pre	70	10	92	90	55	15
bromacil	1.5	Pre	90	63	92	95	90	60
pesco	12 lt.	Pre	82	53	85	90	85	55
delapon + 2,4-D	4.7+1.5	Pre	67	10	92	90	63	10
atrazina+ametrina	2+2	Pre	83	53	87	90	87	53
TCA+2,4-D surf.	7.5+1.5	Post	85	48	85	75	80	47
ametrina+surf.	3.0	Post	90	68	91	83	91	72
diuron+paraquat	2.5+0.5	Post D	95	70	95	95	95	70
atrazina+paraquat	2.5+0.5	Post D	94	85	92	90	96	85
linuron+paraquat	2.5+0.5	Post D	94	61	96	93	94	58
linuron+2,4-D	2.5+0.5	Post	97	85	97	95	98	83
Pesco	15 lt.	Pre	80	50	95	70	80	50
T. M.			100	100	100	100	100	100
T. A.			0	0	0	0	0	0

Siembra: Agosto 18

Aplicación de preemergentes: Sept. 3

Aplicación de postemergentes: Sept. 24

\* Días después de la siembra.

## RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL C.N.I.A. PALMIRA (1970 A).

Producto	Dosis KG.ia/Ha.	Epoca	Indice de Daño	% Control Total		% Control Hoja Ancha		% Control Gramíneas		Ton/Ha. Rendimiento Caña	Ton/Ha. Azúcar
				50	110	50	110	50	110*		
Pesco	12 lt.	Pre	0	95	70	95	75	95	80	301	42
Pesco	15 lt.	Pre	0	95	70	95	75	95	75	355	46
diuron+paraquat DSMA	3.5+0.5%	Post	6.5	92	70	92	70	92	90	299	40
diuron+paraquat	4.0+0.5	Post	7.0	90	80	100	80	100	85	338	46
linuron+paraquat	3.0+0.5	Post	3.7	95	75	95	70	95	85	313	44
dalapon+diuron	1.2+1.1	Pre	0	30	10	70	10	30	10	228	31
dalapon+diuron+2,4-D	1.8+1.1+0.5	Pre	0	70	50	70	50	70	55	294	36
diuron	3.74	Pre	0	80	85	75	85	90	85	305	43
linuron	3.13	Pre	0	95	70	60	55	90	85	342	44
atrazina	3.18	Pre	0	55	60	55	55	48	70	306	44
norea+atrazina	2+1	Pre	1.7	32	25	32	40	52	20	316	42
ametrina+2,4-D+surf.	2.2+0.75	Post	1.5	90	75	100	70	90	80	319	41
ametrina+atraz.+2,4-D	1.5+1.5+1.4	Pre	2.0	90	75	100	75	95	75	351	47
diuron+fluometuron	1.2+0.75	Pre	0	75	30	80	30	70	30	253	34
ametrina+surf.	2.38	Post	3.2	95	90	100	95	97	90	305	39
linuron+2,4-D	2.34+2.83	Pre	0	87	90	100	100	87	85	325	39
diuron+2,4-D+surf.	2.5+4.5	Post	0	82	85	97	92	80	80	285	35
T.M.			0	100	100	100	100	100	100	324	43
T.A.			0	0	0	0	0	0	0	248	34

Variedad: P.O.J. 2878

Tamaño de parcela: 6 X 10 m. distancia entre surcos 1.5 m.

Textura del suelo: Arcilloso

Fecha de siembra: Abril 14/1970

Fecha de aplicaciones: Preemergentes Abril 28

Postemergentes Mayo 15

\* Días después de la siembra.



Como en el ensayo anterior realizado en la granja (Tabla 1) no todos los productos que presentaron los mejores controles fueron los que dieron más altos rendimientos. Se encontró que los más satisfactorios, teniendo como base primordial los resultados de producción fueron los siguientes Pesco (15 lt.), ametrina + atrazina + 2, 4-D, diuron + paraquat (4 + 0.5), linuron, diuron y atrazina.

### CONCLUSIONES

De los experimentos realizados anteriormente se pueden sacar las siguientes conclusiones:

1o. Parece que la efectividad relacionando rendimiento y control es mayor en aplicaciones preemergentes que en postemergentes.

1o. Los productos más satisfactorios fueron:

A—Ametrina + atrazina + 2,4-D	1 + 1 + 0.5 Kg.ia./Ha.	Pre
B—Atrazina	3.0 Kg.ia./Ha.	Pre
C—Diuron	4.0 Kg.ia./Ha.	Pre
D—Linuron	3.0 Kg.ia./Ha.	Pre
E—Ametrina	3.0 Kg.ia./Ha.	Post

3o. Se requieren mayores estudios para poder tener una noción cierta de la bondad de los productos.

A—Bromacil

B—Norea + atrazina

C—Pesco

D—Las mezclas de productos con paraquat.

### RESUMEN

El presente trabajo, es la discusión de una serie de experimentos, realizados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en control de malezas para el establecimiento del cultivo de caña de azúcar en el Valle del Cauca.

Se ensayaron una serie de herbicidas a diferentes dosis, combinaciones y épocas de aplicación, encontrándose que los mejores productos eran: ametrina + atrazina + 2,4-D 1+1+0.5, atrazina 3, diuron 4, linuron 3 Kg.ia./Ha. aplicados en forma preemergente. La ametrina a 3 Kg.ia./Ha aplicada en forma postemergente.

**SUMMARY**

The present work is a discussion of a series of experiments that were conducted by the Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) on weed control to aid in the establishing of sugar cane in the Cauca Valley.

Several herbicides were tested, using different dosages, combinations, and times of application; and it was found that the best products were: ametryne + atrazine + 2,4-D 1 + 1 + 0.5, atrazine 3, diuron 4, and linuron 3. Kg.ia./Ha used as a pre-emergence. The ametryne 3 Kg.ia./Ha. used as a post-emergence.

**BIBLIOGRAFIA**

1. CALDERON, V. y A. SALDARRIAGA.— Herbicidas en Caña de Azúcar. *Agricultura Tropical* 25: 637-644. 1969.
2. CHAVES F.— Análisis económico de la aplicación de herbicidas en Central Castilla (mimeógrafo) 16 p. 1970.