

Evaluación de conocimiento agroecológico en horticultores orgánicos y convencionales de la zona norte de Cartago, Costa Rica¹

Sólo podemos interpretar lo que entendemos, mientras no lo entendemos es como si no lo viéramos, como si no existiera, ciegos de nuestra propia ceguera².

NEIDY LORENA CLAVIJO PONCE*

Recibido: 2007-05-01

Aceptado: 2007-06-01

Resumen

Al norte de Cartago en Costa Rica, tres grupos de horticultores: 1. Orgánicos (ORG), 2. Convencionales asistidos por el Ministerio de Agricultura (MAG) y 3. Convencionales asistidos por casas comerciales (CC), fueron estudiados referente a sus conocimientos del agroecosistema para determinar la progresión que mostraron entre las etapas de manejo integrado de plagas: calendarización, uso racional, sustitución y rediseño. Los agricultores orgánicos registraron el puntaje total más alto de conocimiento agroecológico, sin embargo los tres grupos conocen las plagas y enfermedades mejor que los ciclos de vida y factores abióticos y bióticos en la red alimenticia. Los agricultores orgánicos tienen mayores conocimientos sobre la vegetación espontánea y la vida del suelo que los otros grupos.

Palabras claves: MIP, uso racional de plaguicidas, hortalizas, agricultura orgánica, agroecología.

-
- 1 Este artículo corresponde a uno de los componentes de la tesis de maestría en Agricultura Ecológica de la autora.
 - 2 FOERSTER VON, 1998: 40, citado por Uzeda Vásquez, en *El saber* (local) de los cultivadores de papa: una querencia en las alturas.
 - * MSc. Agricultura Ecológica. Profesora asistente. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Dirección: transversal 4 No. 42-00 Piso 8. Tel.: (0057) (1) 3208320 Ext. 4845. E-mail: n.clavijo@javeriana.edu.co

EVALUATION OF KNOWLEDGE AGROECOLOGIQUES IN ORGANIC AND CONVENTIONAL HORTICULTURISTS OF THE NORTH ZONE OF CARTAGO, COSTA RICA

Abstract

In the zone to the north of Cartago, Costa Rica, the conceptual understanding of the agroecosystem, among three groups of vegetable growers – organic, advised by the Ministry of Agriculture and advised by commercial input distributors – were studied to determine their progression through the four stages of integrated pest management: calendarization, rational pesticide use, substitution and system redesign. The three groups were more familiar with pest and disease identification than with their life cycles and the influence of abiotic and biotic factors in the food web. The organic growers had greater agroecological knowledge about spontaneous vegetation and life in the soil than the other two groups.

Key words: *IPM, rational pesticide use, vegetables, organic agriculture, agroecology*

EVALUATION DE CONNAISSANCES AGROECOLOGIQUES CHEZ DES HORTICULTEURS ORGANIQUES ET CONVENTIONNELS DE LA ZONE NORD DE CARTAGO, COSTA RICA.

Résumé

Au nord de Cartago, au Costa Rica, trois groupes d'horticulteurs : 1. Organiques (ORG), 2. Conventionnels assistés par le Ministère de l'Agriculture (MAG) et 3. Conventionnels assistés par des maisons commerciales (MC), ont fait l'objet d'une étude relative à leurs connaissances de l'agroécosystème pour déterminer la progression dont ils avaient fait preuve entre les étapes de gestion organisée de fléaux: planning, usage rationnel, substitution et remodelage. Les agriculteurs organiques ont obtenu le score total le plus élevé de connaissances agroécologique, néanmoins les trois groupes connaissent mieux les fléaux et maladies que les cycles de vie et des facteurs abiotiques et biotiques dans la chaîne alimentaire. Les agriculteurs organiques savent plus de la végétation spontanée et de la vie du sol que les autres groupes.

Mots clés: *MIP, usage rationnel des pesticides, légumes, agriculture organique, agroécologie*

Introducción

.....

El manejo integrado de plagas (MIP) surgió como respuesta al uso excesivo de plaguicidas, aplicados para el control de problemas fitosanitarios (PERKINS, 1982; KOGAN, 1998), el cual se fundamenta en recuentos de plagas y de daño según umbrales para así racionalizar las aplicaciones de plaguicidas durante períodos críticos del cultivo.

La base del MIP son los conocimientos ecológicos de las plagas (insectos, enfermedades, vegetación espontánea, etc.) su ciclo de vida, la influencia de factores ambientales, meteorológicos y biológicos sobre la dinámica poblacional y del cultivo, etapas críticas, relación daño-rendimiento y diferencias varietales. En los agricultores este conocimiento ecológico se interpreta como la capacidad que tienen para observar lo que está pasando en sus campos año con año y ciclo tras ciclo y relacionarlo con sus conocimientos de los organismos en el plantío y sus relaciones con el cultivo, con las condiciones de tiempo, del terreno, de los terrenos vecinos, las prácticas que han aplicado y los resultados que han sacado (CATIE, 2003).

Las prácticas de manejo integrado de plagas requieren de habilidades específicas, las cuales dependen del conocimiento sobre el propósito de cómo utilizarlas o cómo proceder; para ello se debe considerar los dos componentes que tiene toda tecnología: una parte física, por ejemplo una nueva semilla o un fertilizante y una parte de información sobre cómo usar el componente físico (ORTIZ, 2001). Sin embargo, la mayoría de tecnologías de agricultura convencional están basadas en el uso de insumos, por lo cual consisten principalmente de la parte física y en menor proporción, consideran el componente de información requerida para su uso. El agricultor a causa de estas influencias y por carecer de criterios económicos (umbrales y niveles económicos de daño) tiende a aplicar los plaguicidas en forma rutinaria, cada semana, sin considerar cuán seria o amenazante es la abundancia de la plaga (HILJE *et al.*, 1987), lo que lo lleva a una práctica *Calendarizada* de control y prevención de plaga.

Frente a esta problemática, se han presentado nuevas alternativas donde el mayor uso de información y conocimiento se hacen necesarios, y donde el componente físico (insumos químicos) cambia de naturaleza o disminuye su

cantidad, requiriéndose para ello de mayor información para su aplicación (figura 1).

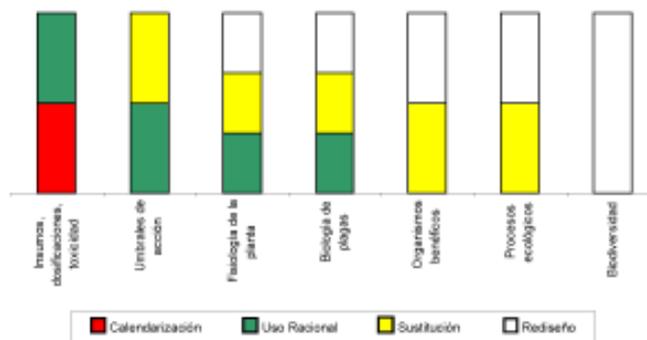
Esta complementariedad entre la parte física y el componente de información, pueden variar en diferentes niveles lo cual da origen a una categorización de alternativas de manejo del agroecosistema, entre las cuales se encuentran el *Uso racional* de productos químicos, que en contraste con la aplicación calendarizada de insecticidas, el manejo de plagas se realiza sólo cuando la densidad del agente causal lo amerita o durante ciertas fases fenológicas, cuando el cultivo es más susceptible a algunas plagas (períodos críticos), para lo cual deben efectuarse muestreos periódicos utilizando umbrales de acción, productos más selectivos, aplicaciones selectivas (con formulaciones específicas o restringiéndolos en el espacio o el tiempo), y mejorando los equipos y métodos de aplicación (HILJE, 2002). Lo cual indica que para encajar dentro de esta categoría, el agricultor debería contar con información básica sobre los aspectos biológicos del insecto o la enfermedad, tales como reproducción, ciclo biológico, fuentes de infestación y comportamiento, además de conocer cómo la biología de la plaga se relaciona con la fenología del cultivo y de distinguir los productos adecuados para el control y prevención oportunas (ORTIZ, 2001).

Con la aplicación de estos mismos criterios se puede llegar a un tercer nivel de alternativas, el cual incluye la *Sustitución* de productos químicos por productos biológicos, con el mismo enfoque para remplazar procesos ecológicos, pero con base a un conocimiento más detallado de las interacciones tróficas del agroecosistema. Es decir, en esta categoría se encuentran los sistemas de producción en los cuales se evita el uso de insumos químicos, tratando de usar sustancias que no sean dañinas, las mismas que pueden elaborarse con productos de la finca o en base a microorganismos y su efecto debe ser igual al de las sustancias químicas convencionales con la diferencia de no producir contaminación (CASTAÑEDA, 1993). Lo cual indicaría que a más de conocer la biología de la plaga y el estado fenológico de la planta, se debe contar con información confiable acerca de los tipos de productos que se pueden elaborar en la finca, su acción y su efecto y los productos biológicos que se pueden obtener en el mercado.

Siguiendo esta evolución de información, conocimiento y naturaleza de insumos, se puede alcanzar un cuarto nivel, el *Rediseño*, el mismo que consiste en potenciar conscientemente los procesos ecológicos en función de obtener menos plagas, un cultivo más vigoroso y la presencia de enemigos naturales como resultado de un hábitat apropiado para su desarrollo y un mejor arreglo de los cultivos en el tiempo y el espacio, lo cual debe ir acompañado de un

conocimiento más profundo de las relaciones que se presentan en un agroecosistema, así como de los recursos locales disponibles. Este nivel, concilia los aspectos de prevención, convivencia y sostenibilidad ecológica, utilizando los recursos sin destruirlos (GARCÍA, 2002) además de preservar, recuperar y promover la cultura campesina (CASTAÑEDA, 1993).

Figura 1
Conceptos que se deben conocer para la aplicación de cada etapa de progresión MIP



Fuente: esta investigación

Este estudio sujeta esta progresión a una prueba de campo para medir conocimiento agroecológico en doce horticultores convencionales y orgánicos, con el propósito de responder los siguientes cuestionamientos: ¿hasta qué punto un agricultor orgánico llega a cubrir los niveles de conocimiento que las estrategias de rediseño ameritan? o ¿podría ubicarse un agricultor convencional en un nivel de conocimiento agroecológico mayor al que se maneja en la etapa de calendarización, posiblemente en uso racional o porqué no hasta en rediseño? Para dar respuesta a estas preguntas, se planteó el siguiente objetivo:

- Determinar el nivel de conocimiento agroecológico en horticultores orgánicos y convencionales de Cartago, Costa Rica, ya que la progresión en MIP implica cada vez un mayor uso de información de este tipo.

1. Materiales y métodos

1.1. Ubicación

El estudio se llevó a cabo en doce fincas de producción hortícola ubicadas entre Pacayas, Capellades y Cipreses en la zona norte de Cartago, en Costa Rica. Las dos primeras pertenecen al cantón Alvarado, con una altitud de

1.735 msnm, una temperatura promedio de 15°C y precipitación anual de 2.313 mm. Cipreses, se encuentra ubicada en el cantón Oreamundo, a una altitud de 1.453 msnm, su temperatura promedio es de 19°C, con una precipitación promedio anual de 1.275 mm. Los suelos que predominan en las zonas son de origen volcánico en pendientes de moderados a fuertes.

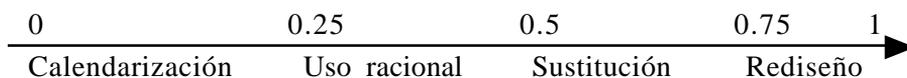
1.2. Metodología

Inicialmente se llevaron a cabo visitas preliminares donde algunos agricultores de la zona fueron caracterizados por años de experiencia en practicar agricultura, tamaño de la finca, condiciones climáticas, tipo de suelo y acceso a recursos. En estas visitas también se determinó que en la zona de estudio actuaban tres diferentes fuentes de asistencia técnica: el Ministerio de Agricultura (MAG), que fomentaba la aplicación de MIP y algunos principios de agricultura orgánica; dos casas comerciales de agroquímicos que asistían técnicamente a algunos agricultores sobre qué tipo de producto utilizar en el proceso productivo y la Asociación de Productores Orgánicos de la zona norte de Cartago (APROZONOC) con fuerte influencia del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) de quienes recibían información y capacitación sobre agricultura orgánica. De esta manera se escogieron cuatro agricultores para cada tipo de asistencia técnica o acompañamiento (MAG, casas comerciales, APROZONOC), con una experiencia entre 10-20 años, con cierta semejanza socioeconómica y con planes de siembra que permitía una logística de muestreo durante el período del estudio de cinco meses, asumiendo como resultado de las primeras visitas, que los productores asistidos por el MAG podrían tener mayor inclinación hacia alternativas de uso racional y sustitución, mientras que quienes estaban asistidos directamente por casas comerciales practican una agricultura convencional más cercana a la calendarización y los orgánicos más cercanos al rediseño. También cada agricultor indicó sus planes de siembra para la época seca que se aproximaba. Aun así los agricultores orgánicos quedaron en la parte agroclimática más baja de la zona con cultivos de zuquini (*Cucúrbita pepo L.*) y lechuga (*Lactuca sativa L.*), mientras los otros dos grupos estuvieron en el rango agro-climático superior con siembras de coliflor (*Brassica oleracea var. Botrytis L.*) y repollo (*Brassica oleracea var. Capitata L.*). De esta manera los grupos a estudiar quedaron identificados de la siguiente manera:

1. **(ORG):** Producción orgánica/agricultores pertenecientes a la Asociación de Agricultores Orgánicos de la Zona Norte de Cartago (APROZONOC).
2. **(MAG):** Producción convencional asistido por el Ministerio de Agricultura (MAG).

3. (CC): Producción convencional asistida por casas comercializadoras de agroquímicos.

Para cuantificar los conocimientos que el agricultor posee respecto al agroecosistema se elaboraron cinco grupos de preguntas acerca de suelo, plagas, organismos benéficos, vegetación espontánea y enfermedades, con preguntas individuales sobre identificación, ciclos de vida y condiciones que favorecían y desfavorecían el organismo (cuadro 1) acompañadas de láminas que incluían fotografías y muestras vivas. Cada respuesta dada por el agricultor fue calificada según la siguiente escala:



Con base en las calificaciones obtenidas se realizaron comparaciones de medias, a través de ANDEVAS con un nivel de confianza de 0.10.

Cuadro 1.
Conceptos claves considerados en las evaluaciones de conceptualización para cada componente del agroecosistema

Componente	Concepto clave
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> -Vida en el suelo -Fertilidad -Importancia de la microfauna del suelo -Uso de pesticidas -Nutrientes
Plagas	<ul style="list-style-type: none"> -Conocimiento e identificación del agente causal (insecto) -Ciclo biológico -Control o prevención -Hospederos alternos
Enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> -Conocimiento e identificación del agente causal (hongo, bacteria) -Control o prevención -Hospederos alternos
Organismos benéficos	<ul style="list-style-type: none"> -Idea de un insecto benéfico -Identificación -Enemigos naturales -Funciones de los enemigos naturales
Malezas	<ul style="list-style-type: none"> -Identificación -Función -Daño -Hábitos de crecimiento -Reproducción

* Basado en Pumisacho; Sherwood, 2000.

2. Resultados y discusión

Los tres grupos de horticultores tuvieron diferencias significativas para la conceptualización general de agroecosistema ($p=0.07$), así como para dos de sus componentes: suelo ($p=0.05$) y vegetación espontánea ($p=0.02$). En los tres casos, los agricultores ORG alcanzaron la calificación más alta (0.71; 0,77 y 0,74 respectivamente) (cuadro 2).

Cuadro 2
Promedios de conceptualización de cada componente
del agroecosistema en tres sistemas de producción en la
zona norte de Cartago, Costa Rica, 2003

Conceptos por componente	Sistemas		
	ORG	MAG	CC
Suelo	0.77	0.65	0.60
¿Cuándo un suelo es fértil?	0.60	0.50	0.50
Los nutrientes del suelo y sus funciones en la planta	0.50	0.50	0.65
Fuentes de nutrientes	0.70	0.60	0.70
¿Existe vida en el suelo? ¿Y qué clase de vida?	1.00	0.65	0.50
Efecto de los plaguicidas en el suelo	0.80	0.75	0.50
Descomponedores de material vegetal en el suelo	1.00	0.90	0.75
Organismos benéficos	0.74	0.62	0.61
Identificación visual de organismos benéficos	0.80	0.70	0.70
Concepto de organismo benéfico	0.90	0.60	0.75
Hábitat de organismos benéficos	0.75	0.65	0.50
Factores que influyen en el nivel de organismos benéficos	0.50	0.52	0.50
Vegetación espontánea	0.74	0.38	0.56
Concepto de vegetación espontánea	1.00	0.50	0.75
Identificación visual de vegetación espontánea	0.75	0.25	0.50
Hábitos de crecimiento	0.70	0.50	0.50
Formas de propagación	0.50	0.25	0.50
Plagas	0.76	0.63	0.54
Concepto de plaga	0.75	0.75	0.75
¿Cuándo un insecto se convierte en plaga?	0.60	0.50	0.25
Reconocimiento de plagas	1.00	1.00	1.00
Ciclo biológico de insecto plaga	0.75	0.50	0.25
Períodos críticos de daño en las plantas	0.75	0.50	0.50
Hospederos alternos de plagas	0.70	0.50	0.50
Enfermedades	0.56	0.44	0.54
Identificación de agente causal	0.75	0.75	1.00
Factores relacionados a su desarrollo	0.50	0.50	0.50
Períodos críticos de daño en las plantas	0.50	0.25	0.40
Hospederos alternos de enfermedades	0.50	0.25	0.25
Conceptualización general del sistema	0.71 ^a	0.57 ^b	0.57 ^b

ORG: Agricultores orgánicos; MAG: Agricultores asistidos por el Ministerio de Agricultura; CC: agricultores asistidos por técnicos de casas comerciales.

* Diferencias significativas al diez por ciento.

-Medias con igual letra entre columnas no tienen diferencia significativa según la Prueba de Rango Múltiple de Duncan.

Aunque no se encontraron diferencias estadísticas en el conocimiento de organismos benéficos, plagas y enfermedades entre los tres tipos de horticultores, las tendencias ubican a los ORG con puntajes cercanos al nivel de *rediseño*, mientras los otros grupos se situaron en valores aproximados entre *sustitución* y *uso racional*. Sin embargo, como un todo se observó un concepto más completo del agroecosistema entre los agricultores orgánicos aunque se dieron excepciones de agricultores MAG y CC que manejaban bien los conceptos.

El conocimiento de las enfermedades registró la calificación más baja para los tres grupos de agricultores. A pesar que la mayoría identifican y diferencian el agente causal, fue evidente que manejan poca información sobre ciclos de vida, períodos críticos de la planta, hospederos alternos de los patógenos y los factores que propicien el desarrollo de las enfermedades en sus sistemas; información requerida en los tres niveles de manejo (uso racional, sustitución y rediseño).

Los agricultores mostraron menos conocimientos sobre lo que no pueden ver como es el caso de ciclos biológicos de hongos o bacterias, hospederos alternos y hábitat para benéficos. Aunque el conocimiento sobre vegetación espontánea no cabe en esta generalización, porque se supone la naturaleza de la vegetación espontánea es más fácilmente observable, los agricultores MAG y CC fueron más débiles en estos conocimientos.

Es importante explicar que en todas las preguntas y pruebas aplicadas se buscó crear un ambiente de confianza basado en las continuas visitas realizadas a las fincas durante cuatro meses consecutivos, lo que pudo garantizar, de alguna manera, un ambiente de confianza y fluida comunicación entre el productor y el evaluador. Sin embargo, no se puede descartar que quizá por temor a equivocarse algunos de los productores prefirieran negar su conocimiento antes de explicar o detallar las posibles respuestas. Así también se presentaron casos opuestos, es decir, cuando el productor tenía cierto grado de conocimiento respecto a un tema específico, lo utilizó como base para especular y ampliar algunas explicaciones que terminaron por no ser ciertas. Por ejemplo un productor orgánico dice:

“conservo malezas alrededor del cultivo porque me ayudan a atraer abejas que ayudan a polinizar las plantas, por ejemplo mire las abejas que están en el mosote (Galinsoga ciliata), llevan el polen de sus flores y con eso polinizan el zuquini”.

En este caso es cierto que algunas especies de vegetación espontánea (malezas) sirven como alojamiento para insectos benéficos como lo son las abejas, pero la fecundación se da entre las flores del mismo cultivo y no con polen de otra especie. De la misma manera un productor convencional asistido

por casas comerciales describe de la siguiente manera el por qué de su plan de rotación de cultivos

“siembro una vez brócoli y la próxima coliflor y luego papitas para evitar que el suelo se canse y que las plagas me causen pérdidas”.

Como se puede apreciar el concepto de por qué realizar una rotación, es correcto, pero la base del cómo está errada, pues contrariamente a lo que el agricultor piensa, los tres cultivos son considerados exigentes en cuanto a nutrientes (BENZING, 2001) y por lo tanto, desgastan en cierto grado lo que está disponible en el suelo, además requieren intensas prácticas de labranza que van desde la preparación del terreno hasta los aporques, induciendo de esta manera la erosión del suelo, además que tanto el repollo como la coliflor son hospederos de la misma plaga, la cual es considerada de gran importancia en la zona: *Plutella xylostella*.

Como estos casos se presentaron algunos más, que reflejan que existe un conocimiento empírico que necesita complementarse o terminar de conectarse con ciertos eslabones para dar lugar a un concepto completo y amplio, que luego puede ser usado como base para la toma de decisiones adecuadas ya sea dentro de un plan de manejo de uso racional, sustitución o rediseño.

Conclusiones

En general, los agricultores no tienen un entendimiento integral y en detalle del agroecosistema. Tienen buenas habilidades para la identificación de plagas y enfermedades, aunque mucho menos conocimientos sobre ciclos de vida, relaciones predador-presa, factores abióticos en la abundancia de organismos y la ecología del suelo. A pesar de estar presentes diariamente en sus campos observando la variabilidad del crecimiento del cultivo y la presencia de plagas, no manejan un marco agroecológico para interpretar sus observaciones. Los agricultores ORG tienen un nivel significativamente mayor de conocimientos que los otros dos grupos, especialmente de vegetación espontánea y la vida del suelo.

Los resultados presentados indican que en general, independientemente del grupo al que pertenezcan los horticultores con más conocimientos sobre el agroecosistema utilizan más prácticas MIP, entre sustitución y rediseño del sistema de producción lo cual no restringe a los productores orgánicos a este último nivel.

A pesar de que los grupos MAG y CC se autocalificaban como agricultores que basan sus prácticas en el uso mayoritario de agroquímicos, ninguno de

ellos obtuvo un puntaje que lo acerque a la categoría de calendarización, considerada como la categoría que fundamenta su aplicación en el alto uso de agroquímicos y bajo uso de información y conocimiento agroecológico.

En el caso particular de estos tres grupos, se puede deducir que la capacidad de los agricultores de usar el conocimiento agroecológico en el momento de tomar decisiones de manejo de plagas y del cultivo requiere fortalecimiento especialmente en cuanto a ciclos biológicos de agentes causales de enfermedades (hongos y/o bacterias), hospederos alternos (vegetación espontánea u otros cultivos) y hábitat para benéficos.

Los resultados y tendencias obtenidas en este estudio no pueden ser generalizadas a todas las poblaciones de productores orgánicos y convencionales, pues quizá los procesos de interiorización de conocimientos y correspondiente práctica, presenten otros tipos de combinación entre la calendarización, uso racional, sustitución o rediseño, dependiendo de las condiciones culturales, socioeconómicas y ecológicas, así como de las metodologías en procesos de enseñanza-aprendizaje, aplicadas por las entidades encargadas del fomento y asesoría en actividades agrícolas en cada región

Recomendaciones

La metodología de estudio podría mejorarse si se adiciona una sección para probar el conocimiento que tienen los agricultores sobre plaguicidas, sus métodos de aplicación y sus efectos sobre la red alimenticia y la salud humana. En la versión actual la única pregunta sobre plaguicidas trata de su efecto sobre organismos del suelo.

La capacidad de los agricultores de usar el razonamiento agroecológico en el momento de tomar decisiones de manejo de plagas y del cultivo requiere fortalecimiento para los tres tipos de MIP, pues esto les permitirá enfrentar la variabilidad e incertidumbre diaria en la agricultura ya que al tener una mejor capacidad de razonamiento ecológico un agricultor puede llegar a ser un mejor gerente de los recursos de su finca.

Se requiere de mayor esfuerzo en la investigación participativa que integre los resultados de la investigación existente en enfoques prácticos que podrían servir de modelos, estudios de caso o ejemplos para otros agricultores.

Bibliografía

- CASTAÑEDA, O. Manejo de plagas en el Sistema de Producción Orgánica: Memorias sobre el Módulo II de Bases prácticas de la agroecología en el desarrollo centroamericano. (1993, San Martín Zapotitlan, Retalhuleu, GT). *Origen y evolución de las plagas y su manejo en la Agricultura*. 1993.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Guía para el manejo agroecológico de frijol. (Herramienta multimedia). 2003; Versión 1. Managua, Nicaragua.
- GARCÍA, J. *Introducción a los plaguicidas*. EUNED. San José, CR, 2002; 420 p.
- KOGAN, M. *Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments*. Annual Review of Entomology 1998; 43: 243-270.
- HILJE, L.; CASTILLO, L.; THRUPP, L.; WESSELING, I. *El uso de los plaguicidas en Costa Rica*. 1987; 3-16 pp.
- HILJE, L. *Manejo de insectos de importancia agrícola y forestal*. Notas de clase. 2002.
- ORTIZ, ÓSCAR. La información y el conocimiento como insumos principales para la adopción del manejo integrado de plagas. *Revista MIP* 2001; 61: 12-22.
- PERKINS, J. 1982. *Insects, experts, and the insecticide crisis*. Plenum Press. New York.
- PUMISACHO, MANUEL; SHERWOOD, STEPHEN (eds.). *Herramientas de aprendizaje para facilitadores: manejo integrado del cultivo de papa*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Centro Internacional de la Papa (CIP), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Quito, EC, 2000; 184 p.