

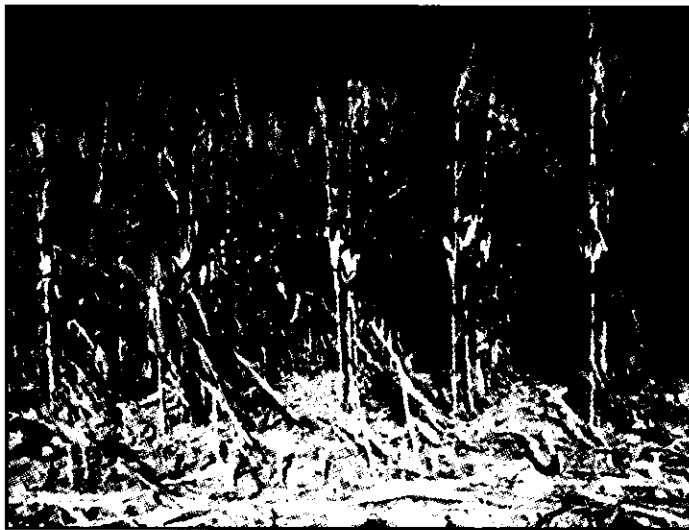
UN MÉTODO DE MUESTREO DE MALEZAS PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE MAIZ Y FRIJOL EN CENTROAMERICA

**MSc. Elida Méndez; Dr. Charles Staver;
Ing. Silvia Morales.**

Programa CATIE MIP/AF (NORAD), Apartado P-116, Managua, Nicaragua

RESUMEN

Se diseñó un método simple de muestreo de malezas a ser utilizado en entrenamiento participativo en programas de manejo integrado de plagas (MIP). Se utilizaron 50 cuadrantes circulares (diámetro de 35 cm), distribuidos en forma de zigzag, en los cuales los productores observaron la cobertura total de malezas, la presencia de las mismas y la fenología de las especies y tipos de malezas. Con el propósito de validar el método, se seleccionaron cuatro campos en los cuales se establecieron 100 cuadrantes para medir biomasa, densidad y cobertura de las malezas, todo esto antes del primer control de las mismas. Los resultados muestran campos con presencia de 17 a 33 especies, con 3.5 a 4.7 especies por cuadrante. La cobertura de las malezas vario entre 23 y 34 por ciento, con densidad de 134 a 214 individuos y una biomasa acumulada variando entre 171 y 213 g / m². Ningún cuadrante estuvo libre de malezas. Se estimó el coeficiente de variación de la cobertura de las malezas, el cual se estimó construyendo 5 sub-muestras obtenidas al azar de 25, 50 y 75 cuadrantes, que arrojaron valores de CV de 11, 8 y 4 por ciento respectivamente. Se estimó, también, la correlación (r) entre cobertura de malezas y biomasa y de cobertura con densidad de malezas. La misma vario entre los campos de 0.62-0.77 y de 0.59-0.78 respectivamente. Las especies mas frecuentes en los 50 círculos obtuvieron las mayores densidades y la mayor biomasa.



SUMMARY

A simple weed scouting method was designed for group participatory in IPM training. In 50 circular quadrates (diameter 35 cm) along a zigzag route, farmers observe total weed cover and presence and phenology of weed species and types. To validate the method, weed biomass, density, and cover were measured in 100 quadrates in 4 fields before first weeding. The fields had 17 to 33 species with 3.5 to 4.7 species per quadrante. Weed cover varied from 23 to 34 % with 134 to 214 individuals and 171 to 213 g of biomass/m². No quadrants were weed-free. The CV for weed cover as estimated from 5 randomly constructed sets with 25, 50, and 75 quadrates for each field declined from 11 to 8 to 4 % respectively. The correlation (r) of weed cover with weed biomass and with density ranged by field from 0.62-0.77 and from 0.59-0.78. The most frequent species in 50 circles had the highest biomass and density.

Los productores de granos básicos en Nicaragua y en Centroamérica enfrentan complejos de malezas muy diferentes de región a región y de campo a campo. Inclusive en el mismo campo un ciclo puede ser bueno para malezas, mientras en el siguiente, la presión de malezas no está tan fuerte. Igualmente variables son los precios, la disponibilidad de crédito y de insumos y el mercado para granos. Todos estos factores dificultan un manejo eficiente de malezas, sumado a que en las últimas décadas los productores han enfrentado malezas tolerantes a herbicidas, la introducción y propagación de malezas nuevas como *Rottboellia* y en general complejos de malezas cada vez más problemáticas debido a la intensificación del uso de la tierra. Los productores tratan de invertir el mínimo necesario en el control de malezas, empleando umbrales visuales e intuición que dependen de su experiencia y sus expectativas. Es común observar plantíos con una alta carga de malezas cuando el cultivo tiene varias hojas primarias y todavía cuando está cerrando

et al. 1996). En la capacitación grupal se requiere una herramienta sencilla que permite a un productor cuantificar diferentes aspectos de las malezas en su plantío en diferentes momentos. Con sus observaciones, un grupo de productores puede analizar si sus prácticas se están realizando en el momento oportuno y dirigidas a las malezas más problemáticas. Entre los aspectos a observar se incluyen el nivel total de malezas, el nivel de las principales malezas y la producción de semilla. En vez de pocos puntos de muestreo de gran tamaño, en malezas es preferible un mayor número de puntos de observación de menor tamaño (Lemieux, Cloutier & Lerous, 1992).

En el método planteado el productor inicia el muestreo de malezas en la caminata de la primera a la segunda de las cinco estaciones integrales. Después de dos pasos observa las malezas en un círculo de 30-35 cm en diámetro frente a su pie. De manera visual estima la cobertura total según las cuatro categorías indicadas en la Figura 1.

	< 5 %	5-25%	25-50%	>50%
anote cobertura total de malezas por categoría		 		
anote malezas presentes por su estado de floración	sin flores		con flores y/o semilla	
maleza # 1 Digitaria				
maleza # 2 Bidens				
maleza # 3 Cyperus				
otras hojas anchas anuales				
otras hojas anchas perennes		3x2=6%		
otros zacates	1			

Figura 1: un formato para el muestreo de malezas en 50 cuadrantes de forma circular con un diámetro de 30-35 cm. El formato está llenado para ilustrar la colocación de rayitas de cada círculo de observación.

calle, etapas límites del período crítico (Zimdahl 1980:46-49).

En la búsqueda para métodos más efectivos para elevar rendimientos y reducir costos en granos básicos, diversas instituciones en Nicaragua (CATIE 1998:6-9) y en otros continentes (Kenmore 1991) están empleando la capacitación participativa grupal por etapa del cultivo. Grupos de productores priorizan sus problemas y planifican sus prácticas antes de sembrar el cultivo y en 4-5 momentos durante el ciclo observan el cultivo, las plagas y los factores de control natural y analizan las causas de diferentes niveles de plagas y posibles prácticas de manejo. Una herramienta clave en este enfoque es la cuantificación de los niveles de las plagas. El método empleado en maíz consiste de 5 sitios de 1 metro lineal ubicados en diferentes puntos en el plantío, en los cuales los productores o productoras cuentan las plantas y su estado fitosanitario (CATIE 1990). Para ciertas plagas se cuenta la presencia de la plaga en 20 plantas en los mismos 5 sitios. Aunque el recuento es integral, no plantea la observación del estado de las malezas.

Comúnmente los métodos de muestreo en malezas se han diseñado para la aplicación post-emergente de herbicidas (Johnson

También anota la presencia de las especies de mayor daño al cultivo y otros tipos de malezas dependiendo de su estado fenológico entre las dos columnas. Entre una estación y otra el productor debe observar 10 puntos para un total de 50 puntos en el plantío. Al final del recorrido cuenta las rayitas en cada casilla y multiplica cada número por dos para calcular la frecuencia.

Aunque en pruebas preliminares con productores y técnicos el método ha cumplido con ser de fácil aplicación, planteamos realizar una validación biológica y estadística más rigurosa con los siguientes objetivos: 1.) determinar si una muestra de 50 círculos es adecuada; 2.) analizar la relación entre la cobertura de malezas y su biomasa y densidad; y 3.) examinar la frecuencia como indicador de composición botánica.

METODOLOGÍA

Cuatro campos con maíz o frijol localizados en diferentes zonas agroecológicas del país, fueron muestreados en octubre 1997 dos semanas después de la siembra y antes del primer deshierbe o cualquier uso de herbicida. En 100 círculos ubicados aleatoriamente de

35 cm de diámetro en cada campo, medimos biomasa y densidad de malezas por especie y estimamos la cobertura total de malezas. Los campos fueron ubicados en Masatepe (450 msnm, 935 mm precipitación promedio agosto-noviembre), Telica (110 msnm, 975 mm), Esteli (870 msnm, 530 mm) y Santa Rosa de Condega (610 msnm, 485 mm).

El análisis de los datos consistió de varios pasos. Primero, calculamos las medias y desviaciones estándares de la muestra total de 100 puntos para cada campo. Para analizar el tamaño de muestra, tomamos cinco sub-muestras de los 100 círculos con 25, 50 y 75 círculos para cada campo. Comparamos el coeficiente de varianza de las cinco submuestras para cada tamaño de muestra en cada campo. Con una submuestra de 50 círculos de cada campo correlacionamos la cobertura de malezas en cada círculo con su densidad y biomasa. Finalmente seleccionamos las malezas presentes en más de 20 círculos en cada campo y graficamos su frecuencia contra su densidad y biomasa promedio para el campo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los cuatro campos resultaron ser similares en su diversidad, densidad, cobertura y biomasa de malezas (Tabla 1). A pesar de las diferencias en altura y precipitación de cada zona, todos los campos se caracterizan por factores comunes que influyen en la cantidad y composición botánica de las malezas como un clima con 5-7 meses de verano, una preparación del suelo 1-2 veces al año durante los últimos 5-10 años, la siembra de principalmente granos y por un uso infrecuente o nulo de herbicidas. Ningún cuadrante de los 400 muestreados tuvo cero malezas, contrario a resultados de campos mecanizados con uso frecuente de herbicidas en zonas agrícolas en climas templados (Johnson et al. 1995).

El coeficiente de varianza calculado con cada grupo de cinco sub-muestras para cobertura de malezas con 25, 50 y 75 círculos declinó de 11 a 8 y a 4 % en promedio con poca variación en las medias (Tabla 2). Consideramos que una muestra de 50 círculos es adecuada, aunque la estimación se mejoraría con más círculos. En los cuatro campos la muestra de 50 círculos tuvo un coeficiente de varianza igual o menor a 10%.

Referente a la medición de frecuencia para estimar las proporciones de cada especie o tipo de maleza la Figura 2 demuestra que la relación es muy estrecha entre la frecuencia de las especies con más de 20 % y su biomasa o densidad. Cuando la frecuencia es alta, también son altas la biomasa y densidad y cuando la frecuencia es baja, igualmente la biomasa o densidad son bajas. La medición de frecuencia parece ser de utilidad para permitir a productores hacer seguimiento de la composición botánica de malezas y su influencia en sus plantíos de granos básicos. También es un dato que se presta para comparaciones cuando los productores se juntan para analizar el estado de sus campos. Las especies más frecuentes fueron *Cyperus rotundus*, *Bidens pilosa*, *Digitaria sanguinalis* y *Baltimora recta*.

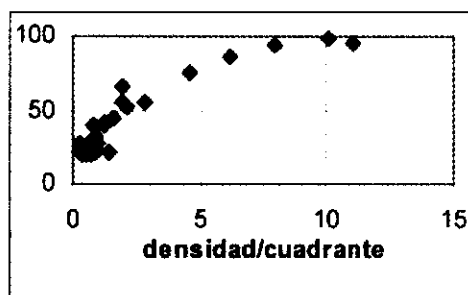


Figura 2: la relación entre la frecuencia de las malezas presentes en más de 20% de los cuadrantes y su biomasa o densidad para los 4 plantíos muestreados.

Tabla 1. Características de diversidad, cobertura, biomasa y densidad de malezas en 4 plantíos de granos básicos 2 semanas después de sembrados en el Pacífico y Norte de Nicaragua

	especies totales	especies/cuad	% cobertura	biomasa/cuad	densidad/cuad
Masa	31	4.7 (1.6)	34 (22)	19.7 (15)	18.2 (9)
Telica	26	3.5 (1.7)	23 (18)	15.9 (15)	12.5 (8.7)
Esteli	17	3.7 (1.1)	28 (24)	19.8 (15)	19.9 (8.3)
SaRo	22	3.8 (1.5)	27 (19)	17.6 (16)	18.4 (14.4)

Tabla 2: Promedios de porcentaje de cobertura y desviaciones estándares calculados de 5 sub-muestras de 25, 50 y 75 círculos tomadas de 100 círculos en cada campo

	25 círculos		50 círculos		75 círculos	
	promedio	s.d.	promedio	s.d.	promedio	s.d.
Masatepe	34.3	8	33.2	6	34.7	1.6
Telica	23.7	12	22.8	8.8	22.4	5
Estelí	31.4	12.9	27.2	9.2	28.5	6.9
Santa Rosa	27.2	11	26.3	10	27.5	4

CONCLUSIONES

En términos estadísticos el muestreo de malezas en plantíos antes del primer desyerbe basado en 50 círculos ofrece una información representativa. Aún falta probar el mismo método en plantíos en el cierre de calle después del primer desyerbe cuando las malezas están

más grandes y en los mismos campos durante varios años. También esperamos emplear el método con grupos de productores experimentadores para documentar la relación entre el uso de métodos de muestreo, el dialogo entre productores y productoras y los cambios en la eficiencia de manejo de malezas.

LITERATURA CITADA

- INTA, UNA, CATIE/MIP, UNAN-León, Zamorano-COSUDE. 1998. Manual de manejo integrado de plagas en el cultivo de maíz. Zamorano Academic Press, Honduras.
- CATIE. 1998. Informe Final. Project CATIE/INTA-MIP. Managua, Nicaragua
- JOHNSON, G., MORTENSEN, D., YOUNG, L., & MARTIN, A. 1995. The stability of weed seedling population models and parameters in eastern Nebraska corn (*Zea mays*) and soybean (*Glycine max*) fields. *Weed Science*, 43, 604-611.
- JOHNSON, G., MORTENSEN, D., YOUNG, L., & MARTIN, A. 1996. Parametric sequential sampling based on multistage estimation of the negative binomial parameter k . *Weed Science*, 44, 555-559.
- KENMORE, P. 1991. *Indonesia's IPM-A Model for Asia*. FAO, Manila.
- LEMIEUX, C., CLOUTIER, D., & LEROUX, G. 1992. Sampling quackgrass (*Elytrigia repens*) populations. *Weed Science*, 40, 534-541.
- ZIMDAHL, R. 1980. *Weed-Crop Competition*. International Plant Protection Center. Corvallis, Oregon.