

Análisis de la implementación de técnicas y estrategias de manejo agroecológico de plagas en siete comunidades del estado Mérida

Ramón Riera

Universidad Politécnica Territorial
del Estado Mérida “Kleber Ramírez”,
ramonriera60@cantv.net
Venezuela

Rosaima García

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas
ramonriera60@cantv.net
Venezuela

Fecha de recepción: 02 - 09 - 2015 Fecha de aceptación: 17- 11- 2015

Resumen

En el estado Mérida predomina la actividad agrícola y el turismo. Los rubros principales son: papa, hortalizas, café, frutales y caña de azúcar. Estos sistemas de producción se caracterizan por el uso indiscriminado de agrotóxicos; los cuales causan el resurgimiento de nuevas plagas y el menoscabo de la diversidad biológica y la salud de los campesinos. El objetivo de este trabajo fue analizar

la factibilidad técnica y socioeconómica de la incorporación de prácticas de manejo agroecológico de plagas para la reducción del uso indiscriminado de agrotóxicos en estos agroecosistemas. Se establecieron parcelas demostrativas de manejo en siete comunidades de los municipios Rangel, Cardenal Quintero, Miranda, Pinto Salinas, Sucre, Caracciolo Parra y Olmedo y Rivas Dávila del estado Mérida. La metodología seguida fue la de investigación

participativa. Se realizaron diagnósticos y monitoreos sobre incidencia de plagas y enfermedades; se incorporaron prácticas de biocontrol, control etológico y manejo cultural en parcelas de cultivos y, para la socialización del conocimiento, se realizaron intercambios de saberes como talleres, charlas, días de campo, diseño y distribución de materiales didácticos sobre el tema.

Palabras clave: Agroecología ; investigación participativa ; plagas

Review of the implementation of technical and management strategies agroecological pest in seven communities state Mérida

Abstract

In the state of Merida, agricultural activity and tourism predominate. The main items are: potatoes, vegetables, coffee, fruit trees and sugar cane. These production systems are characterized by the indiscriminate use of agrochemicals; which cause the resurgence of new plagues and the undermining of biological diversity and the health of the peasants. The objective of this work was

to analyze the technical and socio-economic feasibility of the incorporation of agroecological management practices of plagues to reduce the indiscriminate use of agrottoxics in these agroecosystems. There were established demonstrative management plots in seven communities of the municipalities of Rangel, Cardenal Quintero, Miranda, Pinto Salinas, Sucre, Caracciolo Parra and Olmedo and Rivas Dávila of Merida State. The methodology followed

was that of participatory research. Diagnoses and monitoring of the incidence of plagues and diseases were carried out; practices of biocontrol, ethological control and cultural management were incorporated into cultivation plots and, for the socialization of knowledge, knowledge exchanges such as workshops, talks, field days, design and distribution of didactic materials on the subject were carried out.

Keywords: Agroecology; participatory research; pests.

Introducción

Las principales actividades económicas del estado Mérida son la agricultura y el turismo. En la producción agrícola predomina la explotación intensiva de los cultivos de papa, hortalizas, frutales, musáceas, flores, café y cacao; en los dos últimos se mantienen, además, considerables superficies con el sistema de producción diversificado. La producción agrícola intensiva en el estado Mérida ha tenido como orientación fundamental una elevada utilización de agrotóxicos para el control de plagas y enfermedades en los cultivos de importancia económica. En el caso de la papa, para la polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*) y el gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) se utilizan entre seis y 12 aplicaciones de insecticidas de alta toxicidad por ciclo (Niño y Montilla, 2007).

Ello, se suma a la aplicación de recetas de químicos en este y otros rubros, lo que provoca el resurgimiento de nuevas plagas por exterminación de gran parte de sus enemigos naturales, es el caso de la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*), plaga polífaga que afecta a una gran diversidad de cultivos además de la papa como la zanahoria, la remolacha, el cebollín, el cilantro y el apio español (Niño, 2007).

Cada día se aplican mayores cantidades de plaguicidas a los cultivos para el control de problemas fitosanitarios. Esto es lo que se conoce como el fenómeno del círculo vicioso, el cual trae como consecuencia la contaminación de las aguas y los suelos, efectos negativos en la salud pública (García *et al.*,

2001, 2002, 2003; García y García, 2004; García *et al.*, 2005), incrementos en los costos de producción y pérdidas en la calidad de los productos y alimentos (Niño, 2007).

Por lo antes expuesto, se requiere un cambio de paradigma en el manejo de estos agro ecosistemas con prácticas que actúen en equilibrio con el ambiente. De esta manera, se vislumbra el sistema de manejo integrado de plagas (MIP), que introduce una consideración social, sustentado en la premisa básica de que “ningún método de control de plagas usado en forma individual será exitoso a mediano y/o largo plazo”, y que por lo tanto deben usarse al menos dos técnicas de control, apoyadas en varios principios básicos como son: la especies potencialmente dañinas deben existir a niveles tolerables, el agroecosistema es una unidad de manejo, el uso de agentes naturales de control debe ser maximizado, cualquier medida de control “individual” puede producir efectos inesperados e indeseables y que un programa MIP debe ser multidisciplinario (Salas, 2007).

El MIP en Venezuela se remonta a hace varios años. En su uso destacan los trabajos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), donde en cada unidad ejecutora se trabaja con proyectos y/o actividades de manejo integrado en diferentes cultivos, acompañado de la formación del campesino (Salas, 2007).

En este sentido, las experiencias de evaluación del manejo integrado de la candelilla (*Aenolamia varia*) y el talarador (*Diatraea saccharalis*) en caña

de azúcar (Zambrano, 2005), la polilla (*Phthorimaea operculella*) y la mosca minadora en los cultivos papa y tomate del estado Lara (Salas, *et al.*, 1992), la polilla guatemalteca, el gorgojo y la mosca minadora de la papa en Mérida y Trujillo (Niño y Montilla, 2007), la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) en hortalizas (Salas y Arnal, 1992), el piojito amarillo de la caraota *Thrips palmi* Karny (Salas y Cermelli, 1995) y la broca del fruto del café *Hypothenemus hampei* (García *et al.*, 2005) en Venezuela representan referencias nacionales de respuestas positivas del MIP, evaluado en campos experimentales y unidades de producción campesina. Entre sus logros podemos encontrar la reducción de plagas entre 25 y 60 % y una consecuente disminución de agrotóxicos hasta de 50 %.

Las investigaciones señaladas en el párrafo anterior; han permitido seleccionar una serie de prácticas enmarcadas dentro del control cultural, etológico (trampas, atrayentes y feromonas), químico, biológico (entomófagos y entomopatógenos) para el manejo integrado de insectos plagas que pueden ser innovados en hortalizas y otros cultivos hortícolas en los agroecosistemas andinos merideños, ya que son accesibles al productor.

La incorporación del MIP en diferentes sistemas de producción agrícola se correlaciona con los procesos de cambio del sector productivo con miras a lograr la transformación de la agricultura convencional hacia la producción agroecológica, la cual coadyuva a la sustentabilidad,

la soberanía agroalimentaria y la participación protagónica popular. Lo expuesto con anterioridad está en concordancia con la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), en los artículos 305 y 306, que establece un desarrollo sustentable y sostenible (CRBV, 2000). En este sentido fue suscrito en el año 2005 un convenio de asistencia técnica con la República de Cuba para implementar programas para el manejo de plagas, con bajo impacto al medio ambiente, sustentado técnicamente en los trabajos de Altieri (Altieri, 1983; Altieri, 2000).

El objetivo de este trabajo fue el de analizar la factibilidad técnica y socioeconómica de la incorporación de prácticas de manejo agroecológico de plagas para la reducción del uso indiscriminado de agro tóxicos en los agros ecosistemas papa, hortalizas, café, guayaba y caña de azúcar.

Materiales y métodos

La investigación realizada fue de tipo experimental y de campo, debido a que se realizaron encuestas para conocer los

problemas fitosanitarios de los cultivos a estudiar, se establecieron parcelas ensayo de manejo de las plagas bajo condiciones de campo, de donde se extrajeron los datos para el análisis técnico y social de la implementación de las prácticas de manejo agroecológico. Estos datos fueron acompañados de actividades de socialización del conocimiento. La investigación se llevó a cabo en unidades de producción agrícola de los municipios Rangel, Cardenal Quintero, Miranda, Pinto Salinas, Sucre, Caracciolo Parra y Olmedo y Rivas Dávila del estado Mérida; siguiendo la metodología participativa.

En primer lugar, para estimular la participación de los campesinos en el proyecto, se realizaron actividades de formación e intercambios de saberes; de donde se seleccionaron productores líderes interesados en el establecimiento de las prácticas de manejo agroecológico en sus parcelas de producción. En segundo lugar, se formuló una encuesta para recolectar información que incluyó preguntas sencillas sobre problemas fitosanitarios e historial sobre prácticas de manejo de los cultivos; este se les

aplicó a los productores interesados en el establecimiento del sistema MIP que fueron seleccionados.

Se establecieron 34 parcelas demostrativas de manejo en siete comunidades, bajo una superficie total de 252 hectáreas. Se realizaron diagnósticos y monitoreos sobre niveles de infestación de plagas y manejo convencional de estas antes de la aplicación de la estrategia de manejo agroecológico de plagas, basada en prácticas de biocontrol, control etológico y manejo cultural.

En las parcelas de manejo se emplearon en total 19 tipos de insumos biológicos, los más demandados de acuerdo a la plagas existentes en los cultivos hortícolas, entre ellos biocontroladores microbiales, macrobiales, feromonas para control etológico y trampas para captura de insectos (tabla 1); mediante acuerdos de cooperación del Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (SASAINIA) en el marco del Acuerdo Integral de Cooperación Cuba-Venezuela.

Tabla 1. Componentes evaluados

Bioinsumos microbiales	Cantidad	Insumos Feromonas	Cantidad	Trampas	Cantidad	Bioinsumos macrobiales	Cantidad
Trichoderma harzianum	500 dosis	Neolegalantol-trap	50	Alcoholes	4 . 5 0 0 atrayentes	Cryptolaemus montrouzieri	1 0 0 0 larvas
Paecilomyces fumosoroseae	100 dosis	Tecia-trap	110	Amarillas	300	Cotesia flavipes	100gr
Metharrizium anisopliae	100 dosis	Phthorimaea-trap	60	Blancas	50	Telenomus remus	3 0 0 0 huevos
Bacillus thuringiensis	100 dosis	Plutella-trap	50	Azules	50	Chrysoperla externa	300
Beauveria bassiana	4060 Kg	Cosmo-trap	10			Trichogramma sp.	1 . 6 0 0 pulgadas

Para el análisis de la factibilidad técnica de la implementación de las prácticas agroecológicas, se realizaron evaluaciones quincenales de niveles de infestación de plagas y número de aplicaciones posterior a la incorporación de estas en comparación con el manejo convencional que se llevaba en cada parcela.

Las determinaciones de niveles de infestaciones de plagas, así como el tipo de prácticas y número de aplicaciones realizadas, se hicieron tomando datos sobre cinco puntos equidistantes de la parcela (que consistió de un cuadrante imaginario más el punto central), tomando 10 plantas/puntos. Los datos obtenidos sobre niveles de infestaciones iniciales y finales se analizaron mediante estadística descriptiva, se determinaron solo promedios y desviación estándar debido a la variabilidad de cada parcela, mientras que los datos de las aplicaciones y porcentaje de reducciones de las aplicaciones/parcela se presentan de manera exacta ya que estas fueron iguales para cada parcela de un mismo cultivo. Tanto para la determinación de incidencia de plagas como para la reducción de aplicaciones de agroquímicos, se hicieron cálculos de porcentaje; donde la primera indica porcentaje promedio de individuos de la plaga/planta o punto y la segunda porcentaje de reducción de las aplicaciones de agroquímicos con la implementación de las prácticas agroecológicas, con respecto al manejo tradicional previo a los tratamientos.

Por su parte, la factibilidad socioeconómica de la implementación de las prácticas agroecológicas dentro del sistema MIP fue analizada evaluando cualitativamente la aceptación de estas prácticas,

así como la participación de los campesinos y sus familias en actividades de socialización del conocimiento.

Para lo anterior, se realizaron acciones de formación mediante intercambios de saberes para un total de: 72 talleres sobre MIP en los cultivos papa, hortalizas, café y frutales; 216 charlas; acompañamiento de los campesinos en 55 días de campos, generación y distribución de 3000 instrumentos divulgativos (tríptico, volantes, asistencia a eventos) sobre manejo integrado de plagas (tabla 2). Finalmente, se sistematizó un referencial para el manejo integrado de plagas de los cultivos papa, café, hortalizas y frutales.

Tabla 2. Estrategias de formación

Actividades	Estadística
Talleres	72
Charlas	216
Días de campo	55
Materiales divulgativos	3.000

Resultados y discusión

La implementación de las prácticas de manejo agroecológico permitió el manejo eficiente de los problemas fitosanitarios comúnmente presentados en el proceso productivo de los cultivos bajo estudio. Asimismo, se pudo socializar el modo de acción de estas tecnologías alternativas que muchos de los agricultores desconocían.

Los resultados obtenidos en cuanto a reducción de los niveles de infestación de las principales plagas encontradas en los diferentes sistemas de producción donde se implementaron las prácticas se presentan en la tabla 3. En los cultivos de café hubo una reducción de los niveles de infestación de plagas desde un 57 % que había al inicio de la aplicación de las prácticas de manejo agroecológica a 12,5 %; en los cultivos de papa la reducción fue desde un inicial de 50 % a un 10 %, en hortaliza desde un inicial de 45 % llegó a 20 %, en guayaba de 40 % disminuyeron hasta 10 % y en caña de azúcar desde 10 % alcanzó un 2 %.

Tabla 3. Reducción de los niveles de infestación de plagas en diferentes rubros donde se emplearon las prácticas de manejo agroecológico

Rubro	Plaga	NII (%)*	NIF (%)**
Café	Broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>)	57+2,23607	7+2
Papa	Pasador de la hoja (<i>Liriomyza</i> spp)	50+1,58114	10+2,34521
	Polilla guatemalteca (<i>Tecia solanivora</i>)		
Hortalizas	Polilla de la col (<i>Plutella xilostella</i>)	45+3,80789	20+2,54951
	Perforador (<i>Neoleucinodes elegantalis</i>)	50+3,80789	30+1,00000
Guayaba	Mota blanca (<i>Capulinia</i> sp)	40+2,82843	10+2,44949
Caña de Azúcar	Taladrador de la caña de azúcar (<i>Diatraea saccharalis</i>)	10+1,00000	2+1,58114

Fuente: SASA-Mérida proyecto MIP (2008). *NII = Nivel de infestación inicial. **NIF = Nivel de infestación final

Con estas medidas, se redujo la aplicación de agrotóxicos en un 50 % para los rubros café, papa y hortaliza; 60 % en guayaba y 100 % en caña de azúcar (tabla 4).

Lo anterior demuestra que las tácticas alternativas utilizadas en la agricultura agroecológica (manejo cultural, bioinsumos y controles etológicos) para el control de insectos plagas y enfermedades son procedimientos seguros y de menor impacto ambiental. La reducción de las aplicaciones de agroquímicos se traduce en una reducción considerable de costos de producción de los cultivos y de fuga de divisas del país.

Tabla 4. Reducción en el uso de agrotóxicos luego de aplicar las prácticas de manejo agroecológico

Rubro	N° de aplicaciones manejo tradicional	N° de aplicaciones estrategia MAP	Reducción de aplicaciones de agrotóxicos (%)
Café	4	2	50
Papa	14	7	50
Hortalizas	10	5	50
Guayaba	12	6	60
Caña de azúcar	2	0	100

Los resultados sobre disminución de niveles de infestación y número de aplicaciones de la broca del café coinciden con los señalados por García *et al.* (2005), quienes encontraron una reducción de estos niveles desde un 69 % inicial hasta 29 % al finalizar la evaluación del ensayo en la localidad de Mesa las Palmas del estado Mérida, cuando usaron trampas artesanales con atrayentes alcohólicos para las capturas de los adultos del insecto.

En papa se coincide con los resultados obtenidos por Niño y Montilla (2007), quienes lograron reducir los niveles de infestación y daños entre 36 a 60 % causados por la polilla guatemalteca y el gusano blanco, bajo una reducción del número de aplicaciones de agroquímicos en 50 % al aplicar prácticas MIP en investigaciones realizadas en el

cultivo en Mucuchies, Mérida (Niño y Montilla, 2007). Los resultados también coinciden con los obtenidos por Salas (1991, 1992, 1995) cuando aplicó estrategias MIP en tomate, papa y cebolla en el estado Lara.

En el caso de la caña de azúcar, los resultados de esta investigación concuerdan con los presentados por Salazar (1994), sobre la disminución de los niveles de infestación del taladrador de la caña por debajo del 3 % en los períodos 1985 a 1992 en la región Centro Occidental, con el uso del parasitoide *Cotesia flavipes* dentro del programa MIP-Picanta.

En los cultivos de guayaba se coincide en parte con el trabajo realizado en el estado Zulia por Chirinos *et al.* (2005), cuando se evaluaron los insecticidas

químicos, botánicos y el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, que lograron efectos significativos en la mortalidad de *Capulinia sp* con el uso de cualquiera de los tratamientos, siendo superior los insecticidas químicos que estuvieron entre 63 a 65 %, seguido del botánico y el biológico que estuvieron entre 21 y 13,8 % respectivamente.

En la tabla 5 se presentan las estadísticas de las personas formadas durante la socialización de los conocimientos. En total se formaron 4108 personas: 2590 productores, 774 técnicos y 744 estudiantes. Ahora se cuenta con campesinos, campesinas, productores y profesionales que poseen conocimientos en bioecología de plagas y alternativas de manejo agroecológico amigables con el ambiente. Estos fueron incorporados a los programas de aplicación de estrategia de manejo agroecológico.

Tabla 5. Personas formadas

Personas formadas	Estadística
Campesinos	2.590
Técnicos	774
Estudiantes	774
Total	4.108

Estos resultados redundarán en una mayor productividad y rentabilidad de sus actividades agrícolas debido a que los campesinos, campesinas y sus familias pueden ahora vigilar y manejar las plagas de los cultivos en sus campos con una visión integral agroecológica, pueden disminuir las pérdidas económicas y aumentar la calidad de los productos cosechados.

En consecuencia, la actividad agrícola se hace sustentable con el consecuente incremento de la calidad de vida.

Conclusiones

Con la implementación de las prácticas de manejo agroecológica de plagas se logró:

1) Disminuir los niveles de infestación de las plagas y el número de aplicaciones de plaguicidas en los cultivos estudiados en los municipios Rivas Dávila, Antonio Pinto Salinas, Miranda, Pueblo Llano, Cardenal Quintero, Rangel, Caracciolo Parra y Olmedo y Tulio Febres Cordero del estado Mérida.

2) Formar e incorporar a los campesinos, campesinas, productores y productoras de la zona en la aplicación de las prácticas de manejo agroecológica; quienes aceptaron las técnicas y expresaron entusiasmo con su alta participación para avanzar desde una agricultura convencional hacia una agricultura sustentable.

Es factible técnica y socioeconómicamente la implementación de las técnicas de manejo agroecológicas de plagas en los agros ecosistemas papa, hortalizas, café, guayaba y caña de azúcar.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. (1983). *Agroecología, Bases Científicas de la Agricultura Alternativa*. Estados Unidos: Universidad de California, Berkeley.

Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). *Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable*. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Chirinos D., Geraud-Pouey, F., Bastidas, L., García, M. y Sánchez, Y. (2007). Efecto de algunos insecticidas sobre la mota blanca del guayabo, *Capulinia* sp (Hemiptera: Ericoccida).

Interciencia, 23(8): 547-553. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (2000).

Gaceta Oficial N° 5453 de la República de Bolivariana de Venezuela. 24 de Marzo del 2000.

García, R., Riera R., Rondón, J., Contreras, M., Moncada, N. Rojas, E. (2005). Evaluación de alternativas como atrayentes alcohólicos de la broca del café *Hypothenemus hampei* dispuestos en trampas artesanales en Mesa Las Palmas del estado Mérida. *Agroalimentación y desarrollo sustentable*, 7:23-31.

García, R. y García, A. (2004). Evaluación de estrategias para el control químico del tizón tardío de la papa en dos localidades del Estado Mérida, Venezuela. *Bioagro*, 16(2): 77-83.

García, R., Salas, J., Riera, R., Zambrano, C y Maggiorani, A. (2001). Evaluación y uso masivo de *Trichoderma harzianum* para el control de tres enfermedades fungosas del suelo en sistemas agrícolas prioritarios del páramo merideño de Venezuela.

Brassilian phytopathology, 28 (Suplemento) agosto, 455. García, R.; Riera, R., Zambrano, C; García, A y Maggiorani, A.

(2003). Evaluación de *Trichoderma harzianum* para el control de enfermedades fungosas desarrolladas en sistemas agrícolas merideños. En: Memorias del XVIII Congreso Venezolano de Fitopatología, Maracay, 12-14 de noviembre del 2003.

García, R., Salas, J., Riera, R., Zambrano, C, Maggiorani, A y García, A. (2005). Uso del antagonista *Trichoderma harzianum* para controlar tres enfermedades fungosas del suelo. *INIA Divulga*, 4: 8-14.

García, R., García, A. y Garnica, C. (2002). Distribución, Incidencia y Alternativas de Control de *Rhizoctonia solani* en el cultivo de la papa en el Estado Mérida, Venezuela. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 13(1): 24-40.

García, R., Salas, J. y Ramos, G. (2005). *Producción de semilla de papa en Venezuela*. Venezuela: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Serie Manuales de Cultivo INIA, 5.

Niño, Laura y Montilla, R. (2007). Informe Final del Subproyecto

“Evaluación de la bioecología y determinación de prácticas para el manejo integrado de plagas de la papa. En archivos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

Salas, J. (2007). Conferencia sobre historia del manejo integrado de plagas en Venezuela. En: Memorias del XX Congreso Venezolano de Entomología. Venezuela: INIA.

Salas, J. (1992). Manejo integrado de insectos plagas del cultivo de papa. Fondo Nacional de Investigaciones Agrícola (FONAIAP). Convenio (FONAIAP. PRACIPA y HORTILARA).

Velopments. *Annu. Entomol.*, 43: 243-270. Salas, J. y Arnal, E. (1992). Manejo Integrado de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) en Venezuela. En: IX Taller Latinoamericano y del Caribe sobre mosca blanca y geminivirus.

Panamá. 22-24 de noviembre. 184-186. Salas, J. (1995). Manejo Integrado del Trips o Piojito amarillo de la Caraota *Thrips palmi* Karny en Venezuela. Venezuela: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). Ministerio de Agricultura y Cría.

Salas, J. (2001). Insectos Plagas del Tomate: Manejo Integrado. Venezuela: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola del estado Lara (INIA-CIAE Lara).

Salazar, J. (1994). Protección del ambiente mediante el uso del control biológico como parte del MIP en caña de

azúcar en Venezuela. *Caña de azúcar*, 12(1):45-48.

Zambrano, J. (2005). Conferencia sobre historia del uso de control biológico en Venezuela. En: Memorias del Curso “Control biológico de plagas”. Venezuela.