

**ANALISIS ECONOMICO DEL MANEJO DEL PICUDO DE CHILE
(Anthonomus eugenii Cano) EN ZACAPA, GUATEMALA**

Gustavo Calvo Domingo*
Ana Beatriz Pacheco**
James B. French***
Edgar Alvarado****

INTRODUCCION

En el municipio de Cabañas, departamento de Zacapa, Guatemala, se cultiva el chile dulce (Capsicum annum L.) como una de las principales actividades agrícolas de la zona, la cual juega un papel muy importante en la economía de la población (Pacheco, 1987). Uno de los principales problemas detectados en el área, es el daño de la plaga picudo (Anthonomus eugenii, Cano) la cual causa grandes pérdidas en el rendimiento del cultivo (Cordon, 1985). El agricultor, para controlar esta plaga, aplica plaguicidas en forma calendarizada lo cual significa un elevado costo de producción. En trabajos desarrollados en la región, se ha determinado que los agricultores realizan entre 16 y 33 aplicaciones por ciclo contra plagas insectiles, de las cuales la principal es el picudo (Trabanino, Medina Sánchez y Cruz Lam, 1987).

La aplicación de plaguicidas en forma calendarizada no considera el nivel de infestación de la plaga ni el nivel de pérdida correspondiente. Una técnica fundamental en los programas de manejo integrado de plagas es el umbral de decisión. La idea básica del umbral es monitorear la plaga, y aplicar el plaguicida cuando la infestación es tal que se justifica el costo del control (Zavaleta, 1983; Hruska y Rosset, 1987; Reichelderfer et al, 1985).

* Economista Agrícola Asistente, CATIE, Proyecto MIP, 7170 Turrialba, Costa Rica.

** Ingeniero Agrónomo, realizando su trabajo de tesis, Universidad de San Carlos, Guatemala.

*** Economista Agrícola Principal, CATIE, Proyecto MIP, 7170 Turrialba, Costa Rica.

**** Entomólogo, CATIE, Proyecto MIP, Apartado 76-A, Guatemala.

Los umbrales desarrollados han probado ser económicamente superiores a las prácticas del agricultor para diferentes cultivos por ejemplo: para algodón (Lacewell y Taylor, 1980); para manzana (Cochran et al., 1983); y para tomate (Antle y Park, 1986; Zea Morales et al., 1986). También se han reportado aumentos en los ingresos netos al comparar la implementación de umbrales de decisión para el cultivo de chile dulce (Capsicum annuum L.) con las aplicaciones calendarizadas en Honduras (Araujo et al. 1988; Andrews et al., 1986).

El presente informe se fundamentó en los resultados de la investigación realizada como un trabajo de tesis (Pacheco, 1987) de la Universidad de San Carlos, Guatemala. Dicha tesis formó parte del desarrollo de un plan de manejo integrado de plagas que realiza el Proyecto MIP/CATIE y el ICTA-Guatemala.

El objetivo del trabajo es evaluar la factibilidad de utilizar un criterio de decisión, control supervisado por medio de un umbral de acción, para planificar las aplicaciones de plaguicidas bajo las condiciones físicas y socioeconómicas de Cabañas, Zacapa, Guatemala. Se comparó el control supervisado con la práctica comúnmente realizada en la zona de aplicaciones calendarizadas cada tres, cinco y ocho días. Además, para complacer la demanda de los productores, se evaluaron cuatro combinaciones de insecticidas, representadas en los siguientes grupos de ingrediente activo: órganofosforados, piretroides, y carbamatos.

ANTECEDENTES

El ensayo estuvo localizado en la cabecera municipal de Cabañas, del departamento de Zacapa, a 35 km de la cabecera departamental, con una altura de 247.27 msnm. El territorio es de tipo monte bajo y matorral; con un clima sumamente cálido y su estación fría no está bien definida, con ambiente semi-seco e invierno seco. Los rangos de temperatura van de 20°C a 38°C, con temperatura media de 27°C. La precipitación es escasa (645.5 mm/año) por lo cual la

parte plana de la región dispone de sistemas de riego por bombeo y gravedad.

El diseño fue de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas, y cuatro repeticiones. El diseño incluyó cuatro parcelas grandes en las cuales se aplicaron los productos químicos: Malation/metil-paration, Cyflutrin, Azinfos-metil y Malation-Propoxur. En las cuatro parcelas pequeñas, se llevaron a cabo las opciones de aplicación de acuerdo con los criterios de decisión, cada tres, cinco y ocho días y el control supervisado. Este control consistió en realizar la aplicación cuando la población muestreada fuera de dos o más picudos en 40 terminales.

En relación con el control supervisado, se muestrearon las parcelas cada cuatro días. El primero se realizó 13 días después del trasplante. Se muestrearon los dos surcos centrales de la parcela útil, abarcando un total de cuarenta terminales, veinte por surco. Las lecturas se realizaron entre las 7:30 y las 9:30 de la mañana.

El tamaño de parcela útil fué de 40 m², con un total de 88 plantas por parcela. La cosecha se inició 63 días después del trasplante, realizando 9 cortes. De la parcela útil, se tomaron los datos del rendimiento en kilogramos de fruto (cosecha), del número de frutos caídos con daño y del número de frutos promedio.

Los rendimientos por hectárea (Anexo 1), presentaron diferencias entre tratamientos estadísticamente significativas. Los mejores tratamientos fueron Cyflutrin y Malation/metil-paration. También tuvo significancia estadística la interacción entre los insecticidas usados y los criterios de decisión. El Cuadro 1 presenta los resultados de la prueba Student-Newman-Keuls' (S-N-K test) de la interacción entre el producto químico y el criterio de decisión, en donde se observa que el mejor tratamiento de control según el máximo rendimiento fué el producto Cyflutrin aplicado cada tres días. Sin embargo, no se pudo establecer una diferencia estadísticamente significativa entre este y los siguientes cuatro trata-

mientos, incluyendo la aplicación de algún insecticida cada cinco y ocho días y un control supervisado (Pacheco, 1987).

CUADRO 1. Resultados de la prueba de SNK para la interacción producto químico, frecuencia de aplicación para el control de *A. eugenii* en chile dulce para la variable rendimiento en kg de fruto sano por ha. Cabañas. Zacapa 1987.

PRODUCTO	FRECUENCIA	Total (kg/ha)
Cyflutrin	3 días	4981.3 A
Malation/metil-paration	5 días	3903.1 A B C
Malation+propoxur	8 días	3623.1 A B C
Azinfos-metil	C.S.	3605.6 A B C
Cyflutrin	8 días	3580.6 A B C
Malation/Metil-paration	C.S.	3521.3 B C
Cyflutrin	5 días	3249.4 B C
Malation+propoxur	C.S.	3138.8 B C
Malation+propoxur	3 días	3130.6 B C
Malation+propoxur	5 días	3048.8 B C
Malation/metil-paration	3 días	3032.5 B C
Malation/metil-paration	8 días	2983.8 B C
Azinfos-metil	8 días	2961.9 B C
Cyflutrin	C.S.	2668.8 C
Azinfos-metil	5 días	2631.3 C
Azinfos-metil	3 días	2197.5 C

Fuente: Pacheco, 1987

En términos de la cantidad de insecticida utilizado con la técnica de control, se realizaron menos aplicaciones con el control supervisado, 4.5 en promedio comparado con 7, 11 y 17 aplicaciones para los tratamientos de aplicaciones calendarizadas cada ocho, cinco y tres días respectivamente.

ANALISIS ECONOMICO

Se realizó un análisis económico para evaluar los diferentes planes del manejo del picudo y para determinar cual de los plaguicidas sería superior. La metodología utilizada fue la de presupuestos parciales y análisis marginal de los beneficios netos. Este método de análisis es comúnmente utilizado para evaluar el potencial de las nuevas tecnologías para el productor (Perrin et al., 1976) incluyendo técnicas y programas de manejo integrado de plagas (Lacewell y Taylor, 1980; Reichelderfer et al., 1985; y French, 1989).

Durante la realización del ensayo se tomaron los datos sobre las cantidades utilizadas de los factores variantes entre tratamientos; los plaguicidas, la mano de obra utilizada en realizar los muestreos de plagas y el equipo utilizado. Se determinó el costo de los plaguicidas a precios de compra durante la realización del experimento.

Para valorizar la mano de obra se utilizó el valor de su contratación para realizar las fumigaciones en Zacapa a razón de 4.5 quetzales por jornal. Se usó este costo para valorizar también la labor de muestreo. Debe destacarse que, no se puede asegurar si éste representa su verdadero costo, puesto que es una actividad que no se realiza en la zona en forma regular. Este es un trabajo que no requiere mucho esfuerzo físico, y que por lo tanto su costo podría estimarse más bajo. Por otro lado, es un trabajo especializado que requiere una habilidad particular (conteo), lo que podría aumentar el valor del jornal. El valor de la tarea de conteo, por esta razón, es un factor sobre el cual se debería realizar un análisis de sensibilidad.

El valor del equipo utilizado se basó en el costo de un equipo de fumigación, depreciado sobre la vida útil del mismo según su uso (número de aplicaciones). Este costo se agrega al costo de la mano de obra utilizada en la aplicación, para integrar un costo único de la aplicación.

El ingreso total fue calculado del promedio de los rendimientos obtenidos en el experimento, multiplicado por el precio esperado en la zona, un quetzal por kg.

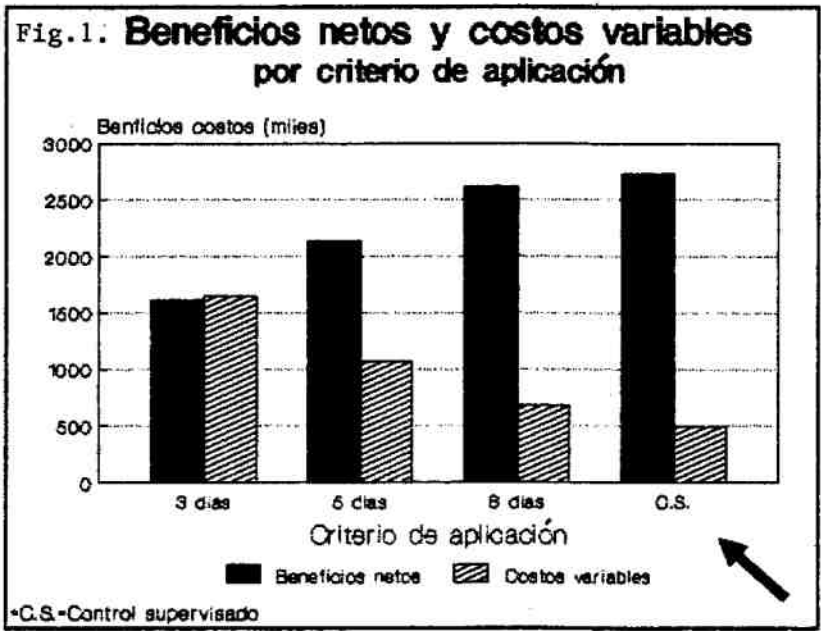
Análisis por componentes. En el Cuadro 2, se han resumido los beneficios netos y los costos variables según el criterio de aplicación y según el insecticida probado en la forma de promedios, lo que permite evaluar el comportamiento general de cada factor. Así se puede ver más claramente el impacto general de los diferentes plaguicidas y sus técnicas de manejo.

Cuadro 2. Promedio de beneficios netos y costos variables por criterios de decisión y por tipo de insecticida aplicado.

	Aspersiones calendarizadas			Control supervisado
	Tres días	Cinco días	Ocho días	
Beneficios netos	1612.58	2141.59	2625.28	2638.95
Costos variables	1647.02	1065.72	678.19	493.12
	Insecticidas			
	Azinfos-metil	Cyflutrin	Proponur	Methyl-parathion Malation
Beneficios netos	1173.92	2419.64	2552.01*	2373.71
Costos variables	1075.26	830.47	808.12	1170.18

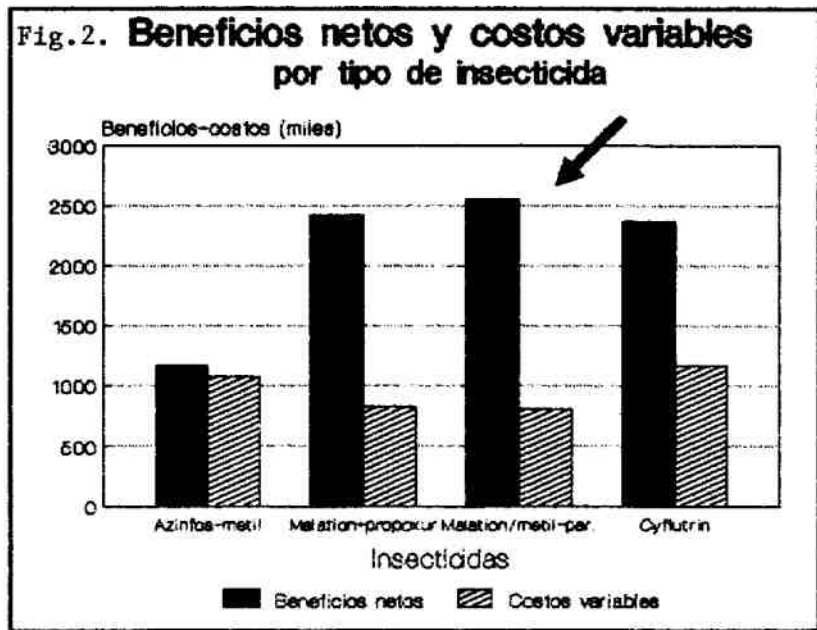
*Tratamientos no dominados.

El control supervisado como criterio de decisión domina las aplicaciones calendarizadas por tener un mayor promedio de beneficios netos y un menor costo variable. También se puede deducir de estos datos que al aplicar menos plaguicidas, los beneficios netos aumentan y los costos variables disminuyen (Fig.1). Situación similar señala Diaz Arrue (1987), en un trabajo realizado con chile



jalapeño en la zona de Chiquimula, en donde se refleja que las prácticas de control supervisado, presentan mejores índices económicos que el testigo absoluto y aplicaciones calendarizadas cada 6 días.

En el caso de los plaguicidas, el malation/metyl-paration, sobrepasa a los otros insecticidas con un mayor beneficio y menor costo (Fig 2.). Este es seguido por el malation+propoxur.



Análisis por tratamientos. Se presentan los beneficios netos y los costos variables que resultaron del presupuesto parcial en el Cuadro 3, mientras que se registra el presupuesto parcial en el Anexo 2. En el Cuadro 3, los tratamientos se han ordenado de mayor a menor beneficio neto con sus correspondientes costos variables, para permitir el análisis de dominancia. La técnica que resultó de mayor beneficio neto es la del control supervisado, aplicando Azinfos-metil. Este fue seguido por dos fumigaciones calendarizadas. Sin embargo, al realizar el análisis de dominancia, se eliminan todos los tratamientos basados en aplicaciones calendarizadas (Cuadro 3). El control supervisado según el umbral de acción es superior a las aplicaciones calendarizadas por su menor costo.

CUADRO 3. Análisis de dominancia en el experimento para el control de A. eugenii en Chile. Rendimiento promedio cuatro repeticiones.

TRATAMIENTO	BENEFICIO	COSTOS VARIABLES
Azinfos-metil CS.	3112.08	493.64*
Malation+propoxur 8d	3105.09	578.32
Malation/metil-paration 5d	3041.30	862.07
Malation/metil-paration C.S.	3031.70	489.54*
Cyflutrin 8d	2756.90	824.35
Malation+propoxur C.S.	2707.70	430.28*
Cyflutrin 3d	2679.30	2001.99
Malation/metil-paration 8d	2438.05	548.59
Azinfos-metil 8 d	2201.10	761.48
Malation+propoxur 5 d	2140.10	908.79
Cyflutrin C.S.	2140.35	559.00
Cyflutrin 5d	1954.30	1295.40
Malation+propoxur 3d	1725.70	1404.50
Malation/methil-paration 3d	1697.50	1332.29
Azinfos-metil 5d	1434.68	1196.62
Azinfos-metil 3d	347.80	1849.33

*Tratamientos no dominados.