

CAPACITACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CRUCIFERAS  
DE SAN JUAN DEL RANCHO SOBRE CONTROL BIOLOGICO  
DE Plutella xylostella L.

MICROCISIS: 5943  
FECHA: 8/7/93  
VILLARREAL RAJAS

P O R

*Angel Rigoberto Pérez Daguaga*

TESIS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION

DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

BIBLIOTECA WILSON POPENOS  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 20  
TEGUCIGALPA HONDURAS

EL ZAMORANO, HONDURAS

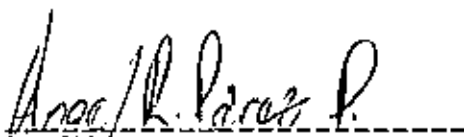
Abril, 1993

CAPACITACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CRUCIFERAS DE SAN  
JUAN DEL RANCHO SOBRE CONTROL BIOLÓGICO DE Plutella  
xylostella L.

Por

Angel Rigoberto Pérez Paguaga

El autor consede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos de autor.



Angel Rigoberto Pérez Paguaga

Abril - 1993

## DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a un amigo incondicional, que siempre ha estado a mi lado y en el que uno siempre se puede apoyar; Dios.

Con el amor más grande es dedicada a mis padres Rigoberto y Alba Maria ejemplo de lucha, progreso y amor a Dios, por ser lo que son, los mejores padres del mundo; si hay algo que quiero en la vida es llegar a ser una persona y un profesional de la altura de mi padre para poder casarme con una mujer como mi madre. A mis hermanas Albita y María Isabel por ser las mejores del mundo, son insuperables.

Con especial e inmenso cariño a mi tía Gloria , madrina Vera Maria por ser para mí como unas madres y brindarme su cariño. A todos mis primos, mis padrinos Nestor y Marta, Doña Lucila, Doña Carmen, Doña Estela y a todos mis verdaderos amigos por brindarme ese cariño tan inmenso. Que Dios siempre los cuide.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso por iluminarme y guiarme siempre en cada paso de mi vida, sin el nada se puede.

Al Ing. Raúl Zelaya por su valiosa asesoría y confianza que ha tenido en mí.

Al Dr. Ronald Cave por su cuidadosa revisión y corrección de este trabajo.

Al Lic. Mario Ardón por sus valiosos consejos y enseñanzas en el campo y escritorio, por su incondicional y oportuno apoyo y por su invaluable y verdadera amistad.

A todo el personal del Departamento de Protección Vegetal por el apoyo y cooperación en todo momento.

A la GTZ y al Dr. Alonso Moreno por brindarme la oportunidad de continuar mis estudios de ingeniería en esta institución.

## CONTENIDO

	PAGINA
PORTADA.....	i
PORTADILLA CON NOMBRES Y FIRMAS, AUTOR Y COMITE.....	ii
DERECHO DE PROPIEDAD Y DE REPRODUCCION.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
INDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE FIGURAS.....	viii
INDICE DE ANEXOS.....	ix
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
A. <u>Plutella xylostella</u> .....	4
B. Control biológico .....	8
C. Participación de productores y capacitación en control biológico.....	14
1. Educación.....	14
2. Participación.....	16
III. MATERIALES Y METODOS.....	22
A. Fase I.....	22
1. Entrevistas con agricultores.....	22
B. Fase II.....	23
1. Curso de control biológico.....	23
2. Parcelas demostrativas de producción.....	24

3. Giras de campo.....	24
4. Murales.....	25
5. Material de información.....	26
C. Fase III.....	26
1. Evaluación.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
A. Estudio base.....	28
B. Evaluación.....	36
V. CONCLUSIONES.....	49
VI. RECOMENDACIONES.....	51
VII. RESUMEN.....	52
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	54

## LISTA DE FIGURAS

	PAGINA
Figura 1. Conocimiento de los agricultores sobre agentes de control antes de capacitación.....	29
Figura 2. Conocimiento de los agricultores sobre el efecto negativo de los plaguicidas antes de capacitación.....	31
Figura 3. Conocimiento de los agricultores sobre control biológico antes de capacitación.....	33
Figura 4. Actitudes de los agricultores en control biológico antes de capacitación.....	35
Figura 5. Destrezas de los agricultores en control biológico antes de capacitación.....	37
Figura 6. Conocimiento de los agricultores sobre agentes de control después de capacitación.....	39
Figura 7. Conocimiento de los agricultores sobre control biológico después de capacitación.....	41
Figura 8. Actitud de los agricultores hacia los insectos después de capacitación.....	42
Figura 9. Actitud de los agricultores en control biológico después de capacitación.....	44
Figura 10. Destrezas de los agricultores en control biológico después de capacitación.....	46

LISTA DE ANEXOS

	PAGINA
ANEXO 1. Encuesta aplicada a los agricultores en la entrevista del estudio base.....	59

## I. INTRODUCCION

La palomilla dorso de diamante (PDD), Plutella xylostella (L.) (Lepidoptera:Plutellidae), constituye la principal plaga de las crucíferas en el área centroamericana; siendo el uso de insecticidas convencionales la principal táctica de control utilizada desde hace mucho tiempo. Este enfoque unilateral que se ha dado al control de PDD ha resultado en el constante incremento del problema de resistencia a insecticidas, con serias implicaciones desfavorables para el medio ambiente, la economía y la salud pública.

El uso intensivo de plaguicidas, además, está ocasionando graves desequilibrios en los ecosistemas naturales y transformados, afectando gravemente el rol de enemigos naturales de las plagas. Por tal razón, se hace necesario la búsqueda de alternativas de control biológico y la implementación de prácticas de manejo compatibles que hagan factible el restablecimiento del control natural nativo y el establecimiento de enemigos naturales exóticos. Es necesario la búsqueda de alternativas sostenibles y de bajo costo, que garanticen la calidad y sanidad de los productos y minimicen el impacto negativo sobre el ecosistema.

El efecto del control biológico natural sobre las poblaciones de PDD, en la actualidad, no es apreciado por los productores de crucíferas del país. Esto ocurre por falta de

información que tienen los productores acerca de la función de los controladores biológicos y por las condiciones en que se desarrolla actualmente la producción, principalmente por la costumbre de usar intensivamente productos agrotóxicos, que tienen efecto sobre el desenvolvimiento efectivo de los controladores naturales.

El control biológico no funcionará nunca si no se da una reducción progresiva en el uso de insecticidas sintéticos. De la misma manera, sin un menú de prácticas viables para el control de plagas, no se puede reducir el uso de insecticidas sintéticos. Por ello se debe de elaborar un proceso en el que se introduzcan estrategias existentes como ser: el aumento en el uso de insecticidas microbiales (Bacillus thuringiensis Berliner), prácticas culturales, control biológico, educación, etc., que paulatinamente sustituyan a los químicos sintéticos. La estrategia de trabajo deberá ser lograr un cambio de actividades en el patrón tradicional de control de plagas del pequeño agricultor.

En base a lo mencionado, se realizó un estudio que perseguía los siguientes objetivos:

GENERAL:

Capacitar en control biológico de PDD a pequeños productores de crucíferas de la zona de San Juan del Rancho, dentro del contexto de manejo integrado de plagas.

ESPECIFICOS:

Contribuir a fomentar un cambio en el sistema de producción de crucíferas, por los agricultores de la zona, mediante el proceso de capacitación.

Medir el impacto de la capacitación para posteriormente mejorarla y aplicarla en otras áreas o comunidades.

## II. REVISION DE LITERATURA

### A. Plutella xylostella

Plutella xylostella tiene una amplia distribución, reportada en más de 100 países (Talekar et al. 1990). Se caracteriza por ser una plaga cosmopolita de los cultivos de crucíferas, debido a su amplia adaptación y sobrevivencia a diferentes condiciones climáticas y su fuerte capacidad migratoria (Chu, 1986). En la actualidad PDD es uno de los insectos con mayor dispersión a través del mundo y su establecimiento en diversas regiones ha sido, en parte, consecuencia de la diseminación de sus hospederos, las crucíferas (Salinas, 1986). Sin embargo, el insecto cuenta con sus propios medios de diseminación. Hardy (1938) (citado por Talekar 1986) determinó que la PDD se adapta ampliamente a regiones con temperatura entre 10<sup>o</sup>c y 40<sup>o</sup>c y aún a 50<sup>o</sup>c los adultos fueron activos. Se han encontrado hasta temperaturas menores de 5<sup>o</sup>c (Talekar, et al. 1990).

Ho (1965) (citado por Talekar (1986)) sugirió que PDD es originaria del Mediterráneo, por varias razones: su preferencia por hospederos originarios de esa zona, la presencia de enemigos naturales en algunas zonas del Mediterráneo, y la existencia de una sola especie de Plutella en países fuera del Mediterráneo.

Según Gupta y Thorsteinson (1953) (citados por Talekar (1986)) PDD es una plaga oligófaga y se alimenta de plantas con alto contenido de glucósidos de mostaza, aceites que se encuentran en alta proporción en las crucíferas. Por esta razón el rango de plantas que son atacadas por PDD está limitado a los miembros de la familia Brassicaceae.

Evaluaciones de la dinámica poblacional de PDD en cuatro regiones productoras de repollo en Malaysia desde 1976 hasta 1978 mostraron que las poblaciones de PDD alcanzaron los picos más altos en los meses de febrero y marzo que corresponden a la época cálida (Ooi 1979).

En Venezuela, Salinas (1986) estimó bajo condiciones climáticas variables la duración media del ciclo de vida de PDD en 76.4 días, desglosando el período medio en 6.48 días para la incubación de los huevos, 21.68 días en la duración de la etapa larval, 13.38 días para el último estadio de pupa y la longevidad del adulto en 35 días.

Plutella xylostella es considerada la principal plaga de las crucíferas en Centroamérica (Secaira y Andrews, 1987; Carballo y Quezada, 1987). Su estado inmaduro o de larva es el causante principal del daño. Es una plaga defoliadora, capaz de consumir todo el mesófilo de la hoja sin dañar las nervaduras. El efecto de su daño se manifiesta a través de perforaciones irregulares en forma de ventana, las cuales reducen el área foliar y la actividad fotosintética de la planta. El resultado es un producto de mala calidad y que

difícilmente es comercializable (Holle, 1987). En comparación con otras crucíferas, en repollo el daño es más significativo, por que el insecto afecta directamente la parte aprovechable del producto comercial (Dickson *et al.* 1986).

Según Salinas (1977), las condiciones climatológicas provalientes en el trópico estimulan una mayor actividad metabólica del insecto, un desarrollo apresurado y una reducción en la duración de su ciclo de vida. En consecuencia, se tiene un aumento considerable de la población de PDD y un número mayor de generaciones por año, más de 20 generaciones por año según Talekar *et al.* (1990).

El adulto de PDD es una palomilla pequeña y fina de color gris o pardo, con manchas ocrosas en la cabeza, tórax y alas. La hembra es usualmente más clara que el macho. El adulto mide 10-15 mm de largo y aproximadamente 10 mm de ancho con las alas extendidas. En descanso, las alas se unen al cuerpo y se puede observar en el dorso una banda de color crema encerrada por "diamantes" de color negro. Estas marcas tienen un patrón más estable en las hembras (Hardy, 1938; Harcourt, 1963).

El período de oviposición comienza un poco después del crepúsculo y alcanza su máximo dos horas más tarde; pocos huevos son ovipositados antes del anochecer (Harcourt, 1957). Hay cierta preferencia por ovipositar en sitios con depresiones o bien en las orillas de las venas o cualquier otro lugar que ofrezca protección a los huevos. La hembra no oviposita dos veces en el mismo lugar y prefiere hacerlo en el

envés de la hoja, excepto en plantas pequeñas en las cuales no se observa preferencia por sitios de oviposición (Mora, 1990).

El huevo es oval, con surcos longitudinales y algo aplanado, su color es verde claro o amarillo. El largo promedio es de 0.44 mm y el ancho promedio 0.26 mm (Harcourt, 1963). Los huevos son depositados individualmente o en grupos de dos hasta seis. Su período de incubación puede variar de dos a ocho días, dependiendo de la genética, la temperatura y otras condiciones del ambiente (Mora, 1990).

La larva es subcilíndrica, sin pelos y con 5 pares de pseudopatas. Hay cuatro instares. Conforme crece, el cuerpo se ensancha hacia el centro del abdomen y se adelgaza hacia los extremos. El cuerpo del primer instar carece de pigmentación y la cabeza es de color pardo oscuro. Conforme crece la larva, se torna de color verde debido a la acumulación de partículas de alimento en su intestino. El tamaño relativo para los cuatro instares sucesivos son 1.7, 3.5, 7.0 y 11.2 mm de longitud del cuerpo al final de cada instar (Harcourt, 1963).

Las larvas al ser molestadas, se retuercen violentamente y muchas veces se dejan caer quedando sostenidas de la hoja por medio de un hilo de seda fino. La larva recién emergida se arrastra haciendo movimientos sensitivos hasta que se ve estimulada por otras larvas e inicia su alimentación (Salinas, 1977).

La pupa es tipo obtecta, característica de la mayoría de

lepidópteros. El extremo cefálico es redondeado, el cuerpo es más ancho en la región torácica y se adelgaza gradualmente hacia el segmento caudal. Mide 7 mm de largo y está encerrada en un fino capullo que al comienzo es color verde claro pero gradualmente se torna pardo con manchas oscuras (Hardy, 1938; Harcourt, 1963).

Las pupas se encuentran en el envés de las hojas y casi siempre a lo largo de la vena central cerca de la unión con el tallo (Mora 1990).

#### B. CONTROL BIOLÓGICO DE Plutella xylostella

El control biológico, del complejo de plagas de las crucíferas, merece una rápida atención para minimizar la necesidad de aplicar insecticidas, con sus efectos adversos a los enemigos naturales (Waterhouse, 1990).

Según Lim (1985) de los enemigos naturales de PDD, el grupo que más ejerce control PDD es el orden Hymenóptera, principalmente las familias Ichneumonidae y Braconidae. Thompson (1946) había descrito 48 especies parasitoides de PDD, pero estudios de Goodwin en 1979 habían revelado más de 90 especies parasitoides (Cordero y Cave, 1992).

En Centroamérica, no se han realizado inventarios sistemáticos de enemigos naturales de PDD en repollo y otras crucíferas. Cordero y Cave (1992) reportan, en los resultados de un inventario hecho en Honduras para determinar parasitoides y depredadores de PDD, que tres parasitoides

primarios en tres generos fueron obtenidos de larvas y pupas de PDD colectadas en varias regiones productoras de crucíferas del país. El ichneumonido Diadegma insulare (Cresson) fue la especie más abundante. Dos especies de Spilochalcis (=Conura), hiperparasitoides facultativos, fueron encontrados atacando PDD y D. insulare, así como once especies en nueve generos de hiperparasitoides obligados atacando D. insulare. Tres véspidos depredadores se encontraron depredando larvas de PDD (Cordero y Cave, 1992).

Según Lim (1985) los parasitoides de huevos contribuyen muy poco al control de las poblaciones de PDD. Los parasitoides larvales muestran el mayor potencial de control, siendo los géneros de mayor importancia en orden decreciente: Diadegma, Cotesia, y Microplitis. Ningún parasitoide es capaz de efectuar un control total de PDD por si mismo, a excepción de D. eucerotheca (Horstm.) y posiblemente D. fenestralis (Holgrem). Los parasitoides pupales presentan una efectividad moderada de parasitismo, siendo los de mayor potencial: Diadegma plutellae (Viereck), Diadromus subtilicornis (Gravenhorst), Tetrastichus skolowskii (Kurdjumov) y Diadromus collaris (Graveley) (Lim, 1985).

Cotesia plutellae (Kurdjumov) es el parásito de mayor importancia de PDD en los Cameron Highlands de Malasia (Lim y Ko, 1975; Ooi y Kelderman, 1977). Parásita las larvas jóvenes de PDD. Un estudio ecológico en 1976-78 reveló que los capullos de C. plutellae fueron atacados por otros

himenópteros, teniendo esto un efecto adverso sobre la eficiencia del parásito (Ooi, 1979).

Bennett y Yaseen (1972) señalaron que en las Antillas Menores los parasitoides nativos ejercen poco control de PDD y por lo tanto algún parasitoide exótico, depredador o patógeno podría mejorar el control aunque este no sea enteramente satisfactorio. Entre los parásitos introducidos en Antillas están: C. plutellae, Apanteles vestalis (Hal), D. collaris y Diadegma spp., al parecer este último no fue capaz de ajustarse a la acelerada tasa de crecimiento de la plaga bajo condiciones tropicales.

Las dos plagas lepidópteras del repollo en la isla de Cook son PDD y Crociodolomia pavonana, esta última de menor importancia. Diadegma semiclausum (Hellén) (= euccerophaga), D. collaris y Trichogramma spp. fueron introducidas en 1974-75 de Nueva Zelandia pero, en 1978, solo D. collaris pudo ser recuperado. Diadegma semiclausum fue nuevamente introducido de Nueva Zelandia en 1990, pero todavía no hay información sobre su establecimiento (Waterhouse, 1990).

La PDD continua siendo la mayor plaga en Fiji, donde es resistente a todos los insecticidas que se han venido usando desde hace algún tiempo. Recomendaciones comunes son la aplicación de B. thuringiensis. Diadromus collaris fue introducido de Nueva Zelandia en 1943, pero no hay registros de su establecimiento (Rao, 1971). Similarmente, liberaciones en 1971 de C. plutellae, Macromalon orientale (Kerrich) y D.

collaris de India fallaron en archivar establecimiento (Kamath, 1979). Cría masiva y liberaciones de C. plutellae continuaron de 1984 a 1989, pero fueron descontinuadas para buscar la manera de importar D. semiclausum de Taiwan (Waterhouse, 1990).

La PDD es la plaga más destructiva de las crucíferas en Filipinas. El ciclo de vida, la dinámica poblacional y el control biológico con el parasitoide larval D. semiclausum han sido estudiados de 1988-90 en las montañas del norte de Luzon. Solo un enemigo natural, C. plutellae, tiene cierta importancia en el control de la plaga. El parasitismo alcanzado fue de 70% pero esta eficacia es reducida por el hiperparasitismo de 80% por un grupo de seis himenópteros (Poelking, 1990). Comenzando en marzo de 1989, D. semiclausum fue importada de Taiwan. Su desenvolvimiento fue evaluado en experimentos de campo en parcelas de repollo cubiertas con una maya. El parasitismo alcanzado fue de 95%, y en dos de tres experimentos el rendimiento de repollo fue significativamente más alto que el testigo. En experimentos a campo abierto los parasitoides se establecieron con tasas de parasitismo de 12 a 15%, incrementandose a 64% en tiempo de cosecha (Poelking, 1990).

Alam (1974, 1982) reporta Trichogramma sp., Cotesia sp. y C. hirtifemora atacando huevos, larvas y pupas de PDD en Barbados. Junto a estas tres especies, siete escarabajos del suelo (Carabidae), dos avispas (Vespidae), tres hormigas

(Formicidae), dos Crisopas (Chrysopidae), una tijereta (Carcinophoridae) y un cien piés (Scolopendridae) fueron encontrados depredando sobre la plaga. Yassen (1974) reporta Cotesia sp. y C. hirtifemora de Trinidad. Un complejo similar de enemigos naturales fue encontrado también en las islas del este del Caribe (Alam, 1990).

Las poblaciones de D. insulare fluctúan con la densidad de PDD. En el área de Douglas Castle (Jamaica), los niveles de parasitismo estuvieron en un rango de 12 a 28.5% entre abril y diciembre de 1988, 6.1 a 75.8% de febrero a diciembre de 1989 y 7.9 a 46.4% de enero a julio de 1990 (Alam, 1990).

El parasitoide larval Ç. plutellae prefiere larvas del segundo y tercer instar, pero bajo condiciones de laboratorio también ataca orugas crecidas. Durante 1988 los niveles de parasitismo recuperados fueron 4.5% en mayo y 5% en agosto en Castle Kelly (Jamaica), 1.5% en junio en Douglas Castle, y 3.7% en junio en Blue Mountains. El parasitoide no fue recuperado durante 1989 y 1990 (Alam, 1990).

El grupo más común de depredadores encontrados en cultivos de repollo fueron los coccinélidos, crisopas, sírfidos y stafylínidos. Sin embargo, su contribución exacta en la regulación de la población de la plaga no ha sido evaluada; se espera que estos jueguen un papel importante sobre todo en la mortalidad de PDD y otras plagas de las crucíferas en el campo. Se necesita conservar sus poblaciones para aumentar su eficiencia, por medio de la reducción del uso

indiscriminado de pesticidas (Alam, 1990).

Durante ciertos estudios en Jamaica, tres especies de hongos, Beauveria bassiana Buls Vull, Hirsutella sp. y Paecilomyces sp., fueron encontrados infectando larvas y pupas de PDD en Douglas Castle y Castle Kelly. Los hongos fueron encontrados principalmente durante la época lluviosa, atacando de 5% a 10% de larvas y pupas en el campo (Alam, 1990).

La acción de los parasitoides secundarios limita la eficiencia de parasitoides primarios concerniente al control de la población de PDD, teniendo un rol negativo (Mustata, 1990).

En la Habana (Cuba), Castiñeiras y Hernández (1980) reportaron que el parásito D. insulare es eliminado en gran proporción por el hiperparásito Conura (=Spilochalcis) hirtifemora (Ashmead), siendo el hiperparasitismo de 50%. Las pupas de D. insulare fueron atacadas por el hiperparasitoide Conura sp., parasitando de cero a 67.3% con promedio de 26.1% en 1988 y de cero a 50% con promedio de 11.8% en 1989 (Alam, 1990).

Según Ooi (1979), en los Cameron Highlands no se han encontrado parásitos de huevos de PDD, señalando que los enemigos naturales más importantes que atacan los estados inmaduros son: C. plutellae, Tetrastichus ayyari, Entomophthora sp. (hongo que ataca larvas y pupas) y los sírfidos (Diptera) cuyas larvas se alimentan de larvas de PDD. Señala Harcourt (1963) que los predadores y patógenos no son

importantes en reducir las poblaciones de P. xylostella.

En Costa Rica, Carballo y Quezada (1986) evaluaron el parasitismo de PDD. Los muestreos se hicieron en tres zonas donde se cultiva repollo, encontrándose porcentajes de parasitismo de 7, 16 y 16%. Concluyeron que la menor incidencia de parasitismo en Zarcero, probablemente sea consecuencia del uso indiscriminado de plaguicidas.

En Honduras Cordero y Cave (1990) determinaron el parasitismo de PDD por D. insulare en las localidades de Tatumbla y El Zamorano, Departamento de Francisco Morazán, los tratamientos incluyeron: a) manejo convencional (aplicación de organofosforados, carbamatos y piretroides) b) aplicaciones de Dipel (B. thuringiensis) y c) no aplicación de insecticidas. Se encontró en el Zamorano 23.2%, 26.9% y 29.3% de parasitismo y en Tatumbla 18.5%, 23% y 28% para los tratamientos a, b y c, respectivamente. En el tratamiento convencional se redujo el parasitismo en 21% (Zamorano) y 36% (Tatumbla) y con Dipel se redujo en 8% (Zamorano) y 20% (Tatumbla) al compararlo con no-químicos.

## C. PARTICIPACION DE PRODUCTORES Y CAPACITACION EN CONTROL BIOLÓGICO

### 1. Educación

Aprender significa cambiar, es decir que el aprendizaje ocurre cuando se presenta un cambio en el comportamiento. Esto implica cambios en diferentes aspectos: conocimiento,

entendimiento, habilidades, intereses, sensibilidades, actitudes, etc.

Algunos métodos son más efectivos que otros para inducir una clase específica de cambios. Por ejemplo, una charla o la asignación de una lectura probablemente serán menos efectivas para cambiar actitudes o intereses, que una experiencia en que los participantes saquen sus propias conclusiones. Los medios de comunicación grupales, tales como reuniones, demostraciones de método y resultado y giras, apoyadas por materiales escritos bien ilustrados y de poco texto son muy recomendados para llevar a cabo actividades de enseñanza (Muñoz, 1988).

No habrá cambio alguno a menos que el participante así lo quiera, es decir, a menos que esté motivado a aprender. Una consideración importante para que el trabajo educativo con adultos tenga éxito, debe contar con verdadera motivación de la persona que va a participar en el proceso educativo. Dado que la mayoría de los campesinos hondureños tienen que aplicar estrategias de sobrevivencia en su vida diaria, es lógico que ellos están más motivados para aprender cosas relacionadas directamente con estas estrategias.

Se aprende con la práctica tratando de hacer algo nuevo, probando lo aprendido contra las experiencias, sentimientos y opiniones propias o de otras personas. La enseñanza de agricultura moderna debe ser práctica, no académica. La demostración ligada a la observación y la repetición son elementos claves en la enseñanza (Diallo, 1990).

Lo que se aprende por medio del entendimiento tiende a ser mejor retenido que lo memorizado. La repetición con frecuencia ayuda al aprendizaje. En el aprendizaje se necesita tiempo para procesar la información, si ocurre una sobrecarga de información el aprendizaje se detiene, por eso los programas de enseñanza no deben ser saturados de contenidos. Los adultos en particular necesitan tiempo para ajustarse a los cambios. Sobre lo anterior Thorndike 1973 (citado por Granadino 1992) formuló algunas observaciones generales acerca del aprendizaje: a) El más ventajoso período de aprendizaje es a la edad de 20 a 25 años. b) La capacidad de aprendizaje disminuye desde este período hasta alrededor de 42 años, de acuerdo con índice aproximado de 1% anual.

La capacitación se define como un proceso que cambia a quienes experimentan el aprendizaje. De acuerdo con este punto de vista esperamos que cada charla, que cada curso produzca algún cambio significativo en las personas que lo reciben. Al terminar una capacitación, los participantes deben ser diferentes con respecto al inicio y diferentes a los que no han recibido la capacitación (Granadino, 1992).

## 2. Participación

La investigación participativa implica la confluencia de aportes intelectuales, materiales y de decisión del pequeño agricultor y del técnico, en todos los niveles y etapas del proceso de investigación (Ardón, 1990). Esta participación está referida no solamente a aportes económicos tangibles

como: mano de obra, equipo, tierra y costo de oportunidad, sino también en aportes intelectuales y de decisión. Su manifestación exige la acción conjunta de agricultores y técnicos en la identificación y diagnóstico en torno a la problemática de plagas y enfermedades en el cultivo; para proceder después de haber hecho el diagnóstico, el establecimiento de prioridades, la planificación, la ejecución y la evaluación de lo realizado dentro del programa (Ardón y Sánchez, 1990).

El agricultor debe ser parte del equipo de investigación, involucrándose en la planificación y en las decisiones a todos los niveles y etapas, compartiendo la honra por los resultados (Harwood, 1987). El agricultor sirve como consultor, asesor y controlador (Hildebrand, 1976), indicando problemas prioritarios, rechazando técnicas inviables en sus condiciones y aceptando solo las factibles. Bajo estos enfoques, agricultores y técnicos no deben constituirse en receptores pasivos de "paquetes tecnológicos" ya confeccionados. Ambos deben participar activamente en el desarrollo y adaptación de técnicas MIP, a fin de que estas sean comprendidas, apropiadas y confiables por su efectividad (Andrews *et. al.*, 1989).

Esta metodología de involucrar a los agricultores en las actividades de investigación se ha utilizado con buenos resultados en otros países como ser Bolivia y Perú. La educación del agricultor es muy esencial. Cuando en 1971 se liberaron 120,000 Opius spp. y 90,000 Fachycrepoides vindemiae

(Rond.) contra la mosca de la fruta en La Paz, Bolivia, los agricultores quemaron 95% del Opius y 60% del Pachycrepoides, pensando que eran insectos dañinos. Para muchos agricultores un parásito indica algo que no sirve, o sea una plaga del cultivo (Pruett, 1990). Hace diez años el concepto de control biológico era una incógnita casi total al nivel campesino. Hoy la situación ha cambiado, existiendo conocimiento relacionado al uso de insectos benéficos en algodón y caña de azúcar, el uso de Trichogramma en zonas de agricultores pequeños y bastante propaganda en la prensa sobre insectos benéficos y útiles como abejas y el gusano de seda (Pruett, 1990).

En Perú, se firmó un contrato entre Desco y la Liga Agraria, mediante la cual la Liga cedió en uso parte de su local y Desco se comprometió a instalar y poner en funcionamiento un insectario para la crianza masiva de Trichogramma, parasitoides de las principales plagas del algodón, al servicio de los pequeños agricultores del valle de Chíncha. Además, se realizaron actividades de liberaciones demostrativas, charlas de capacitación en el campo, etc. Es así como desde la campaña de 1986-87 se viene trabajando en experiencias de control biológico de las plagas (Pérez, 1991).

La crianza de estos controladores biológicos de plagas no es nada nuevo en el valle, ya que esta actividad se estuvo desarrollando desde fines de la década del 50, hasta los primeros años de la Reforma Agraria, cuando la central de cooperativas continuó la experiencia (Pérez, 1991). Durante

las dos primeras campañas las actividades se limitaron a liberaciones demostrativas a través de charlas de capacitación realizadas en el campo, ello además por que la cooperativas recién se habían parcelado y no todos los agricultores estaban en condiciones de entender de lo que se trataba. Aquí jugaron un rol protagónico los que en la época de las haciendas y en las cooperativas realizaban las evaluaciones de las plagas, a quienes se les conocía como "plagueros" o "contadores de plagas". Fueron ellos quienes difundieron las ventajas y desventajas de estas avispitas benéficas. Fueron muchos los agricultores que en un principio dudaron de la eficiencia de los controladores, sin embargo, quedaron completamente convencidos cuando los pusieron en práctica, podríamos decir que una vez en el campo, las avispitas se promocionaron solas (Pérez, 1991). Lo más importante de esta experiencia es que ha logrado generar el interés de parte de los agricultores para hacer uso del control biológico en el programa de control de plagas, demanda por el producto (Pérez, 1991).

Los campesinos hondureños saben bastante de abejas y avispa. Muchas veces en su propia taxonomía distinguen hasta el nivel de especie biológica. Reconocen el medio ambiente donde viven y comprenden bastante sobre su morfología, hábitos, usos económicos y daños (la pica). Pero mientras los campesinos pueden sorprender a los entomólogos con detalles no documentados en la literatura científica, los campesinos ignoran un factor clave, que las avispa comen gusanos. Es un

buen ejemplo de que el conocimiento popular o tradicional puede ser profundo, pero con lagunas o fallas que limitan su utilidad (Andrews y Bentley, 1990). Uno de los principales problemas que existen es la escasa información que tienen los agricultores sobre la naturaleza de los organismos dañinos, sus ciclos, hábitos y de las diversas estrategias para su control, además casi ninguna información sobre los enemigos naturales, su diversidad, ciclos, eficiencia, su protección y su utilización como auxiliares para el manejo de plagas y enfermedades (Letelier, 1990).

En 1989, el gobierno de Indonesia inició uno de los programas MIP más agresivos que se hayan realizado. Un mil observadores de plagas, 2000 extensionistas de campo y 100,000 agricultores debían ser entrenados en los próximos tres años. Los ministerios de Agricultura, Educación y Cultura, Salud, Población y Ambiente y EKUIN, coordinado por la Agencia de Desarrollo y Planificación Nacional (BAPPENAS), organizaron un comité nacional "guía" para implementar este programa de entrenamiento MIP y programa de desarrollo. La FAO fue invitada a crear un equipo de entrenamiento y formar un acuerdo bilateral entre FAO y BAPPENAS. USAID dió apoyo al programa con una póliza especial que permitía una libertad inusual de implementación por BAPPENAS. El entrenamiento comenzó en Julio de 1989. Hoy, casi cinco años después del decreto del presidente y seis épocas de cosecha de arroz desde que el subsidio fue abolido, la producción de arroz es la más

alta en Indonesia, arriba 13% desde 1986. El uso de pesticidas ha sido separado de los programas de producción, reducidos en un 60% durante el mismo período (Indonesian National IPM Program, 1990).

La escuela MIP para agricultores de Indonesia es una escuela sin paredes en donde los principios claves de MIP son puestos en práctica. Los agricultores descubren un mundo nuevo en su propio campo. Estos distinguen a los depredadores de las plagas y deciden cuando sus campos están bien protegidos por la alta relación depredador a plaga. Ellos practican mientras el cultivo y su comunidad nativa de animales se desarrolla. Ellos aprenden de su propia experiencia. Ellos ganan confianza para conservar los enemigos naturales y manejan su propio campo (Indonesian National IPM Program, 1990).

### III. MATERIALES Y METODOS

Las actividades se realizaron en la zona de San Juan del Rancho, ubicada al sur-este del municipio de Tegucigalpa, a una distancia aproximada de 34 km de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), a una altura de 1100-1200 msnm, en el Departamento de Francisco Morazán. Esta zona incluye las comunidades de El Rancho, El Carrizal, La Pancha, La Montañita y La Cienega.

#### A. FASE I

##### 1. Entrevistas con agricultores

Se realizó un estudio base para determinar el conocimiento, actitudes y destrezas de los agricultores de la zona sobre el control biológico, se llevaron a cabo entrevistas personales con agricultores en sus predios de trabajo, con cuestionario estructurado (apéndice 1) (para tener una guía de información y además que fuese uniforme para todos los agricultores entrevistados) al inicio y al final del estudio para medir el proceso de adopción y aprendizaje. Se entrevistaron 30 agricultores, siguiendo el principio metodológico de "saturación de información", que toma en cuenta, que llegará un momento en que la información obtenida es constante a medida se entrevisten más agricultores.

La entrevista antes de ser aplicada, fue validada en las

zonas de Lepaterique y La Brea (zonas productoras de crucíferas). La entrevista fue aplicada a agricultores de estas dos zonas hortícolas, para detectar errores de redacción, orden y repetición de preguntas, palabras técnicas, etc. de manera de asegurarnos de obtener la información que deseábamos al momento de realizar el estudio base.

## B. FASE II

### 1. Curso de control biológico

Se impartió un curso de control biológico a los agricultores de la zona. Se trataron los tópicos de parasitoides, depredadores, entomopatógenos y todas las actividades que están estrechamente ligadas y son compatibles con este. Uno de los objetivos del curso era que los agricultores adquirieran un concepto amplio del control biológico y además que sirviera para motivarlos a conocer más sobre este tema, ya que un punto muy importante para que un trabajo educativo con adultos tenga éxito, es contar con la motivación de la persona que está siendo educada. Luego se organizaron actividades de enseñanza. Esto se hizo conjuntamente con los agricultores, además tratando que estos adquirieran compromisos en las actividades que se planearon.

La mitad del curso se llevo a cabo en las instalaciones de la Escuela Agrícola Panamericana y la otra mitad en la comunidad de San Juan del Rancho, donde se impartieron charlas y prácticas de campo para el mejor entendimiento de conceptos.

## 2. Parcelas demostrativas de producción

Se montaron cuatro parcelas demostrativas de producción de repollo, para mostrar la producción de repollos comercializables y de buena calidad, con énfasis en el control biológico de plagas. Se utilizó la variedad resistente Izalco. El riego se realizó por aspersión. Se utilizaron los insecticidas microbiales Dipel, Javelin, Thuricide y Bactospeine, un producto por cada parcela, para observar la eficiencia de las cuatro formulaciones de B. thuringiensis, todo como un programa de prácticas integradas para control de plagas.

Las parcelas fueron montadas en predios de los agricultores, en donde el agricultor aportó la tierra, riego, mano de obra y el técnico la semilla y los productos microbiales.

## 3. Giras de campo

Se realizaron cuatro giras de campo con los agricultores de la zona, con el fin de repasar los conceptos obtenidos en el curso y además realizar prácticas de campo para el mayor entendimiento de estos conceptos. Parte de las primeras giras fue la visita a las parcelas demostrativas de producción.

Durante las giras de campo se impartieron charlas cortas correspondientes a diferentes propósitos de cada gira, recalcando los puntos más importantes.

Los tópicos de las giras fueron los siguientes:

- 1 - Control biológico en manejo de plagas
  - . Enemigos naturales (presencia en sus parcelas)
  - . Control biológico de PDD
  - . Depredadores y entomopatógenos
  
- 2 - Descubrimiento de parasitismo en sus parcelas
  - . Como saber si una larva está parasitada
  - . Recolección de pupas
  - . Enemigos naturales exóticos
  
- 3 - Uso de insecticidas microbiales
  - . Bacillus thuringiensis (que es, modo de acción)
  - . Su uso correcto para controlar PDD
  - . Otras formulaciones
  
- 4 - Enfermedades
  - . Ventajas de usar enfermedades para control de plagas
  - . Como producir virus en forma sencilla
  - . Efecto de plaguicidas a enemigos naturales
  - . Protección de enemigos naturales

#### 4. Murales

Se prepararon tres murales para ilustrar los conceptos de control biológico; Un mural sobre los enemigos naturales, otro la conservación de enemigos naturales y otro las enfermedades

que sufren las plagas y el uso de éstas en su control. Los murales fueron llevados y utilizados en las charlas cortas presentadas en las giras de campo. Además se colocaron en lugares estratégicos de la comunidad para informar a los productores.

#### 5. Material de información

A los agricultores se les entregó el manual de control biológico de plagas para agricultores, preparado y utilizado por la sección de Antropología del Departamento de Protección Vegetal de la EAP. El manual le dió reforzamiento y sostenimiento al proceso. Con esto se espera que los agricultores al momento de una duda consulten el manual o visiten las agencias de extensión de la EAP o Recursos Naturales.

### C. FASE III

#### 1. Evaluación

Para la evaluación del logro del estudio, se realizó de nuevo la entrevista a los agricultores en sus predios de trabajo, de manera de poder hacer una evaluación visual y corroborar información, ver que impacto tuvo la capacitación y observar cambios en conocimiento, actitudes y destrezas. Es decir el propósito fue analizar que tanto se cumplió con los objetivos establecidos y comparar con el estudio base de

conocimiento, actitudes y destrezas realizado a través de la misma entrevista hecha al inicio del estudio.

BIBLIOTECA WILSON JOFENDE  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 28  
TEGUCIGALPA HONDURAS

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

La herramienta utilizada para la evaluación del estudio fue una entrevista con los agricultores de la zona, apoyada con observación visual, la cual se realizó antes y después de la capacitación para tener un patrón de comparación en los cambios de conocimiento, actitud y destrezas de los agricultores sobre el control biológico al final de la capacitación.

##### A. Estudio base

En los tópicos de la encuesta aplicada en la primera fase del estudio, en la categoría de conocimientos de los agricultores sobre control biológico a nivel conceptual, se encontró que el 100% de los agricultores no sabían o no habían oído hablar del tema. En cuanto a lo que es el origen de la plaga el 24% contestó correctamente que el gusano de la palomilla del repollo salía del huevo que ponía esta en las plantas y el 76% contestó que no sabían o que esta venía en abonos, semilla, de la tierra o de la misma planta. En cuanto al conocimiento de agentes de control se encontró que la mitad no conocía ninguno (Figura 1), solo habían oído hablar de una avispa (C. plutellae) que habían traído de El Zamorano y que mataba a la palomilla. Más de un cuarto reconocía a las aves especialmente al zanate (Quezcalus sp.) que se comía al gusano. Uno de cada cinco reconocía al sapo y avispas. Como se observa

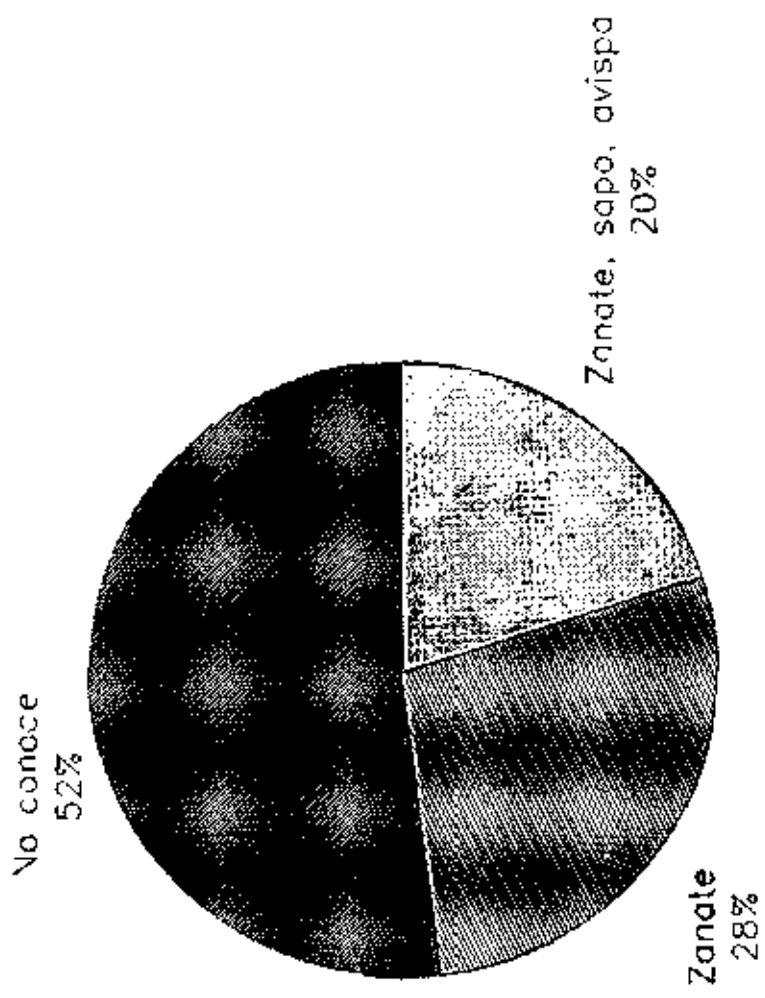


FIGURA 1. Conocimiento de agricultores sobre agentes de control antes de capacitación

los pájaros y sapos son organismos grandes, fácilmente observables por el agricultor.

En cuanto al modo de control de los enemigos naturales, el 84% de los agricultores respondió que no sabían y el 16% respondió que los enemigos naturales se comen a los gusanos como ejemplo los zanates y avispas. En la interrogante anterior más de un cuarto de los agricultores había reconocido al zanate que se comía los gusanos, sin embargo solo el 16% los nombró en esta interrogante, se cree debido a falta de atención o de interés de algunos agricultores o se preocuparon por mencionar otros organismos que se olvidaron del zanate. Dos agricultores contestaron que la avispa zamorano los inyectaba, se asume esta respuesta a que con estos agricultores ya se había trabajado antes con el programa de repollo en la zona.

El 12% de los agricultores respondió que había visto gusanos con un polvillo blanco (posiblemente hongos) encima aunque no sabían certeramente si eso era una enfermedad. El 88% restante contestó que no sabían o que creían que no les daba ninguna enfermedad.

Casi un cuarto de los agricultores reconocía el efecto negativo de los plaguicidas a personas y animales (Figura 2). Uno de cada ocho reconoce el daño a la tierra y al agua. Un 15% que respondió que no había daño a humanos, comentando que nunca habían visto morir a nadie por eso, también un 15% reconocía que la plaga se adapta a los venenos.

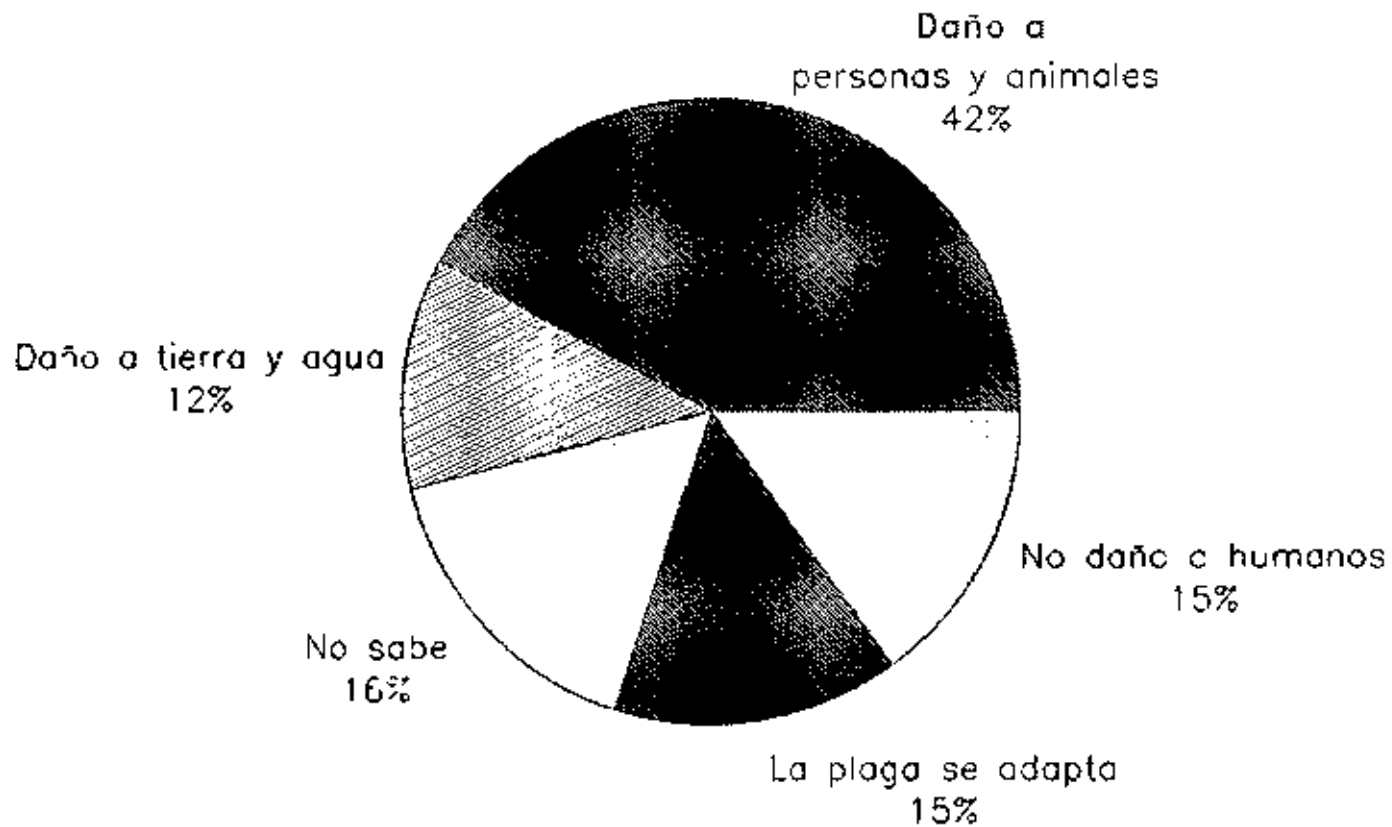


FIGURA 2. Conocimiento de agricultores sobre el efecto negativo de los plaguicidas antes de capacitación

En cuanto al conocimiento sobre la protección de los enemigos naturales, el 24% respondió que no utilizando venenos muy fuertes, solo utilizando Dipel (*B. thuringiensis*), no matar a los zanates ni auyentarles. El otro 76% respondió que no sabían.

Se puede observar que en general el porcentaje de vacíos<sup>1</sup> de conocimientos de los agricultores sobre los aspectos de control biológico antes mencionados es de 72% y 28% de conocimiento (Figura 3).

En la categoría de actitudes el 16% de los agricultores reconoció al insecticida Dipel como un arma más segura para controlar la plaga. El 84% lo consideró como cualquier otro insecticida. Esta actitud posiblemente se basa en la falta de conocimiento del modo de acción y propiedades de los insecticidas microbiales.

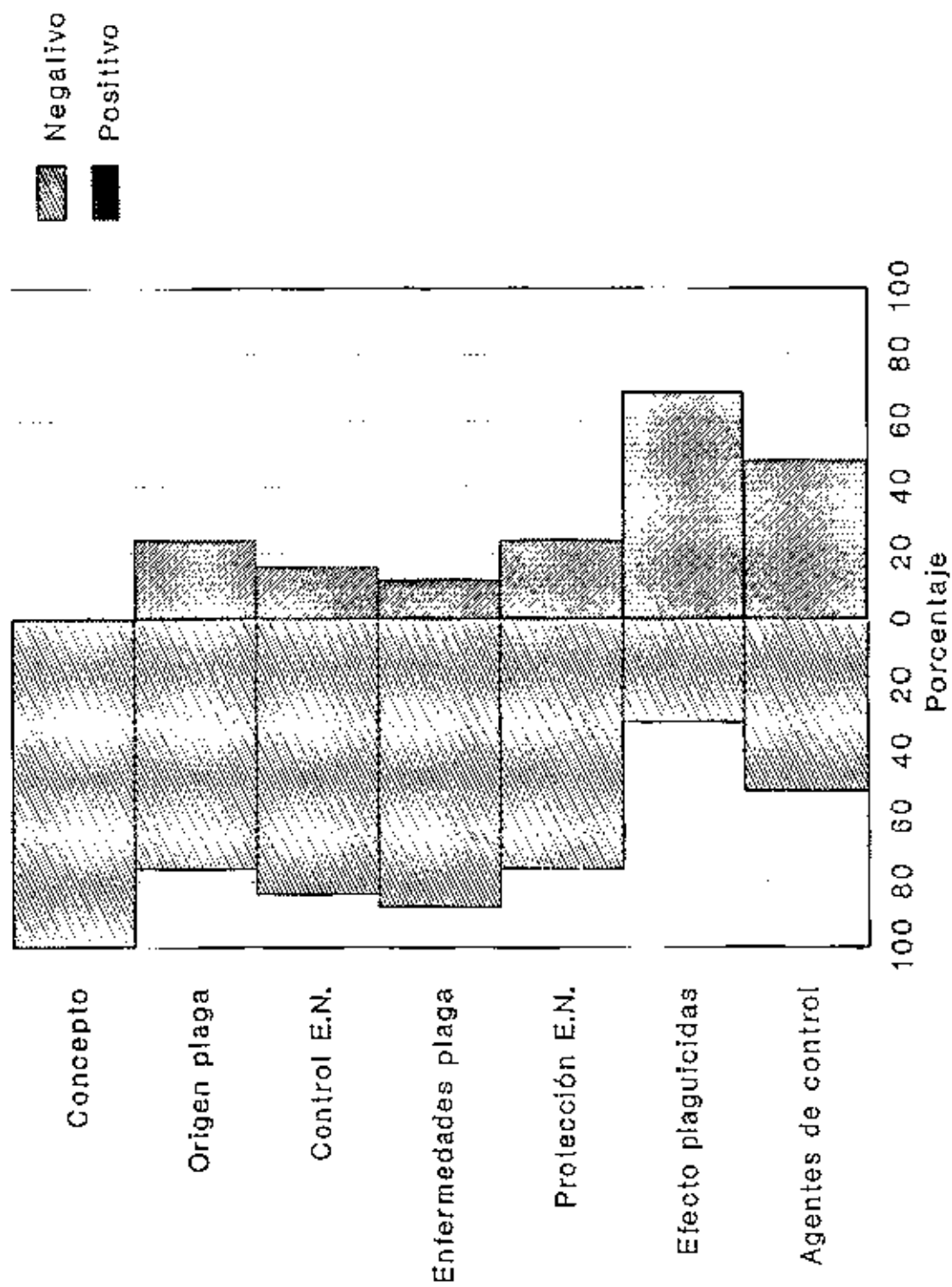
Un 96% de los agricultores consideró que las enfermedades de las plagas se pueden pasar a plantas y a personas. Un agricultor consideró que no, mencionando que él y su familia comían repollo fumigado con Dipel y no se enfermaban; con este agricultor ya se había trabajado anteriormente.

En cuanto a la actitud hacia los insectos, un 32% de los agricultores aseguraba que todos los insectos son malos, un 40% que la mayoría eran malos, un 8% reconocía que hay malos y hay buenos. Un 20% no sabía.

---

<sup>1</sup>. Vacíos de conocimientos = conocimientos o creencias erróneas de los agricultores

FIGURA 3. Conocimiento de los agricultores sobre control biológico antes de capacitación



Sobre las prácticas de manejo que favorecen la conservación de enemigos naturales, un 4% de los agricultores sembraba en medio de vegetación (cítricos). El otro 96% consideraba que hay que limpiar bien las malezas y no sembrar donde arboles den sombra para el mejor desarrollo del cultivo.

Un 56% de los agricultores consideran los insecticidas buenos pero peligrosos. Un 20% reconocía los insecticidas como dañinos a la salud. Un 8% respondió que los insecticidas son buenos por que controlan la plaga. Un 12% que hay buenos insecticidas como Dipel. Un 4% comentó que no hay que confiarse de ninguno.

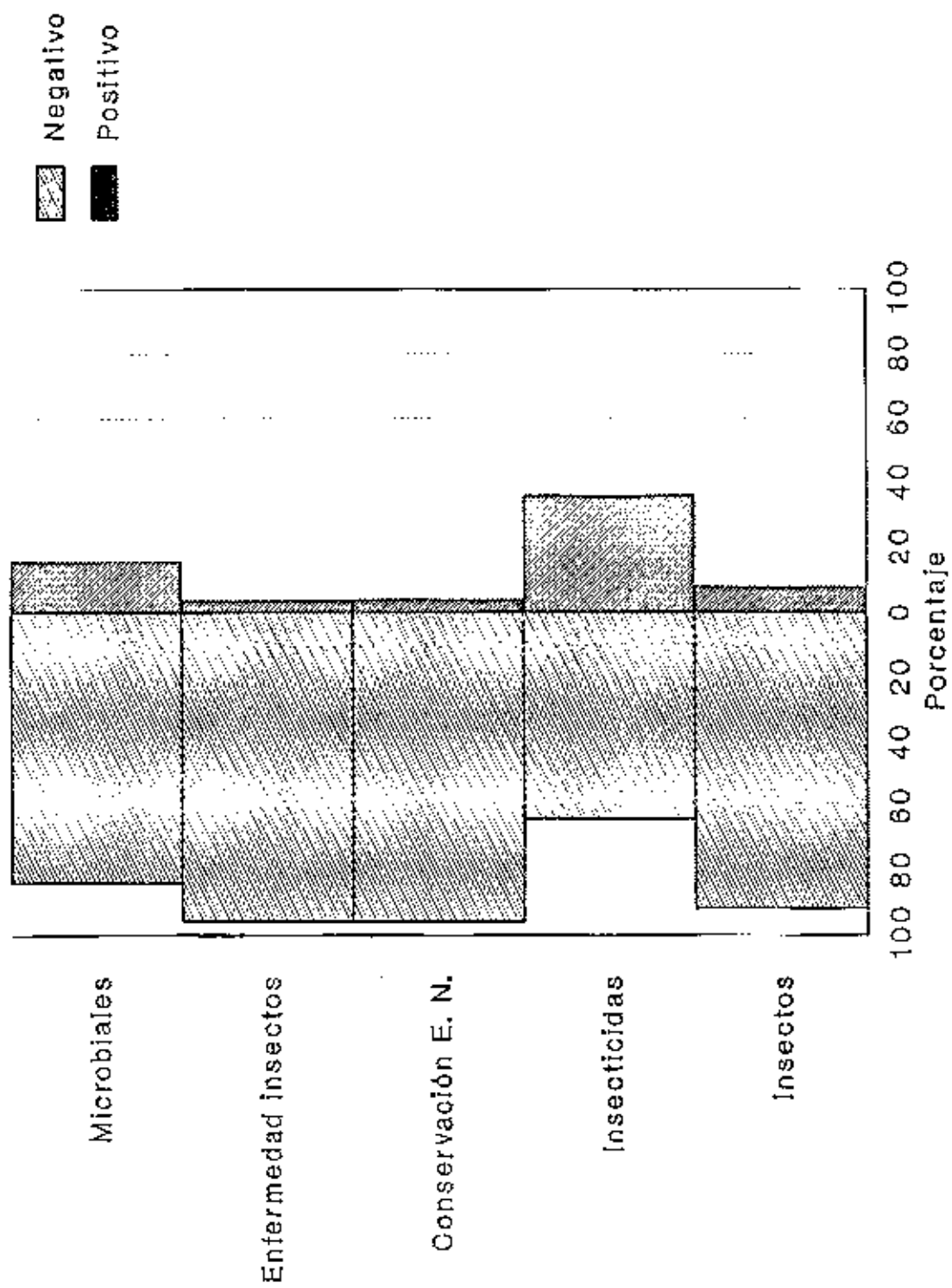
En general se puede observar que la valoración porcentual fue de un 86% de carencia de actitudes positivas hacia los aspectos de control biológico antes mencionados por parte de los agricultores y un 14% de positivas (Figura 4).

En la categoría de destrezas, se consideró la habilidad del agricultor para descubrir larvas parasitadas. El 96% no sabia como hacerlo, pero un agricultor si sabia. Con este agricultor ya se había trabajado anteriormente.

Un 76% de los agricultores no sabia identificar y diferenciar avispa depredadoras y parasitoides. El 24% que respondió que si, mencionó que la avispa zamorano que inyecta es bien pequeña.

El 96% respondió que no sabia identificar gusanos enfermos o solo cuando les echaba veneno. Un 4% respondió que solo cuando les echaba Dipel. Un 76% consideró que no se podía

FIGURA 4. Actitudes de los agricultores en control biológico antes de capacitación



enfermar a gusanos con otros ya enfermos. El 24% consideró que sí.

En general se puede observar que el 86% es de carencias de habilidades de los agricultores y el 14% de habilidad (Figura 5).

### B. Evaluación

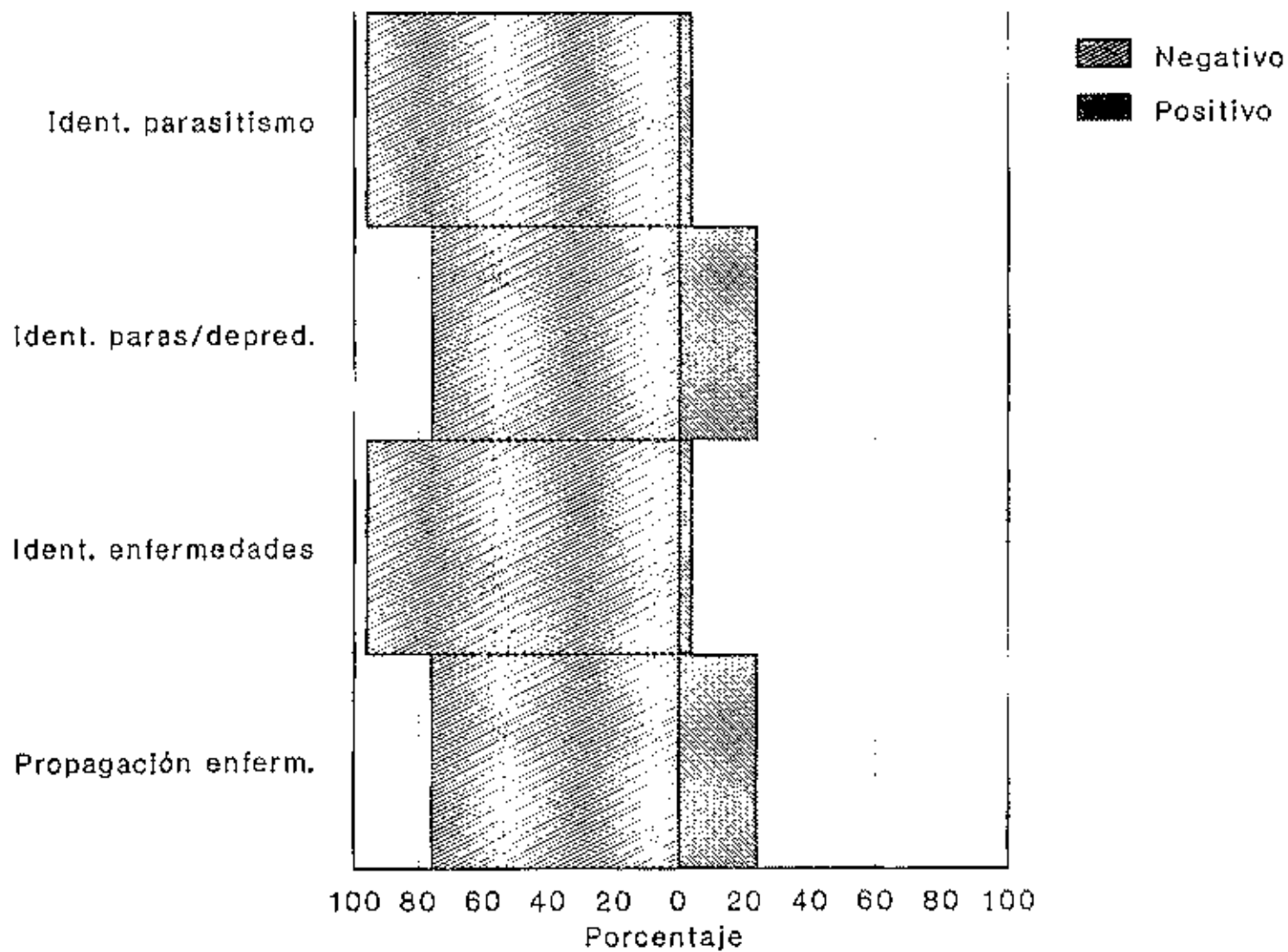
La entrevista, al ser aplicada en la fase de evaluación del estudio, se aplicó a los mismos agricultores que en el estudio base realizado en la fase I, aunque de estos el 60% de los agricultores recibieron la capacitación y el otro 40% no asistió regularmente o no asistió por completo a la capacitación.

En la categoría de conocimientos sobre control biológico a nivel conceptual se observó que el 63% entendía lo que es el control biológico. Algunos mencionaron que el control biológico les ayuda a controlar la plaga, otros respondieron dando ejemplos como que usar Dipel y cuando una chinche se come a un gusano y otros que usar Dipel y a los enemigos de la plaga amigos nuestros. El 37% no sabía.

En cuanto al origen de la plaga, el 63% contestó correctamente que el gusano venía del huevo que ponía la mariposa. Un 37% que no sabía o que venía de abonos, semillas o la tierra.

Un 63% reconoce a diferentes organismos como ser la chinche (Podisus sp., Proxys sp.), las arañas, la tijerilla

FIGURA 5. Destrezas de los agricultores en control biológico antes de capacitación



(Doru sp.), las avispas, la ponemesa (Mantis sp.), el zanate, el alacrán, el grillo y la guerreadora como agentes de control. Un 15% reconoce solo al zanate y un 22% no conoce ninguno (Figura 6). Si comparamos con las respuestas obtenidas en la entrevista del estudio base, se observa que aumento el número de organismos reconocidos como agentes de control, ya no siendo solo los fácilmente observables por los agricultores, sino también otros organismos de menor tamaño como arañas y chinches.

En cuanto al modo de control de los enemigos naturales el 63% reconoció el comer y el inyectar a la plaga, dando ejemplos como que la araña se los come y la avispa les inyecta huevos. Sin embargo es reducido el número de agricultores que mencionaron las enfermedades. El 37% contestó que no sabía.

Con respecto al conocimiento de enfermedades de la plaga el 55% respondió positivamente, mencionando que se ponen amarillos, luego negros y se deshacen. También se mencionó que la plaga se enferma cuando se les aplican seres vivos como Dipel o Virus de Poliedrosis Nuclear. El 45% respondió que no sabía de enfermedades o que las plagas se enferman solo después de echarles veneno.

En cuanto al conocimiento sobre el efecto negativo de los plaguicidas, un 63% reconoció su daño sobre personas, animales y agua. Un 22% reconoció su daño a personas y destrucción de insectos benéficos. Un 8% reconoció el daño a animales, pero

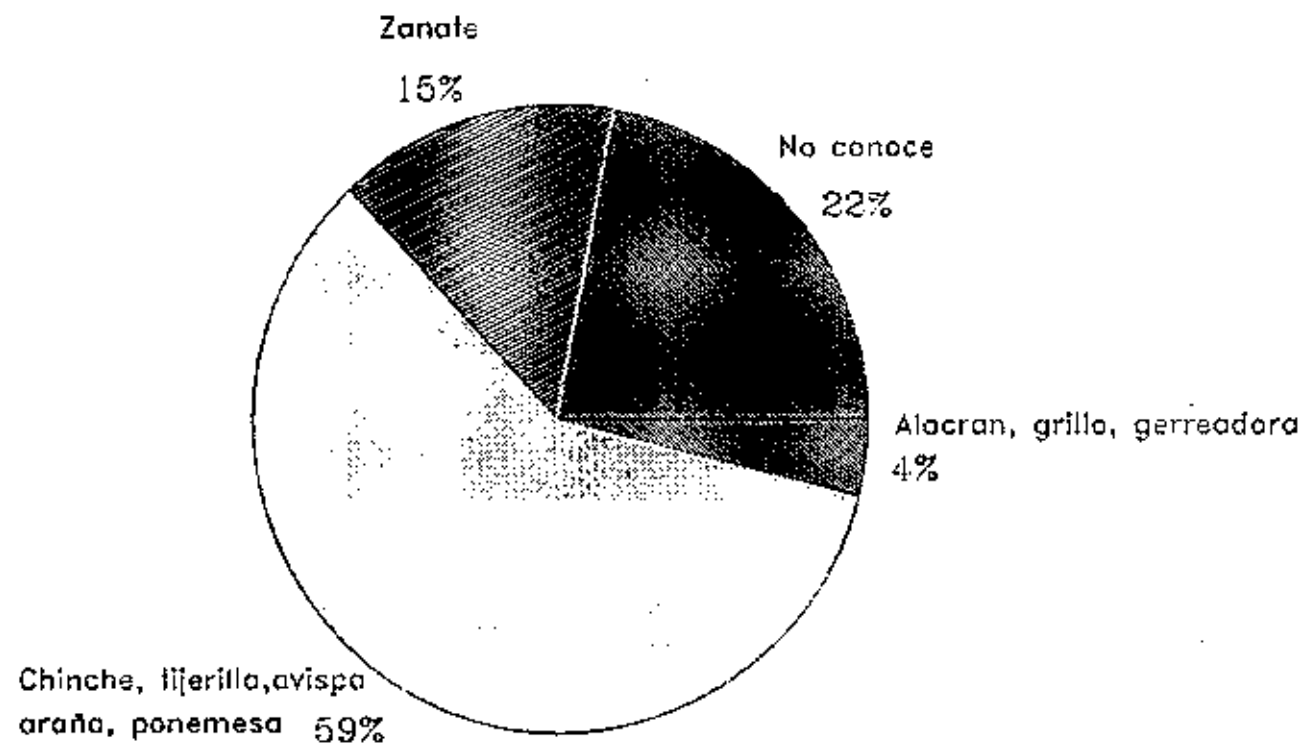


Figura 6. Conocimiento de los agricultores sobre agentes de control después de capacitación

no a humanos. Un 8% no sabe de ningún daño de los plaguicidas.

En cuanto al conocimiento sobre protección de enemigos naturales el 66% respondió con prácticas acertadas como el uso de Dipel y el cuidado de flores en el cultivo para que allí vivan los insectos buenos, o no ahuyentarlos. El 34% no sabía.

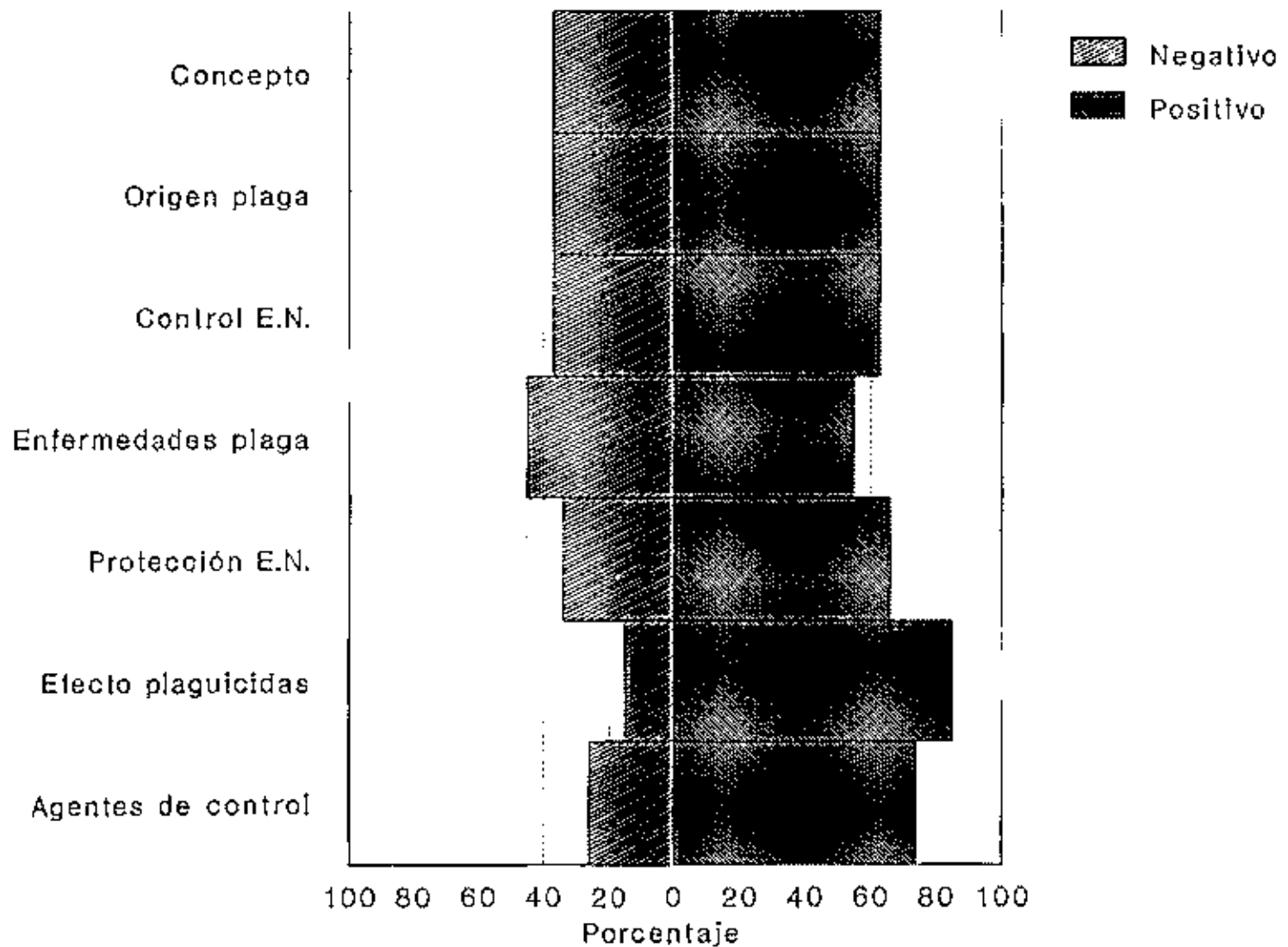
Se puede observar que en general el porcentaje de conocimiento es de 67% y el vacío de conocimiento es 33% (Figura 7). Comparando con el porcentaje de conocimiento antes de la capacitación (estudio base) se observa un aumento de aproximadamente dos veces y media en el conocimiento después de la capacitación (evaluación).

En la categoría de actitudes, considerando la actitud hacia insecticidas microbiales, se encontró que el 59% reconocieron que los insecticidas microbiales son un arma segura para el control de plagas, tanto para personas como para los enemigos naturales. Algunos mencionaron al insecticida Dipel y otros al Dipel y al VPN.

Un 37% consideró que las enfermedades de las plagas no se pueden pasar a personas ni a plantas. El 63% respondió que no sabía o que si se pasaban a personas, mencionando que igual somos seres vivos.

Un 85% de los agricultores reconoció que hay insectos malos y buenos que nos ayudan a controlar la plaga (Figura 8). Uno de cada diez mencionó que todos son malos y una proporción menor no supo.

FIGURA 7. Conocimiento de los agricultores sobre control biológico después de capacitación



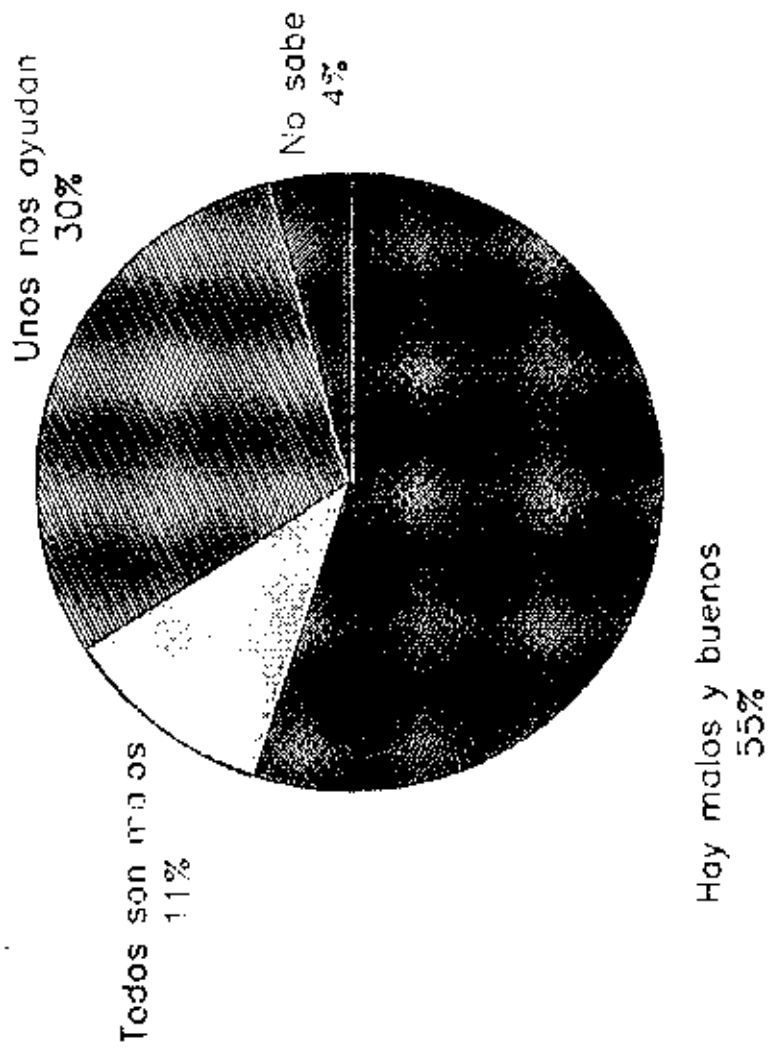


Figura 8. Actitud de los agricultores hacia los insectos después de capacitación

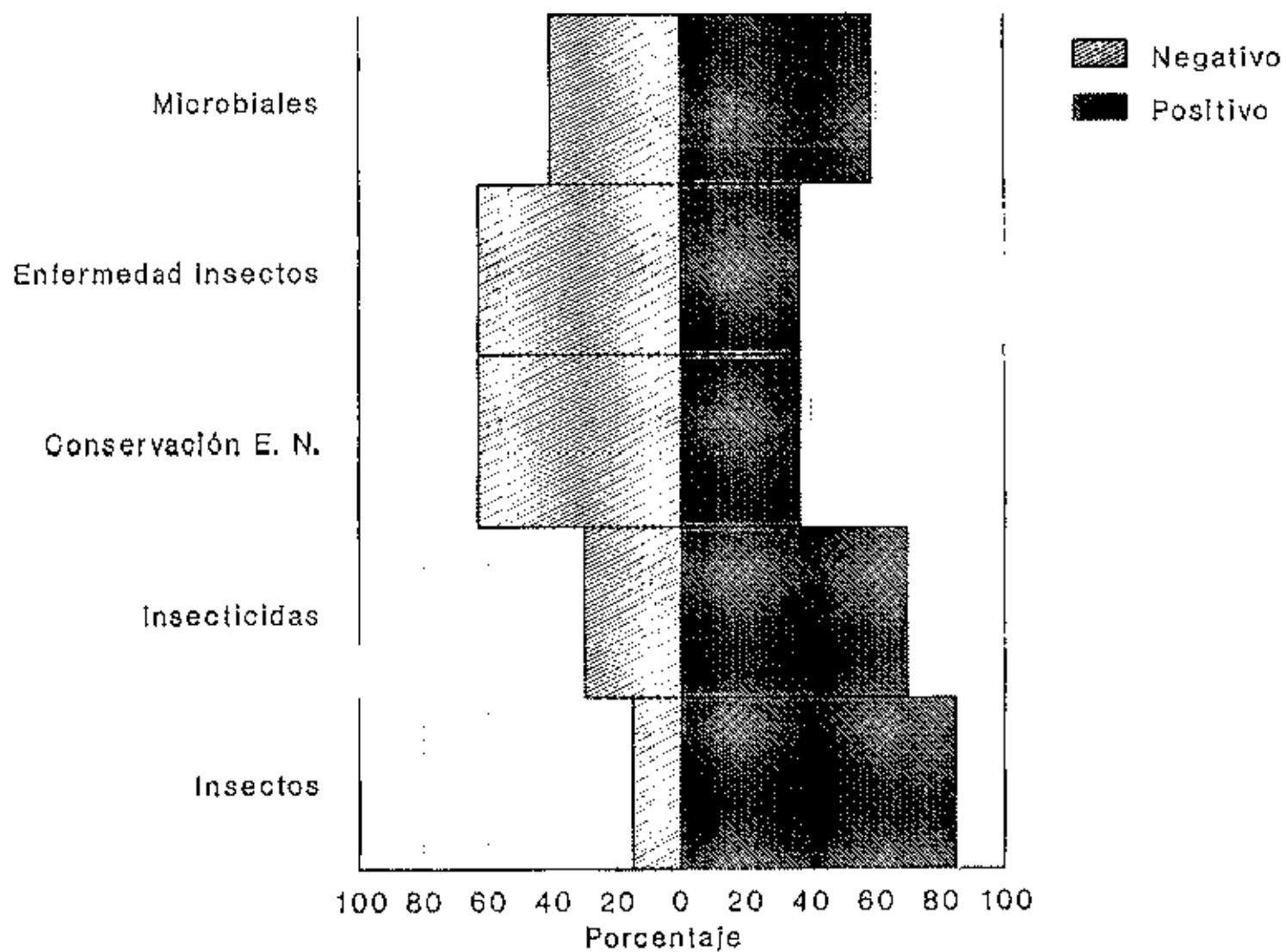
Sobre las prácticas que favorecen la conservación de enemigos naturales, el 37% consideró que para conservar los enemigos naturales hay que dejar plantas en el campo de cultivo. En realidad solo un 22% deja plantas en el cultivo y otros siembran entre cítricos, aunque en la mayoría de casos se debe a la disponibilidad de tierra para sembrar. El 63% no deja ningún tipo de plantas, ni siembra entre vegetación.

En cuanto a la actitud hacia los insecticidas se encontró que un 55% de los agricultores reconoció que son dañinos a la salud. Un 15% reconoció que son dañinos a la salud y también a los insectos que les ayudan a controlar la plaga. Un 22% mencionan que los insecticidas son buenos pero peligrosos y un 8% que son buenos por que controlan la plaga.

Se puede observar en general que la valoración porcentual es de 57% de actitudes positivas hacia el control biológico por parte de los agricultores y un 43% de carencia de actitudes positivas (Figura 9). Al comparar con el porcentaje antes de la capacitación se observa un aumento de aproximadamente cuatro veces en las actitudes positivas después de la capacitación.

En la categoría de destrezas, un 60% de los agricultores no sabía como descubrir gusanos parasitados. Del 40% que respondió si, se mencionó que cuando se miran "buluquitos" y al partir la plaga se mira otro gusanito adentro. También se les mira como una mancha cafésita.

FIGURA 9. Actitudes de los agricultores en control biológico después de capacitación



En cuanto a identificar y diferenciar avispa depredadoras y parasitoides se encontró que el 52% si sabe como hacerlo, mencionando que la avispa que inyecta es pequeña, menudita y negra y las otras son más grandecitas, rayaditas y de otros colores. El 48% no sabía.

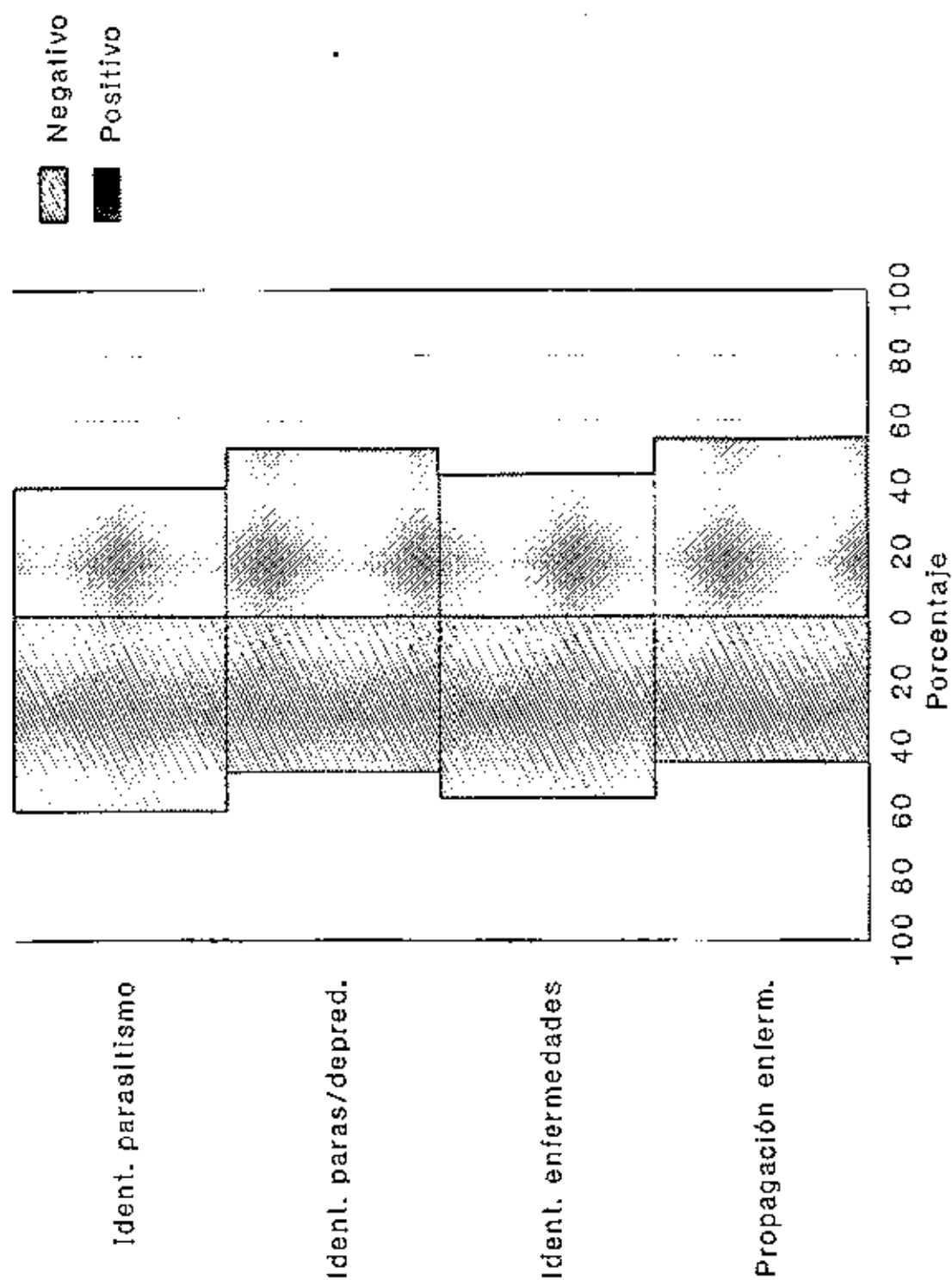
En cuanto a la identificación de gusanos enfermos un 56% respondió que no sabía. Del 44% que respondió si unos respondieron que los gusanos se ponen pálidos y amarillos luego negros y aguados. Otros agricultores mencionaron que los gusanos se vuelven amarillosos y aguados y algunos blancuzcos.

Con respecto a la propagación de la enfermedad de la plaga el 45% respondió que no sabía si con gusanos enfermos se podía enfermar otros sanos. El 55% respondió que si se podía, mencionando "si, como cuando se enferman con VPN".

En general se puede observar que hay un 45% de carencia de habilidades de los agricultores en control biológico y un 55% de habilidad (Figura 10). Al comparar el porcentaje antes de la capacitación se observa un aumento de aproximadamente cuatro veces en las destrezas después de la capacitación.

Si en el análisis se tomara en cuenta solo el 60% de los agricultores que asistieron regularmente a la capacitación, los porcentajes de conocimiento, actitudes y destrezas de los agricultores sobre control biológico serían mayores. El porcentaje de conocimiento sería de 97% y el vacío de conocimiento de 3%. Comparando con el porcentaje de conocimiento antes de la capacitación se observaría un aumento

FIGURA 10. Destrezas de los agricultores en control biológico después de capacitación



de aproximadamente tres veces y media en el conocimiento después de la capacitación. La valoración porcentual para las actitudes sería de 83% de actitudes positivas y 17% de carencia de actitudes positivas. Al comparar con el porcentaje antes de la capacitación se observaría un aumento de aproximadamente seis veces en las actitudes positivas después de la capacitación. El porcentaje de destrezas sería de 80% y 20% de carencia de destrezas. Al comparar con el porcentaje antes de la capacitación se observaría un aumento de aproximadamente cinco veces y media en las destrezas después de la capacitación.

Se puede observar que los agricultores después de la capacitación aumentaron sus conocimientos, actitudes positivas y destrezas sobre control biológico, con lo que se espera que, con estos nuevos conceptos, los agricultores consideren el control biológico como una alternativa dentro de una estrategia de manejo de plagas. También se espera que, al considerar a los enemigos naturales, propicien las condiciones necesarias para lograr su presencia en el campo de cultivo. Ciertos agricultores ya han comenzado por ejemplo a utilizar más insecticidas microbiales (Dipel) y/o utilizarlos solos y no mezclados como hacían antes. Su interés sobre el tema ha aumentado y no solo el de los que participaron en la capacitación, sino también el de otros agricultores de la zona.

Se logra apreciar que los agricultores retienen más las ideas o conceptos cuando estos se demuestran con una práctica o cuando ellos logran mirar la acción de un determinado insecto sobre su presa, siendo estos insectos los primeros en mencionar como ejemplos cuando se les entrevista. Además, cuando los agricultores comprueban que cierta práctica o producto funciona, es hasta entonces que le toman interés, como por ejemplo con el insecticida VPN 80 en una práctica que se inocularon gusanos con este producto y luego se les mostraron como estaban, sus síntomas y su muerte. Fueron estos síntomas los primeros que los agricultores mencionan sobre las enfermedades.

Se comprobó que la educación de adultos necesita ser un proceso lento y continuo, por que sino el agricultor tiende a olvidar lo aprendido. Es necesario que el agricultor entienda los conceptos para que sean retenidos. La repetición con bastante frecuencia ayuda al aprendizaje. Se necesita tiempo para que los agricultores puedan procesar la información, por eso no hay que sobrecargar de información para no detener el aprendizaje, por lo que los programas de enseñanza no deben de ser saturados de contenido. Los agricultores adultos en particular necesitan tiempo para ajustarse a los cambios.

## V. CONCLUSIONES

1. Los agricultores participantes de la zona de San Juan del Rancho, después de la capacitación, aumentaron sus conocimientos, actitudes positivas y destrezas sobre control biológico.

2. Es necesario que, los agricultores participantes en el proceso de capacitación, tengan la seguridad que los resultados serán para su bienestar y no solo para ayudar a un estudio académico.

3. Los agricultores retienen mejor las ideas o conceptos relacionados con el control biológico si el proceso de capacitación se complementa con prácticas, las que comprueban la efectividad de las mismas.

4 La capacitación de agricultores adultos necesita ser un proceso continuo que parta de sus propias experiencias, conocimientos e intereses, con repetición frecuente de los nuevos contenidos y que no esté saturado de información.

5. Los agricultores tienen vacíos de conocimientos y creencias erróneas que limitan o dificultan la consideración del control biológico como una alternativa dentro de una estrategia de control de plagas.

6. Los agricultores reconocen como controladores naturales de las plagas únicamente a los observables fácilmente, como aves y sapos.

BIBLIOTECA WILSON JOYENSE  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 24  
TEGUCIGALPA HONDURAS

7. El conocimiento sobre agentes patógenos y parasitoides es muy limitado y no se considera ninguna función en el control de plagas debido a la dificultad de observarlos y entenderlos.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Se debe de dar seguimiento a la capacitación en control biológico, con el fin de orientar y fomentar la capacidad de los agricultores para la puesta en práctica de los nuevos conceptos e ideas.

2. Se debe de capacitar también en otros tópicos que contribuyan en la búsqueda de una agricultura bajo un enfoque sostenible.

3. Se recomienda que los programas de capacitación no sean sobrecargados de contenido y que además el componente de aprender haciendo debe superar en más del 50% en el programa.

4. Se recomienda dar seguimiento a los agricultores capacitados a mediano plazo (de cuatro a seis meses), para evaluar la permanencia y aplicación de los conceptos y prácticas a través del tiempo.

5. Al iniciar un programa de capacitación con agricultores, se debe partir de los conocimientos que tienen los agricultores e ir complementando los vacíos de conocimientos identificados.

6. Se debe de considerar la distribución de los tiempos de los agricultores participantes, con el fin de adecuar el proceso de capacitación a esa realidad.

7. Se deben realizar estudios de capacitación en control biológico donde sea posible manejar estadísticamente las diferencias en el aprendizaje.

## VII. RESUMEN

En 1991 se inició un programa de capacitación en control biológico de Plutella xylostella con pequeños productores de crucíferas de la zona de San Juan del Rancho, pues la falta de información acerca de la función de los controladores naturales sobre las poblaciones de plagas hace que los agricultores no aprecien el efecto del control biológico. Los objetivos del estudio fueron capacitar a los agricultores en control biológico de P. xylostella dentro del contexto de manejo integrado de plagas, contribuir a fomentar un cambio en el sistema de producción de crucíferas de la zona y medir el impacto de la capacitación para posteriormente mejorarla y utilizarla en esta y otras zonas o comunidades.

Inicialmente, se realizó una entrevista estructurada para definir los objetivos de instrucción y variables a considerar en la elaboración de la encuesta para determinar conocimientos, actitudes y destrezas de los agricultores sobre control biológico. Esta encuesta antes de ser aplicada fue validada en las zonas de Lepaterique y La Brea. Luego se llevaron a cabo las actividades de capacitación como son: un curso de control biológico, establecimiento de parcelas demostrativas, giras de campo, preparación de murales y entrega de material informativo sobre control biológico. Al final de la capacitación se realizó la evaluación por medio de

la misma encuesta hecha al inicio del estudio para determinar los cambios en conocimientos, actitudes y destrezas de los agricultores sobre control biológico.

En la categoría de conocimientos de los agricultores sobre control biológico después de la capacitación, el porcentaje de conocimiento acertado fue de 67%, un aumento de aproximadamente dos veces y media en comparación con el porcentaje de conocimientos antes de la capacitación. en cuanto a las actitudes, la valoración porcentual fue de 57% de actitudes positivas hacia el control biológico, un aumento de aproximadamente cuatro veces en comparación con el porcentaje antes de la capacitación. Con respecto a la categoría de destrezas, el porcentaje de habilidades fue de 55%, un incremento de aproximadamente cuatro veces en comparación con el porcentaje antes de la capacitación.

Se espera que, con estos nuevos conceptos, los agricultores consideren el control biológico como una alternativa dentro de una estrategia de manejo de sus parcelas de cultivo. También se espera que, al considerar a los enemigos naturales, propicien las condiciones necesarias para lograr su presencia en el campo de cultivo.

## BIBLIOGRAFIA

- Alam, M. 1974. Biological control of insect pests of horticultural crops in Barbados. In: Brathwaite, C. W., Phelps, R. H. and Bennett, F. (eds.) Crop Protection in the Caribbean. University of the West Indies, Trinidad. p. 253-251.
- Alam, M. 1982. Cabbage pests and their natural enemies in Barbados, West Indies. Paper prepared for Caribbean Food Crops Society, 18th meeting, Barbados 1982, to be published but currently available as a CARDI/BSPA/BBIL report, Edgehill, Barbados. 20 p.
- Alam, M. 1990. The Diamond Back Moth, Plutella xylostella (L.) and its natural enemies in Jamaica, and other english speaking caribbean islands. Cardí, University of the West Indies, Mona Campus, Kingston 7, Jamaica, W. I. 21 pag.
- Andrews, K. L. y J. W. Bentley. 1990. IPM and resource poor Central American farmers. Global Pesticide Monitor. 1 (2, mayo): 1, 7-9.
- Ardón, M. 1990. La investigación participativa en el manejo integrado de plagas con pequeños agricultores. DPV-MIP Crucíferas, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 3 pag.
- Ardón, M. y R. Sánchez. 1990. Participación de pequeños agricultores en un programa MIP de repollo en Honduras. DPV-Mip Crucíferas, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 15 pag.
- Bennett, F. D. y M. Yassen. 1972. Parasite intrductions for biological control of three insect pests in the Lesser Antilles and British Honduras. PANS 18:468-474.
- Carballo, M. V. y R. Quezada. 1987. Estudio del parasitoide de Plutella xylostella L., Diadegma insulare (Cresson) en Costa Rica. (Mimeografiado) Presentado en: Congreso de Manejo Integrado de Plagas AGMIP (5, 1987, Guatemala).
- Castiñeiras, A. y L. Hernandez. 1980. New host of Spilochalcis hirtifemora (Ashmead) (Hymenoptera:Chalcididae) for Cuba. Poeyana 209:1-9.

- Cordero, J. 1989. Parasitoides de Plutella xylostella L. (Lepidoptera:Plutellidae) en cultivos de repollo (Brassica oleracea var. Capitata) en Honduras. Tesis, Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 63 pag.
- Cordero, R. J. y R. D. Cave. 1990. Parasitismo de Plutella xylostella L. (Lepidoptera:Plutellidae) por Diadegma insulare (Cresson) (Hymenoptera:Ichneumonidae) en cultivo de repollo (Brassica oleracea var. capitata) en Honduras. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 16:19-22.
- Cordero, R. J. y R. D. Cave. 1992. Natural enemies of Plutella xylostella L. (Lepidoptera:Plutellidae) on crucifers in Honduras. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. Entomophaga 37(3):397-407.
- Chu, Y. 1986. The migration of diamondback moth. In: Diamondback moth management proceedings of the First International Worksop, Tainan, Taiwan, 1985. Shanhua, Taiwan. Asian vegetable Research and Development Centre. P. 77-81.
- Diallo, Y. 1990. Learning at an adult age. 17th international course on vocational education and teaching in agriculture. Saint-louis, Senegal. 11 pag.
- Dickson, M. H. y C. J. Eckenrode. 1986. Breeding for diamondback moth resistance in Brassica oleracea. DBM management. In: N. S. Talekar and T. D. Griggs eds. Diamondback moth management: Proceedings of the First International Workshop. AVRDC, Shanhua, Taiwan.
- Goodwin, S. 1979. Changes in numbers in the parasitoid complex associated with the diamondback moth, Plutella xylostella (L.) (Lepidoptera:Plutellidae), in Victoria, Aust. J. Zool. 27:981-989.
- Harcourt, D. G. 1957. Biology of diamondback moth Plutella maculipennis (Curt.) (Lepidoptera:Plutellidae), in eastern Ontario II. Life - history, behaviours and host relationship. The Canadian Entomologist. 89:554-563.
- Harcourt, D. G. 1963. Major mortality factors in the population dynamics of the diamondback moth, Plutella maculipennis (Curt.) (Lepidoptera:Plutellidae). Can. Entomol. Soc. Mem. 32:55-66.
- Hardy, J. E. 1938. Plutella maculipennis Curt. Its natural and biological control in England. Bull. Entomol. Res. 29:343-372.

- Hernandez, M. 1988. Efecto de los insecticidas y las malezas sobre Diadegma sp. (Cresson), parásito de Plutella xylostella (L.) en repollo (Brassica oleracea var. Capitata). Tesis, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Costa Rica, Turrialba, Costa Rica. 83 pag.
- \_\_\_\_\_. 1990. Inter-Country programme for integrated pest control in rice in south and southeast Asia. FAO.
- \_\_\_\_\_. 1990. IPM farmers field schools. Indonesia. FAO.
- \_\_\_\_\_. 1988. La participación campesina en el desarrollo Rural. 1988. Chile. FAO.
- Letelier, O. 1990. El manejo integrado de plagas en la agricultura campesina Chilena. Corporación de investigación agricultura alternativa (C.I.A.L.), Chile. 11 pag.
- Lim, G. S. and Ko, W. 1975. Apanteles plutellae Kurdj., a newly recorded parasite of Plutella xylostella L. in Malaysia. *Mardi Res. Bull.* 3:94-95.
- Lim, G. S. 1985. Biological control of diamondback moth. PP. 159-171. In: Diamondback moth management. N. S. Talekar y T. D. Griggs, eds. Proc. First International Workshop. Taiwan.
- Mora, M. 1990. Evaluación de alternativas de manejo de Plutella xylostella L., en el cultivo de repollo (Brassica oleracea var. Capitata) en Honduras. Tesis, Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 116 pag.
- Muñoz, M. 1988. Guía para la elaboración de proyectos de transferencia de tecnología. Secretaría de Recursos Naturales, Departamento de Comunicación Agropecuaria. Honduras. 29 pag.
- Mustata, G. 1990. Role of parasitoid complex in limiting the population of Diamond Back Moth in Moldavia, Romania. University "AL. I. Cuza" Jassy, Romania. 10 pag.
- Ochoa, R. 1989. Caracterización de la respuesta funcional y el grado de dependencia de la densidad de Diadegma insulare (Cresson) parasitoide de Plutella xylostella L. Tesis, Msc., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. 108 pag.
- Ooi, A. C. P. y W. Kelderman. 1977. A parasite of the diamondback moth in Cameron Highlands, Malaysia. *Malays. Agric. J.* 51:187-190.

- Ooi, A. C. P. 1979. The natural enemies of Plutella xylostella L. (Lepidoptera:Plutellidae) in Cameron Highlands, Malaysia. Malays. Agric. J. 52:77-84.
- Ooi, A. C. P. 1979. Incidence of Plutella xylostella L. (Lepidoptera:Plutellidae) and its parasite Apanteles plutellae Kurdj. (Hymenoptera: Braconidae) in Cameron Highlands, Malaysia. Malays. Agric. J. 52:77-84.
- Pérez, J. 1991. Chinchá: parceleros realizan control biológico de plagas. Andenes. p. 32-33.
- Poelking, A. 1991. Diamondback Moth in the Philippines and its control with Diadegma semiclausum. Philippine-German Biological Plant Protection Project, Manila, Technische, Eschborn, Germany. 8 pag.
- Pruett, C. 1990. Historia y avance del control biológico de plagas en la agricultura campesina Boliviana. Consulta Latinoamericana sobre manejo integrado de plagas en la agricultura campesina, Algarrobo, V región, Chile. 16 pag.
- \_\_\_\_\_. 1991. The Indonesian National IPM Program. Indonesia. FAO.
- Salinas, P. S. 1977. Studies on the ecology of the diamondback moth Plutella xylostella L. (Lepidoptera:Plutellidae). 1 description of instar and world distribution. Acta Biológica Venezolana. 9:271-282.
- Salinas, P. S. 1986. Studies of diamondback moth in Venezuela with reference to other Latinoamerican countries. In: Diamondback moth management, Proceedings of the First International Workshop, Tainan, Taiwan 1985. Shanhua, Taiwan, Asian Vegetable Research and Development Center. p. 17-24.
- Secaira, E. y K. Andrews. 1987. El cultivo de repollo en Honduras la necesidad de manejo integrado de plagas. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. Publicación MIPH-EAP 109.
- Talekar, N. S. 1986. Biological control in diamondback moth in farmer's fields. En Proceedings of a homegarden workshop (sin publicar). AVRDC.
- Talekar, N. S.; J. Yang y S. Lee. 1990. Introduction of Diadegma semiclausum to control diamondback moth in Taiwan. In: N. S. Talekar editor. Diamondback Moth and Other Crucifer Pests Proceedings of the Second International Workshop, Tainan, Taiwan. p. 263-270.

- Thompson, W. R. 1946. A catalogue of parasites and predators of insect pests. Imperial Parasite Service. Can. Sect. 1, part 8.
- Tzeng, C. et. al. 1990. Toxicity of insecticides against Apanteles plutellae, a parasitoid of Diamondback Moth. Biopesticide and Biotechnology Department, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute. Taiwan. 23 pag.
- Waterhouse, D. 1990. Biological control of the Diamondback Moth in the Pacific. Australian Centre of International Agricultural Research, Canberra, Australia. 15 pag.
- Yassen, M. 1974. Biology, seasonal incidence and parasites of Plutella xylostella L. in Trinidad and introduction of exotic parasites into the lesser Antilles. In: Crop Protection in the Caribbean. Brathwaite, C. W.; Phels, R. and Bennett, F. eds. University of West Indies, Trinidad, p. 237-244.

ANEXO 1

Conocimientos, Actitudes y Destrezas de los Agricultores  
sobre Control Biológico

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_  
Localidad \_\_\_\_\_  
Experiencia en repollo \_\_\_\_\_ años

Preguntas

- Usted cree que todos los insectos son malos? si o no

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Qué es el control biológico?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- De donde viene o sale la palomilla del repollo?

huevo \_\_\_\_\_ pupa \_\_\_\_\_ abonos \_\_\_\_\_ semilla \_\_\_\_\_

de la misma planta \_\_\_\_\_ no sabe \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Que insectos o animales conoce que se coman o maten a la palomilla del repollo?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- De que manera matan estos insectos o animales a la plaga?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Sabe si a los gusanos de la palomilla les pega alguna enfermedad? como se ponen? si o no

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Sabe si las enfermedades de la plaga se le pueden pasar a las personas y a las plantas? si o no

---



---

- Sabe identificar gusanos enfermos? (hongo, bacteria, virus)

---



---

- Cree que con estos gusanos enfermos se puede enfermar a otros gusanos?

---



---

- Como considera usted a los insecticidas?

- Buenos pero peligrosos  
 Buenos por que controlan la plaga  
 Dañinos para la salud

---

- Que puede ocasionar el usar muchos insecticidas?

- Daño a las personas  
 Daño a los animales  
 Daño al agua  
 Daño al ambiente  
 Resistencia de la plaga  
 Daño a insectos buenos  
 No hace daño  
 No sabe

---

- Por que ahora hay más plaga que antes? (resistencia y rebrote)

- Resistencia  
 Se siembra mucho más repollo  
 Es por temporadas que hay más  
 No sabe

---

- Sabe si hay insecticidas que solo matan al gusano de la palomilla?

- Tamaron  
 Dipel  
 Tambo  
 Bactospoine  
 Thuricide  
 No sabe
- 

- Como podemos proteger a los insectos y animales que atacan la plaga?

---



---

- Deja algunas plantas o monte en el borde o dentro del cultivo?

---

- Sabe descubrir gusanos parasitados? si o no

---

- Que hace para saber si hay plaga en su repollal?

- Reviso las plantas  
 Camino y observo el daño  
 Cuando veo volar las palomillas  
 Revisa despues de aplicar
- 

- Sabe reconocer y diferenciar avispa que comen plaga y avispa que pone sus huevos en el gusano de la palomilla? si o no

---



---