

## AGRONOMIA

# METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAR UN MANEJO SELECTIVO DE MALEZAS Y COBERTURAS EN CULTIVOS PERENNES Y SISTEMAS AGROFORESTALES DE NICARAGUA

Víctor Aguilar Bustamante, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua, apartado 453. ([Victor.Aguilar@una.edu.ni](mailto:Victor.Aguilar@una.edu.ni))



### RESUMEN

En 1992, la Unión Nicaragüense de Cafetaleros (UNICAFE), el proyecto CATIE IPM y la Universidad Nacional Agraria (UNA), iniciaron un trabajo de manejo selectivo de malezas en café (*Coffea arabica* L.) orientado en como los productores y extensionistas pueden tomar decisiones. Al inicio el objetivo principal era reducir la competencia entre las malezas y el café, mas tarde se agregaron dos objetivos más que fue el de reducir la competencia entre las mismas malezas y proteger el suelo del impacto de las lluvias y de la erosión hídrica. Para conocer el comportamiento de las malezas de cobertura en cafetales de Nicaragua, primero se realizaron experimentos utilizando parcelas pequeñas, luego el estudio se continuó en parcelas grandes demostrativas. Estos estudios permitieron decidir un método de muestreo para cuantificar las malezas y las coberturas el cual se conoce como punta de zapato. El resultado de los primeros experimentos indica que el manejo selectivo de las malezas tuvo un gran valor práctico al reducir la competencia entre malezas de cobertura y malezas dañinas y al mantener una cobertura en el suelo reduciendo así la pérdida del mismo sin afectar los rendimientos de café.

**Palabras claves:** Café, Cacao, malezas, manejo selectivo, punta de zapato

### ABSTRACT

In 1992, the Nicaraguan Union of Coffee growers (UNICAFE), the IPM CATIE and the Agrarian National University (UNA), initiated a work of selective weed management in coffee (*Coffea arabica* L.) aimed in which way farmers and technician can make decisions. At the beginning of the study the primary aim was to reduce the competition between weeds and coffee plants, but late two objectives were added, one to reduce competition between weed species and to protect the ground from rain impact and hydric erosion. In order to know the behavior of cover weeds in coffee plantations of Nicaragua, field experiments were carried out using small plots. Subsequently, the study continued using demonstrative plots. These studies allowed selecting a sampling method to quantify weeds and its covers, which is known as "shoe end". The result of the first experiments indicates that selective weed management had a great practical value when reducing the competition between harmful weeds and cover weeds, and maintaining a soil covering, reducing therefore soil losses without affecting coffee yields.

**E**n un estudio realizado en 1990 en cafetales de Nicaragua, se demostró que las especies de malezas varían desde cafetales tradicionales hasta los manejados con técnicas modernas, también variaron entre regiones, entre tipos de productores y entre cafetales con similares manejos. En 1992, la Unión Nicaragüense de Cafetaleros (UNICAFE), el proyecto CATIE IPM y la Universidad Nacional Agraria (UNA), iniciaron un trabajo de manejo selectivo de malezas en café (*Coffea arabica* L.) orientado en como los productores y extensionistas pueden tomar decisiones.

El concepto antiguo de manejo uniforme de las malezas cambio a un manejo diferenciado y luego hasta un manejo heterogéneo de coberturas en el piso (Staver *et al.*, 1993). Al inicio el objetivo principal era reducir la competencia entre las malezas y el café, mas tarde se agregaron dos objetivos más que fue el de reducir la competencia entre las mismas malezas y proteger el suelo del impacto de las lluvias y de la erosión hídrica.

Para conocer el comportamiento de las malezas de cobertura en cafetales de Nicaragua, primero se realizaron experimentos utilizando parcelas pequeñas. Luego el estudio se continuó en parcelas grandes demostrativas, estos estudios permitieron decidir un método de muestreo para cuantificar las malezas y las coberturas el cual se conoce como punta de zapato. El resultado de los primeros experimentos indica que el manejo selectivo de las malezas tuvo un gran valor práctico al reducir la competencia entre malezas de cobertura y malezas dañinas y al mantener una cobertura en el suelo reduciendo así la pérdida del mismo.

### Cambios en la composición florística y acumulación de biomasa de las malezas y coberturas

Tomando en cuenta los resultados positivos obtenidos en las parcelas pequeñas, se dio un salto a estudios en parcelas demostrativas esta vez más grandes tomando en cuenta que la sombra en cafetales de Nicaragua es heterogénea. Esta vez se probó con un ensayo con 5 tratamientos y 3 repeticiones con 160 plantas de café cada parcela experimental. Se compararon dos tratamientos de manejo selectivo de las malezas con machete y herbicidas, dos tratamientos de manejo selectivo de malezas con machete y un manejo convencional utilizado comúnmente por los productores. En dos de los manejos selectivos se estableció *Arachis pintoii* como cobertura introducida al sistema café.

En las calles del café en el tratamiento convencional se controlaron las malezas con machete cuando fue necesario y dos semanas después se aplicaba 2,4-D y Paraquat al rebrote. En los manejos selectivos se reali-

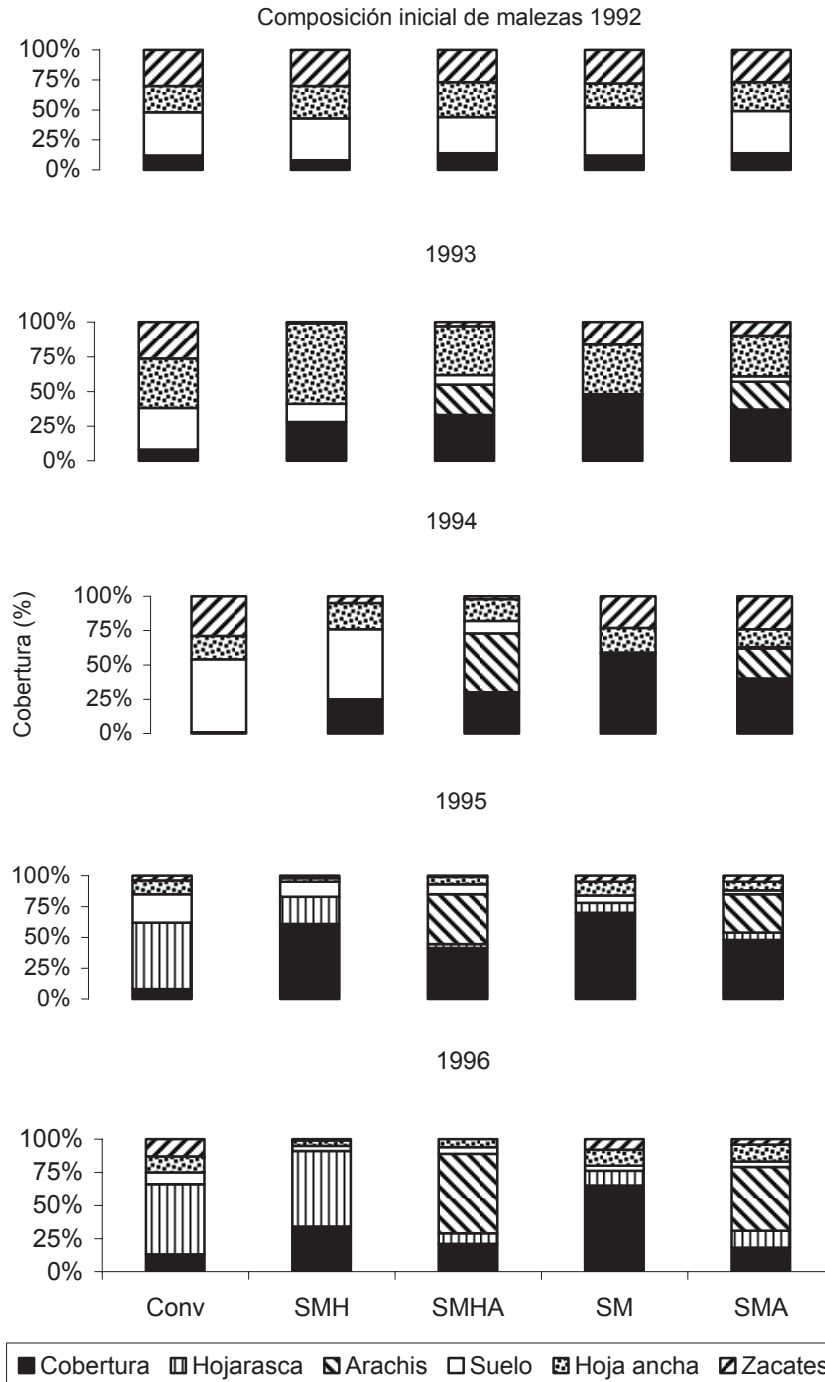
zaron chapeas y aplicaciones de herbicidas en parchoneo o sea de forma selectiva orientando el control solamente donde estaban las malezas mas competitivas para promover el crecimiento de las malezas seleccionadas para cobertura. El área dentro del surco del café se mantuvo libre de malezas y coberturas con el objetivo de mejorar la eficacia de los fertilizantes y recolección de los frutos afectados por la broca (*Hypothenemus hampei* Ferrari). El estudio fue manejado bajo uniforme combinación de sombra temporal de higuierilla (*Ricinus communis*) y gandul (*Cajanus cajan*) y sobre sombra permanente de madero negro (*Gliricidia sepium*), acetuno (*Simarouba glauca*), Guaba (*Inga laurina*) y copel (*Amphipterygium adstringens*), cual no es una práctica común por los cafetaleros de la zona.

Desde 1992 a 1996 muchos resultados y lecciones fueron aprendidas (Aguilar *et al.*, 2001). **Primero**, la composición florística de las malezas cambió rápidamente (Figura 1). **Segundo**, en los manejos selectivos se incrementó el porcentaje de cobertura por las malezas nobles aumentando el porcentaje de protección del suelo. En el primer muestreo realizado en 1992, las coberturas naturales *Commelina diffusa*, *Oplismenus burmannii* y *Panicum trichoides* alcanzaron un 10% de la cobertura total del suelo. Para el año 1993 las coberturas nobles duplicaron y hasta triplicaron su valor cubriendo el suelo en un 28% y 33% para los tratamientos con uso de machete y herbicidas y de 47% y 37% cuando solo se usó machete en comparación con el tratamiento convencional donde el suelo estaba cubierto en un 8% ( $pr = 0.001$ ). En 1994 y 1995 los porcentajes de cobertura fueron similares a los encontrados en 1993. **Tercero**, los altos valores de biomasa acumulada en las coberturas afectaron el rendimiento del café en 1994 (figura 2) pero no así en 1995 y 1996. Los valores más bajos de biomasa fresca fueron encontrados en el manejo convencional con alrededor de 1000 g/m<sup>2</sup> con respecto al promedio de los manejos selectivos de 2400 g/m<sup>2</sup> (figura 2).

**Cuarto**, el uso de herbicidas fue más alto en el manejo convencional mientras que en los manejos selectivos el uso de mano de obra fue mayor. **Quinto**, en 1996 el porcentaje de cobertura y acumulación de biomasa de las malezas nobles bajó con respecto a 1995 de 9 a 456 g/m<sup>2</sup> debido al efecto de los árboles de sombra y árboles de café que para este entonces alcanzaron su máximo crecimiento, la hojarasca cubrió el suelo hasta en un 50%. El suelo fue protegido por la copa de los árboles, hojarasca y cobertura de malezas. **Sexto**, la práctica de manejo selectivo de malezas requiere especial entrenamiento de los trabajadores.

Las malezas y coberturas durante su crecimiento absorben una apreciable cantidad de nutrientes, siendo estos solamente inmovilizados temporalmente. En el manejo selectivo con machete y herbicidas las coberturas acumularon de 1994 a 1996 un promedio de biomasa de 295 kg/ha por año acumulando 8.6 kg de N/ha, 1.0 kg de P/ha, y 10.6 kg de K/ha. Así mismo en el manejo selectivo de coberturas con machete acumularon un promedio de biomasa de 437 kg/ha por año, acumulando 12.7 kg de N/ha, 1.5 kg de P/ha y 15.7 kg de P/ha.

De 1997 a 1999, la biomasa acumulada por las malezas de cobertura, especialmente *Oplismenus burmannii*, bajó en un 58%. En los manejos selectivos con machete y herbicidas acumularon 142 kg/ha de biomasa por año, acumulando 4.1 kg de N/ha, 0.5 kg de P/ha y 5.1 kg de K/ha. Así mismo en los manejos selectivos con machete acumularon un promedio de 167 kg/ha de biomasa, acumulando 4.8 kg de N/ha, 0.6 kg de P/ha y 6.0 kg de K/ha.



44    Figura 1. Cambio en la composición florística de las malezas y coberturas en café bajo sombra y 5 manejos selectivos 1992 – 1996, Carazo, Nicaragua.

*Oplismenus burmannii* y *Panicum trichoides* mueren en diciembre y *Commelina diffusa* lo hace en enero cada año, todos los nutrientes acumulados son devueltos al sistema suelo para ser reabsorbidos por las mismas malezas, café, árboles de sombra, perderse con la es-

correntía o lixiviarse en el suelo. Cabe mencionar que la semilla de las tres especies, es liberada al finalizar su ciclo y con el inicio de las lluvias en mayo de cada año con la germinación inician su nuevo ciclo.

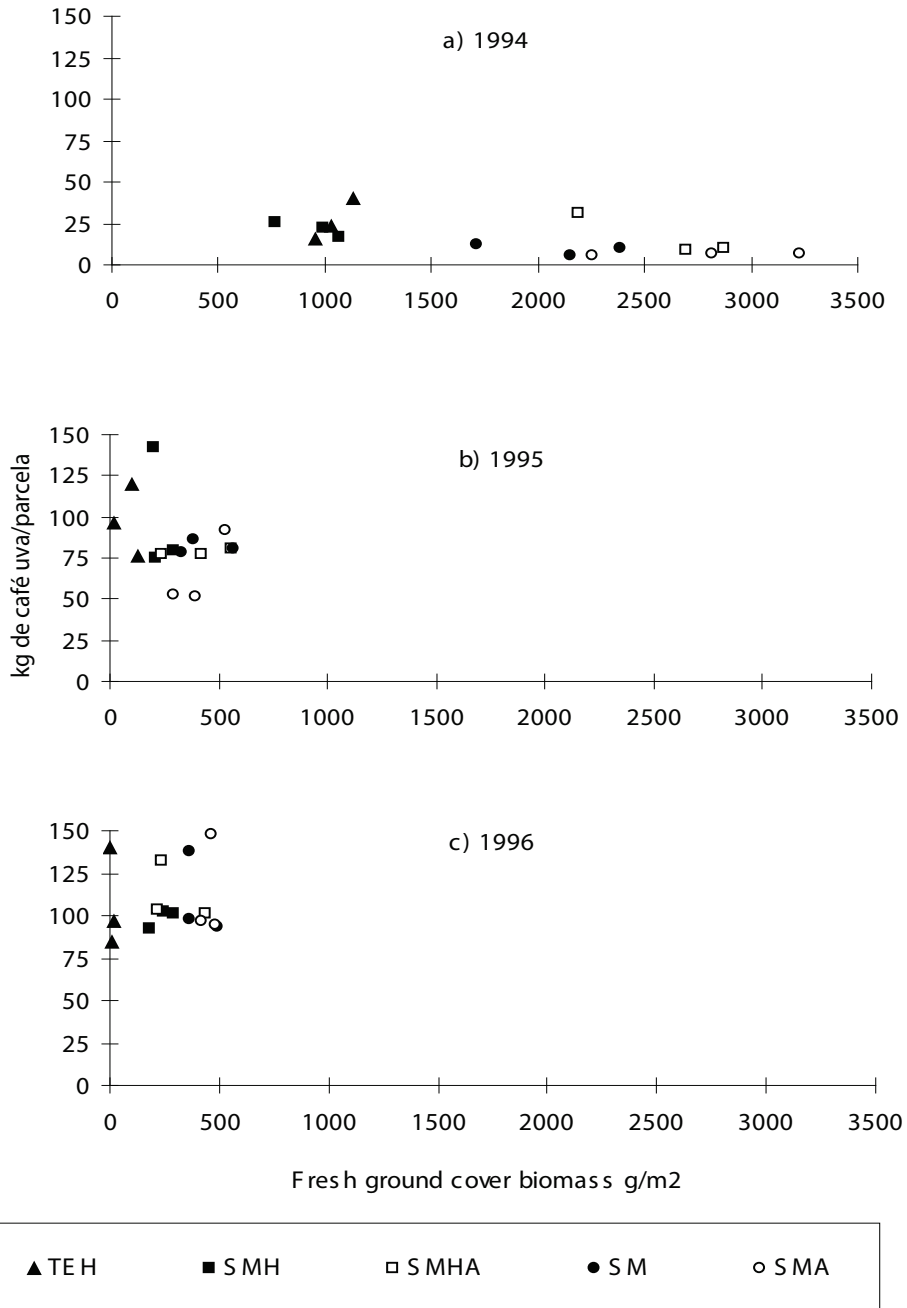


Figura 2. Relación entre la biomasa acumulada en las coberturas y el rendimiento de café en uva por parcela (75 plantas), 1994 – 1996. Carazo, Nicaragua.

De la misma manera desde 1994 a 1999 el rendimiento promedio de café uva por año fue de 5736 kg/ha o 1044 kg/ha de café oro, saliendo del sistema con la venta del café 35 kg de N/ha, 6.8 kg de P/ha y 39 kg de

K/ha por año. Con esta cantidad la producción promedio de pulpa seca fue de 459 kg/ha acumulando 7.2 kg de N/ha, 0.7 kg de P/ha y 11.2 kg de K/ha por año.

En el año 2000, debido al agotamiento productivo y al excesivo crecimiento de las plantas de café, se procedió a realizar un recepo a una altura de 40 cm sobre el nivel del suelo. Posteriormente se seleccionaron para su posterior crecimiento y producción de café, tres hijos bien desarrollados y que estuvieran bien distribuidos en el tallo de la planta de café.

En agosto de 2001 se realizó un muestreo de malezas y coberturas utilizando el mismo muestreo de punta de zapato. El control convencional (A) no presentó malezas de cobertura y el 68% de la cobertura de suelo correspondió a hojarasca y un 32% a bejucos encontrados en la calle o hileras de café. En los manejos selectivos de malezas y coberturas sin (B) y con (C) *Arachis pintoii*, manejadas con machete y herbicidas se encontró 45% y 49% de coberturas y en los manejos selectivos de malezas y coberturas sin (D) y con (E) *Arachis pintoii* se encontró un porcentaje de cobertura de 63% y 65% respectivamente. En el manejo selectivo con *Arachis pintoii* con machete y herbicidas (C) presentó una cobertura de *Arachis pintoii* de 7% y en el manejo solo con machete (E) una cobertura de 6%.

En diciembre de 2001, en el tratamiento con manejo convencional no se acumuló biomasa de malezas y coberturas. En el tratamiento B y C se acumuló una cantidad de 85 y 164 g/m<sup>2</sup> respectivamente y en el tratamiento D y E se acumuló una biomasa de 162 y 175 g/m<sup>2</sup> respectivamente.

### **Prácticas para aumentar la población de las malezas de cobertura**

A mayor densidad poblacional de las malezas promovidas como coberturas de suelo, se impide el crecimiento de las malezas más competitivas. Se deben cortar las malezas más altas para evitar el sombreo de las malezas de cobertura, cortar solamente las malas hierbas en los lugares donde estas se encuentran, es decir en parches, aplicar herbicidas selectivos como 2,4-D para controlar malezas de hoja ancha y Fluazifop o fusilade para controlar malezas de hoja angosta, también se pueden utilizar herbicidas de acción total aplicados en parches como Paraquat o Glifosato que eliminan todo tipo de malezas con el cual entran en contacto.

Otras prácticas que se pueden utilizar son aumentar el porcentaje de sombra para reducir el crecimiento de malezas más competitivas y favorecer el crecimiento de las malezas de cobertura. Favorecer la producción libre de semillas de malezas de cobertura y evitar la producción de semillas de malas hierbas. Recolectar semilla de malezas de coberturas y regarlas donde se presente menor población.

### **Prácticas para bajar la población de las peores malezas**

Realizar chapodas altas o bajas dependiendo de la altura alcanzada de la mayoría de las malezas y de las coberturas, evitando con ello la producción y distribución de las semillas de las malas hierbas. Para bajar la incidencia de las malezas de hoja ancha anuales se debe usar coberturas muertas producto de la poda de los árboles de sombra. Cuando se presenten hojas anchas perennes se debe de arrancar toda la raíz y se deben de realizar desyerbes continuos hasta agotar las reservas. Cuando se trate de bejucos anuales se deben realizar desyerbes bajos antes de la floración de las malezas o cortar o arrancar el bejuco al ras del suelo. En caso de malezas con tallos prendedizos debe de sacarse el material fuera de la plantación de café. Cuando se trate de zacates, se deben de arrancar con todo y raíz, aumentar la sombra, usar coberturas muertas y no dejar que la semilla se distribuya en el campo.

### **Recuento de las malas hierbas utilizando el método de punta de zapato paso a paso**

Este método sirve para conocer la composición botánica y así poder realizar una determinada práctica de control de las malas hierbas. Con este método se determinan los diferentes tipos de malezas que crecen en los cafetales. Se utilizan de 200 a 300 puntos distribuidos en las calles del cafeto. Entre más grande es el plantío, entre más heterogéneo es el plantío y entre mayor heterogeneidad de sombra exista, debe aumentarse el número de puntos.

Con este método se camina de 45 a 60 minutos, anotando el tipo de maleza observado en la punta del zapato. Se escoge un plantío de no más de 5 hectáreas bastante uniforme en cuanto a suelo y plantas de café. Las malezas deben de tener una altura promedio de no más de 10 cm. Se debe de caminar a lo largo del surco y dependiendo del tamaño del plantío se camina cada 5 o 10 surcos de café. Cada 5 o 10 pasos dependiendo del tamaño del plantío, se anota el tipo de malezas presente en la punta del zapato y anotar una rayita en el cuadro de la Tabla 1. Cada vez que se observa un punto a la derecha, centro o a la izquierda del surco se observan las plantas de café para determinar si hay presencia de bejucos en las ramas o en la base de la planta de café y anotar una rayita en la casilla correspondiente a bejucos.

Se debe levantar la vista mientras se camina en el surco antes de cada observación. Al final de la caminata se procesan los datos para estimar el porcentaje dividiendo el número de puntos en cada tipo de maleza entre el total de puntos y se multiplica por 100 para obtener el porcentaje de las calles ocupado por cada tipo de maleza (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de cobertura de cada tipo de maleza en un cafetal del pacífico de Nicaragua utilizando el método de punta de zapato.

Tipo de malezas	Puntos por tipo de malezas	Total	%
Zacates	IIII IIII IIII IIII	20	9
Cyperaceas	IIII IIII IIII IIII II	22	10
Otras hoja angosta			
Hoja ancha anual	IIII IIII IIII	14	6
Hoja ancha perenne	IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII III	38	17
Cobertura – hoja ancha	III	3	1
Cobertura – Hoja angosta	IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII I	51	23
Bejucos en la calle	IIII IIII IIII IIII IIII III	28	13
Hojarasca	IIII IIII IIII IIII IIII	24	11
Suelo desnudo	IIII IIII IIII IIII III	23	10
Malas hierbas muertas			
<b>Total</b>		<b>223</b>	<b>100</b>
Bejucos en el carril	IIII I	6	3

Este recuento de punta de zapato debe realizarse una vez por año y en la misma fecha por ejemplo en agosto de cada año. Según este resultado del total de 223 puntos (tabla 1), 51 puntos corresponden a malezas de cobertura de hoja angosta lo que significa que el 23% de las calles de este cafetal están cubiertas por malezas relativamente benéficas. Con esta práctica el productor no está controlando los bejucos en la calle y tiene muchas malezas de hoja ancha perenne. En este cafetal las malezas mas problemáticas son los bejucos, los zacates y las cyperáceas.

Al utilizar el método punta de zapato para conocer el tipo de malezas que se tiene en un plantío de café se debe de hacer las siguientes preguntas:

1. Que tipo de malezas están mejor controladas por las prácticas del productor.
2. Cuales malezas son más dañinas en el cafetal.

3. Que cambios hay que hacer para reducir el número de malezas dañinas y conservar las malezas benéficas.

### Recuento rápido de malezas para determinar el estado del cafetal

- Seleccionar un cafetal de 1 a 5 hectáreas cuando las malezas están altas.
- Caminar 20 pasos en la primera calle observar frente a su zapato en un círculo de 30 cm
- Poner una ralla en el cuadro correspondiente según el tipo de cobertura
- Observar a la derecha, centro o izquierda de la hilera de café según corresponda para ver si hay presencia de bejucos. Caminar otros 20 pasos y anotar lo mismo hasta recorrer 10 a 30 calles hasta completar de 50 a 75 observaciones (Tabla 2).

Tabla 2. Situación de un cafetal del pacífico de Nicaragua según el desarrollo de las malezas

Cintura	IIII IIII IIII	<b>BEJUCOS</b>	IIII IIII
Rodilla	IIII IIII IIII IIII IIII		IIII IIII IIII IIII IIII
Pantorrilla	IIII IIII IIII IIII IIII		III
Tobillo	IIII		III
No tapa el zapato	III		III
	Malas hierbas de cobertura	Hojarasca	Suelo desnudo
			Malas hierbas dañinas
			Malas hierbas muy dañinas

Cuando se tiene un resultado como el que se presenta en la Tabla 2, quiere decir que el plantío tiene muchas malezas dañinas como los bejucos y sobre todo

están muy altas tapando las primeras ramas productivas del café por lo que se debe proceder a controlarlas de

inmediato evitando de este modo afecte el crecimiento y rendimiento de la planta de café.

En el resultado que se muestra en la tabla 3, en el suelo del cafetal predominan las malezas de cobertura y la hojarasca, por lo tanto el suelo está bien protegido de la erosión hídrica. No hay malas hierbas que perjudiquen al cafetal y es oportuno iniciar con un manejo selectivo de las malezas de cobertura.

Las malezas de cobertura no deben ser hospederas de plagas y enfermedades, deben tener de preferencia

un sistema radicular superficial, deben de alcanzar una altura máxima de 10 a 15 cm o no tener contacto con las ramas primarias de la planta de café, no deben de competir fuertemente por nutrientes y agua con las plantas de café, sus semillas deben germinar al inicio de la época lluviosa y ser liberadas al inicio de la época seca y con su senilidad y muerte todos los nutrientes absorbidos durante la época lluviosa sean devueltos al sistema suelo a través de la descomposición y mineralización.

Tabla 3. Situación de su cafetal del pacífico de Nicaragua según el desarrollo de las malezas

Cintura						Bejucos
Rodilla						
Pantorrilla						
Tobillo	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	III
No tapa el zapato	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII
	Malas hierbas de cobertura		Hojarasca		Suelo desnudo	Malas hierbas dañinas
						Malas hierbas muy dañinas

**Recomendaciones generales**

En general para lograr un mejor manejo de las malas hierbas en cafetales, se debe asegurar que las plantas de café estén vigorosas y bien distribuidas en el campo para evitar una menor competencia debido al rápido crecimiento de las malezas. Se debe de garantizar un buen nivel de sombra en dependencia del clima para reducir el crecimiento de las malezas dañinas y favorecer el crecimiento de las malezas de cobertura. Realizar un plan a mediano plazo como es el manejo selectivo eliminando solamente las malezas dañinas, conservando las malezas de cobertura a través de chapodas selectivas realizadas con mayor frecuencia en vez de realizar chapodas totales menos frecuentes. Las ramas y hojas producto de la poda, se colocan en lugares donde se presentan las malezas más dañinas y como última acción se recomienda sembrar algún tipo de cobertura en lugares con menos frecuencia de malezas de cobertura.

**Muestreo de malezas en plantaciones de Cacao de Nicaragua**

El 25 de Junio de 2006, se realizó un muestreo de malezas en dos plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en La Finca La Flor de 84 hectáreas pertenecientes a Pedro Figueroa Cruz, del Municipio de Nueva Guinea, RAAS, Nicaragua. La primera plantación muestreada tiene un tamaño de 3.5 hectáreas con 5 años de haber sido plantada. La distancia de siembra es de 5 X 5 metros y tiene plátano (*Mussa* spp) y quequisque (*Xanthosoma* spp) como cultivos asociados. La sombra de esta plantación de cacao consiste es guaba (*Inga* spp), distribuidas las plantas de manera heterogénea en la plantación. Cada tres surcos y utilizado el método punta de zapato se anotó el tipo de maleza o cobertura del suelo cada 10 pasos a lo largo del surco. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Tabla utilizada para determinar el porcentaje de cobertura de cada tipo de maleza utilizando el método de punta de zapato

Tipo de malezas	Puntos por tipo de malezas	Total	%
Zacates	IIII IIII IIII IIII IIII IIII	30	23
Cyperaceas	I	1	1
Otras hoja angosta			
Hoja ancha anual	IIII IIII IIII IIII I	21	16
Hoja ancha perenne	IIII IIII IIII IIII	20	15
Cobertura – hoja ancha	I	1	1
Cobertura – Hoja angosta	IIII IIII III	13	10
Bejucos en la calle	IIII IIII IIII I	16	12
Hojarasca	IIII IIII IIII IIII II	22	17
Suelo desnudo	IIII II	7	5
Malas hierbas muertas			
<b>Total</b>		<b>131</b>	<b>100</b>
Bejucos en el carril			

Según los resultados del muestreo de malezas en esta plantación las malezas más dañinas son los zacates con un 23%. La principal maleza poaceae es Manga larga (*Digitaria* spp) y crece principalmente donde existe poca sombra. Las malezas de hoja ancha anuales y perennes están en un 31% pero no representan un peligro para el cacao ya que el número de especies son muchas y son de fácil manejo. Los bejucos en la calle como chupa miel (*Stigmaphyllon* spp) y batatilla (*Ipomoea* spp) representan un 12% por lo que el productor debe orientar un control para eliminarlas ya que ambas son muy agresivas. Las hojas caídas de la planta de cacao están cubriendo un 17% del suelo lo que favorece a un mejor control de malezas, protegen al suelo de la erosión y son una fuente de nutrientes. La maleza de

cobertura que mas predomina en esta plantación es el pasto ilusión (*Panicum* spp) y fue encontrada cubriendo el suelo en un 10%, por lo que se debe realizar un corte bajo de las malezas de hoja ancha y zacates para promover el cubrimiento del suelo por parte de la maleza de cobertura *Panicum* spp. Los residuos de la poda de los árboles de cacao se deben distribuir donde se presentan los parches de poaceas como *Digitaria* y malezas de hoja ancha.

La segunda plantación muestreada (Tabla 5) fue de 5.6 hectáreas con distancias de siembra de 3 m por 3 m. La plantación está en producción y tiene 7 años de haber sido plantada. La sombra es guaba y cítricos con una distribución bastante uniforme. Los resultados de este muestreo se pueden apreciar en la Tabla 5.

Tabla 5. Tabla utilizada para determinar el porcentaje de cobertura de cada tipo de maleza utilizando el método de punta de zapato

Tipo de malezas	Puntos por tipo de malezas	Total	%
Zacates	I	1	1
Cyperaceas	IIII	4	3
Otras hoja angosta	III	3	2.5
Hoja ancha anual			
Hoja ancha perenne	IIII IIII II	12	10
Cobertura – hoja ancha	II	2	1.7
Cobertura – Hoja angosta	IIII IIII IIII IIII IIII II	27	22.5
Bejucos en la calle	IIII IIII IIII IIII IIII I	26	21.7
Hojarasca	IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII III	43	35.8
Suelo desnudo	II	2	1.7
Malas hierbas muertas			
<b>Total</b>		<b>120</b>	<b>100</b>
Bejucos en el carril	IIII IIII II	12	10



Como puede observarse en esta plantación de cacao no se presenta problemas de zacates ya que están siendo controlados por la sombra. La alta densidad de plantación tiene como resultado un cubrimiento de la hojarasca de un 35.8% del suelo. El principal problema de esta plantación es la presencia de ventanilla (*Montera* spp) tanto en la calle como en las plantas de cacao y sombra, por lo que se recomienda arrancar estos bejuocos y sacarlos de la plantación ya que son prendedizos. Se puede observar un cubrimiento del suelo de un 22.5% de la maleza de cobertura *Panicum* spp, maleza

que está protegiendo el suelo de la erosión. Se debe de sacar totalmente la ventanilla de las calles del cacao para permitir que *Panicum* sp cubra el suelo donde hay presencia de esta maleza que es extremadamente dañina para el crecimiento de plantas perennes en sistemas agroforestales. La densidad poblacional de esta plantación es bastante alta por lo que además de realizar una poda de elevación y descentralización, se debe eliminar las plantas menos vigorosas para permitir mejor penetración de los ralloles solares y mejorar así la producción y sanidad de la planta y de los frutos de cacao.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**AGUILAR V., A. AGUILAR, S. SOMARRIBA Y C. STAV-  
VER,** 2001. Selective weed and ground cover management in Central American shaded coffee: regarding floristic composition, coffee growth and yield, and costs in: Selective weed and ground cover management in a coffee plantation with shade trees in Nicaragua. Swedish University of Agricultural Sciences. Agraria 269.

**STAV-  
VER C., L. BRADSHAW AND S. SOMARRIBA,** 1993. Ground cover management in Central American shaded coffee: selective weeding, mulch, and perennial living covers, Agronomy Abstracts-American Agronomy Society Annual Meeting, November 7-12, 61.

**STAV-  
VER C.** 1999. Managing ground cover heterogeneity in coffee under managed tree shade: from replicated plots to farmer practice in: Agroforestry in sustainable agricultural systems by Louise E. Buck, James P. Lassoie and Erick C. M. Fernandez. Lewis publishers CRS press LLC. Boca Ratón, Florida 33431.

**STAV-  
VER C.** 2000. El manejo de las malas hierbas en el cafetal, un problema y una oportunidad (p163-220) en: Manejo integrado de plagas en el cultivo de café por Falguni Guharay, Julio Monterrey, David Monterroso y Charles Staver. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 267 p.