

EXPERIMENTACION Y GENERACION DE TECNOLOGIAS
EN CONTROL NATURAL DE PLAGAS CON PEQUEÑOS
AGRICULTORES DE HONDURAS

POR

Gonzalo José Rodríguez Maruccci

TESIS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

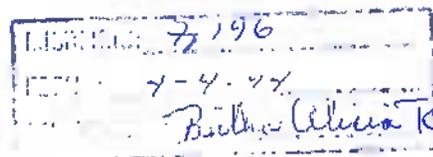
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION

DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

BIBLIOTECA WILSON PUPENOR
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
AV. 1400 93
TEGUCIGALPA HONDURAS

TEGUCIGALPA, HONDURAS
AGOSTO, 1993

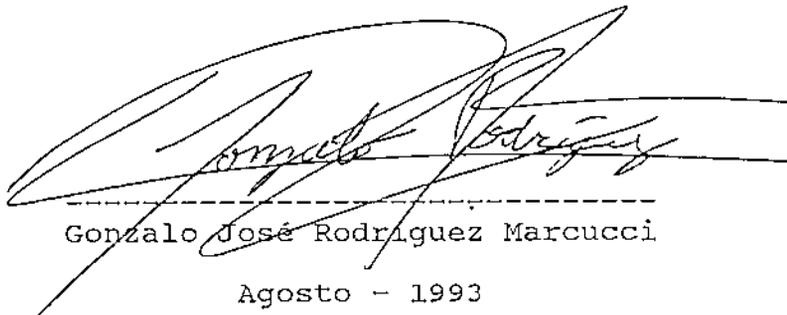


EXPERIMENTACION Y GENERACION DE TECNOLOGIAS EN CONTROL
NATURAL DE PLAGAS CON PEQUEÑOS AGRICULTORES
DE HONDURAS

Por

Gonzalo José Rodríguez Marcucci

El autor consede permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo siempre y cuando se utilice para el bien de los pequeños agricultores.



Gonzalo José Rodríguez Marcucci

Agosto - 1993

DEDICATORIA

Esta tesis al igual que todo trabajo que he realizado en mi vida se la ofrezco a mi Divino Gurú Sathya Sai Baba.

Con Amor y Devoción a mis padres, Aura Marina Marcucci y Danilo Rodríguez. Con mi cariño y amistad a mis hermanos Danilo, Maru, Lucy, Paly, Gretel, Juan Luis y Gaby. A mis abuelos, a quienes amo como a mis padres, Papa Chepe y Conchita. A mi tierno angelito Diego, que amo como a mis ojos. Y a mi demás familia.

A mi Maestro Edgar, porque esta tesis es parte de mi espíritu de lucha, que tan oportunamente él sembró en mí cuando yo era adolescente.

Muy especialmente a la dulce memoria de mis abuelos Gonzalo y Aura; de mis tíos Etelinda, Miguelito y Wilar; mi querida prima Mónica y mi primo Guayo; y mi amigo Alfredo. Que Dios los tenga en su Gloria.

Con gran admiración y amistad a ustedes que han sido por mucho tiempo olvidados y reprimidos. A ustedes que se llenan las manos de tierra. A ustedes cuya sangre es la pura agua del manantial y corazón el néctar de la flor de loto. Si, a ustedes hermanos campesinos.

OM SAI RAM

AGRADECIMIENTOS

A Sathya Sai baba por ser la guía en mi sendero.

A mis amigos Jeff y Mario Ardón por su constante instrucción y confianza en estos dos años de trabajo-estudio.

A mi compañera Ana por compartir el trabajo con tanta calidad humana.

A los "tres mosqueteros" Wilmar, Javier y Rodolfo por su sincera amistad.

Al Dr. Ronald Cave, por el tiempo dedicado a esta tesis.

Al Dr. Alonso Moreno y GTZ por haber apoyado y confiado en este trabajo.

Al Dr. Leonardo Corral, por su desinteresado apoyo en el análisis estadístico.

A todos los amigos de la EAP. ¡Que Dios los Bendiga!

OM SAI RAM

INDICE GENERAL

	PAGINA
PORTADA.....	i
PORTADILLA CON NOMBRES Y FIRMAS, AUTOR Y COMITE.....	ii
DERECHO DE PROPIEDAD Y DE REPRODUCCION.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
INDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xi
I. INTRODUCCION.....	1
A. Antecedentes.....	1
B. Definición del control natural de plagas.....	2
C. Definición del problema.....	3
D. Hipótesis.....	3
E. Objetivos.....	4
1. Objetivo general.....	4
2. Objetivos específicos.....	4
F. Justificación.....	5
1. Técnica.....	5
2. Ambiental.....	6
3. Económica.....	6
4. Humana.....	7
G. Limitantes del estudio.....	8

1. Recursos humanos.....	8
2. Técnicos.....	8
3. Tiempo.....	9
4. Análisis.....	10
II. REVISION DE LITERATURA.....	11
A. La experimentación de los agricultores.....	11
B. Los agricultores pueden generar su propia tecnología.....	18
C. El conocimiento campesino es el punto de partida	19
1. Lo que es fácil de observar y representa importancia.....	20
2. Lo que es fácil de observar pero no es importante.....	21
3. Lo que es difícil de observar pero importante (los enigmas).....	21
4. Lo que es difícil de observar y sin importancia (los vacíos).....	22
D. El control natural de plagas como parte de una agricultura sustentable.....	23
III. GENERANDO TECNOLOGIAS CON AGRICULTORES (METODOLOGIA).....	24
A. Estudio del Conocimiento del agricultor hondureño sobre el control de plagas.....	24
B. Desarrollo e implementación del curso sobre control natural de plagas.....	26
1. Principios del curso.....	27

2. Desarrollo del curso.....	29
3. El aprendizaje del curso.....	47
C. Se enseña a los agricultores principios básicos de investigación.....	49
D. La documentación de los experimentos y tecnologías generadas.....	49
E. El Taller de agricultores experimentadores.....	53
F. Difusión de tecnologías.....	55
1. Difusión espontánea.....	55
2. Difusión inducida.....	56
V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	58
A. Clasificación de la experimentación.....	58
1. Ninguna.....	58
2. Adopción y observación básica.....	59
3. Adaptación y observación meticulosa.....	59
3. Generación.....	59
B. Detalle de la experimentación.....	60
1. Ninguna experimentación.....	60
2. Adopciones y observaciones básicas.....	60
3. Adaptaciones y observaciones meticulosas...	68
4. Generación de tecnologías.....	74
C. Casos de difusión espontánea.....	94
D. Análisis estadístico de los resultados.....	95
1. Explicación de los datos.....	95
2. Correlaciones.....	100
3. Diferencias estadísticas.....	107

INDICE DE CUADROS

	PAGINA
Cuadro 1. Conocimiento de 155 agricultores al inicio del curso, en temas relacionados con la ecología y biología de los insectos.....	25
Cuadro 2. Conocimiento de 155 agricultores al salir del curso y su diferencia con el conocimiento inicial.....	48
Cuadro 3. Adopciones y observaciones básicas de los agricultores visitados.....	67
Cuadro 4. Adaptaciones y observaciones meticulosas de los agricultores visitados.....	75
Cuadro 5. Generaciones de tecnología realizadas por los agricultores visitados.....	93
Cuadro 6. Correlaciones entre el índice de experimentación y las variables edad, IIC, número de curso, nota inicial y nota final....	101
Cuadro 7. Diferencia de la experimentación entre cada grupo de las variables cualitativas.....	107
Cuadro 8. Análisis de t-Student para observar diferencias entre cada tipo de experimentación y entre examen de entrada y salida del curso.....	109

INDICE DE FIGURAS

	PAGINA
Figura 1. Bolsa plástica colocada en árbol para controlar al zompopo. Práctica aprendida de Mercy Adalic Castañeda, agricultora-extensionista de Taulabé, Comayagua, 1992.....	16
Figura 2. Departamentos visitados en Honduras.....	51
Figura 3. Porcentaje de experimentos en forma de adopciones, adaptaciones y generaciones de tecnologías. En una muestra de 52 agricultores que recibieron el curso de control natural de plagas.....	61
Figura 4. Trampa para atrapar ronrones inventada por don Roque Espinal, agricultor-extensionista de Choluteca, 1992.....	81
Figura 5. Trampa para atrapar ronrones, inventada por don Ismael Vargas, agricultor-educador de Olancho, 1992.....	83
Figura 6. Mascarilla a base de un tecomate, invención de don René Santos, agricultor-extensionista de El Socorro, Siguatepeque, Comayagua, 1992...	91

Figura 7. Refugio para avispas, invento de den Pablo Trujillo, agricultor de Lizapa, Güinope, El Paraíso, 1992.....	92
Figura 8. Correlación significativa entre el número de curso y el índice de experimentación.....	103
Figura 9. Correlaciones entre el índice de experimentación y las notas de los agricultores en los exámenes antes del curso.....	104
Figura 10. Correlaciones entre el índice de experimentación y las notas de los agricultores en los exámenes después del curso.....	106
Figura 11. Metodología para la generación de tecnologías con pequeños agricultores.....	114

I. INTRODUCCION

A. Antecedentes

La investigación participativa como forma de interactuar y transmitir tecnologías con agricultores ha desarrollado mayor interés a partir de la década de los 80. Se ha intentado, en los países latinoamericanos, la manera adecuada de llevarla a cabo. Hasta la fecha existen pocos casos documentados que reflejen la implementación de programas de desarrollo y transferencia de tecnologías bajo un enfoque participativo (Bentley, 1990; Ramírez, 1989). La investigación participativa debe de ser la forma más apropiada de desarrollar, establecer y difundir tecnologías, puesto que sí involucra al agricultor para enfocar y desarrollar la investigación según sus necesidades, recursos e intereses (Ramírez, 1989).

Este estudio está orientado a encontrar una forma apropiada para llevar a cabo esta metodología participativa, basado en que la participación debe de partir de la perspectiva del agricultor.

En cuatro años de investigación sobre el conocimiento del

agricultor hondureño, llevado a cabo en el Departamento de Protección Vegetal (DPV) en la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), se ha concluido que el campesino tiene amplios conocimientos sobre algunos tópicos y escaso en otros (por ejemplo, en control biológico de plagas). Al parecer, esto es el resultado de su manera de percepción, observación y transformación del medio que lo rodea, y de la influencia de la sociedad; por ejemplo, la pérdida de prácticas tradicionales e introducción de nuevos cultivos.

El agricultor siempre está realizando investigación y desarrollando nuevas tecnologías en el contexto de su vida cotidiana (Bentley, 1990). Entonces, si se complementa el conocimiento del agricultor y se le incentiva para mejorar su forma de inventar, innovar y sintetizar su experiencia, se puede lograr que éste desarrolle sus propias tecnologías en forma acelerada. Sin embargo, se debe modificar el enfoque de generación de tecnologías, y visualizar el proceso tomando como punto de partida la valoración de los propio.

B. Definición del control natural de plagas

En este estudio se define el control natural de plagas como aquel que no involucra el uso de plaguicidas sintéticos. Esto incluye al control biológico, control manual, controles

culturales, control fitogenético, control físico-mecánico, etc. En este estudio se le dio más énfasis al control biológico, pues es el área en donde los agricultores tienen los vacíos de conocimiento más significativos en control de plagas.

C. Definición del problema

El problema tiene básicamente dos enfoques: 1) el agricultor carece de conocimientos sobre el control natural de plagas como una alternativa eficiente y económica, lo que tiene por efecto consecuencias negativas como destrucción de enemigos naturales de plagas, surgimiento de plagas secundarias, resurgencia de plagas, etc; 2) no existe una manera adecuada de transferir y desarrollar tecnología con el pequeño productor. Pese a varios años de esfuerzo no se ha reportado el uso de la metodología participativa para desarrollar tecnologías con los campesinos.

D. Hipótesis

Los agricultores son capaces de inventar, desarrollar y

generar su propia tecnología en control natural de plagas, en forma acelerada, a partir de un proceso de complementación de sus vacíos de conocimientos e incentivarlos adecuadamente.

E. Objetivos

1. Objetivo general

Crear una metodología modelo capaz de lograr que pequeños agricultores generen sus propias tecnologías en control natural de plagas.

2. Objetivos específicos

a. Interactuar con los agricultores en la transferencia, adaptación y desarrollo de tecnologías en control natural de plagas.

b. Contribuir a incrementar el uso del control natural de plagas entre agricultores capacitados.

c. Disminuir el uso de insecticidas entre los agricultores capacitados.

d. Estimular la habilidad en los campesinos para desarrollar su propia tecnología.

F. Justificación

1. Técnica

Se necesita desarrollar modelos de desarrollo y transferencia de tecnologías para y con el campesino, para lograr un desarrollo rural apropiado. Ramírez (1989) argumenta que la mayoría de prácticas de extensión han resultado prácticamente inútiles debido al enfoque de transferencia de tecnología que no incluye la participación del agricultor. Para tener éxito en un programa de desarrollo rural, considero esencial el uso de una metodología participativa, que partiendo del conjunto de experiencias acumuladas por los agricultores logre combinarlas con la información científica, para generar tecnologías apropiadas.

Por otro lado, la utilización del control natural de plagas es compatible con los recursos del campesino (Altieri, 1991, 1992). El control natural contribuye a redescubrir por parte de los agricultores y de los científicos el valor de las antiguas prácticas en el manejo de los agroecosistemas (Thurston, 1991).

2. Ambiental

En estos días la disminución del uso de agroquímicos, así como su uso correcto, es una necesidad para disminuir la alteración y deterioro de ecosistemas (Altieri, 1991, 1992; Gudynas, 1992; Hilje, et al., 1989; Murray, 1991; Quezada, 1989; Rodríguez, 1991; Rojas, 1991; Vergara, 1990). El esfuerzo por desarrollar y transferir tecnologías sobre el control natural de plagas favorece el equilibrio ambiental, puesto que constituye un método fundamentado en la naturaleza. Por ejemplo, incluye al control biológico, que se basa en un equilibrio existente entre poblaciones de organismos. El crecimiento de una plaga se ve limitado por poblaciones de otros organismos (enemigos naturales de las plagas) (Quezada, 1990).

3. Económica

El control natural de plagas, generalmente, es una forma económica de controlarlas, por lo tanto el uso de esta táctica es sumamente factible para pequeños agricultores; de hecho las prácticas tradicionales incluyen gran cantidad de prácticas de control natural de plagas (Thurston, 1991). Por ejemplo, ya existe un control biológico natural, cuyo beneficio no incurre

ningún costo. Se puede aumentar el control biológico natural por medio de la protección de los enemigos naturales de las plagas, reduciendo las aplicaciones de plaguicidas, proveyendo condiciones para el desarrollo de los insectos benéficos, etc. Sin embargo, hay que advertir que sí existe un costo en los ambientes altamente perturbados; el control natural tiene mayor potencial en ambientes menos perturbados o que conservan su diversidad y equilibrio. Para implementar el control natural se tendrá que sacrificar un poco la producción al principio, en aquellos agroecosistemas más deteriorados hasta lograr el restablecimiento del equilibrio (Mario Ardón, 1993, comunicación personal).

Por otra parte, este esfuerzo de generar una metodología de transferencia de tecnologías, propone un uso más eficiente de recursos utilizados en actividades de desarrollo agrícola.

4. Humana

El factor humano es considerado básico en el estudio, pues propone que los agricultores son capaces de crear y desarrollar su propia tecnología; se confía en su capacidad creadora.

Por otro lado, es preocupante la falta de conciencia, a todo nivel social, respecto a riesgos del uso irracional de plaguicidas. He observado empresas grandes en Honduras que

irresponsablemente dejan que los agricultores que trabajan para ellos apliquen plaguicidas sin las debidas protecciones (hasta el extremo de aplicar descalzos, en pantaloneta, sin camisa y mucho menos con mascarilla). El trabajador también es responsable por permitir esta situación, al no conocer de los riegos y defender sus derechos. El control natural es un conjunto de alternativas al uso de plaguicidas, y se sabe que es un método de control netamente favorable para el ambiente y la salud humana.

G. Limitantes del estudio

1. Recursos Humanos

El estudio fue realizado por una persona, lo cual sugiere que existen limitantes en la dimensión del mismo. Por ejemplo, de los 650 agricultores hondureños capacitados, se visitaron 52 para obtener una muestra representativa, de acuerdo a las posibilidades existentes.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS Y FORESTALES
ESCUELA AGROPECUARIA PANAMERICANA
CALLE 2000 33
TEGUCIGALPA HONDURAS

2. Técnicos

El control natural pese a ser la herramienta más

importante del manejo integrado de plagas, en agroecosistemas muy perturbados no ofrece una alternativa viable a corto plazo. Tal es el caso de la situación de mosca blanca [Bemisia tabaci (Gennadius)] en Honduras, que aunque ya se ha reconocido que el abuso de plaguicidas ha jugado un papel clave para que esta plaga se haya generalizado y fortalecido hasta situaciones no controlables (Keith Andrews, 1992, comunicación personal), el control natural no proporciona aún una alternativa al respecto. Esta es una realidad que dificultó la confianza de los productores hacia el control natural. Se espera que en un futuro, pueda salir de los agricultores mismos soluciones a este tipo de problemas.

3. Tiempo

Para realizar el estudio se contó con un año y seis meses, lo cual no representa el tiempo suficiente para identificar el potencial completo que poseen los productores en su experimentación y generación de tecnologías. Por ejemplo, Cardona et al. (1991) proponen que la experimentación nativa por productores, al encontrarse con una nueva tecnología, corresponde a menos de un 15% en los primeros dos años. La cantidad de experimentación por agricultores corresponde a una ecuación exponencial a través del tiempo, es decir en los años posteriores existe un notable incremento de

la experimentación nativa por el dominio que el agricultor va adquiriendo para experimentar sobre un nuevo tópico.

4. Análisis

El estudio se limitó a analizar una metodología para el desarrollo de tecnologías con agricultores. Está fuera de los alcances del estudio el analizar la eficiencia y el impacto económico que existe al generar, adaptar o adoptar una tecnología.

II. REVISION DE LITERATURA.

A. La experimentación de los agricultores

Desde la década de los 80 el tema de experimentación campesina ha tomado auge. Los trabajos de Paul Richards demuestran que campesinos en Sierra Leone, Africa Occidental, hacen experimentos constantemente (Bentley, 1990). Se ha reconocido que la investigación en centros experimentales no se aproxima a las condiciones del campesino; esta investigación, con una formación técnica, se ha orientado hacia lo especializado, lo cual no siempre contribuye a enfrentar los problemas del complejo sistema del agricultor (Richards, 1991). Son muchos los autores que sugieren que los científicos agrícolas deben colaborar con los campesinos en la generación, validación y transferencia de tecnologías (Altieri, 1991; Andrews, 1991; Ardón et. al., 1990; Ashby, 1987; Ashby et al., 1987; Bentley, 1989, 1990, 1991, 1992; Bunch, 1990; Chambers y Ghidyal, 1985; Farrington, 1988; Farrington y Martin, 1987; Goodell, 1990; Muñoz, 1990; Rhoades, 1987; Sánchez y Ardón, 1990; Villarreal, 1990).

A pesar de que el tema de participación de agricultores en el desarrollo de las tecnologías no es nuevo en la

literatura, hay pocas experiencias concretas de tecnologías desarrolladas por agricultores en colaboración con científicos (Ardón, 1988; Bentley, 1990; Muñoz, 1991). Irónicamente, hay muchos ejemplos de tecnologías desarrolladas por campesinos trabajando sin participación de científicos. Muchas agencias de extensión centran su atención en las tecnologías y no en la capacidad del agricultor. La participación de los agricultores en generación de tecnologías fracasa, pero no por falta de invención o experimentación del campesino (Bentley, 1989; Bentley y Andrews, 1991).

La capacidad creativa del agricultor de inventar e innovar es mucho más grande de lo que imaginan la mayoría de personas que trabajan en instituciones de desarrollo. Para citar sólo unos casos que ilustren la creatividad campesina, se puede mencionar: los agricultores en el Este y Sur de Asia, durante siglos, en asociaciones de indígenas, han construido sus propios sistemas de riego, a veces a más de 20 kilómetros de distancia (Goodell, 1990). Un grupo indígena (Kayapó) en la Amazonía brasileña sabe eliminar un virus en cultivo de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Poir) con el uso de fuego (Kerr y Posey, 1984, citados en Bentley, 1990). Agricultores de Nigeria destruyen posturas de huevos para prevenir ataques del chapulín (*Zonocerus* spp.) (Page y Richards, 1977 citados en Bentley, 1990). En Honduras, agricultores de repollo (*Brassica oleracea* L. var *capitata*) destruyen los huevos de lepidópteros, especialmente de la familia Pieridae, para

lograr su control (Ana Gonzáles, comunicación personal, 1992). Campesinos en la Amazonía de Perú han inventado un nuevo sistema de arroz (Oryza sativa L.) bajo riego (Rhoades, 1987). En Centro América tradicionalmente se siembra el cultivo de maíz (Zea mays L.) lo antes posible después del "día de la cruz" (3 de mayo) lo que se ha comprobado que minimiza el daño del gusano cogollero [Spodoptera frugiperda (Smith)] (Andrews y Quezada, 1989). Los agricultores hondureños manejan muy bien lo relacionado con el nicho ecológico, la sincronización a través de las fechas de siembra, condiciones climáticas, el estado fenológico de la planta más la ocurrencia de plagas (Mario Ardón, comunicación personal, 1993). En Bolivia campesinos han generado su propia tecnología para producir papa (Solanum tuberosum L.); han logrado obtener un récord mundial en productividad (Rhoades, 1987; BBC noticias, 1992).

Los agricultores han creado gran cantidad de herramientas agrícolas, prácticas de conservación de suelo, sistemas de policultivos, asociaciones específicas, rotaciones, formas de abonar la tierra, manejo de humedad, agricultura sobre camellones, sombreamiento, usos de plaguicidas botánicos, han domesticado todos los cultivos (con excepción del triticale) y muchas otras prácticas (Altieri, 1991; Bentley, 1989, 1990, 1991, 1992; Thurston, 1991).

En mis giras de campo he llegado a encontrar gran cantidad de experimentos, por ejemplo: en Catacamas, Olancho,

don Eleuterio German Espinal estaba probando el uso de labranza "cero" (no remoción del suelo) para la siembra de arroz en secano. En Zacate Blanco, Intibucá, Eliasar Mejía y su padre tienen caña (Saccharum officinarum L.) como barrera viva en su conservación de suelo, porque descubrieron que la caña no reduce el rendimiento de las hileras de maíz contiguas a la barrera, mientras que el pasto elefante o king grass (Pennisetum purpureum Schum.) sí afecta. Estos mismos agricultores tenían piedras en las ramas de un árbol de manzano (Pyrus malus L.) para facilitar la cosecha (las ramas tienden a crecer más en sentido horizontal), idea que se les ocurrió observando la misma práctica en café (Coffea arabica L.). En Lamani, Comayagua, doña Gladys Rojas, una ama de casa, ha probado sembrar soya (Glycine max L.) en su huerto familiar bajo la sombra de una pequeña plantación de banano (Musa sapientum (L) O. Kunze), con buenos resultados.

En Las Victorias, Cortés, don Felipe Alemán Lemus controla el zompopo (Atta spp.) por medio de escarbar el nido y matar a la reina. También usa la cerda de caballo amarrada al árbol para evitar daño de zompopo, lo que pasa según él, es que el zompopo se desliza y se cae (práctica tradicional). Este mismo agricultor controla el ratón haciendo su propio cebo con maíz, azúcar y Counter (terbufos). Cuando consigue, utiliza madreño (Gliricidia sepium (Jacq.) Steud) en lugar del químico.

Una agricultora-extensionista en Río Lindo, Cortés, doña

Fredesvinda Carrasco Hernández, contó que las ancianas del lugar le habían enseñado a usar chingaste de café (polvo que queda después de colar el café) para control de zompopos. Un agricultor-extensionista de El Socorro, Comayagua, don Andrés Castillo, contó que un viejo agricultor le enseñó a controlar el gusano cogollero por medio de usar cal aplicada al cogollo; él también probó con ceniza pero no tuvo buenos resultados. Una agricultora-extensionista de Taulabé, Comayagua, doña Mercy Alalic Castañeda, dijo que los antiguos le habían enseñado a controlar zompopo por medio de usar bolsas amarradas a los árboles en forma de paraguas (Figura 1); el zompopo empieza a caminar por la bolsa y se cae. En Dulce Nombre de Culmí, Las Marías, Olancho un agricultor-extensionista, don Andrés Montoya, usa ceniza para el control de áfidos (Aphis spp.) y tortuguillas (familia Chrysomelidae).

En el Zompopero, San José de Comayagua, Comayagua, tuve la oportunidad de ver a don Nectaly Enamorado García que dividió su parcela en dos. A un lado le aplicó fertilizante y al otro gallinaza; en ambos tuvo buena producción. Frecuentemente he observado agricultores que hacen pruebas con varios insecticidas y fertilizantes. Por ejemplo, don Modesto Pineda de El Triunfo, Choluteca, probó usar Phostoxin (fosfamina) mezclado con agua para controlar plagas del follaje de varios cultivos, siendo que el Phostoxin es un producto que viene en pastillas y es usado para controlar plagas de granos almacenados.



Figura 1. Bolsa plástica colocada en árbol para controlar al zompopo. Práctica aprendida de Mercy Adalic Castañeda, agricultora-extensionista de Taulabé, Comayagua, 1992.

Con el uso de plantas para insecticidas o repelentes son abundantes las experiencias, por ejemplo, chile (Capsicum annuum L.), ruda (Ruta chalapensis L.), tres puntas (Neurolaena labata (L.) R. Br), piojillo (Salvia tilaefolia var tilaefolia Vahl), apazote (Chenopodium ambrosioides L.), flor de muerto (Tagetes erecta L.), puerco (Dieffenbachia pitrieri Engl & Krause), culantro (Coriandrum sativum L.), perejil (Petroselinum sativum Hoffm), ajo (Alium sativum L.), zacate limón (Cymbopogon citratus (D C.) Stapf), ajenjo (Arthemisia absinthium L.), albahaca (Ocimum basilicum (L.) Willd), limonaria (Murruya paniculata (L.) Jack), hierba buena (Mentha sp.), hoja de limón (Citrus aurantifolia Swingle), paraíso (Melia azedarach L.), madreño, barbasco (Serjonia spp.), cebolla (Alium cepa L.), orégano (Lippia berlandieri Schawer) y muchas otras plantas (Roque Espinal, agricultor-extensionista de Cholulteca, comunicación personal, 1992; Modesto Gómez e Ismael Vargas, 1992, agricultores extensionistas de Olancho, comunicación personal; Israel Lemus, 1992, agricultor extensionista de Comayagua, comunicación personal). Es claro que los campesinos tienen iniciativa y creatividad. Si los científicos no han podido desarrollar muchas tecnologías nuevas con los campesinos, es por la manera en que las han trabajado e interactuado con la gente (Bentley, 1990).

B. Los agricultores pueden generar
su propia tecnología

Los agricultores son experimentadores natos; ellos deben de ser eslabón indispensable en el desarrollo de nuevas tecnologías. Se debe confiar que la gente tiene suficiente capacidad e iniciativa como para generar sus propias tecnologías (Bentley, 1991). Muchas veces las instituciones de desarrollo tienen un enfoque paternalista que les impide confiar en la creatividad del campesino.

La transferencia del manejo integrado de plagas (MIP) puede empezar antes de haber desarrollado las tecnologías, por medio de transmitir las bases (Andrews y Bentley, 1990). No es necesario llevarle a la gente un paquete tecnológico para que exista solución a problemas con plagas. Complementándoles el conocimiento a los agricultores, ellos podrán generar sus propias tecnologías.

Se debe romper el monopolio de los intelectuales sobre el proceso de generación de conocimientos, inculcando a los grupos no favorecidos que reconozcan que su conocimiento, acumulado y reproducido históricamente, está reprimido; para poder posteriormente transformarlo en un conocimiento emergente (Vio, 1983). "El desafío consiste en crear nuevas técnicas para que los sectores sociales oprimidos se

transformen en investigadores de su propia realidad, para transformarla" (Wit y Gianotten, 1981, citado Vío, 1983).

Debido a que los campesinos enfrentan directa e inmediatamente todos los problemas derivados del cultivo de su tierra, están muy motivados a encontrar soluciones prácticas a sus problemas (Bentley, 1991). Las soluciones que encuentran por sí mismos están más orientadas a los insumos de proceso que a los insumos de producto; es decir, que les es preferible un insumo que pueda ser producido dentro del sistema de su producción, que contribuya a una producción sostenible y no a una agricultura dependiente (Mario Ardón, comunicación personal, 1993).

C. El conocimiento campesino es el punto de partida

En América Latina se han desarrollado varios programas de desarrollo sin resultados exitosos. Hay un consenso creciente sobre la responsabilidad que tiene el enfoque de desarrollo en estos fracasos. En medio de esta visión no optimista, la educación popular propone la necesidad de valorar el saber popular, de sumergirse en este saber para resurgir con nuevas proposiciones, que permitan superar la dependencia, la pobreza y la desnutrición (Vío, 1983).

El conocimiento indígena cada vez gana más respeto entre

las organizaciones de desarrollo (Farington y Martín, 1987). El estudio de la agricultura tradicional es importante, primero porque las prácticas tradicionales se están perdiendo como consecuencia de la modernización, además que permite desarrollar estrategias agrícolas apropiadas. Segundo porque provee principios ecológicos que pueden utilizarse para lograr un desarrollo agroecológico sustentable (Altieri, 1991; Bentley, 1990).

Bentley (1992) concluye que hay que aprender lo que los campesinos saben, lo que no saben, y enseñarles lo que ignoran en una manera consistente con lo que saben. Además, establece que el conocimiento del agricultor es el resultado de la importancia cultural y la facilidad de observar el objeto de conocimiento. Según esto, ha clasificado el conocimiento del agricultor en cuatro categorías, dependiendo del objeto.

1. Lo que es fácil de observar y representa importancia

Algo que el agricultor conoce detalladamente. Por ejemplo, clasifican algunas avispas (familia Vespidae) y abejas (familia Apidae) hasta especies biológicas. Ambas son importantes porque pican y porque algunas dan miel; además son fáciles de ver. En este tipo de conocimiento los científicos pueden aprender de los campesinos.

2. Lo que es fácil de observar pero no es importante

Algo sobre lo cual el agricultor tiene un conocimiento poco profundo. Por ejemplo, a las tijerillas (orden Dermaptera) no las distinguen entre las diferentes especies porque, aunque son fáciles de observar, tienen poca importancia para ellos. En este tipo de conocimiento los científicos enseñan nuevos conceptos a campesinos y aprenden de los campesinos cuando éstos sintetizan la información nueva con la antigua.

3. Lo que es difícil de observar pero importante (los enigmas)

En este caso el agricultor tiene creencias o mitos para explicarse lo que no entiende. Por ejemplo, a las enfermedades de las plantas algunos campesinos hondureños les llaman "hielo". En este tipo de conocimiento los científicos aumentan taxonomías folklóricas existentes, orientan nuevas observaciones de los campesinos y desafían las creencias existentes, previa comprobación respectiva.

4. Lo que es difícil de observar y sin importancia (los vacíos)

Es algo que el agricultor desconoce totalmente, por ejemplo, los parasitoides de insectos. En este caso los campesinos aprenden de los científicos.

Los agricultores generalmente desconocen las bases de control biológico; algunos hasta tienen el concepto de que todo insecto es plaga. Para estimular al agricultor a crear y desarrollar sus propias tecnologías (puesto que ellos son innatos experimentadores) solamente hay que llenar esos vacíos de conocimientos, revalorizar y validar el conocimiento que ellos poseen. Se debe también contribuir a que ellos valoren la diversidad y el equilibrio de ambientes naturales y de los agroecosistemas tradicionales que han demostrado mayor sostenibilidad (Mario Ardón, comunicación personal, 1992).

Entendiendo sobre la capacidad campesina, la forma en que se debe trabajar con los agricultores para la generación, validación y transferencia de tecnologías debe ser diferente a la tradicional estrategia de las agencias de desarrollo públicas y privadas.

D. El control natural de plagas como parte
de una agricultura sustentable

El control natural de plagas se basa netamente en la naturaleza. Las plagas representan una limitante en la producción agrícola y desde la década de los 60 el uso indiscriminado de los plaguicidas ha causado serios problemas al ambiente, incluyendo al ser humano. Es abundante la literatura que registra los efectos negativos de los plaguicidas como: envenenamiento de personas, aguas y tierras, resistencia de plagas a los plaguicidas, disminución de los enemigos naturales, resurgencia de plagas, etc. (Altieri, 1991, 1992; Altieri y Yuryevick, 1991; Bolaños, 1990; Gudynas, 1992; Hilje, et al., 1989; Murray, 1991; Quezada, 1989; Rodríguez, 1991; Rojas, 1991; Thurston, 1991; Vergara, 1990); por lo cual no se profundizará en este tema.

Los agricultores necesitan controlar o disminuir el daño de las plagas a partir del conocimiento propio y de mecanismos que proporciona la naturaleza, como dice el refrán "la naturaleza es el mejor maestro". Se deben incluir prácticas de control biológico. El problema radica en que con muchas prácticas agrícolas (por ejemplo, el uso irracional de plaguicidas) el hombre ha roto el equilibrio poblacional de plagas y sus enemigos naturales, habiéndose provocado explosiones de nuevas plagas (Quezada, 1990).

III. GENERANDO TECNOLOGIAS CON AGRICULTORES (METODOLOGIA)

Se desarrolló una metodología participativa para lograr la generación de tecnologías con campesinos en control natural de plagas en Honduras. A continuación se relata lo que se elaboró para cada una de las etapas.

A. Estudio del conocimiento del agricultor hondureño sobre el control natural de plagas

Se basó en estudios previos sobre el conocimiento que el agricultor hondureño tiene sobre las plagas (Bentley, 1989, 1990, 1991, 1992; Bentley y Melara, 1989; Bentley y Andrews, 1990). Los estudios de Bentley demuestran que los agricultores tienen falta de conocimiento en ecología y biología de los insectos. Por ejemplo, conocen muy bien a las avispas e incluso clasifican algunas hasta especies biológicas, sin embargo, desconocen que las avispas son depredadoras de insectos. Esta deficiencia del conocimiento de control biológico contribuye a que los agricultores sigan utilizando

plaguicidas como una de las prácticas más solicitadas en el control de las plagas.

Otro estudio (González, 1993) comprueba que los agricultores tienen escaso conocimiento en tópicos relacionados con control biológico, biología y ecología de los insectos. En una muestra de 155 agricultores y técnicos los resultados se pueden ver en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Conocimiento de 155 agricultores al inicio del curso, en temas relacionados con la ecología y biología de los insectos.

PORCENTAJE	CONCEPTO EVALUADO
26.7 %	Metamorfosis de los insectos
11.4 %	Enfermedades de los insectos
31.7 %	Depredación de insectos
14.2 %	Parasitoides de los insectos

Lo que se evaluó en cada tema fue:

Metamorfosis: si los insectos cambian de forma (sí o no), cómo son los cambios de forma de los insectos, ejemplos de insectos con ciclos de vida de cuatro y tres etapas, y reconocimiento de las diferentes etapas de los insectos.

Entomopatógenos: si los insectos se enferman (sí o no) y

cuáles son las enfermedades de los insectos (hongos, virus y bacterias).

Depredadores: el conocimiento sobre existencia de insectos depredadores y qué tipos de insectos depredadores reconoce.

Parasitoides: el conocimiento de la existencia de insectos que viven dentro de otros insectos, los tipos de parasitoides que existen y el reconocimiento de un parasitoide.

B. Desarrollo e implementación del curso sobre control natural de plagas

Después de estudiar el conocimiento, se creó un curso dirigido a agricultores y extensionistas en el control natural de plagas. Se dio inicio a una serie de capacitaciones por parte del DPV. Este trabajo se elaboró con el antropólogo Jeffery Bentley, el ingeniero agrónomo Ana Gonzáles y el autor. Se impartieron un total de 30 cursos desde agosto de 1991 hasta abril de 1993, capacitando a 650 personas.

1. Principios del curso

a. Estos cursos no estuvieron orientados a transferir tecnologías, sino que a una transferencia e intercambio de ideas. Se propuso conocer cómo es que funciona el control natural de plagas y de qué manera se puede utilizar. Esto se hizo para que los agricultores implementaran sus conocimientos, desarrollando sus propias tecnologías.

b. El curso fue flexible, es decir estuvo sujeto a modificaciones según las necesidades de los agricultores que se establecían como más importantes.

c. Se mantuvo presente que el agricultor tiene mucho conocimiento en algunos tópicos y escaso en otros. El conocimiento del agricultor fue valorado y respetado. Por lo tanto, este curso fue inspirado a partir de averiguaciones acerca de lo que sabe el agricultor y acerca de lo que no sabe. Además se acepta que el agricultor tiene vacíos de conocimientos en ciertos temas, que fueron complementados con el objetivo de que los agricultores tuvieran una visión más completa sobre sus problemas en plagas y cómo solucionarlos.

d. El curso se fue perfeccionando a través del tiempo. Realmente el curso fue desarrollado como un experimento, luego

de los primeros 10 cursos impartidos, se llegó a obtener un curso completo en control natural de plagas. El curso fue evolucionando, se inició con cinco agricultores y aunque se sabía lo que se tenía que complementar, no se sabía exactamente cómo hacerlo. Se ignoraban gran cantidad de detalles, por ejemplo, el tiempo destinado a cada tema (en el primer curso se dedicó solo un par de horas a hablarles sobre enemigos naturales, lo cual se comprobó que no era suficiente), la cantidad de prácticas convenientes, etc. Siempre se quiso que el curso fuera más en el campo que en aula. Eso sí se ha mantenido desde el inicio hasta ahora. Como dice el proverbio chino "lo que oigo lo olvido, lo que veo, lo recuerdo, pero lo que hago lo aprendo". También siempre se ha tenido una regla: no aburrir a la gente. Un curso debe ser una experiencia inolvidable, que salgan felices y dispuestos a experimentar sobre el tema.

En un curso la gente debe de aprender a tener confianza en sí misma; tienen que reafirmar ellos son responsables de su destino. Ese sentimiento de libertad, de independencia y de poder es lo que hace a la gente salir adelante, experimentar sus posibles soluciones y vivir con esperanza.

Actualmente el curso que se ofrece tiene buena aceptación por parte de agricultores y extensionistas. Se ha ofrecido en Honduras, Costa Rica, Nicaragua y El Salvador. También se ha compartido esta experiencia del curso con México, Haití, Guatemala y Perú. Aunque esencialmente se mantiene el mismo

contenido, en cada curso se tiene la oportunidad de incluir nuevas prácticas, nuevas dinámicas y otros detalles.

e. El énfasis del curso fue en la aplicación de las ideas fundamentales del control natural. Se basa en las prácticas de campo que constituyeron 2/3 del mismo. El aprender-haciendo fue y seguirá siendo parte de la filosofía.

2. Desarrollo del curso

Para entender mejor la complementación de conocimientos de agricultores y la motivación para acelerar su experimentación, se discute el desarrollo de un curso típico de control natural de plagas.

a. Introducción y orientación

Se hace una descripción de lo que se va a realizar en el curso. Es posible dividir esta sección en cinco partes:

(1). Presentación del grupo

Se hace una pequeña dinámica que consiste en que el

participante, al presentarse, debe decir el nombre de los compañeros que se presentaron con anterioridad. Con esto se puede lograr que en el grupo se vaya conociendo entre ellos y también uno los puede conocer para llamarles por su nombre cada vez que uno se dirige a ellos. Con esto aumenta la simpatía del grupo.

También esta dinámica tiene el objetivo de demostrar, desde el inicio del curso, que ellos son capaces de aprender. Muchas veces la gente se disculpa por su mala memoria y que por ello no pueden aprender lo suficiente. Si la gente tiene esta actitud cuando está en un curso, no puede aprovechar el curso al máximo. Se hace notar que la actitud positiva ante un reto es muy importante para vencerlo. Aquella gente que sin titubear es la que empieza a decir los nombres, muy segura de sí misma, generalmente no tiene problemas. Mientras que los que empiezan con palabras como "a ver si me acuerdo", "hay me disculpan pero..", son los que no pueden repetir los nombres de todos, se resalta esta diferencia.

(2). Problemas en el cultivo

Se hace un listado de los problemas de plagas que tienen los participantes en sus zonas, haciendo notar la necesidad de conocer e incluir al control natural como forma básica del control de plagas.

(3). Identificación de las expectativas del grupo

Los participantes hablan sobre las expectativas que ellos tienen del curso. Sirve para incluir algunos temas de relevancia que no estaban considerados.

(4). Resumen del contenido del curso

Se ha establecido que presentar un horario no es lo más conveniente para el desarrollo del curso. La gente espera que todo se cumpla a cabalidad y se vuelve muy exigente. Sin embargo, en el curso hay mucha flexibilidad. Por ejemplo, si en un grupo no se está comprendiendo un tema, se le dedica más tiempo que el programado. O bien, si se tiene planificada una práctica de campo que no se puede realizar en ese momento por factores climatológicos como la lluvia, simplemente se pospone esa práctica. Por ello solamente se habla del contenido cronológico del curso sin dar un programa con horarios detallados.

(5). Identificación de políticas del curso

Antes de iniciar con los contenidos del curso, es

necesario que los participantes sepan que pueden preguntar en cualquier momento, que no es bueno quedarse con dudas. Se le dice a la gente que lo único que se espera es que su pregunta sea sincera. Algunas veces se ven personas que han sido capacitadas en otros cursos, o que por alguna razón aprenden una palabra que no está dentro del vocabulario popular, y quieren que los demás observen que conocen una palabra extraña. Para evitar esto se ha desarrollado lo que se ha llamado la palabrita de oro. Si alguien empieza a lucir estas palabritas de oro se le hace un poco de burla, para evitar que éstas sigan saliendo. También se explica sobre el objetivo del curso, la orientación, que es más hacia una transferencia y compartir de ideas que a una transferencia de tecnologías, etc.

b. Examen

Se hace un examen de entrada y uno de salida para medir aprendizaje y cambio de actitudes, indagar sobre el conocimiento de los participantes, evaluar de alguna manera la eficiencia del curso y a su vez permite recopilar información que apoya la retroalimentación de éste.

Existen dos tipos de examen, uno de reconocimiento, en el cual se ponen muestras para que la gente reconozca lo que hay en ellas y pueda explicarlas. Por ejemplo, se coloca una

avispa en un bote y se pregunta ¿cómo se llama este insecto? y ¿qué come este insecto?. El segundo tipo es un examen solamente escrito, donde se hacen preguntas como: ¿Cómo se reproducen los insectos?. Cada examen consta de 10 a 15 preguntas, a modo que los participantes contesten en un máximo de una hora. No se le pone un límite de tiempo.

c. Charlas

(1). Reproducción de insectos

Estas charlas son básicas porque transmiten a los participantes la idea de que una plaga se puede controlar en distintas etapas de su vida. Además, es el punto de partida para que entiendan conceptos importantes como depredación y parasitismo de insectos. La forma de introducir este tópico es empezando por los insectos que ellos conocen muy bien, así pues, para los insectos con reproducción de cuatro etapas se debe iniciar con abejas o avispas lo que conocen bien, pasar por hormigas y moscas lo que conocen en menor grado y terminar hablando de escarabajos y mariposas, lo que desconocen generalmente. Para la reproducción con tres etapas se debe iniciar con cucarachas.

(2). Introducción a enemigos naturales

Es un resumen de los aspectos más importantes de los enemigos naturales, haciendo una clasificación sobre los tipos de enemigos naturales y la forma en que éstos pueden ser empleados.

(3). Depredadores

Se les enseña a los agricultores lo que es un depredador. Luego se discuten algunos depredadores insectiles importantes tales como arañas, hormigas (familia Formicidae), avispas (familia Vespidae), tijerilla (orden Dermaptera), mariquitas (familia Coccinellidae), escarabajos (familia Carabidae), chinches (orden Hemiptera), mosca ladrona (familia Asilidae), mosca chupasudor (familia Syrphidae), caballitos del diablo (orden Odonata), león de áfidos (familia Chrysopidae), ponemesa (orden Mantida) y otros.

(4). Parasitoides

Es necesario introducir este nuevo concepto a los agricultores y enfatizar que aunque los parásitos no siempre

matan a su víctima, los parasitoides sí. En esta charla se tratan conceptos básicos sobre parasitoides como: el ciclo de vida, cómo buscan a su víctima, su alimentación, la importancia de la diversidad vegetal y los tipos de parasitoides.

(5). Entomopatógenos

Es una parte muy importante del curso, especialmente con el aumento en la actualidad de productos microbiológicos. Los agricultores deben de salir con la capacidad de distinguir los tipos de enfermedades más importantes (hongos, bacterias y virus). Deben de conocer que ellos pueden hacer un uso sencillo y casero de las enfermedades para combatir las plagas, al igual que existen productos comerciales a base de entomopatógenos.

(6). Daños de plaguicidas

Este tema es un punto clave en el curso, puesto que uno de los objetivos principales es que los participantes cambien su visión de la forma en que pueden controlar las plagas. Se les presenta que los insecticidas pueden ocasionar daños tales como destrucción de enemigos naturales de las plagas,

resistencia de plagas a plaguicidas, resurgencia de plagas, etc. Es algo que refuerza a que ellos consideren, después del curso, que deben de usar menos plaguicidas y con mayor cuidado que antes.

(7). Manipuleo y conservación de enemigos naturales

Es un punto bien importante porque en cierta manera constituye una fuente de generación de ideas para proteger a enemigos naturales de las plagas y poderlos usar para nuestro beneficio. Debe de ser una charla motivadora, llena de entusiasmo demostrando seguridad y confianza en el uso de estas prácticas. Puede ser la base para incentivar a los productores a generar sus propias tecnologías. Se les enseña a los agricultores conceptos básicos de cómo proteger y aumentar la cantidad de enemigos naturales de las plagas que hay en los cultivos. Se inicia con las necesidades que tienen los enemigos naturales de las plagas como agua, casa, comida y un ambiente apropiado (por ejemplo, el policultivo es más adecuado que el monocultivo porque provee mejores condiciones).

(8). Enemigos naturales de plagas de interés

El enfoque central debe ser mostrar gran cantidad de enemigos naturales que pueden controlar plagas que son importantes para los agricultores, y así estimular a que los protejan. Por ejemplo, se discute sobre los enemigos naturales del cogollero.

(9). Estudios de caso

Son charlas sobre estudios que se están llevando a cabo en el DPV. Se incluyen estos tópicos para lograr también un enfoque específico del control biológico. Por ejemplo, se habla sobre la crianza del depredador Chrysoperla externa (Hagen): y sobre la crianza y liberación de los parasitoides Telenomus remus Nixon y Cotesia plutellae Kurdjumov. Esto ha servido también para involucrar en los cursos a distintos estudiantes que están llevando investigaciones en el DPV, logrando mayor enriquecimiento para éstos y para los agricultores. Se quiere promover mayor interacción entre ambos grupos.

d. Prácticas del curso

(1) Muestreo en el campo

Junto con los agricultores, se hace un muestreo de todo tipo de insectos y luego se clasifican en insectos cazadores, parasitoides, herbívoros ("come-plantas") y otros. Es una práctica en donde el agricultor puede confirmar que existen gran cantidad de insectos en el campo, pero que él solo puede reconocer como plagas a algunos pocos. Esta práctica refuerza la idea de que es necesario tener un mayor espíritu de observación e investigación en el campo.

(2). Avispas y hormigas

Se les lleva a los agricultores a observar la actividad de avispas y hormigas en el campo. Con esta práctica los participantes aceptan de inmediato el concepto de depredación. Tiene el inconveniente que es una práctica que depende mucho de las condiciones del clima. Por ejemplo, atrapar a una avispa que lleva su presa al nido, se dificulta cuando hay mucho viento, lluvia, etc. Debe de haber flexibilidad en el horario para poder cambiar esta práctica según si el día es adecuado o no. Caso contrario se estará con el riesgo de que

no sea una practica exitosa.

(3). Práctica de observación de enemigos naturales por estereoscopio

Es una práctica que tiene un fuerte impacto positivo, a los agricultores les emociona. Debe de aprovecharse para observar puntos muy relacionados con el control biológico, como por ejemplo, observar una pupa parasitada versus una no parasitada, parasitoides pequeños como T. remus, gusano cubierto de hongos, gusano enfermo por virus y bacteria, e incluso es posible observar depredación de insectos. Además de que refuerza puntos ya tratados en clase, se enseña por medio de esta práctica a que los participantes aprendan la variación de escala entre el tamaño real y un tamaño aumentado, cosa muy útil para la comprensión de las diapositivas.

(4). Depredadores nocturnos

Recolectar insectos en la noche permite que los participantes confirmen que existe muchos insectos que están trabajando cuando uno desca. Debe de tenerse el cuidado de llevarlos a un lugar en donde no se ha hecho ninguna aplicación de plaguicidas, e incluso, de ser posible, que sea

cultivado en una forma orgánica. Esta práctica es bien aceptada; basta ver a los participantes buscando insectos para darse cuenta del interés que le ponen. Además, les hace sentirse más en confianza y de alguna manera tomar más interés al curso. También se pueden llevar a cabo instalación de trampas sencillas (como trampa pitfall) para atrapar insectos que no pueden capturarse directamente con facilidad.

(5). Liberación de Telenomus remus en el campo junto con recolección de masas de huevos de cogollero

El Centro para Control Biológico en Centro América del DPV, tiene cria de insectos parasitoides y depredadores. Entre éstos está T. remus. Junto con los participantes se hace una liberación de estos parasitoides en el campo. Esta práctica es muy bien aceptada. Lo más favorable sucede cuando se puede encontrar masas de huevos parasitadas. Es importante que también se cuente con un cultivo que no ha sido aplicado con químicos para esta práctica, para que se puedan establecer adecuadamente los parasitoides.

(6). Tratamiento de semilleros con arroz, agua caliente y trampas amarillas

Es una práctica que estimula a los participantes a buscar alternativas no químicas para el control de plagas. Así mismo también se difunde la idea de que el control natural de plagas debe de aplicarse en forma de manejo integrado de plagas.

Esta práctica se divide en tres partes. La primera es el control natural de hormigas, que consiste en evitar el daño de las hormigas en semillero (llevarse la semilla), por medio de ponerles granos de arroz quebrado sobre el semillero. Las hormigas se llevarán los granos y permitirán que germinen las semillas del cultivo. La segunda parte representa una alternativa viable para la desinfección de semillero, ya sea con el uso de agua caliente o con ceniza. La tercera, la cual se ha incluido recientemente, es el uso de trampas amarillas para atrapar mosca blanca en la etapa de vivero de plantas como el tomate. Esta práctica consiste en colocar plásticos amarillos con aceite en el suelo entre surcos del semillero. Plagas como la mosca blanca son atraídas a estas trampas por el color y se quedan atrapadas. De esta forma se puede obtener un semillero libre de virus a bajo costo.

(7) Uso de tierra de zompopo (Atta spp.) para su control

El uso de tierra de zompopera para controlar al zompopo es una práctica que se aprendió de un agricultor y se incorporó al curso. Consiste en poner la tierra de varios zompoperos alrededor del árbol que está siendo atacado por el zompopo; el resultado es que éstos no se acercan al árbol. La explicación es que los zompopos son insectos territoriales; cada colonia tiene un olor característico y otros zompopos no entran a una zompopera ajena. Al usar esta tierra en los árboles, los zompopos sienten el olor de una zompopera extraña y se alejan. Lo que no se ha comprobado es por cuánto tiempo puede ser efectivo este método de control.

(8). Aplicación de microbiales

Consiste en contagiar con hongos a insectos sanos. Esta práctica tiene un fuerte impacto, puesto que en su mayoría los agricultores desconocen que los insectos se pueden enfermar. Les demuestra que hay algunas cosas importantes que desconocen. Esta práctica abre la puerta para que los agricultores tengan más confianza en los facilitadores.

(9). Gira al lirio acuático

En El Zamorano se ha introducido unos picudos (Neochetina bruchi Hustuche y Neochetina eichhorniae Warner) para el control del lirio acuático (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms), maleza que infesta las lagunas de producción de peces. Se lleva a los agricultores a visitar a este lugar para que observen cómo estos picudos hacen el control. Es una práctica que cambia un poco el enfoque del curso al referirse casi en su totalidad a control natural de plagas insectiles. Les da la idea a los participantes que el control biológico también puede ser usado en otros problemas del cultivo, como son las malezas.

(10) Colecciones de insectos

Se han elaborado colecciones de insectos con los órdenes más importantes. Los insectos se revisan con los participantes, sin hablar sobre los nombres científicos. Los agricultores tienen un amplio conocimiento de los insectos y tienen nombre para la mayoría de ellos. Muchas veces también saben dónde viven, y muy especialmente si pica o causa algún tipo de daño. Lo que los agricultores desconocen es la acción en el campo de muchos de estos insectos. Como los agricultores

ya tienen un conocimiento básico, es muy fácil que aprendan la acción de estos insectos, para poderlos clasificar.

(11). Trampa de ronrones (Phyllophaga spp.)

Después de haber dado los primeros cursos, cuando se fue a visitar a algunos de los agricultores, se conoció de un invento de uno de ellos: el uso de un tipo de trampa de luz para atraer ronrones. Ahora esto es algo que se enseña a otros agricultores.

(12) Aplicación de azúcar y uso de dulce

Estas prácticas también se aprendieron de unos agricultores visitados y ahora se difunden. Consisten en atraer a enemigos naturales, especialmente hormigas, al cultivo por medio de aplicar agua con azúcar a las plantas de las parcelas o por medio de enterrar dulce. Al tener más enemigos naturales se mejora el control de plagas.

(13) Aplicación de bledo (Amaranthus spp.)

La aplicación de bledo se usa para atraer algunos

enemigos naturales. Altieri (1992) ha demostrado que con aplicaciones de bledo se incrementan significativamente los niveles de parasitismo en plagas. Junto con los agricultores se recolectan plantas, se machacan y se aplican para enseñarles como pueden usar esta práctica.

(14) Extractos de plantas

Se ha aprendido que la gente sabe mucho de plantas que se pueden utilizar para controlar o ahuyentar a las plagas. En el curso se va con la gente a cosechar plantas con este fin, se muelen y se preparan extractos de ellas. Se le advierte a los participantes que hay que tomar precauciones y que estos extractos también pueden afectar a los enemigos naturales, como a personas.

(15) Muestreo de barrenador del maíz [Diatraea lineolata (Walker)]

El barrenador del tallo del maíz se utiliza para ejemplificar parasitoides. Cuando uno hace el muestreo de este insecto, generalmente encuentra los gusanos o pupas de mariposa. Sin embargo, en algunas de las plantas dañadas se encuentran pupas de moscas parasitoides (familia Tachinidae)

o pupas de avispas parasitoides (familia Braconidae, en especial Apanteles diatraeae Muesebeck). Es una buena práctica para que la gente se convenza del parasitismo. Incluso se ha llegado a observar gusanos parasitados.

(16) Observación de nidos de zompopos

Junto con los participantes del curso se escarba un nido de zompopos, hasta encontrar donde éstos tienen las crías. Es una práctica muy sencilla y que refuerza el aprendizaje sobre los ciclos de vida de los insectos. Se pueden observar a los gusanos, las pupas y los diferentes tipos de adultos y otras interacciones ecológicas.

(17) Traslado de nidos de hormigas

Se aprendió de los agricultores a trasladar los nidos de hormigas de un lugar a otro. Ahora es una práctica que se enseña en el curso. Esto sirve para controlar plagas puesto que las hormigas son depredadores muy importantes. Mientras más se va interactuando con los agricultores cada vez hay más prácticas que se pueden enseñar.

(18) Observación directa

Es una práctica muy sencilla. Se pone a los participantes a observar una planta por 15 minutos. Es impresionante la cantidad de detalles que los agricultores observan. Además, enseña que pocas veces uno ha tomado la molestia de observar lo que está en el alrededor.

e. Dinámicas

En el curso se hace una serie de dinámicas, chistes, cantos, sociodramas y juegos, como parte de una metodología participativa. Las dinámicas que se tienen en el curso deben de cumplir dos funciones básicas, primero distraer y segundo deben ser educativas. Por ejemplo, para que la gente llegue puntual, se le canta la canción de las tortugas a todo aquel que llega tarde. Es una forma muy divertida de llamarle la atención a alguien. A lo largo del curso todos luchan para que no se les cante las tortugas.

3. El aprendizaje del curso

El curso hace énfasis en validar el conocimiento que los

agricultores poseen y en complementar sus deficiencias. En el estudio de Gonzáles (1993) se muestra el aprendizaje de los agricultores después del curso y la diferencia en base al conocimiento inicial. Un resumen de los resultados se puede observar en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Conocimiento de 155 agricultores al salir del curso y su diferencia con el conocimiento inicial.

CONOCIMIENTO POSTERIOR	DIFERENCIA EN CONOCIMIENTO	CONCEPTO EVALUADO
78.9 %	53.3 %	Metamorfosis de los insectos.
80.3 %	68.5 %	Enfermedades de los insectos
82.3 %	50.6 %	Actividad depredadora de los insectos
79.9 %	65.8 %	Parasitoides de los insectos.

La explicación de lo que se evaluó en cada concepto es la misma que se presentó en la página 25.

C. Se enseña a los agricultores principios
básicos de investigación

En el curso se explica como hacer algunas comparaciones, y se presentan experimentos. Ya fueron mencionadas las prácticas que normalmente se enseñan en el curso. A la gente le gusta mucho ver experimentos que han creado otros agricultores, los motiva y les da confianza. Existen muchas otras prácticas que se pueden hacer en un curso. Por ejemplo, aquí en Honduras, hay una práctica antigua para ahuyentar a los pájaros cuando causan problemas en el cultivo. Se colocan vísceras de animales, al poco tiempo los zopilotes serán atraídos haciendo que los pájaros no se acerquen. Esta es una práctica muy sencilla y efectiva para controlar a los pájaros, sin la necesidad de matarlos.

D. La documentación de experimentos y
tecnologías generadas

Después de seis meses de haber capacitado a los agricultores se realizaron giras al campo para documentar los experimentos y tecnologías generadas por ellos. Se visitaron

a 52 agricultores en los departamentos de Olancho, Intibucá, Ocotepeque, Lempira, Santa Bárbara, Comayagua, Cortés, El Paraíso, Francisco Morazán y Choluteca (Figura 2). Durante las visitas a los agricultores, se les hizo una entrevista y, en la mayoría de casos, se hizo una gira por sus parcelas.

Las primeras giras fueron realizadas junto con dos antropólogos de El Zamorano, Jeffery Bentley y Mario Ardón Mejía. Se diseñó una herramienta de cómo poder obtener la información sobre los experimentos. Simplemente con una libreta y un lápiz en la mano, se dirigió a la casa de los agricultores. Se empezaba con un caluroso saludo e indagar sobre su situación personal, "¿cómo está", "¿usted es oriundo del lugar?", "¿cuántos hijos tiene?", etc. Luego, en una forma muy sincera, se le explicaba al agricultor sobre la razón de la visita, diciéndole que se estaba dando un seguimiento al curso, para observar de qué forma les había ayudado. Los agricultores siempre se acordaban de uno y saludaban simpáticamente. Se mostraban sorprendidos de la visita, aunque se les había dicho que se visitaría a algunos.

Cuando los agricultores empezaban a contar de sus experiencias sobre lo aprendido, se le preguntaba si les molestaba que se apuntaran algunas ideas importantes para no olvidarse de ellas. Todos respondieron amigablemente que no les molestaba. Luego de una charla amena, en la que se hablaba de muchas cosas pero siempre llevando como tema central las experiencias que el entrevistado tuvo a raíz del curso. Cuando



Figura 2. Departamentos visitados en Honduras.

era posible se daba una gira a sus parcelas para verificar algunos datos que él ó ella hubiera dado. Si ellos dician algo que no era del todo cierto, no lo hacian porque son mentirosos, si no que querían quedar bien debido al aprecio que le tenian a uno. Por ejemplo, en una ocasión un agricultor dijo que había trasladado nidos de avispas. Le dijo a su pequeño hijo que enseñara los nidos que él había trasladado a tal árbol, pero el niño no tenía la más minima idea de lo que su papá se refería. Cuando se fue a ver el nido, estaba como a tres metros de altura y se notaba claramente que era un nido ubicado por las mismas avispas. Sin embargo, sí estaba cuidando el nido.

Después de haber platicado sobre el tema repetidamente (a veces las personas recuerdan algo más que no habían mencionado antes), se le preguntaba si tenían alguna duda sobre el control natural de plagas o si algo del curso no les había quedado muy claro. Comúnmente ellos mencionaron algunas plagas que les eran problema, entonces se aprovechaba a explicarles lo que otros agricultores habían creado, además de hablarles de otras formas naturales de control. Finalmente se les despedía esperando volver a encontrarles.

E. El taller de agricultores experimentadores

Como parte de esta etapa de la metodología, se realizó un encuentro de agricultores experimentadores. Se seleccionaron 20 agricultores para que asistieran al taller, 16 de los que habían generado una nueva tecnología y otros cuatro muy dinámicos. Sin embargo, solamente 12 pudieron asistir, lo cual luego se comprobó que fue lo conveniente. Se realizó el taller con una duración de tres días. El propósito fue que entre ellos mismos se contaran sus experiencias y los instructores sólo jugaron un papel de moderadores. Como no se había tenido esta experiencia, se pensaba que algunos agricultores podían contar su experiencia en unos 10 minutos, entonces se tendría tiempo de sobra. Así que, se tenían preparadas charlas y prácticas que se podrían usar si el tiempo sobraba.

Sin embargo, con cuatro agricultores todavía se hacía un día un poco corto, ya que no solo se contaron lo que habían hecho, sino también se hizo algunas prácticas todos juntos, por ejemplo, la práctica de uso de arena de zompopo para su control, el transporte de nidos de hormigas, la aplicación de azúcar para atraer hormigas y avispas, la elaboración de extractos de plantas repelentes y la elaboración de una trampa para ronrones.

Los tres días fueron muy aprovechados y además de cosas

que se les había enseñado en el curso, ellos contaron de prácticas para el control de plagas que habían aprendido a través de su experiencia. Entre esas prácticas se puede mencionar el uso de almidón de yuca [Manihot esculenta (Crantz)] y leche para el control de mosca blanca; colgar el maíz sobre la hornilla (práctica tradicional) para evitar el daño de gorgojos (orden Coleoptera); uso de frijol canavalia (Canavalia ensiformis (L.) DC.) para control de zompopos; uso de ceniza o cernada del maíz (lo que queda después de que lavan los granos cocidos con cal) para control de plagas del suelo; uso de nim (Azadirachta indica A. Juss) contra enfermedades fungosas y como repelente de plagas; uso de leche para control de marchitez bacterial; suero de queso para controlar tortuguilla; leche para control de virus; paraíso (M. azedarach) como repelente; cogollo de pitaya (Acanthocerus pitajaya (Jacq) Dugand.) como adherente; madreado como herbicida, raticida, insecticida del suelo, fertilizante, medicina y para madurar la fruta; palo de tambor como abono foliar y para controlar mosca blanca y cogollero; baba de tapaculo (Guazuma ulmifolia Lam) como adherente; cordoncillo (Piper spp.) como repelente y para dolor de estómago y tos; anona (Anona muricata L.) y gas contra piojos; estiércol de vaca fresco, con agua, como repelente; estiércol de bestia como abono foliar; enterrar frutos para control del picudo del chile; uso de ceniza para control del gorgojo del maíz; uso de arena para control de cogollero; plantas de cobertura para

bajar incidencia de maiz muerto (Stenocarpella maydis y Fusarium spp.); orín como abono foliar; uso de sapos para controlar las plagas; almacenamiento del maiz en silo usando una vela prendida para que quede sin oxígeno; cáscara de roble amarillo como abono foliar.

En realidad fue muy rica la comunicación entre los campesinos. Además de que se intercambian y refuerzan conocimientos, da la oportunidad que los demás agricultores repitan las tecnologías que ha generado o aprendido un agricultor. Así las tecnologías pueden quedar fuertemente validadas y con variantes de acuerdo a las adaptaciones de las diferentes zonas.

F. Difusión de tecnologías

Para lograr la difusión de tecnologías desarrolladas por agricultores se ha tomado en cuenta dos procesos:

1. Difusión espontánea

Los agricultores enseñan a familiares y amigos sus nuevos inventos, una vez que los han probado. Así aunque uno no haga ningún esfuerzo, el control natural de plagas se empieza a

difundir lentamente en el pueblo.

2. Difusión inducida

También se puede inducir la difusión de tecnologías. Por ejemplo, se han usado las nuevas tecnologías, que han sido desarrolladas por los agricultores para enseñarlas en los siguientes cursos. Cada vez se tiene un curso más completo y lleno de invenciones y prácticas novedosas.

Se está trabajando junto con otras agencias de desarrollo a cuyos extensionistas se les impartió primeramente el curso, esperando que ellos ayuden a difundir conocimientos y prácticas aprendidas. Entre las organizaciones con las que más se está trabajando se puede mencionar a Vecinos Mundiales, Catholic Relief Services (CRS), Finca Loma Linda, Desarrollo de la Mosquitia (MOPAWI), Cuerpo de Paz, Proyecto LUPE (Land Use and Productivity Enhancement Project), Aldea Global, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Centro de Capacitación Rural (CENCAR). Después de haberles dado el curso, hay un equipo de especialistas y técnicos que visitan a extensionistas de las instituciones, para fomentar la difusión del control natural. Este grupo está compuesto por Msc. Orlando Cáceres (como coordinador del programa), Msc. Julio López, Msc. Lorena Lastres, Msc. Juan Mendoza, Ing. Werner Melara y Lic. Mario Ardón Mejía.

Las giras de campo representaron otra forma de inducir la difusión de las tecnologías generadas. Cuando se visitó a los agricultores se aprovechó a contarles sobre las experiencias que habían tenido otros agricultores. También se puede realizar talleres locales donde agricultores que han generado sus tecnologías lo expliquen a otros y se hagan las prácticas correspondientes. Se puede hacer uso de otros medios de educación, la radio, la prensa escrita, folletos, etc. que pueden ayudar a difundir prácticas y conocimientos básicos.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

En las giras de campo se encontró que el 98% de los agricultores han experimentado. Se confirmó la hipótesis de que estas ideas ecológicas y biológicas servirían como estímulo para que los agricultores hicieran experimentos.

A. Clasificación de la experimentación

Para poder entender mejor los resultados, la experimentación de los agricultores se clasificó en cuatro categorías:

1. Ninguna

Aquel agricultor que no ha puesto interés en los nuevos conocimientos adquiridos y no ha realizado ningún tipo de experimentación u observación.

2. Adopción y observación básica

Es aquel experimento que el agricultor aprendió en el curso. Simplemente se ha dedicado a validar la información adquirida, sin haber incluido variantes o adaptaciones a tal experimento o tecnología. También, dentro de este grupo se reúnen observaciones simples relacionadas a temas desarrollados en el curso.

3. Adaptación y observación meticulosa

Aquel experimento que el agricultor aprendió en el curso pero que modificó de acuerdo a sus condiciones. En este caso además de haber validado la tecnología, el agricultor escoge los recursos más convenientes para desarrollar, mejor la tecnología y es capaz de sintetizar una nueva. También dentro de este grupo se incluyen observaciones meticulosas que requieren cierto grado de experimentación.

3. Generación

Aquel experimento que el agricultor hizo basado en ideas ecológicas y biológicas que aprendió en el curso, pero sin que

alguien le hubiera enseñado este experimento, es decir lo hizo por su propia iniciativa.

B. Detalle de la experimentación

Los resultados de las experimentaciones fueron los siguientes (Figura 3):

1. Ninguna experimentación

Solamente 1 agricultor que representa un 2% de los muestreados no hizo ningún tipo de experimento.

2. Adopciones y observaciones básicas

El 98% (51) de los agricultores han hecho adopciones y observaciones básicas, haciendo un total de 179 experimentos lo que significa que hay 3.44 adopciones por agricultor visitado. Los tipos de adopciones se presentan a continuación.

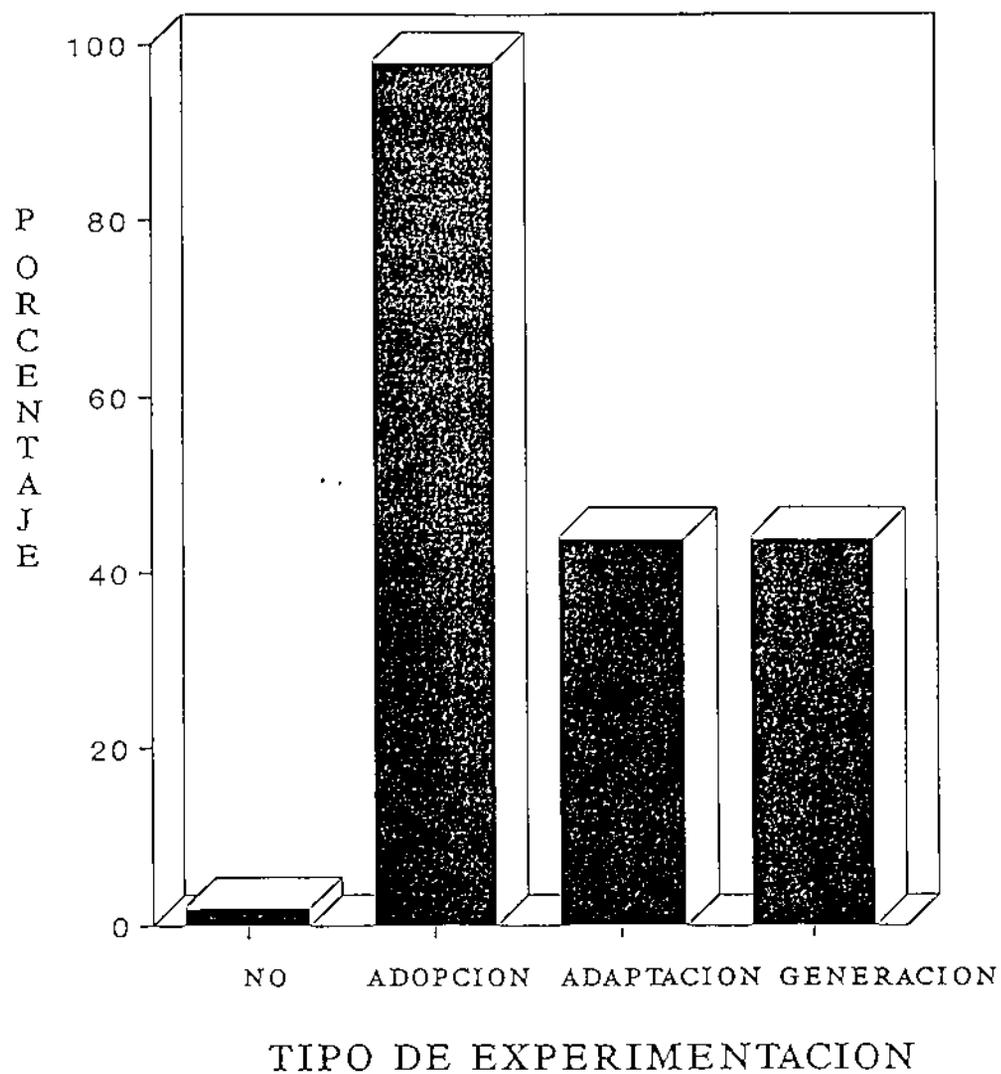


Figura 3: Porcentaje de experimentos en forma de adopciones, adaptaciones y generaciones de tecnologías. En 52 agricultores que recibieron el curso de control natural de plagas.

a. Observaciones de enemigos naturales

Hubo un total de 50 agricultores que hicieron este tipo de observación básica, lo cual representa un 96% del total de agricultores visitados. Una observación importante, que mejora constantemente el conocimiento de los agricultores sobre el control biológico, es que diferencien, dentro de sus parcelas, cuáles insectos les están ayudando y cuales les están perjudicando. Muchas veces la gente ha dicho que ellos aplicaban contra tijerillas, mariquitas y otros insectos benéficos simplemente porque desconocían su acción. Que los agricultores estén interesados en investigar estas cosas en sus campos es un comienzo importante para la implementación del control natural.

b. Protección de enemigos naturales

Hubo un total de 41 ejemplos de protección a enemigos naturales de plagas, lo que representa 0.79 protección por agricultor visitado. Una vez que los agricultores saben distinguir a un insecto o animal como benéfico, tratan de no destruirlos y de decirle a los demás que no los perjudiquen. Recuerdo el caso de doña María Celestina Mejía, que vive en San Francisco, La Esperanza, Intibucá, que pertenece a un

grupo campesino. Ella logró hacer que no aplicaran insecticidas en un repollal que tenían en grupo, porque observó que había abundancia de mariposas. Algunos padres han prohibido a sus hijos que destruyan los nidos de avispas o que le tiren con honda a los pájaros. Doña Esperanza Vásquez de Piladeros, Macuelizo, Santa Bárbara, enseñó a los niños de su casa y de los vecinos que a las avispas había que quererlas, como consecuencia de ello, cuando se le visitó tenían varios panales que los niños habían llevado a su casa, en vez de destruirlos.

c. Control de plagas en forma natural

Hubo un total de 26 controles en forma natural, lo que representa, 0.5 control por agricultor visitado. Los agricultores simplemente prueban los experimentos que han aprendido en el curso. No se requiere gran creatividad para ello, pero sí la confianza y entusiasmo para creer que lo que se aprendió en el curso puede ayudarles realmente. Muchos han dejado de matar las hormigas en semillero por medio de usar arroz, porque consideran que es una buena práctica. Incluso se ha encontrado gente que no ha participado en cursos que explican sobre la práctica, cuando se ha indagado el origen del aprendizaje, la respuesta es que lo han obtenido de alguien en sus zonas y que varias personas lo están haciendo.

Otras prácticas realizadas son el uso del control manual de plagas, control de zompopos con la tierra de zompoperas, control del picudo del frijol (Apion godmani Warner) incorporando rastros, control de moscas (familia Muscidae) y de piojos (familia Pthiridae) con uso de madreado.

d. Cría de gusanos

Hubo un total de 25 experimentos criando gusanos, lo que representa, 0.48% cría por agricultor visitado. Un limitante muy importante en el control de plagas es desconocer cómo viven ellas. Mucha gente ha quedado impresionada al saber quiénes son los padres de algún gusano que les estaba haciendo daño. Como consecuencia, ellos han querido investigar más sobre el tema criando a distintos tipos de gusanos para conocer sus estados de pupas y adultos. Varios han enseñado a sus hijos y otras personas como es la vida de los insectos. También algunos han encontrado parasitoides de los insectos que ponen a criar, manteniendo constantemente presente conceptos que han aprendido en el curso. Es importante notar que la idea de los parasitoides es un concepto difícil de aprender para la gente. Por ello esta práctica refuerza muy bien los conocimientos adquiridos en el curso.

e. Dejar de usar insecticidas

Un total de 17 personas, que representan 33% de los agricultores visitados, han dejado de utilizar insecticidas sintéticos en sus cultivos. Este es un cambio fundamental para el implemento del control natural de plagas. Aunque solo un tercio de las personas visitadas han dado este paso, lo considero como un éxito importante. Espero que a medida que la gente está aprendiendo más sobre la ecología y biología de los insectos, cada vez conozcan más a los insectos benéficos y encuentren más alternativas para controlar las plagas. Espero que poco a poco se vaya disminuyendo el uso de insecticidas sintéticos.

Existen varias razones para justificar que sólo el 33% de los agricultores hayan dejado de utilizar los insecticidas sintéticos. La primera es que mucha gente está acostumbrada a utilizar los insecticidas como primera alternativa en el control de plagas. Cambiar radicalmente esta forma de pensar representa una tarea sumamente difícil. Por otro lado, la presión que existe de las compañías y distribuidoras agroquímicas para el consumo de estos productos es muy grande y bien difundida en el pueblo. También varios de los agricultores han confesado que empezaron a utilizar insecticidas porque miraban al vecino que lo hacía. Es decir existe un proceso comunal en el que, en una zona, la mayoría

de la gente hace lo que los demás hacen y da resultado. Por ello es difícil que ellos inicien una nueva forma de control. Recuerdo un agricultor que dijo que le daba pena que los vecinos lo vieran haciendo prácticas diferentes, como acarrear estiércol para aumentar materia orgánica.

f. Reducción del uso de insecticidas

Un total de 11 personas ha reducido el uso de insecticidas sintéticos, lo que representa un 21% de los agricultores visitados. Han disminuido el uso de plaguicidas tanto en frecuencia de aplicaciones como evitar usar sobredosis y plaguicidas muy fuertes (de amplio espectro). Muchas veces en agroecosistemas que han sido tan alterados con el excesivo uso de plaguicidas sintéticos, la cantidad de enemigos naturales existentes es tan reducida que si los agricultores dejaran de aplicar de una sola vez, se incrementaría la cantidad de plagas en forma determinante. Por ello el hecho de que hayan reducido el uso de plaguicidas ya es un cambio alentador.

g. Otras adopciones

Nueve de los agricultores (17%) han realizado otro tipo

de adopciones tales como dejar plantas con flores en los cultivos (gran cantidad de depredadores, parasitoides y otros insectos benéficos se alimentan de ellas). Otros dejan varios cultivos en el campo, una práctica muy importante en el control natural. La biodiversidad es una idea básica que los agricultores aprenden en el curso. Otros dejan un poco de monte en el campo, también con la idea de mejorar la biodiversidad y atraer así mayor cantidad de enemigos naturales.

Los experimentos de adopción se resumen en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Adopciones y observaciones básicas de los agricultores visitados.

Número de adopciones	% del total visitado	TIPO DE ADOPCION U OBSERVACION BASICA
50	96%	Observación de enemigos naturales (acción y hábitat)
41	79%	Protegen enemigos naturales
26	50%	Control de plagas en forma natural.
25	48%	Crían gusanos
17	33%	Han dejado de usar insecticidas.
11	21%	Han disminuido el uso de insecticidas.
9	17%	Otros tipos de adopciones
179		TOTAL DE ADOPCIONES
3.44		Promedio por agricultor visitado

3. Adaptaciones y observaciones meticulosas

El 23 de los agricultores visitados (44%) han hecho este tipo de experimentación, hay un total de 33 experimentos, haciendo un promedio de 0.63 experimentos por agricultor visitado.

a. Control de hormigas

Un total de ocho agricultores (15%) controlan hormigas en semillero para que no se lleven las semillas, pero en lugar de agregarle arroz, como se les había enseñado, usaron tortilla, pozol, batido (dulce), masa de maíz o migajas de pan. Un agricultor que tenía su semillero en tapezco utilizó resina en las patas del mismo para evitar el daño de la hormiga o el zompopo. Esta práctica se sugirió en el curso para controlar el zompopo en frutales pero con el uso de grasa. Las hormigas son uno de los más importantes controladores biológicos en el trópico. Los agricultores al conocer la importancia de la hormiga fácilmente están dispuestos a cuidarla.

b. Observaciones meticolosas

Hubo ocho observaciones meticolosas, lo que corresponde a 0.15 de los agricultores visitados. Don Pablo Díaz, un agricultor-extensionista de San Isidro, Santa Cruz de Yojoa, Cortés, logró establecer que la hormiga es un importante controlador del barrenador del tallo del maíz (Diatraea lineolata Walk). Para ello tuvo que estar algún tiempo revisando los tallos de maíz para ubicar los orificios que este gusano le hace a la planta. Luego estuvo observando que insectos llegaban, hasta que pudo identificar que unas hormigas entraban por el agujero y luego sacaban al gusano.

Don Israel Lemus, un agricultor-extensionista de Taulabé, Comayagua, dice que ha aprendido a diferenciar la gallina ciega benéfica de la dañina. Dice que la primera es más pequeña y tiene la cabeza más negra, mientras que la otra es más grande y tiene la cabeza amarillenta. En realidad es muy difícil diferenciar morfológicamente a las gallinas ciegas, lo cierto es que el intento de establecer una diferencia entre ambas ya sugiere varias observaciones meticolosas.

Don Israel también ha criado insectos para establecer cuántos días pasan por cada estado en su metamorfosis (algo que también ha hecho otro agricultor). Igualmente ha observado cuáles son las etapas fenológicas del cultivo del maíz más susceptibles a determinadas plagas.

José Pompilio Molina, un agricultor joven de El Guayabito, Santa María del Real, Olancho, ha buscado enemigos naturales de la broca del café [Hypothenemus hampei (Ferrari)], encontrando que hay unas hormigas pequeñas que se dedican a comer esta plaga. Para ello él estuvo observando varios granos que tuvieran el daño de la broca. Su interés surge a que tiene una pequeña plantación de café.

Don Roberto Martínez, agricultor que atiende una finca de El Zamorano, ha observado quienes son los adultos de un gusano del orden Lepidoptera que ataca el cultivo de maracuyá (Passiflora edulis Sims.). Ahora él está controlando las mariposas manualmente junto con sus hijos. Se puede observar observar que cuando el agricultor conoce el ciclo de vida de una plaga, tiene más oportunidades de controlarla.

Don Miguel Castro Sorto, un agricultor-extensionista, de Taulabé, Comayagua, ha observado que la tortuguilla prefiere el frijol canavalia (Canavalia ensiformis (L.) DC.) al frijol común. Sin embargo, dice que la canavalia resiste mejor el daño puesto que es más frondoso. Piensa utilizar este conocimiento para probar si puede obtener mejor control de la plaga.

c. Control de ratones y cucarachas

Cinco agricultoras (10%) han hecho sus pruebas para

controlar ratones y cucarachas, tomando como base la práctica del uso de madreado con harina. Una de ellas probó utilizar solo hojas de madreado, observando que no da buenos resultados. Entonces probó utilizar madreado con masa de maíz y observó que es efectivo. Dos agricultoras más hicieron la misma prueba y también obtuvieron buen control. Otra agricultora probó utilizar el dulce con madreado pero dice que no obtuvo buenos resultados.

d. Atraen enemigos naturales

Cinco agricultores (10%) han atraído enemigos naturales a sus campos por medio de probar varios cultivos. Dos encontraron que el maracuyá es muy útil para esta tarea. Otro estableció que el frijol dólico (Dolichos lablab L.) debe de ser utilizado en asocio en cultivos como maíz, puesto que además de mejorar el suelo, atrae gran cantidad de enemigos naturales.

Doña Gladys Rojas, agricultora de Comayagua, ha sembrado muchas flores en su huerto familiar. Además ha convencido a su esposo y a su hermano de que utilicen flores para atraer a los enemigos naturales. Cuando se le hizo la visita, su huerto parecía un verdadero jardín y su esposo estaba empezando a tener flores en las orillas de una milpa. Otro agricultor tiene en su cultivo plantas medicinales y aromáticas como

barreras vivas, con este mismo propósito.

e. Otros controles naturales adaptados

Dos agricultores (5%) han realizado otros tipos de controles. Don Roque Espinal, un agricultor-extensionista de San Ramón, Choluteca, ha probado la utilización de varias plantas repelentes para el control de plagas. Este es un recurso que está al alcance de cualquier agricultor. La desventaja es que también pueden afectar a los enemigos naturales. Doña María Santos Xavier, una agricultora-extensionista de El Socorro, Comayagua, eliminó el zacate para evitar el daño del gusano medidor, pero también utilizó madreaje y tabaco para protegerse de la misma plaga. La primera práctica es algo que aprendió en el curso, pero ella la combinó para asegurar el control definitivo.

f. Experimentos sin insecticidas

Dos agricultores (5%) han hecho experimentos sin el uso de insecticidas. Don Ramón Antonio Trujillo, un agricultor líder de Lizapa, Güinope, El Paraíso, probó dos híbridos de maíz sin usar insecticida para ver cuál le daba mejores resultados. Utilizó los maíces H-27 y H-29 encontrándose que

con el último tuvo mejores resultados. El segundo caso fue en Intibucá, Eliasar Mejía y su padre probaron dejar varias parcelas de frijol sin insecticidas y dejaron una a la cual le aplicaron (testigo).

g. Producción de virus

Un agricultor, don Andrés Alberto Enamorado, un agricultor líder de Lupo Viejo, Choloma, Cortés, logró producir 14 gusanos cogolleros con virus. Sin embargo, no los pudo conservar para poder hacer experimentos con aplicaciones en su parcela.

h. Liberación de parasitoides

Un agricultor don Pablo Díaz, de Cortés, se enteró de que IHCAFE (Instituto Hondureño del Café), estaba haciendo liberaciones de una avispa parasitoide de la broca del café, a la que ellos llaman la avispa de Uganda. Este agricultor-extensionista pidió la liberación en su cultivo de café, puesto que él ya no aplica para el control de la broca. El hecho de que don Pablo supiera de los parasitoides le permitió comprender la importancia de tenerlos en su cultivo.

i. Crianza gusano cogollero usando masa de maíz

Zendy David Matamoros, un agricultor líder de Morocelí, El Paraíso, estuvo criando gusanos cogolleros usando masa de maíz. Al parecer es un experimento simple, pero personalmente he podido observar que en laboratorios, para criar cogollero, utilizan una dieta sofisticada que incluso lleva algunas vitaminas extras. Sería mucho más sencillo utilizar la dieta normal del cogollero, masa de maíz.

Los experimentos se resumen en el Cuadro 4.

4. Generación de tecnologías

El 44% (23) de los agricultores visitados han generado su propia tecnología en control natural de plagas. Por su importancia, cada una de estas tecnologías será tratada por separado. Hubo un total de 33 tecnologías, lo que significa que existen en promedio 0.63 tecnologías por agricultor visitado y dentro de las personas que generan han hecho 1.7 tecnologías en promedio.

Cuadro 4. Adaptaciones y observaciones meticulosas de los agricultores visitados.

Número de experimentos	% del total visitado	TIPO DE ADAPTACION U OBSERVACION METICULOSA
8	15%	Control de hormigas en semillero y tapezco.
8	15%	Observaciones meticulosas
5	10%	Control de ratones y cucarachas
5	10%	Atraen enemigos naturales
2	5%	Otros controles naturales adaptados
2	5%	Experimentos sin insecticidas
1	2%	Contagió de virus a 14 gusanos cogolleros.
1	2%	Pidió liberación de parasitoide
1	2%	Cría gusano cogollero usando masa de maíz.
33		TOTAL DE ADAPTACIONES
0.63		ADAPTACIONES POR AGRICULTOR VISITADO

a. Transporte de enemigos naturales

Hubo 13 (23%) experimentos en que se transportaron enemigos naturales de las plagas. Seis personas transportaron nidos de avispa (familia Vespidae), cuatro personas transportaron nidos de hormigas (familia Formicidae), dos personas transportaron mariquitas (familia Coccinellidae) y uno transportó tijerillas (orden Dermaptera). Más detalladamente las tecnologías consisten en lo siguiente.

(1) Transporte de nidos de avispas

Es preferible transportar un nido de avispas en la noche debido a que las avispas son menos activas; además la mayoría están en el nido y suelen ser menos agresivas. Se puede usar un pedazo de tela o una bolsa para cubrir el nido, así evitar que las avispas se salgan y lo piquen a uno. Muy despacio se corta el soporte donde el nido está pegado. Caminando cuidadosamente, se lleva a un sitio cerca del cultivo donde se amarra en alguna rama de un árbol o un lugar sombreado y protegido de la lluvia. A pesar de tomar todas estas medidas es posible que las avispas no estén conformes con el nuevo sitio y se marchen.

Algunos agricultores ya tienen experiencia en acarrear nidos de avispas, pero no precisamente para llevarlos a sus campos. Por ejemplo, don Eleuterio Espinal, de Olancho, contó que antes del curso acarrea los nidos de avispas, pero las llevaba a un fogón para que se quemaran. Entre los campesinos es muy común la relación con avispas. Uno puede ver comúnmente niños tirándoles piedras a nidos. Algunos han trasladado nidos de avispas hacia sus salones de clases, como una inocente picardía para interrumpir las actividades.

Los campesinos conocen muy bien a las avispas, pero muchas veces desconocen su actividad depredadora de insectos. Por ejemplo, en un curso impartido el 20 de enero de 1992, de

un grupo de 26 agricultores, solamente el 15% mencionó antes del curso que las avispas comen gusanos, pese a que el 93% pudo reconocerlas. Durante el curso se les enseña con práctica de campo qué es lo que comen las avispas. Luego de eso, la actitud de los agricultores hacia este insecto cambia radicalmente. Por ejemplo, en el mismo curso de enero de 1992, al salir, el 96% de los participantes mencionaron que las avispas eran depredadoras de insectos. Por ello se puede observar que la tecnología que más han generado es el traslado de nidos.

(2) Transporte de nidos de hormigas

Esto sólo es posible si el nido es relativamente nuevo, es decir que no esté muy profundo. La práctica se hace de la siguiente forma: primero se cava un hoyo donde se colocará al nido, se debe de usar un poco de materia orgánica en el agujero, luego se escarba el nido hasta encontrar a los gusanitos, así se hace una especie de zanja a la orilla de todo el nido. Después se transporta el nido con una pala grande y se coloca en el agujero. Se les debe de echar un poco de comida a las hormigas (migajas de pan, pedazos de tortilla, etc.). Se les agrega encima un poco más de materia orgánica y se cubre con zacate. Es curioso que las hormigas protegen mucho a sus crías y las profundizan en el nuevo nido. Aunque

se tomen todas estas medidas existe el riesgo de que no se queden las hormigas, especialmente si no se agarra una reina.

Los agricultores también conocen muy bien a las hormigas, pero no las valoran como importantes controladores biológicos. Muchos solo piensan que son plagas y que causan molestias por sus picaduras. Por ejemplo, en el curso de enero de 1992, sólo el 48% de los participantes mencionaron que las hormigas comían insectos, pese a que el 100% pudo reconocerlas. Es muy fácil demostrarle a la gente que las hormigas comen muchos insectos, algunos ya lo saben pero no estiman el beneficio que ellas pueden causar en los campos. Luego de que aprenden esto en el curso, su actitud cambia notablemente. Recuerdo el testimonio de doña Enma Acosta de Bonilla de Catacamas, Olancho, quien decía que antes del curso le echaba agua caliente a los nidos de hormigas para destruirlas, y ahora los protege.

(3) Transporte de mariquitas y tijerillas

Este traslado es más sencillo que los anteriores, solamente consiste en buscar los insectos en plantas silvestres o cultivos que ya han sido cosechados. Luego las mariquitas y tijerillas se transportan al nuevo cultivo. Esta práctica puede enseñársela a niños para que ayuden a acarrear insectos. Las mariquitas pueden ser encontradas mayormente en

plantas atacadas por áfidos, mientras que las tijerillas se encuentran especialmente en plantas de maíz que ya han sido cosechadas.

Muchas veces los agricultores han dicho que han aplicado insecticidas contra tijerillas o contra mariquitas, pensando que eran insectos dañinos. A pesar de que los agricultores constantemente ven estos insectos, a ellos les parecen de poca importancia y por lo tanto desconocen su acción benéfica. Por ejemplo, en el curso de enero de 1992, de los 26 participantes solo el 11% pudo contestar que las mariquitas son depredadoras. Mientras que al salir del curso el 92% lo pudo hacer.

b. Control de ronrones con luz

Hubo cinco experimentos (10%) controlando ronrones (Phyllophaga spp.) con luz. Dos experimentos fueron con trampas, dos con uso de luz y control manual y uno con el uso de fogones. Estas tecnologías fueron desarrolladas por los agricultores después de conocer el ciclo de vida del ronrón. Como ellos saben que los ronrones son atraídos a la luz, incluso algunos le llaman apaga-candiles a estos insectos, se idearon la forma de controlar los ronrones. Es un excelente ejemplo, de que al conocer el ciclo de vida de los insectos, los agricultores pueden mejorar notablemente el control de sus

plagas.

La reproducción de insectos es algo que los agricultores no conocen exactamente. Por ejemplo, en el curso de enero de 1992, 41% de los participantes creían en la generación espontánea. Cuando se hace a los campesinos la pregunta de si alguien conoce cómo es el adulto de la gallina ciega, la mayoría no lo sabe, inclusive hay cursos que el 100% desconoce la respuesta.

(1) Trampas para ronrones

Con el inicio de las primeras lluvias (mes de mayo) salen los ronrones que darán origen a las gallinas ciegas. Así que cuando empiezan a salir los ronrones hay que eliminarlos para reducir el daño de gallinas ciegas en cultivos de maíz. Dos agricultores-extensionistas, don Roque Espinal, de Choluteca, y don Ismael Vargas, de Olancho, se inventaron una trampa de luz que atrae ronrones.

La primera trampa consiste en un recipiente con agua (mejor si tiene un poco de jabón) con una tabla colocada encima y se pone una candela protegida por una botella partida para evitar que el viento la apague (Figura 4). Esta trampa se coloca cerca de los árboles en donde copulan los ronrones por ejemplo, el roble (Quercus spp.), el caulote o tapaculo y otros. Los ronrones serán atraídos a la luz y se ahogarán.

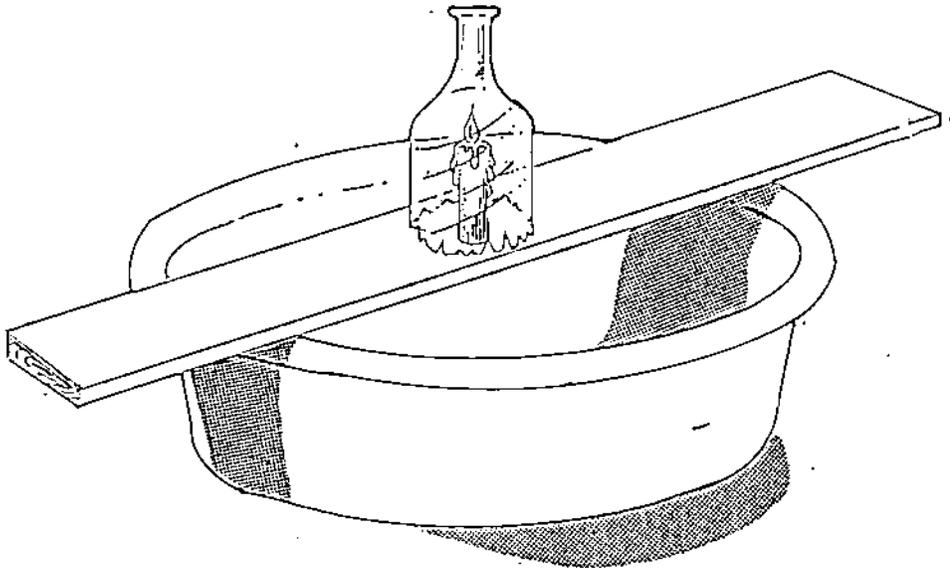


Figura 4. Trampa para atrapar ronrones inventada por don Roque Espinal, agricultor-extensionista de Cholulteca, 1992

La segunda trampa es similar, pero el recipiente con agua y jabón se pone debajo de un trípode o de un travesaño, de donde colgando de un pedazo de alambre, se coloca una antorcha que se compone de una lata, arena, aceite quemado y una mecha (un pedazo de tela fuerte como la lona) (Figura 5). Una vez que la antorcha se enciende, puede pasar varias horas sin apagarse. Los recursos requeridos para esta práctica son muy sencillos y apropiados. Se ha enseñado este experimento en cursos siguientes para motivar a la gente a realizar los propios.

(2) Matanza manual con ronrones y luz

Este método requiere más trabajo que los anteriores. Don Noel Ventura y don Pablo Díaz, dos agricultores-extensinistas de San Isidro, Santa Cruz de Yojoa, Cortés, han controlado el ronrón con esta práctica. Con un pedazo de ocote (pino con cierto grado de resina) se va uno a los árboles en donde se juntan los ronrones, y al ser atraídos por la luz se matan en forma manual. Se puede llevar un grupo de gente para lograr mejor control.

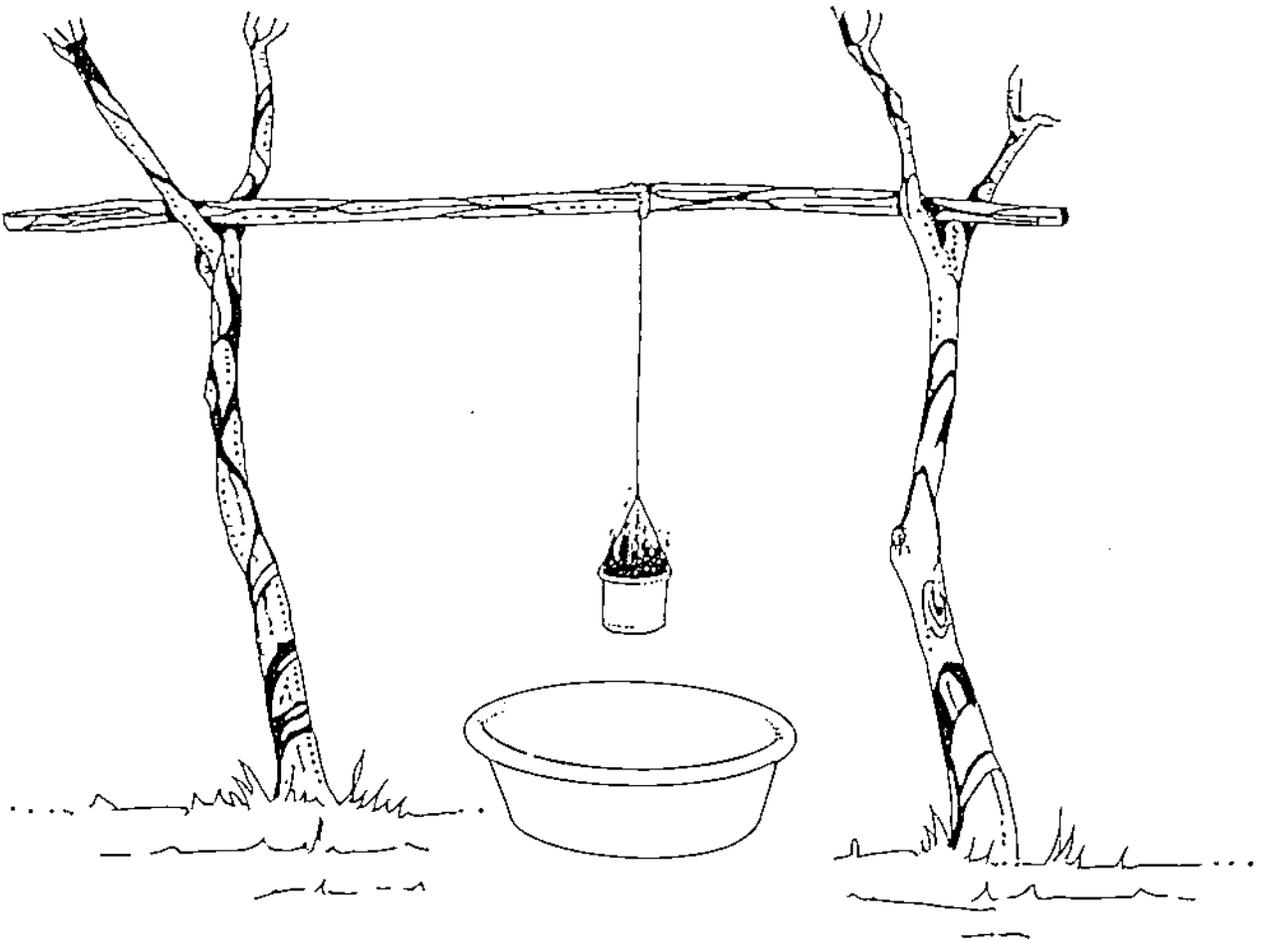


Figura 5. Trampa para atrapar ronrones, inventada por don Ismael Vargas, agricultor-educador de Olancho, 1992.

(3) Control de ronrones con fogones

Don Felipe Alemán Lemus, un agricultor líder que vive en Las Victorias, Santa Cruz de Yojoa, Cortés, preside una cooperativa agroforestal. Luego del curso juntó a los otros 11 miembros de la cooperativa en el mes de mayo de 1992 e hicieron fogones para controlar el ronrón. Los fogones los dejaron prendidos por cuatro horas (de 6:00 pm. a 10:00 pm.) durante cuatro noches seguidas. Dice que notaron una disminución en la cantidad de gallina ciega puesto que esa vez no tuvieron daño de la plaga.

Aunque no es tan ecológicamente deseable que los agricultores usen fogones para controlar a los ronrones, este era el recurso que al grupo le salía más conveniente, puesto que eran agroforestales que contaban con abundante leña. Aquí se puede apreciar como las tecnologías desarrolladas por los agricultores son de acuerdo a sus recursos más disponibles. He allí la importancia de que científicos interactúen con agricultores para desarrollar sus nuevas tecnologías.

c. Atracción de hormigas al cultivo

Dos agricultores (4%) atrajeron hormigas para tener mejor control de plagas en los cultivos. Don Carlos Rodríguez, un

agricultor líder de Santa Marta, Choloma, Cortés, enterraba varios trozos de dulce (rapadura) en su parcela hasta que aumentó la cantidad de hormigueros y así tuvo menos problemas con plagas en maíz. Don Modesto Gómez, un agricultor-educador de Juticalpa, Olancho, utilizó suero de queso aplicado al cultivo para atraer hormigas y otros enemigos naturales.

d. Control de hormigas y zompopos

Tres agricultores (6%) han controlado a las hormigas y zompopos. Pablo Urbina, un agricultor líder de La Pimienta, San José de Comayagua, Comayagua, utiliza tortilla para distraer a hormigas en semillero. Aunque no es invención de él, sino una adaptación, se clasificó como generación porque este agricultor convenció a sus vecinos y a un extensionista que dejaran de matar hormigas y usaran esta práctica; así que hoy en la aldea La Pimienta están usando esta tecnología.

El segundo caso, don Cirilo Quex, un agricultor-extensionista, usa madreado a una dosis necesaria para sólo ahuyentar a las hormigas y no destruirlas porque reconoce el valor de éstas en los cultivos.

Finalmente don Joaquín Méndez, un agricultor-extensionista de Güinope, El Paraiso, ha probado la higuierilla (Ricinus communis L.) para control de zompopo (Atta sp.) con buenos resultados. Esta idea le surgió porque junto con una

señora observaron que la higuierilla ahuyenta a los zompopos. Probaron primero machacar unas hojas y ponerla en el camino por donde pasan los zompopos, observando que éstos se retiraban. Entonces don Joaquín empezó a usar la higuierilla para disminuir la cantidad de zompopos en su campo. En el curso se enseña a la gente que pueden utilizar plantas para repeler las plagas. Lo que se requiere es observación y experimentación. Joaquín mencionó que después del curso ha empezado a probar plantas.

e. Pomada de madreado

En un curso se enseñó que madreado podía servir contra piojos. Dilia Bonilla, una agricultora-extensionista de El Socorro, Siguatepeque, Comayagua, hizo dos experimentos. Primero, como ya sabía hacer pomada de ciprés, probó hacer una pomada de madreado, con buenos resultados. La pomada se hace de la siguiente forma: se machacan las hojas de madreado, se ponen a freir con abundante manteca, se cuele dos veces y se envasa. La pomada resultó que si era efectiva contra los piojos. Luego que ella usaba la pomada descubrió que también era útil para controlar granos de la piel.

f. Control de plagas con niños

Don Modesto Gómez, de Olancho, agarra insectos con niños, matan a los insectos dañinos y dejan ir los benéficos. Es una práctica sencilla que puede usarse fácilmente. Además, tiene el valor de que los niños aprenden a cuidar a enemigos naturales de las plagas. En el curso hay varias prácticas para que la gente aprenda a clasificar a los insectos, una vez que han aprendido hay un cambio de actitud importante. Algunas veces antes de entrar al curso hay agricultores que piensan que todos los insectos son dañinos, con excepción de la abeja.

g. Control del cogollero

Doña Hubalda Castro, una agricultora líder de El Sitio, Comayagua, ha probado el control del gusano cogollero atrayendo enemigos naturales (principalmente hormigas y avispa) echando azúcar mezclada con agua en el cultivo. Dice que en una parcela en donde sembró dos libras de maíz (en 400 m² aproximadamente), utilizó cuatro libras de azúcar. Ella ha enseñado esta práctica a otra gente del lugar.

h. Control de gusanos en papa

Don Julián Pérez López, un agricultor-extensionista de Semane, Yamaranguila, Intibucá, tenía problemas con unas cajas de papa engusanadas. Puso las cajas sobre varios hormigueros y las hormigas le limpiaron la papa completamente. Es una práctica muy ingeniosa que se podría usar con distintos tipos de productos almacenados.

i. Control de gusano medidor

José Pompilio Molina, de Olancho, tuvo problemas de gusano medidor (Mocis latipes Guenee) en una parcela de maíz de 3/4 de manzana. Logró controlar la plaga por medio de arrear gallinas y pollos en su parcela. Según contó, pidió que le prestaran gallinas los vecinos y además utilizó las propias. Al parecer hasta incrementó la postura de las gallinas. José contó que antes de ir al curso aplicaba distintos tipos de venenos para controlar al gusano medidor, en especial el Tamarón (MTD).

j. Control del picudo del chile

Doña Gladys Rojas, de Comayagua, controló al picudo de chile (Anthonomus eugenii Cano) en su huerto familiar por medio de chapear el chile y destruir los rastros, encontrándose que el chile retoñó y dio buena producción.

k. Control del picudo del zapallo

Israel Lemus, de Comayagua, controló al picudo del zapallo empezando por hacer varias observaciones. Primero observó que el picudo ovipositaba en la flor del zapallo. Luego la flor se cierra y cuando el fruto empieza a cuajar el gusano entra y se come el fruto. El problema que él detectó es que la flor al cerrarse evita que a los huevos sean comidos por los enemigos naturales o que otras condiciones los destruyan (lluvia, viento, sol, etc.). Así que decidió cortar la flor por la mitad. Una vez que ésta se cierra, logra un control total del picudo.

En la literatura no se reporta algún picudo del zapallo como plaga en Centro América. Existe la posibilidad de que don Israel se estuviera refiriendo al barrenador del zapallo (Diaphania spp.).

l. Creación de mascarilla

En los cursos se da la advertencia que para aplicar insecticidas hechos a base de plantas uno también necesita protección, ya que se ha visto que mucha gente se despreocupa de protegerse porque piensa que un producto natural no hace ningún daño. Don René Santos, un agricultor-extensionista de El Socorro, Siguatepeque, Comayagua, se inventó una mascarilla a base de un tecomate (Lagenaria siceraria (Molina) Standley) (Figura 6).

m. Construcción de refugio para avispas

Don Pablo Trujillo, un agricultor-extensionista (ahora es independiente) de Lizapa, Güinope, El Paraíso, construyó un refugio para colocar un nido de avispas que él había trasladado. El refugio lo hizo colocando dos travesaños entre dos árboles, para que sirvieran como vigas, sobre las cuales puso un techo de madera (Figura 7). Al final las avispas se marcharon. Cuando él investigó la razón, se dio cuenta que habían pasado unas hormigas guerreadoras (probablemente Eciton sp.). Ahora dice que la próxima vez que construya un refugio pondrá resina para que las hormigas no se suban.

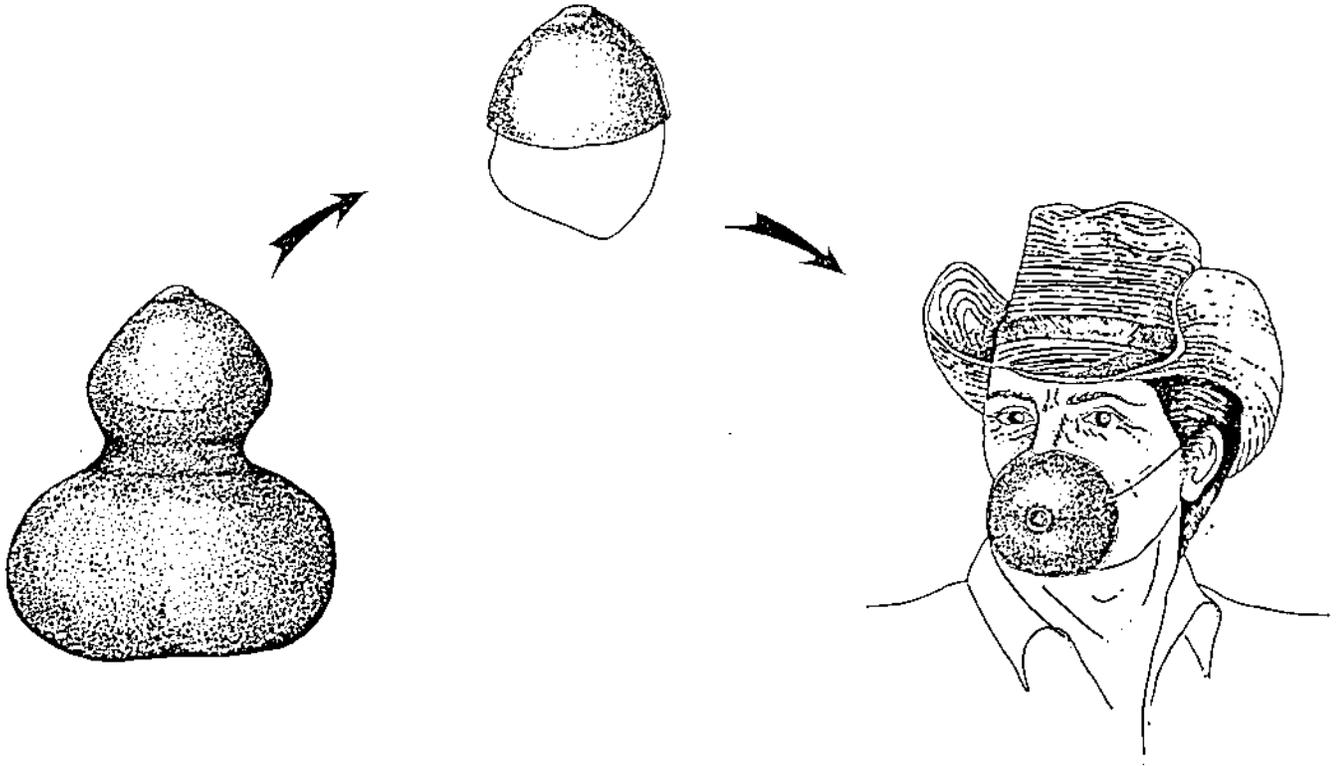


Figura 6. Mascarilla a base de un tecomate, invención de don René Santos, agricultor-extensionista de El Socorro, Siguatepeque, Comayagua, 1992

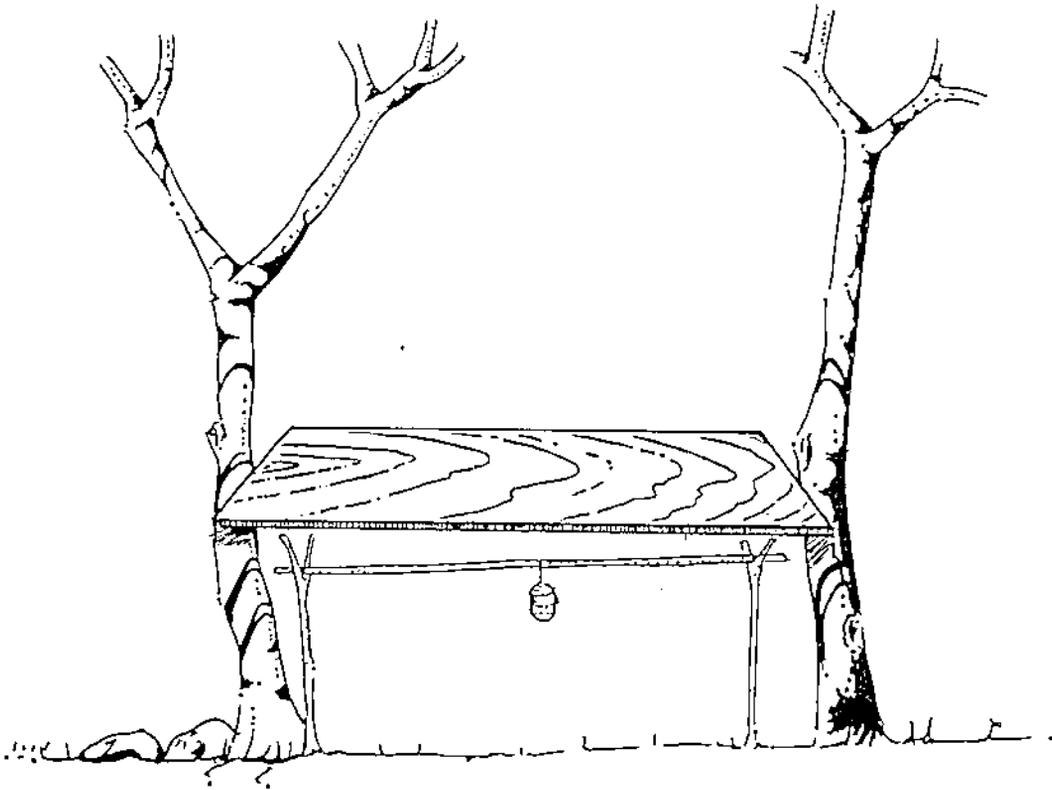


Figura 7. Refugio para avispas, invento de don Pablo Trujillo, agricultor de Lizapa, Güinope, El Paraíso, 1992.

El resumen de la generación de tecnologías se presenta en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Generaciones de tecnología realizadas por los agricultores visitados.

Número de experimento	% del total visitado	TIPO DE GENERACION DE TECNOLOGIA
13	25%	Transporte de enemigos naturales
5	10%	Control de ronrones con luz
3	6%	Control de hormigas y zompopos
2	4%	Atracción de hormigas
2	4%	Pomada de madreado
1	2%	Control de plágas con niños
1	2%	Control de cogollero
1	2%	Control de gusanos en papa
1	2%	Control de medidor
1	2%	Control de picudo del chile
1	2%	Control de picudo del zapallo
1	2%	Mascarilla con tocomate
1	2%	Construyó refugio para avispas
33		TOTAL
0.63		GENERACIONES POR AGRICULTOR VISITADO

C. Casos de difusión espontánea

Se encontraron cuatro casos de difusión espontánea. El primero fue el uso de tortilla en semillero en la aldea Pimienta, San José de Comayagua, Comayagua. El agricultor Pablo Alexis Urbina Acosta enseñó la práctica a un extensionista y a los vecinos; rápidamente esta nueva tecnología estaba difundida en el lugar.

El segundo caso fue en El Sitio, Comayagua. María Hubalda Castro, una ama de casa muy activa que trabaja en una organización de 18 mujeres campesinas, inventó el uso de azúcar para controlar el cogollero y le enseñó la práctica a un amigo. Con algo de recelo, pero desesperado por la plaga, este señor con dos manzanas de terreno compró 25 libras de azúcar y aplicó en su parcela. Doña Hubalda cuenta que la gente le decía a él que estaba loco, que mejor regalara ese azúcar para que la usaran en el café. Este agricultor aplicó el azúcar de todos modos y funcionó su aplicación. Cuando se les visitó, él estaba por mitad de cosecha. Había cosechado más de cinco carretadas de maíz. Ahora la gente que hizo burla y fue testigo de lo sucedido también está usando azúcar para control del cogollero.

El tercer caso fue el de don Felipe Alemán Lemus, quien con sus 11 compañeros, hizo la práctica de control de ronrones

con fogones. Durante cuatro noches seguidas por cuatro horas por noche, estos agricultores hicieron los fogones. Reportan que bajaron la cantidad de gallina ciega que había en el lugar.

El cuarto caso fue de don Noel Ventura Espinoza y don Pablo Díaz, ambos agricultores-extensionistas que trabajan con la organización Aldea Global en San Isidro, Santa Cruz de Yojoa, Cortés. Juntos convencieron a varios miembros de comunidades aledañas a que hicieran la práctica de atraer ronrones con luz (usando ocote) y matarlos manualmente.

D. Análisis estadístico de los resultados

1. Fuente de los datos

Para entender mejor el análisis se presenta una explicación de la fuente de los datos y su organización. Se aclara que no se contaba con los exámenes y datos personales de tres agricultoras, que no se incluyeron en el análisis. Esto se podrá notar en pequeñas diferencias de las medias que se presentan en el análisis con las presentadas anteriormente.

a. Origen de los datos

(1) Datos personales

Antes de iniciar un curso, cada participante llenó una hoja con información sobre sus datos personales. Los datos que se incluyen en el análisis son:

(a) Fecha del curso en que participó

Se incluyeron agricultores de 10 cursos distintos, por lo tanto, las fechas se clasificaron del 1 al 10 en orden creciente.

(b) Organización a que pertenece

Se clasificaron las organizaciones a que pertenecen los agricultores en tres grupos: 1=Perteneciente a una ONG (organización no gubernamental); 2=independiente y 3=perteneciente a una organización campesina.

(c) Grado de escolaridad

Se le asignaron a los agricultores valores del 1 al 3 según su grado de escolaridad: 1=menor a sexto grado, 2=sexto

grado, 3=mayor a sexto grado.

(d) Edad

(e) Tipo de agricultor

Los agricultores se dividieron en tres grupos según su actividad en el desarrollo rural: 1=Agricultor común, 2=Agricultor líder y 3=Agricultor extensionista.

(2) Datos de aprovechamiento del curso

En el análisis se incluyeron datos relacionados con el aprovechamiento de los agricultores en los cursos.

(a) Los exámenes

Cada participante, antes y después del curso, tomó un examen para medir de alguna manera la eficiencia del curso y cuánto podían responder los agricultores de lo aprendido. Es necesario aclarar que un examen no es la mejor forma de obtener estos datos, puesto que un agricultor sometido a esta herramienta también es sometido a una tensión que puede variar los resultados. Por ejemplo, muchos son casi analfabetas, que aunque saben reconocer letras y escribir despacio, no son capaces de redactar una respuesta por escrito. Con los

exámenes se pone en ventaja a aquellas personas que han recibido mayor escolaridad, puesto que pueden escribir mejor.

Se toman en cuenta las calificaciones del examen previo al curso y examen posterior. También se toma en cuenta el incremento del conocimiento de los agricultores. Este incremento no era posible calcularlo con una diferencia, puesto que no refleja realmente el aprendizaje. Por ejemplo, un agricultor que en el examen inicial saca 80% y en el final obtiene 90% presenta una diferencia de 10 puntos en conocimiento. Mientras que un agricultor que inició con la calificación de 40% y finaliza con 50% también obtiene una diferencia de 10 puntos. Es claro que no se requiere el mismo esfuerzo para subir los 10 puntos en ambos casos.

Para obtener una mejor medida del aprendizaje se utilizó la diferencia entre lo que sabían después y antes del curso, multiplicada por la nota final en porcentaje.

$$(N_f - N_i) * N_f = \text{IIC}$$

En donde N_i = Nota inicial en porcentaje

N_f = Nota final en porcentaje

IIC = Índice de incremento en conocimiento

En el ejemplo que se presentó anteriormente se puede observar que el agricultor que inició con nota de 80% y finalizó con 90% obtiene un IIC de 9%; mientras el agricultor

que inició con la nota de 40 y termina con 50% obtiene un IIC de 5%.

(b) Los experimentos

Como se observó anteriormente los experimentos se dividieron en tres grupos: adopciones, adaptaciones y generaciones de tecnologías. Para el análisis, reconociendo que no se requiere la misma cantidad de iniciativa y creatividad para hacer diferentes tipos de experimentación, a cada uno se le asignó un valor. Los valores asignados fueron:

Adopciones= 1

Adaptaciones= 2

Generaciones= 3

Por medio de esta asignación se obtuvo un índice de experimentación (IE) simplemente sumando la cantidad de experimentos multiplicada por el valor del experimento.

$$IE = \text{Ado} + (2 * \text{Ada}) + (3 * G)$$

En dónde: Ado = Número de adopciones

Ada = Número de adaptaciones

G = Número de generaciones

Este índice representa un valor cuantitativo que se

asignó a cada agricultor según el tipo de experimentación que realizó. Según el IE las personas necesitan dos veces más creatividad para adaptar que para adoptar una nueva tecnología.

2. Correlaciones

a. Correlación edad-experimentación

La experimentación de los agricultores no se correlaciona significativamente con la edad (Cuadro 6). Esto se puede deber a que la inteligencia y la edad son variables independientes. Por lo tanto, un agricultor de edad avanzada tiene la misma probabilidad de experimentar que uno joven.

b. Correlación IIC-experimentación

La correlación entre el incremento en los exámenes y la cantidad de experimentación no es significativa (Cuadro 6). Esto se puede deber a varios factores, primero, como se mencionó anteriormente, el examen no es la herramienta más conveniente para medir el conocimiento de un agricultor. Segundo, los exámenes fueron desarrollados, al igual que el

Cuadro 6. Correlaciones entre el índice de experimentación y las variables edad, IIC número de curso, nota inicial y nota final.

VARIABLE	CORRELACION	PROBABILIDAD
EDAD	0.161	0.268
IIC	-0.028	0.846
NUMERO DE CURSO	0.383	0.007*
NOTA INICIAL	0.353	0.013*
NOTA FINAL	0.340	0.017*

curso, como un experimento. Por lo tanto, los exámenes se fueron mejorando a medida que se fueron dando los cursos. Entonces no es totalmente justo mezclar los exámenes de uno y otro curso. Tercero, un agricultor, a pesar de haber aprendido bastante, si todavía le quedaron vacíos de conocimientos, no necesariamente experimentará más que otros agricultores.

c. Correlación número de curso-experimentación

A medida que se fue dando el curso, los agricultores tuvieron mayor experimentación significativamente (Cuadro 6, Figura 8). Este resultado puede deberse a varios factores.

Primero, el curso fue mejorando a través del tiempo, dando a los agricultores cada vez más motivaciones y herramientas para experimentar. Segundo, la selección de los agricultores a través del tiempo también fue mejorando, así que cada vez se tenía gente más apta para la experimentación. Tercero, también pudo influir que, a medida se fue visitando participantes, se fue adquiriendo mayor experiencia en recopilación de datos y así se tenía mejores habilidades para obtener la información sobre experimentación. Por último, otro factor que influye en los resultados es que cada agricultor fue visitado aproximadamente seis meses después de haber sido capacitado, pero si alguien estuvo en un período largo en verano, entre el tiempo que participó en el curso y la visita, tiene menos oportunidad de experimentar que alguien que estuvo la mayor parte del período en invierno.

d. Correlación nota inicial-experimentación

Existe una correlación significativa entre la nota que sacaron los agricultores antes de iniciar el curso y la cantidad de experimentación que tuvieron (Cuadro 6, Figura 9). Hay que recalcar que se está hablando de agricultores que en su mayoría no habían pasado de sexto grado, es decir no tenían una educación formal en donde hubieran podido aprender mucho

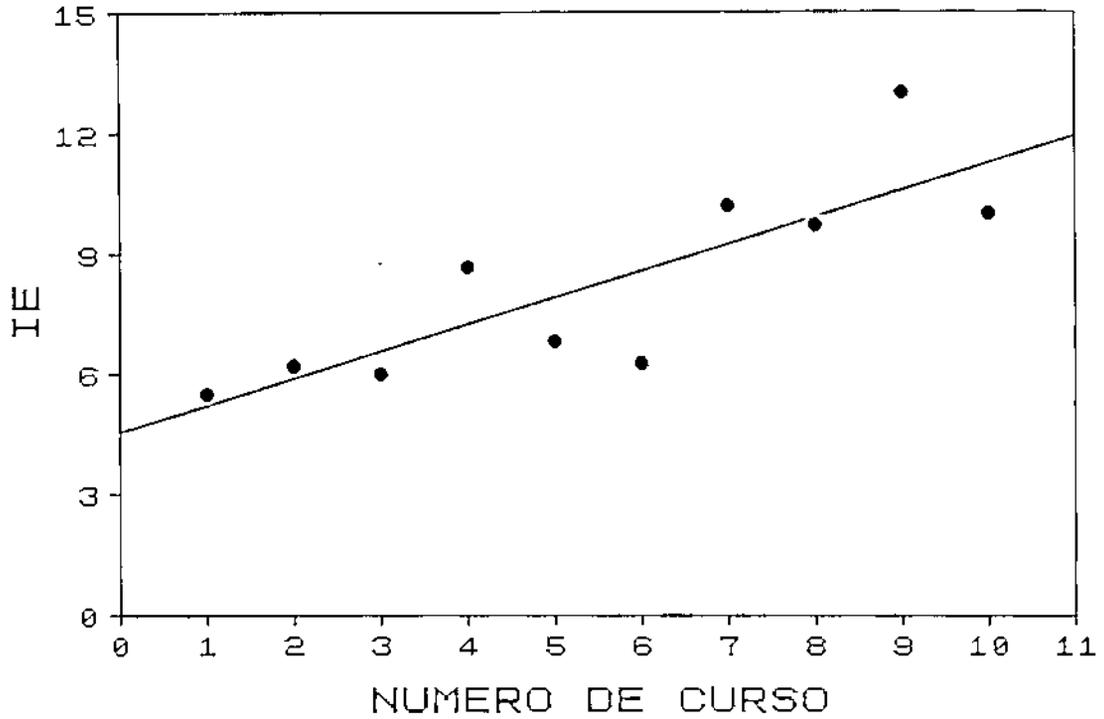


Figura 8. Correlación significativa entre el número de curso y el índice de experimentación. Los puntos representan el promedio del índice de experimentación por curso.

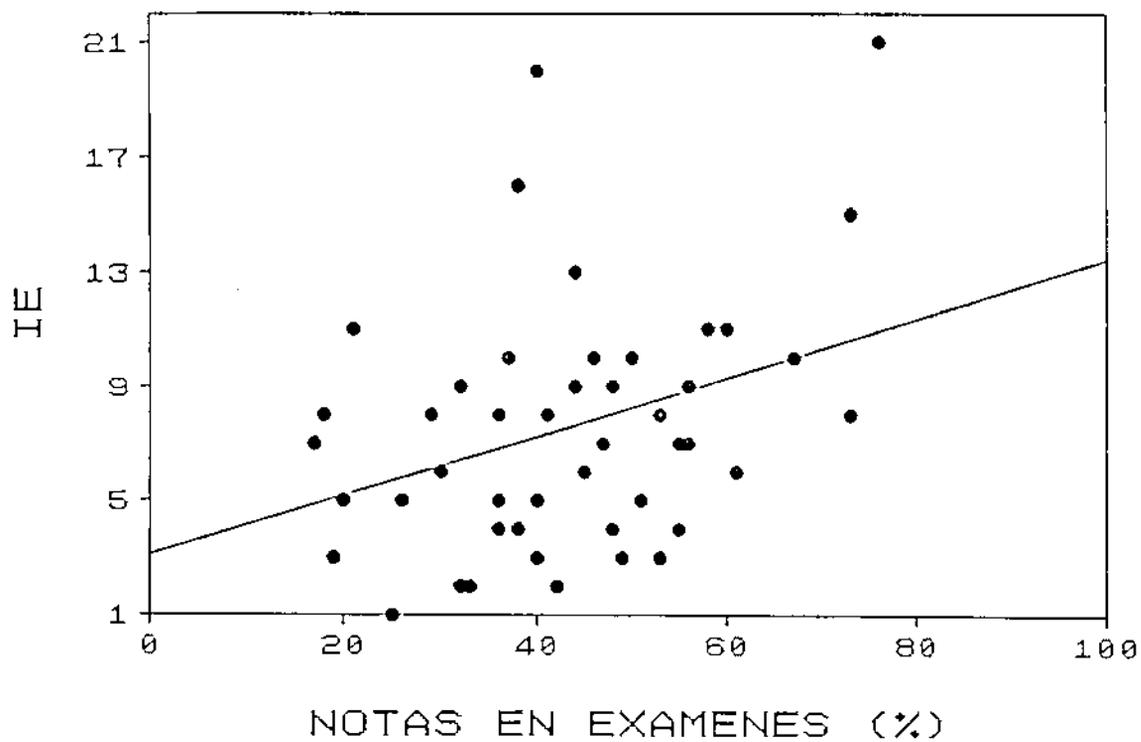
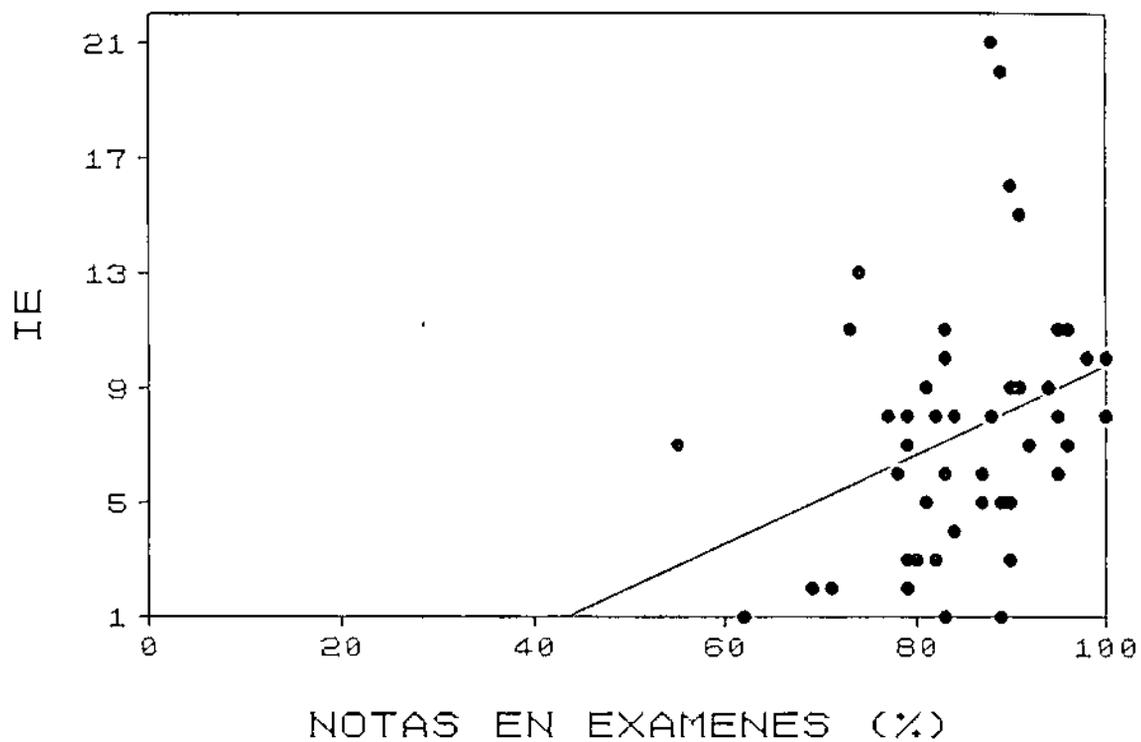


Figura 9. Correlaciones entre el índice de experimentación y las notas de los agricultores en los exámenes antes del curso.

de lo enseñado en el curso. Por lo tanto, si alguien sabía más antes del curso, significa que es un agricultor más observador, con mayor oportunidad de experimentación.

e. Correlación nota final-experimentación

Existe una correlación significativa entre las notas del examen final y la experimentación (Cuadro 6, Figura 10), lo cual indica que un agricultor al final del curso, no importando si su IIC fue bajo o alto, si muestra mayor conocimiento tiene mayor capacidad de experimentar. Curiosamente, al hacer la correlación entre la nota inicial y la nota final, no es significativa. Es decir que un agricultor pudo venir con mayores conocimientos con respecto al grupo, pero no por eso sale de la misma forma. Esto se puede deber a que el aprendizaje que la gente tiene en el curso depende mucho de su interés en el mismo y de la inteligencia de las personas. Aunque alguien demuestre un conocimiento relativamente alto antes del curso, pero si pone menos interés que los demás, en el examen final muestra un conocimiento relativamente bajo.



3. Diferencias estadísticas

a. Variables cualitativas

Para el grupo de variables cualitativas se hizo un análisis de Chi-Cuadrado, para medir si había diferencia entre cada grupo de una variable con relación a su experimentación (Cuadro 7).

Cuadro 7. Diferencias de experimentación entre cada grupo de las variables cualitativas.

VARIABLE	VALOR DE CHI-CUADRADO	PROBABILIDAD
TIPO DE ORGANIZACION	9.594	0.295
TIPO DE AGRICULTOR	10.532	0.230
SEXO	1.643	0.801
GRADO DE ESCOLARIDAD	10.775	0.214

No existe diferencia significativa en la forma de experimentar según el sexo (mujer u hombre), tipo de agricultor (agricultor, líder ó extensionista), tipo de organización (ONG, independiente u organización campesina) ni grado de escolaridad (menor, mayor ó igual a sexto grado). Es

decir que, independientemente de estos grupos, la experimentación de agricultores puede darse en menor o mayor grado.

b. Variables cuantitativas

Se usó una prueba de t de Student para establecer si había diferencias significativas entre la cantidad de adopciones, adaptaciones y generaciones. También se midió la diferencia entre el examen de entrada y salida del curso.

(1) Diferencia entre adaptación y adopción

Existe una diferencia significativa entre la cantidad de experimentos realizados como adaptaciones y adopciones, siendo mayor el número de adopciones (Cuadro 8). Este resultado se debe a que es más fácil hacer una adopción o una observación sencilla, que realizar una adaptación o una observación meticulosa.

(2) Diferencia entre adopción y generación

La cantidad de experimentos realizados en forma de adopciones y en forma de generaciones son diferentes

Cuadro 8. Análisis de t-Student para medir diferencias entre cada tipo de experimentación y entre examen de entrada y salida del curso.

VARIABLES	MEDIAS	t-STUDENT	PROBABILIDAD
ADAPTACION ADOPCION	0.633 3.571	2.029	0.048*
ADOPCION GENERACION	3.571 0.633	2.938	0.047*
ADAPTACION GENERACION	0.633 0.633	0.000	1.000
ENTRADA SALIDA	43.8 85.0	3.309	0.002*

significativamente (Cuadro 8). Este resultado se debe a que el grado de creatividad e inteligencia que se necesita para inventar una nueva tecnología es mucho mayor que el necesario para adoptar una tecnología.

(3) Diferencia entre adaptación y generación

La cantidad de adaptaciones y generaciones de tecnologías son iguales estadísticamente (Cuadro 8). Posiblemente esto se deba a que la motivación lograda en el curso haya sido suficiente para acelerar rápidamente la capacidad de generar

una tecnología. Se puede considerar también que la cantidad de adopciones que la gente podría hacer son limitadas, puesto que se enseñó un número finito de tecnologías. Mientras que se pueden considerar como ilimitadas, tanto como el pensamiento lo es, las cantidades posibles de generaciones que los agricultores podrían hacer luego de haberles complementado sus conocimientos.

Lo anterior sugiere que se deben concentrar más los esfuerzos en complementarles el conocimiento a los agricultores y no tanto en esperar que ellos adopten un número limitado de tecnologías que se les puede ofrecer.

(4) Diferencia entre notas de antes y después

Existe un conocimiento significativamente diferente cuando los agricultores entran al curso comparado a cuando salen del mismo, siendo mayor este último (Cuadro 8). Aquí la comparación es altamente confiable puesto que no se comparan exámenes entre diferentes cursos, es decir, cada participante en un mismo curso tiene un examen de entrada y uno de salida, entonces cada agricultor es comparado consigo mismo. Además el examen que se presentó al inicio fue equivalente al que se presentó al final. Es de esperar que después de un curso los participantes incrementen sus conocimientos.

4. Regresión múltiple

Luego de haber determinado que existen tres variables que significativamente se correlacionan con la cantidad de experimentos realizados, se procedió a elaborar una regresión múltiple para determinar en que medida influyen estas variables, en conjunto, a la cantidad de experimentación.

El análisis de regresión múltiple mostró la siguiente dependencia:

$$IE = -5.32 + 0.385 * C + 0.0803 * N_i + 0.09 * N_f$$

En donde: IE = Índice de experimentación

C = Número de curso

N_i = Nota inicial

N_f = Nota final

Con un grado de significación de 0.003

Coefficiente de determinación 0.26

Para poder interpretar la ecuación anterior es necesario recordar que una unidad del índice de experimentación es equivalente a una adopción, dos unidades son equivalentes a una adaptación y tres unidades a una generación.

Si las notas de los exámenes permanecen constantes,

entre cada curso el IE aumentó 0.38 unidades con respecto al anterior curso. Si el número de curso y la nota final permanecen constantes, por cada punto que se aumente en el examen inicial, el IE aumentó 0.0803 unidades. Si la nota inicial y el número de curso permanece constante por cada punto aumentado en el examen final el IE aumentó 0.09 unidades.

El hecho de que sólo el 26% de la variación en el IE sea explicado con estas variables, significa que existen otros factores mucho más importantes que determinan la experimentación de los agricultores, por ejemplo, la necesidad de experimentar para controlar un problema de plagas. Esto se puede notar en las tecnologías generadas para control de ronrones, en donde el control con fogones y el control manual, usando luz, fueron desarrollados en la misma zona (Santa Cruz de Yojoa, Cortés), aunque en diferentes comunidades. Es claro que en allí hay un fuerte problema con gallina ciega. Otros factores que influyen en la experimentación son la inteligencia innata de la gente, la capacidad de hacer observaciones, el entusiasmo, el espíritu de superación y otras cualidades relacionadas.

VI. UNA PROPUESTA METODOLOGICA

Para la generación de tecnologías con pequeños agricultores se considera importante proponer una base metodológica a partir de la abstracción que se ha realizado dentro del contexto de la experiencia desarrollada (Figura 11).

El primer paso consiste en establecer el conocimiento del agricultor por medio de determinar sus vacíos, mitos y dominios. Para ello debe recopilarse toda la bibliografía sobre el particular; en caso de que no exista, o de que la existente tenga carencias evidentes, debe de procederse a definir el universo a investigar y las técnicas a emplear, para lo cual es conveniente contar con un equipo multidisciplinario. Desde luego, el universo dependerá de los recursos de que se disponga. Los científicos deben hacer un estudio riguroso del mismo, sistematizándolo y confrontándolo con el que ellos tradicionalmente dominan, extrayendo las conclusiones sobre los vacíos, mitos y dominios.

Una vez establecido dicho conocimiento, de acuerdo a la realidad y las costumbres de los agricultores, es necesario definir las formas principales para el impulso de la enseñanza-aprendizaje, tanto de los científicos como de los

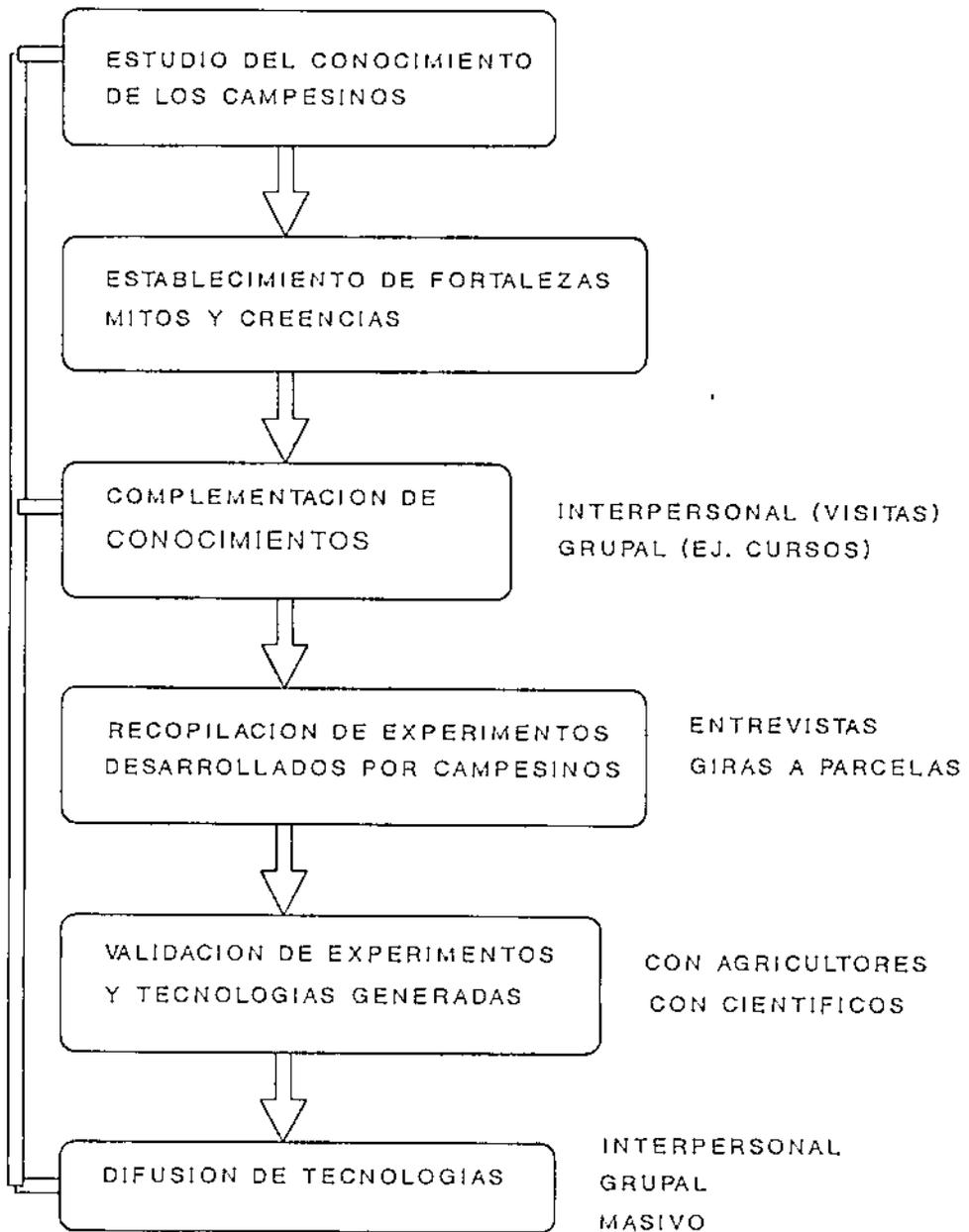


Figura 11. Metodología para la generación de tecnologías con pequeños agricultores.

agricultores. Las formas pueden variar entre el trabajo de extensión directa en una comunidad, una finca modelo, cursos-talleres en lugares especiales, etc.

Escogida la forma principal, es necesario definir los procedimientos a emplear, partiendo de que hay que empezar con compartir conocimientos básicos tendientes a rellenar los vacíos que se han establecido. Estos procedimientos deben ser lo suficientemente flexibles para poder adecuarse a las distintas variantes que en su implementación se presenten, lo que permite su constante revisión y constante mejoramiento. Todos los conocimientos deben compartirse mediante la práctica y con suficiente dinamismo para despertar interés en la experimentación. En la experimentación es importante destacar todas aquellas prácticas que están relacionadas con la subsistencia de los agricultores.

Después de haber compartido los conocimientos, se deja un tiempo prudencial no menor de seis meses para que el agricultor haga experimentación y desarrolle tecnologías.

Transcurrido el tiempo que se ha definido como prudencial para la experimentación y desarrollo de tecnologías, se debe hacer una investigación de campo, seleccionando una muestra lo suficientemente representativa, y mejor si es de todos los participantes, para documentar las experiencias y tecnologías generadas. Esta documentación puede hacerse por medio de entrevistas dirigidas y observación directa.

Si los resultados no son satisfactorios, hay que revisar

los procedimientos empleados para compartir conocimientos así como las distintas técnicas utilizadas y las experimentaciones que se tuvieron como prácticas.

Si son satisfactorios, se puede validar con los mismos agricultores las tecnologías creadas o innovadas. Para esto puede utilizarse un procedimiento de intercambio y validación colectiva, por ejemplo, reunir a un grupo destacado de participantes para que intercambien sus experiencias, describan y repliquen las tecnologías.

Después de la revalidación es importante la difusión para generalizar la práctica de las nuevas tecnologías. Los procedimientos a utilizar deben de buscar fundamentalmente la trasmisión oral y la imitación entre vecinos que son frecuentes entre los campesinos. Adicionalmente, pueden utilizarse nuevos procedimientos de complementación de conocimientos, talleres y prácticas de extensión. Ver esquema de la metodología para la generación de tecnologías con pequeños agricultores

VII. CONCLUSIONES

1. Los agricultores tienen amplios conocimientos en unos tópicos, pero tienen escasos conocimientos en otros.

2. El agricultor tiene vacíos de conocimiento en la ecología y biología de los insectos, lo cual limita su capacidad de manipular las plagas.

3. Los agricultores son muy creativos y experimentadores.

4. Se comprobó la hipótesis de que, si a los agricultores se les complementa su conocimiento, ellos pueden generar tecnologías y hacer experimentación en forma acelerada.

5. La mayor cantidad de experimentos que los agricultores hacen son observaciones simples y adopciones de tecnología.

6. Cuando se les complementa el conocimiento y estimula adecuadamente a los agricultores, ellos pueden generar nuevas tecnologías en igual cantidad a la que ellos adaptan tecnologías.

7. La experimentación de los agricultores no depende del sexo, grado de escolaridad, edad, tipo de agricultor ni del tipo de institución a la cual ellos pertenecen.

8. La experimentación de los agricultores depende, en una pequeña parte (26%), del conocimiento que ellos muestren al entrar o salir del curso y del número de curso al cual asisten.

9. Existen otros factores que no son cuantificables y que determinan en mayor grado la capacidad de experimentación de la gente, por ejemplo, la necesidad que tienen para inventar algo, su inteligencia innata, su entusiasmo, su curiosidad natural y otros.

10. Se comprobó que el modelo propuesto para la generación de nuevas tecnologías con los agricultores es efectivo. Se debe iniciar estudiando el conocimiento del pueblo, luego los científicos complementan el conocimiento (los vacíos) de los agricultores. También los científicos pueden complementar la forma de investigar de los agricultores. Después se documentan las experiencias de los agricultores en su experimentación y finalmente se trabaja en la difusión de las tecnologías generadas, integrándose de nuevo al proceso.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que se implemente este modelo para la generación de tecnologías con la participación de los campesinos.

2. Este estudio debe ser repetido en otros tópicos de investigación.

3. El científico que mantenga esta visión para generar tecnologías jugará un papel clave en la complementación de conocimientos de los campesinos y en los procesos de validación, modificación y difusión de las nuevas tecnologías.

4. Se recomiendan estudios sobre la validación de las tecnologías generadas y mayores esfuerzos para la difusión de las mismas.

5. Se recomienda seguir documentando tecnologías generadas por agricultores en control natural de plagas.

6. Que se realicen estudios sobre el impacto económico que pueden tener las tecnologías generadas, es decir, que se

IX. RESUMEN

La experimentación campesina es un tema que ha tomado auge desde la década de los 80. Se reconoce que los agricultores son creativos e innovadores. Por otro lado, el tópico de investigación participativa es abundante en la literatura moderna del desarrollo rural. Sin embargo, existen muy pocos casos de ejemplos documentados. En la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, se realizó un estudio sobre la generación de tecnologías con agricultores hondureños. La hipótesis fue que los agricultores son capaces de generar su propia tecnología en forma acelerada, si se les complementa sus conocimientos e incentivaba adecuadamente. El objetivo del estudio fue proveer una metodología modelo para la generación de tecnologías en forma participativa. Este modelo se compone de las siguientes fases:

1. Se inició con el estudio sobre conocimiento del agricultor.

2. Se complementó el conocimiento del agricultor. Se impartieron 30 cursos de control natural de plagas, capacitando a 650 agricultores.

3. Se documentaron los experimentos de los agricultores. Seis meses después de la capacitación se hicieron visitas a 52

agricultores en 10 departamentos de Honduras. Se documentaron los experimentos que ellos realizaron y se encontraron 179 adopciones y observaciones simples. Hubo 33 adaptaciones de tecnologías y observaciones meticulosas. También hubo 33 generaciones de tecnologías, que incluyen transporte y atracción de enemigos naturales, trampas para insectos y controles de plagas específicas.

4. Se comunicaron y validaron tecnologías generadas por los agricultores. En diciembre de 1992 se realizó un encuentro de agricultores experimentadores, 12 personas contaron y replicaron sus experiencias en experimentación sobre el control natural de plagas.

5. Se difundieron las tecnologías generadas. Después de haber documentado las tecnologías de los agricultores, en los cursos siguientes se mostraron éstas como ejemplos de experimentación.

El análisis de la experimentación de agricultores mostró que para que los agricultores experimenten, no influye el sexo, la edad, el tipo de agricultor, el lugar donde vive, ni el tipo de institución. También se encontró que la experimentación depende en un 26% del conocimiento del agricultor en el curso y el número de curso al cual asistió.

Con los resultados presentados se demuestra la validez de la hipótesis y metodología planteada. Se recomienda la implementación de este modelo en el desarrollo de tecnologías en forma participativa.

X. LITERATURA CITADA

ALTIERI, M.A. 1992. Biodiversidad, agroecología y el manejo de plagas. Ed. por. Luis. E. Spoerer. Valparaíso, Chile, Centro de Estudios en Tecnologías Apropriadas para América Latina. 162 p.

_____. 1991. ¿Por qué estudiar agricultura tradicional?. Agroecología y Desarrollo (Chile) 1(1):16-24.

_____ ; YURJEVIC, A. 1991. La agroecología y el desarrollo rural sostenible en América Latina. Agroecología y Desarrollo (Chile) 1(1):25-36.

ANDREWS, K.L.; BENTLEY, J.W. 1990. La transferencia de tecnologías para el manejo integrado de plagas: un diálogo entre un antropólogo y un entomólogo. El Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. 10 p.

_____ ; QUEZADA, J.R. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. El Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. 623 p.

ARDON, M.; SANCHEZ, R.; SANCHEZ, C.; MORA, M. 1990.

Participación de agricultores y técnicos en un programa de investigación en manejo integrado de plagas en repollo. Ceiba (Hond.) 31(2):91-110.

ASHBY, J.A. 1987. The effects of different types of farmer participation on the management of on-farm trials.

Agricultural Administration and Extension. London (G.B.). 25:235-252.

_____ ; QUIROZ, C.A.; RIVERA, Y. M.; 1987. Farmer participation in on-farm varietal trials. Overseas Development Institute, Agricultural Administration (Research and Extension) Network. London (G.B.). Discussion Paper 22.

BENTLEY, J.W. 1992. Cómo enseñar el MIP a los agricultores. El Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. 17 p.

_____. 1991. ¿Qué es Hielo? Percepciones de los campesinos hondureños sobre enfermedades del frijol y otros cultivos. Interciencia (Ven.) 16:131-137.

_____. 1990. Conocimiento y experimentos espontáneos de campesinos hondureños sobre el maíz muerto. Manejo Integrado de Plagas (C.R.) Sep. 17:16-26.

_____. 1990. La participación de los agricultores en hechos, fantasías y fracasos: Introducción a la memoria del simposio. Ceiba (Hond.) 31(2):29-41.

_____; MELARA, W. 1990. Experimentos por agricultores hondureños. El Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. 14 p.

_____. 1989. What farmers don't know can't help them: the strengths and weaknesses of indigenous technican knowledge in Honduras. Agriculture and Human Values (EE.UU.) 6(3):25-31.

BUNCH, R. 1990. Como lograr la participación del agricultor campesino en el proceso de investigación-extensión: algunas experiencias. Ceiba (Hond.) 31(2):73-84.

CARDONA, C.; PRADA, P.; RODRÍGUEZ, A.; ASBHY, J.; QUIRÓZ, Q.; 1991. Bases para establecer un programa de manejo integrado de plagas de habichuela en la provincia de Sumapaz (Colombia). Sumapaz (Col.) Unidad de Investigación del CRECED-Sumapaz (ICA), Sección de Entomología de Frijol y Proyecto IPRA del CIAT. 78 p.

CHAMBERS, R.; GHIDAYAL, L. 1985. Agricultural research for resource-poor farmers: the farmer-first-and-last model. Agricultural Administration. London (G.B.). 20:1-30.

FARRINGTON, J. 1988. Farmer participatory research: editorial introduction. Experimental Agriculture (EE.UU.) 24:269-279

_____ ; MARTIN, A. 1987. Farmer participatory Research: a review of concepts and practices. Overseas Development Institute, Agricultural Administration (Research and Extension) Network. London (G.B.). Discussion Paper 19.

GOODELL, G. 1990. Experiencia de la participación de agricultores en Asia, con relación a Latinoamérica. Ceiba (Hond.) 31(2):43-52.

GONZALES, A. 1993. Elaboración y evaluación de un curso de control biológico para pequeños agricultores. Tesis de Ing. El Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. 88 p.

- GUDYNAS, E. 1992. Eticas ocultas y éticas explícitas en el desarrollo latinoamericano: una visión desde la ecología social. Montevideo, Uru., Centro Latino Americano de Ecología Social. 13 p.
- HILJE Q., L.; CARTIN L., V.; MARCH, E. 1989. El combate de plagas agrícolas dentro del contexto histórico costarricense. Manejo Integrado de Plagas (C.R.). 14:68-86.
- KERR, W.E.; POSEY D.A. 1984. Informaciones adicionales sobre a agricultura dos Kayapó. Interciencia (Ven) 9:392-400.
- Citado por: Bentley, J.W. 1990. La participación de los agricultores en hechos, fantasías y fracasos: Introducción a la memoria del simposio. Ceiba (Hond.) 31(2):29-41.
- MUÑOZ M., M.G. 1990. Participación de agricultores en la transferencia de tecnologías agrícolas: el caso de los corresponsales. Ceiba (Hond.) 31(2):155-170.
- MURRAY, D.L. 1991. Export agriculture, ecological disruption, and social inequity: some effect of pesticides in southern Honduras. Agriculture and Human Values (EE.UU.) 8(4):19-29

PAGE, W.W.; RICHARDS, P.; Agricultural pest control by community action: the case of the variegated grasshopper in southern Nigeria. African Environmental 2 & 3:127-141.

Citado por: Bentley, J.W. 1990. La participación de los agricultores en hechos, fantasías y fracasos: Introducción a la memoria del simposio. Ceiba (Hond.) 31(2):29-41.

QUEZADA, J.R. 1989. Base ecológica de la violencia en El Salvador: una propuesta de restauración ambiental. PRESENCIA (Salv.) 1(4):106-122.

_____. 1990. El control biológico de plagas, esfuerzos y logros en El Salvador. Manejo Integrado de Plagas (C.R.) No.15:83-105.

RAMÍREZ, R. 1989. La participación del agricultor en la investigación: alternativas para responder a las necesidades campesinas. Cali, Col., CELATER. 37 p.

RHOADES, R. 1987. Farmers and experimentation. Agricultural Administration Unit. Overseas Development Institute. London (G.B.). Discussion paper 21.

- RICHARDS, M. 1990. La investigación participativa agrícola desde el punto de vista de las organizaciones no gubernamentales: la experiencia de CADERH. Ceiba (Hond.) 31(2):177-195.
- RODRIGUEZ, N.H. 1991. La contaminación en la agricultura y su solución natural. In Contaminación. Ed. por N.H. Rodríguez. Heredia (C.R.), Universidad Nacional Autónoma. p. 31-37
- ROJAS R., I. 1991. Efecto de los agroquímicos en la salud de la región huertar norte. Seminario de tecnología Apropiada, San Carlos, C.R. p. 8-17 .
- SANCHEZ, R.; ARDON, M. 1990. La investigación participativa con pequeños agricultores en programas de manejo integrado de plagas ¿qué tan aplicable es?. Ceiba (Hond.) 31(2):127-138.
- THURSTON, H.D. 1991. Prácticas sostenibles para el manejo de plagas en sistemas tradicionales de agricultura. (inédito). 12 p.

VERGARA R., R. 1990. El uso de plaguicidas en Colombia: un diagnóstico crítico. In Crecimiento poblacional y deterioro del medio ambiente (1990, El Zamorano, Hond.). Seminario. Ed. por Andrés Coronado G. y Jaime Rojas H. El Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana, p. 85-96

VILLARREAL F., E. 1990. Participación de los pequeños productores en el modelo productor-experimentador de investigación-extensión. Ceiba (Hond.) 31(2):111-126.

VIO G., F. 1983. Capacitación campesina y desarrollo rural en América Latina. Roma, Italia, Segunda Consulta Internacional CMCH/AD. 19 p.

WIT, T.; GIANOTEN, V. 1981. Investigación participativa y praxis rural. Lima, Mosca azul.

Citado por: Vío G., F. 1983. Capacitación campesina y desarrollo rural en América Latina. Roma, Italia, Segunda Consulta Internacional CMCH/AD. 19 p.