

Manejo y Control Integrado de Malezas en el Cultivo del Café en Colombia 1/

Alvaro Gómez A. I.A. MSc. *

INTRODUCCION

La zona cafetera colombiana está localizada en las laderas que forman las cordilleras occidental, central y oriental, que atraviesan el país de sur a norte entre 1.000 y 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar y entre 1° y 10° de latitud norte, con temperaturas promedias anuales de 18 a 23°C, con precipitaciones que varían entre 1.000 y 3.000 mm. anuales con un total de 350 a 730 aguaceros al año. Un 50 a 57% del total de estos aguaceros producen escorrentía y un 8 a 10% son responsables del 80 a 90% de las pérdidas de suelo por erosión, las cuales serán mayores o menores según sea el sistema de producción de café y la intensidad de las labores de cultivo, incluido en éstas las desyerbas y el método de las mismas (azadón, machete, herbicidas, ver Tabla 1). También, de los suelos y su estabilidad y resistencia a la erosión.

En la cordillera central y occidental dominan los suelos derivados de cenizas volcánicas, Andept, de buenas características físicas; que los hacen altamente productivos; en ellos está aproximadamente el 60% del café que se cultiva en Colombia. Son de alta a baja resistencia a la erosión.

En la cordillera oriental los suelos son generalmente jóvenes, Tropept, contaminados o no por cenizas volcánicas, asociados con suelos de las laderas abruptas, Orthent (líticos o no), de media a alta susceptibilidad a la erosión.

En términos generales, hay tres áreas cafeteras en Colombia según el sistema de cultivo: Área con café tradicional bajo sombrío principalmente de Inga spp 665.849 Ha (65,9% del área cafetera); área con café tecnificado a la sombra 168.019 Ha (16,7%); área con café tecnificado al sol 175.711 Ha (17,4%), lo que da un total de 1.009.579 Ha, con una producción aproximada a los 12 millones de sacos de 60 Kg. de almendra de café verde.

CONTROL DE MALEZAS EN CAFETALES

Investigaciones realizadas por Cenicafé en predios de escorrentía sobre diferentes modalidades de manejo de cafetales a plena exposición solar y a la sombra, en los cuales se han determinado las pérdidas de suelo por erosión, se han encontrado que los dos primeros años de establecimiento de un cafetal son críticos desde el punto de vista de la erosión de los suelos, ya que se requiere un control de malezas más frecuente. También, se encontró que si se hacen desyerbas selectivas en esta etapa del cultivo, mediante un manejo y control integrado de las malezas presentes, las pérdidas de suelo por erosión se reducen considerablemente por la presencia

* Jefe de la Sección de Conservación de Suelos del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFAE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

1/ Primer Simposio de Tecnología de Café, Guatemala, 7-8 de abril de 1986

de "coberturas nobles" ya que no queda el suelo totalmente desnudo. Estas coberturas no se dejan en el plato del árbol (zona de raíces), éste debe permanecer limpio para que no haya interferencia de las malezas con el café. En las calles entre los surcos de los cafetos se deben eliminar las coberturas competitivas mediante desyerbas integradas, selectivas y por parcheos. Entre éstas están: las gramíneas; las plantas enredadoras y trepadoras, otras malezas agresivas al cultivo del café por su porte, sistema radicular o poder de semillación y cubrimiento agresivo u hospedantes de plagas y enfermedades.

Cuando se cultiva una planta se deben crear condiciones en el ambiente y en el suelo que sean favorables para el crecimiento del cultivo y no para las malezas. Esto implica el empleo integrado de una serie de prácticas, tanto de cultivo como de medidas de control de las malezas, para que se beneficien los cultivos y no éstas y no se corra el riesgo de erosión de los suelos.

Se entiende por control de malezas el medio utilizado para limitar el desarrollo de las mismas. Comprende todos aquellos métodos que permitan reducir al mínimo la interferencia de las malezas sobre el cultivo al igual que los factores adversos en las labores agrícolas.

Un método de control de malezas es efectivo cuando facilita el crecimiento de un cultivo libre de la interferencia de las malezas, sin causar ningún efecto negativo al desarrollo de las plantas. Los rendimientos indicarán su eficiencia. En la eficiencia de un método se deben tener en cuenta también los efectos sobre el medio tales como la erosión de los suelos, contaminaciones, acumulación de sustancias tóxicas en productos y residuos de cosecha, alteraciones en los microorganismos del suelo, desequilibrios en el balance biológico, daños al suelo y a los cultivos asociados y desarrollo de otras malezas existentes que a la larga constituyen un problema difícil de solucionar.

Hay varios métodos para controlar las malezas: culturales, manuales, mecánicos, químicos y biológicos. La selección del método por aplicar en un caso específico, depende de varios factores: tipo de cultivo, complejo de malezas, condiciones ambientales, suelo, topografía del área, costos, entre otros.

CONTROL INTEGRADO DE MALEZAS

Desde el año de 1982 se viene investigando en Colombia sobre el manejo y control integrado de malezas en el cultivo del café, evaluando las pérdidas de suelo por erosión, la producción de café y los costos de las desyerbas.

El control integrado de malezas es el resultado de la combinación conveniente y oportuna de los diferentes métodos de control de las malezas para aprovechar las ventajas de éstos cuando sea necesario y eliminar sus desventajas, lo que permite seleccionar "coberturas nobles", que protegen el suelo de la erosión, sin competencia para el cultivo, si se hace un manejo bueno de ellas y no se permite su crecimiento en la zona de sus raíces.

Maleza "noble" es aquella cobertura vegetal de crecimiento rastrero o de porte inferior a 20 cm., con raíz fasciculada, rala y superficial o pivotante profunda, con cubrimiento denso del suelo. No es competitiva con los cafetos o plantas perennes cuando se elimina de la zona de raíces de éstos, se selecciona de las demás malezas para dejarlas en las calles. Constituye la práctica de conservación de suelos preventiva de la erosión más eficiente y factible de establecer con éxito.

La mayoría de las "coberturas nobles" son resistentes o medianamente resistentes a los herbicidas en las dosis normales, lo que facilita su selectividad en los programas de control integrado de malezas. El cubrimiento de éstas se ve favorecido al eliminar la interferencia de las malezas de porte mayor. Ejemplos de ellas son: **Commelina elegans**, **Commelina diffusa**, **Dichondra repens**, **Drymaria cordata**, **Euphorbia postrata**, **Hyptis atrorubens**, **Oxalis corniculata**, **Oxalis latifolia**, **Panicum pulchellum**, **Panicum trichoides**, entre otras.

Tradicionalmente en Colombia los agricultores han controlado las malezas de los cafetales con azadón y machete, últimamente lo hacen además con guadañadoras y con herbicidas.

De acuerdo con las investigaciones que se realizan en Cenicafé sobre el manejo y control de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetera, se han encontrado una serie de ventajas y desventajas de los diferentes métodos de control que permiten tener criterios, en un momento dado, para decidir la conveniencia o no de realizar el control en forma más eficiente. Algunas de estas ventajas y desventajas las reportan algunos autores, otros no.

La eliminación total de las malezas pueden causar desequilibrios biológicos difíciles de predecir sus consecuencias, tales son los casos de los anilladores y el gusano medidor del departamento del Quindío (Colombia) en el café. También se tienen pérdidas grandes de suelo por erosión. (Tabla 1)

En un programa de manejo de malezas los diferentes métodos de control deben aplicarse integralmente, es decir, se deben combinar los métodos culturales, manuales, mecánicos y químicos, logrando así otro paso en la integración de los factores de la producción agrícola.

No existe un método que se adapte a todos los problemas sobre el control de malezas, por lo tanto el control debe ser sistemático, integral y rentable.

En la mayoría de los casos el control de las malezas en los cafetales es exitoso, rentable y conveniente si se integran todos los métodos de control; a esto se suma la realización de otras prácticas de manejo tales como la fertilización y el control sanitario oportunos, buscando cultivos más productivos y bien establecidos.

Cuando se habla de control de malezas no equivale a decir sólo empleo de herbicidas. Hay que tener en cuenta que existen otros métodos que se deben y pueden emplear según las condiciones del cultivo. Integrar todos los métodos es más eficiente y económico. Es importante tener en cuenta que el método de control más barato no siempre es el más eficaz, económico y técnico.

Cualquier tipo de control de malezas debe ser enfocado hacia el problema específico del campo. Se deben conocer en detalle el complejo de malezas; el tipo de suelo (textura y materia orgánica); los medios y equipos; el método de control; de las ventajas y desventajas que presente el control integrado y el costo del control al igual que los menores riesgos de erosión y contaminación del medio.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

De acuerdo con la experiencia adquirida hasta ahora en el manejo y control integrado de coberturas en cafetales en Colombia se pueden hacer las siguientes consideraciones, con base en la investigación que actualmente adelanta CENICAFE.

- En la zona cafetera de Colombia se han identificado hasta ahora 182 especies de malezas de importancia económica, 120 en cafetales y 142 en potreros. Todas hacen parte de 47 familias, las más predominantes son las familias compositae (17,02%), Gramineae (12,09%), Cyperaceae (8,24%) y Verbenaceae (5,49%); las demás familias representan menos de 5% de las especies, cada una.
- El 11% de las especies de malezas reconocidas en los cafetales se pueden considerar como "coberturas nobles", de protección al suelo contra la erosión.
- Ningún método de control de malezas en cafetales (manual, mecánico, químico), se logra realizar 100%, aislado de los otros métodos, sin correr el riesgo de causar competencia en el café o requerir mayor frecuencia de control de malezas.

El sistema de manejo y control integrado de coberturas presenta resultados muy promisorios desde los puntos de vista de la producción de café (Tabla 2), de la disminución de la erosión (Tabla 3) y de la reducción de costos de ésta labor (Tabla 4).

El sistema de manejo y control integrado de coberturas en los cafetales permite combinar oportunamente las ventajas de los diferentes métodos y superar algunas de las desventajas. Este sistema requiere un buen conocimiento de las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos de control de malezas, un buen criterio para decidir su empleo oportuno y una supervisión muy buena para lograr los beneficios de este sistema, lo que se logra con el tiempo y la continuidad del mismo.

El uso de herbicidas como componentes del control integrado de malezas no puede generalizarse para todos los suelos ya que la población de malezas por controlar depende de la temperatura, de la distribución de lluvias y de la capacidad de retención de agua por el suelo (Tabla 5), al igual que del sistema de cultivo de café y de las condiciones de sol y sombra. También se debe tener en cuenta la estabilidad del suelo a la erosión.

El uso de herbicidas preemergentes solos en el cultivo de café, debe limitarse al empleo de éste en el plato del árbol en forma individual y no en banda, ya que se corre el riesgo de erosión. Esto se hace previa eliminación manual de todas las malezas, uniformización de la superficie del suelo, presencia de humedad en el suelo y de lluvias que aseguren la acción del producto.

Los herbicidas preemergentes tales como el oxyfluorfen (Goal) y la mezcla oxyfluorfen más alaclor (Lazo) pueden usarse con éxito en los almácigos de café.

El uso de mezclas de herbicidas con paraquat que incluyan preemergentes (Diuron, oxyfluorfen, alaclor) para aplicarlos en postemergencia, no debe ser en forma continua y reiterada para evitar desnudar el suelo exponiéndola a la erosión. Se deben controlar previamente las gramíneas para que estos herbicidas actúen con buena eficiencia y la altura de las malezas debe estar entre 10 y 15 cm. preferible la primera y con presiones de descarga de 30 a 30 PSI para que penetren bien en los multiestratos de malezas.

Los herbicidas postemergentes que se recomiendan en el control de malezas en café (de contacto, sistémico) paraquat, diuron, glifosato no son selectivos al café y presentan alta toxicidad, por lo tanto deben aplicarse tomando precauciones tales como:

- Usar aspersora de presión previa retenida (Triunfo 40-100-10, 40-100-16, Calimax 10).
- Usar pantalla protectora para evitar los daños por deriva, por la presencia de vientos.
- Realizar calibraciones previas para obtener las concentraciones adecuadas por aplicar.
- Hacer aplicaciones dirigidas a las malezas.

La presión de descarga debe ser entre 20 y 30 PSI.

Usar boquillas de baja descarga y con patrón de aplicación en abanico para aplicaciones generales (Tee Jet 8001, 8002, 800067, 800050), con filtro de 100 mallas por pulgada cuadrada.

Usar boquilla de baja descarga y con patrón de aplicación de cono lleno para aplicaciones por parcheo (Boquillas LG).

No golpear las boquillas, evitar su obstrucción con basuras, suelo, etc.

Las boquillas de bronce tienen una duración menor que las de punta de acero inoxidable. Se debe comprobar su descarga en las primeras cada semana, en las segundas cada 3 semanas.

La altura de las malezas debe tener menos de 10 cm. para café en levante, de 10 a 15 cm. para plantas menores de 6 meses, de 15 a 20 cm. para cafetos entre 6 meses y 1 año, y de 20 a 25 cms. en plantas en producción.

- Cuando se presenten malezas que superan las alturas anteriores deben agobiarse éstas previamente a la aplicación si su contextura lo permite, o eliminarse con machete a ras de suelo si son leñosas para evitar que el operario suba y baje la lanza en las aplicaciones corriendo el riesgo de causar toxicidad al cultivo y aplicar un patrón malo de humedecimiento, bajando la eficiencia de control con un mayor consumo de herbicida, mayor tiempo de aplicación y un incremento en los costos de control.
- El plato del árbol debe ser amplio y debe permanecer siempre libre de malezas.
- La población de malezas competitivas no "nobles" en los surcos no debe ser superior al 50% de cubrimiento del área del suelo, sin embargo, son preferibles los parcheos periódicos ya que bajan los costos significativamente.
- Para obtener mayor eficiencia de aplicación de los herbicidas, para facilitar la labor del operario y para obtener un menor riesgo de causar fitotoxicidad al cafeto, la boquilla debe colocarse en la lanza en tal forma que la cortina de descarga sea paralela a los surcos de café. La pantalla protectora también debe colocarse en la lanza en esta forma.
- Se debe contar con operarios calificados para asegurar una buena eficiencia de control con menores costos y sin peligros de fitotoxicidad o problemas de erosión en los suelos.
- Es importante por lo tanto hacer cursos de entrenamiento de equipos para los operarios, orientados hacia la aplicación de los herbicidas, enfatizando sobre los cuidados que se deben tener al manipular estos productos y al aplicarlos para lograr una máxima seguridad para el operario.
- Se ha encontrado muy promisorio un programa de control de malezas que incluya un herbicida preemergente para el plato del árbol (oxyflourfen 2,5 a 3,0 litros/Ha tratada con boquilla Tee Jet 8001;), aplicaciones generales y parcheos de herbicidas postemergentes entre los surcos como glifosfato 2,0 litros/Ha tratadas con boquilla Tee Jet 8001 ó 1 litros/Ha tratada con boquilla 800050. Estas aplicaciones en parcheo permiten establecer un programa de selectividad de coberturas de protección al suelo, "malezas nobles" que presenten sistema radicular fasciculado, superficial, con poca altura y con un cubrimiento denso en el suelo.
- Ha dado muy buenos resultados en el control de malezas, adicionar a la solución de Roundup 1% de glifosfato INEX-A ó 2,5%, de Tritón ACT por litro, como surfactante cuando los consumos de agua son mayores de 100 litros por Ha. cubierta.
- En suelos de topografía plana o moderada la guadañadora para controles generales de malezas y por parcheos, adicional al programa descrito, permite bajar costos y establecer un programa de coberturas de protección al suelo. En el control de malezas en los potreros la guadañadora es muy promisoria.
- En los tratamientos con azadón se ha logrado bajar las pérdidas de suelo por erosión a niveles aceptables y obtener una reducción de malezas agresivas, indeseables y de difícil control cuando, una vez arrancadas éstas con el azadón se voltean, sin retirarlas del lote, para exponer las raíces al sol. En esta forma no queda el suelo desnudo y se limita a la vez la propagación de algunas especies de malezas.

CHINCHINA, Abril de 1986.

Tabla 1. Pérdidas comparativas de suelo por erosión, durante 2,5 años, en cultivos de café borbón al sol, desyerbados con azadón, machete y herbicida. Pendiente 60%, Typic Dystrandept. Uribe, Cenicafé, Chinchiná (1968-1970). Precipitación promedio anual 2.409 mm.

Tratamiento	Pérdida total de suelo Kg/ha	Índice de erosión relativo	Pérdida promedio Kg/ha - año
Azadón	6.925,95	51,96	2770,38
Machete	133,27	1,00	53,31
Herbicida	16.149,26	121,17	6459,70

URIBE, A. Métodos comparativos de desyerbas en cafetales al sol. Archivo. Sección Conservación de Suelos. Chinchiná (Colombia). Cenicafé. 1970. In: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Manual de Conservación de Suelos de Ladera. Chinchiná, Cenicafé, 1975. p. 73.

Tabla 2. Producción de café pergamino seco en @/ha 1/ de cafetales al sol sembrados a 1 × 2 m. con control integrado de malezas con diferentes herbicidas y métodos mecánicos como componentes principales del control. Cenicafé, Chinchiná (1982-1985). Suelos Typic Dystrandept, pendiente 60%. Precipitación promedio anual 2.409 mm.

Tratamiento principal Control integrado	Edad cafetos (meses)		
	24	30	48
MECANICO			
Azadón	242	505	442
Machete	252	537	469
QUIMICO			
Glifosato 2 litros	248	535	460
Glifosato 1, 2 litros + 1 % Urea	237	537	458
Diuron, 1,5 Kg + Paraquat 1, 5 litros	300	581	496
Diuron 1.0 Kg + Paraquat 1,5 litros ó + MSMA 3 litros	230	516	472
Oxyfluorfen 2,5 litros + Paraquat 1,5 litros	264	519	492
Napropamida 8 Kg + Paraquat 1, 5 litros	236	491	490

GOMEZ A., A. Producción de café pergamino seco en cafetales con diferentes tratamientos de control de malezas. Siembra noviembre de 1981. In: Valenzuela S., G.; Gómez A., A.; Ramírez H., C.J.; Cruz K., R.G. Manejo y control integrado de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetera. Chinchiná (Colombia). Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café. 1985. p. 21.

1/ @ (arroba) = 12.5 Kg.

Tabla 3. Pérdidas de suelo por erosión en cafetales al sol con control integrado de malezas. 60% de pendiente, suelos Typic Dystradept. Cenicafé, Chinchiná (1982-1985). Precipitación promedio anual 2409 mm.

Tratamiento	Pérdida de suelo Kg/Ha/año*			
	1982	1983	1984	1985
Azadón	1.673,8	953,8	1.535,4	1.212,2
Machete	571,5	914,4	804,8	183,2
Glifosato	640,0	920,4	2.644,5	169,1
Glifosato + Urea	374,7	328,2	582,7	224,2
Diurón + Paraquat	898,7	1.388,8	4.549,3	645,6
Diurón + Paraquat ó + MSMA	623,3	382,9	1.316,0	308,9
Oxyfluorfen + Paraquat	1.395,0	3.137,9	3.248,8	491,6
Napropamida + Paraquat	400,5	276,5	1.371,8	151,2

GOMEZ A., A. Pérdidas de suelo por erosión en cafetales al sol con control integrado de malezas. Suelos Unidad Chinchiná, con 60% de pendiente. Naranjal Enero/82 a Diciembre/84. In: Valenzuela S., G.; Gómez A., A.; Ramírez H., C.J.; Cruz K., R.G. Manejo y control integrado de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetera. Chinchiná (Colombia). Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café. 1985, p. 60.

* Aceptable 3.000 Kg/Ha/año.

Tabla 4. Distribución del costo del control integrado de malezas en cafetales al sol sembrados a 1 x 2 m., expresado en porcentaje con relación al del componente mecánico azadón. Cenicafé, Colombia (Enero 1982 a Junio 1985).

Tratamiento	Costo relativo de mano de obra %					Costo relativo		Costo total	
	Plateo	Machete	Azadón	Herbicida	Total	Herbicida %	Relativo %	Herbicida %	Relativo %
Azadón	27,27	14,14	58,59	—	100,00	—	—	—	100,00
Machete	28,28	57,58	20,20	—	106,06	—	—	—	106,06
Glifosato 2 litros	18,18	19,19	—	8,90	46,27	35,65	—	—	81,92
Glifosato 1, 2 litros. + 1% Urea	14,14	19,19	—	10,82	44,15	15,93	—	—	60,09
Diuron 1,5 Kg + Paraquat 1,5 litros	15,15	30,30	—	11,16	56,61	31,66	—	—	72,11
Diuron 1,0 Kg + Paraquat 1,5 litros ó + MSMA 3 litros.	10,10	19,19	—	11,16	40,45	31,66	—	—	72,11
Oxyflourfen 2,5 litros + Paraquat 1,5 litros	12,14	28,85	—	11,16	52,15	49,85	—	—	102,00
Napropamida de 8 Kg + Paraquat 1,5 litros	13,13	36,36	—	11,16	60,65	89,61	—	—	150,26

GOMEZ A., A. Distribución de la mano de obra requerida en el control de cafetales al sol, variedad Colombia F4, sembrada a 1 x 2 m (Naranjal, enero de 1982 a junio de 1985). In: Valenzuela S., G.; Gómez A., A.; Ramírez H., C.J.; Cruz K., R.G. Manejo y control integrado de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetera. Chinchiná (Colombia). Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café. 1985, p. 30.

Tabla 5. Población de especies de malezas en cafetales, en suelos con diferente capacidad de retención de agua. Colombia.

Unidad Suelo	Clasificación Taxonomica	Textura	Retención Humedad	Malezas %		
				Hoja ancha	Gramínea	Ciperacea
Chinchiná	Typic Dystrandept	FL	Alta	5 - 15	70 - 90	10 - 15
Montenegro	Typic Dystrandept	FAm	Baja	80 - 90	0 - 12	0 - 4
Quindío	Typic Dystrandept	FAg	Muy baja	80 - 90	0 - 12	0 - 4

GOMEZ A., A. Malezas en cafetales y potreros de la zona cafetera colombiana. In: Valenzuela S., G.; Gómez A., A.; Ramírez H., C.J.; Cruz K., R.G. Manejo y control integrado de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetera. Chinchiná, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia - FEDERACAFE. Centro Nacional de Investigaciones de Café - CENICAFE, 1985. pp 66-80.

Tabla 6. Calificación en % de los daños provocados por la aplicación de tres dosis de herbicidas en preemergencia en almácigos de café. 1/

TRATAMIENTO	SOL			SOMBRA		
	D1 a/	D2	D3	D1	D2	D3
Alaclor	0	0	0	0	0	0
Napropamida	0	0	0	0	0	0
Oxyfluorfen	0	0	0	0	0	0
Diuron	70	80	100	60	80	90
Oxyfluorfen +						
Alaclor	0	0	0	0	0	0
Metribuzina	100	100	100	100	100	100

1/ Calificación con escala de la TABLA 9

a/ D1 1/2 de la dosis recomendado por la casa comercial, D2 dosis comercial, D3 dosis doble de la comercial.

Tabla 7 Calificación del control en % de malezas por la aplicación de tres dosis de herbicidas en preemergencia en almácigos de café 1/

TRATAMIENTO	SOL			SOMBRA		
	D1 a/	D2	D3	D1	D2	D3
Alaclor	40	50	55	50	55	70
Napropamida	30	40	45	30	45	50
Oxifluorfen	75	85	95	80	90	100
Diuron	50	60	70	40	50	70
Oxyfluorfen +						
Alaclor	60	80	100	80	85	90
Metribuzina	55	60	70	50	55	70

1/ Calificaciones menores de 100% requieren desyerbas manuales adicionales al tratamiento.
Mayor número a menor calificación.

2/ D1 1/2 de la dosis recomendada por la casa comercial, D2 dosis comercial, D3 dosis doble de la comercial.

Tabla 8. Persistencia* del control de malezas con diferentes métodos en cafetales al sol, en levante y en producción, sembrados a 1 x 1 M. (Naranjal, enero/82 a junio/85)

Tratamiento	Café		levante		Café producción	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Azadón	55	90	60	100	60	100
Machete (extracción gramíneas azadón INFESTACIONES \geq 20%)	40	64	40	70	40	70
Glifosato 2 litros/ha	37	85	60	100	60	100
Glifosato 1,2 litros/ha + 1% úrea	37	85	60	100	60	100
Diurón 1,5 kg/ha + Paraquat 1,5 litros/ha + Tritón ACT 0.25 %	28	35**	60	110	60	110
Diurón 1,0 kg + Paraquat 1,5 litros/ha + MSMA 3 litros/ha (cuando se presenten gramíneas)	37	70***	60	110	60	110
Oxyfluorfen 2,5 litros/ha + Paraquat 1,5 litros/ha + Tritón ACT 0.25%	28	66***	70	100	70	100
Devrinol 8 kg + Paraquat 1,5 litros/ha + Tritón ACT 0.25%	40	76***	50	70	50	70
	28	39**				
	37	55***				

* Número de días transcurridos desde el día del control, hasta tener un cubrimiento del 60% del área del suelo con malezas, con alturas en café levante menores de 15 cm, en café producción hasta 25 cm.

** Infestación alta gramíneas.

*** Infestación baja gramíneas.

Tabla 9. Escala de control en porcentaje para pruebas semicomerciales. 1/

Calificación %	Efectos
0	No hay efecto
20	Efecto leve: Se ve claramente el efecto de clorosis, deformaciones o quemazones.
30	Daño moderado: Clorosis general, deformaciones marcadas, parte del daño será irreversible.
50	La mayoría de las plantas dañadas, algo de necrosis, clorosis y deformaciones acentuadas
60	Casi todas las plantas dañadas irreversiblemente. Algunas mueren (40%). Necrosis y deformaciones acentuadas.
70	Un gran número de plantas muertas (40 - 60%). Mucha necrosis y deformaciones.
80	Daño muy severo: La mayoría de plantas muertas (60-80%). Las que quedan, muy afectadas.
100	Plantas muertas (80-100%)

1/ También sirve para evaluar cualitativamente los daños provocados por la aplicación de herbicidas.

Tabla 10 Grado de erosión en función de la pérdida anual suelo. CENICAFE, 1978 (Gómez, Cenicafé)

Pérdida anual de suelos *		Grado de erosión	Pérdida del espesor cm/100 años
ton/Ha	Espesor mm.		
Menor de 1,0	Menor de 0,1	Natural	Menor de 1
1,0 a 3,0	0,1 a 0,3	Baja	1 a 3
3,0 a 5,0	0,3 a 0,5	Media	3 a 5
5,0 a 10,0	0,5 a 1,0	Alta	5 a 10
10,0 a 20,0	1,0 a 2,0	Muy alta	10 a 20
20,0 a 30,0	2,0 a 3,0	Severa (grave)	20 a 30
Mayor de 30,0	Mayor de 3,0	Muy severa (muy grave)	Mayor de 30

* 1 ton/Ha/año para suelos con densidad aparente de 1,0 ton/M³, equivale a la pérdida de un espesor de suelo de 0,1 mm/año.

Octubre, 1986