
*Tropical and
Subtropical
Agroecosystems*

**CAPACITACIÓN DE PRODUCTORES EN INVESTIGACIÓN-ACCIÓN:
ESTUDIO DE CASO DEL CONTROL BIOLÓGICO DEL MINADOR DE LA
HOJA DE LOS CÍTRICOS (*Phyllocnistis citrella* Stainton) EN
AGROECOSISTEMAS DE VERACRUZ**

**[FARMERS TRAINING THROUGH HANDS ON-RESEARCH: A STUDY ON
THE BIOLÓGICAL CONTROL OF THE CITRUS LEAFMINER (*Phyllocnistis
citrella* Stainton) IN VERACRUZ AGROECOSYSTEMS]**

J. A. Castillo M., J.A. Villanueva-Jiménez* y L.D. Ortega A.

*Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Programa de Agroecosistemas
Tropicales, Apdo. Postal 421. C.P. 91700, Veracruz, Ver. México. javj@colpos.mx*

**Corresponding author*

SUMMARY

Farmers training on biological control issues of the citrus leafminer was performed, and agroecosystems based upon grapefruit located in Tolome and Tierra Colorada communities, municipality of Paso de Ovejas, Veracruz, Mexico, were characterized. Local agroecosystems were composed by several commodities. Grapefruit variety "River red" was the main one, followed by pasture grasses, sugar cane, mango, annual crops, lime and non cultivated areas. Interviewed growers were trained based on meetings, workshops, and field trips. After training, a positive change on attitude and capability towards the management of the citrus leafminer using biological control practices was observed.

Keywords: Technology transfer, integrated pest management, damage concern, citrus pests.

RESUMEN

Se capacitó a productores en temas relacionados con el control biológico del minador de la hoja de los cítricos y se caracterizaron los agroecosistemas con base en toronja en las comunidades de Tolome y Tierra Colorada del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México. Los agroecosistemas estuvieron integrados por varios cultivos, dominando la toronja variedad "River red", seguido de los pastos con fines forrajeros, caña de azúcar, mango, cultivos anuales, limón, y superficies sin cultivar. Los productores entrevistados se capacitaron a través de reuniones, talleres y recorridos de campo. Después de la capacitación hubo un cambio positivo en la actitud y en la aptitud hacia el manejo del minador mediante prácticas de control biológico.

Palabras clave: Transferencia de tecnología, manejo integrado de plagas, apreciación de daño, plagas de cítricos

INTRODUCCIÓN

El estado de Veracruz, México, cuenta con 20 530 ha cultivadas con limón persa, 147 662 ha de naranja, y 5 792 ha de toronja. En el Distrito de Desarrollo Rural 006 "La Antigua", en el centro de Veracruz, predomina la caña de azúcar, mango, y cítricos, principalmente toronja, que se desarrollan en condiciones de riego (SAGARPA, 2001). La composición de cultivos y de ingreso en los agroecosistemas citrícolas de la región ha sido poco estudiada, y no se ha precisado qué cultivo representa los mejores ingresos para el productor.

El minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton, es una plaga de reciente introducción que daña al follaje, retarda el crecimiento de los árboles, disminuye el rendimiento, y provoca una mala presentación del fruto. Está presente todo el año, aunque su población se incrementa de marzo a mayo y

de agosto a octubre en Veracruz (Bautista, 1997). Este problema, junto con el virus de la tristeza de los cítricos (VTC), ponen en riesgo la citricultura, ya que para prevenir el VTC se recomienda renovar plantaciones con patrones tolerantes, y el minador daña severamente los árboles jóvenes. Las medidas de control implementadas no han abatido sus poblaciones en los huertos; los parasitoides y depredadores nativos tampoco las han reducido drásticamente (Bautista, 1997). Además, la información con que cuentan los productores con relación a este problema es escasa y poco confiable. Por lo tanto es pertinente desarrollar estrategias de control biológico que protejan a las plantaciones jóvenes de los daños del minador. También se debe fortalecer la participación de productores en programas de investigación-acción autogestivos de transferencia de tecnologías compatibles con el ambiente.

La decisión de capacitar en control biológico, con base en el parasitoide *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya,

y otros parasitoides nativos, como herramienta para controlar al minador de la hoja de los cítricos, se basó en resultados de Australia y Florida, en cuanto a su alta especificidad al minador y su efectividad, donde posterior a su liberación, el parasitismo alcanzó 86% a los 15 meses (Hoy *et al.*, 1997), y en otros sitios de 60 a 80% (Pomerinke y Stansly, 1998).

Este estudio pretendió caracterizar el agroecosistema cítrico del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, y evaluar la aptitud y actitud de los citricultores con relación a la estrategia de control biológico del minador, antes y después de recibir capacitación en un proceso de investigación-acción.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en mayo de 2000 en las comunidades de Tierra Colorada y Tolome, Municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México. Para describir y caracterizar los agroecosistemas cítricos, se aplicó una encuesta dirigida a los productores de toronja, con preguntas semiestructuradas y abiertas relativas a la dimensión de las parcelas, composición de cultivos que integran el agroecosistema, principales problemas internos y externos, comercialización y la función de los principales cultivos. Se obtuvo la opinión del responsable del huerto con relación a la importancia del minador de la hoja de los cítricos y los métodos de control utilizados. Se elaboraron tablas de frecuencia. Con base en la superficie agrícola promedio, los cultivos que conforman sus agroecosistemas, los rendimientos promedios obtenidos, el valor de la producción y los costos de producción por hectárea, se hicieron estimaciones para determinar la composición del ingreso y observar la rentabilidad promedio de cada uno de los cultivos que aportan ingresos para el productor (Gallardo y Martínez, 1999).

Capacitación a productores: Reuniones tipo taller.

Las entrevistas se realizaron en el hogar de los productores. Posterior a una reunión informativa, los entrevistados fueron capacitados. En la última reunión se les entregó un folleto divulgativo con imágenes a color, para fortalecer la información que se les había brindado, tanto en las pláticas tipo taller como en los recorridos de campo. El folleto hace referencia a los hábitos, daños e importancia del minador de la hoja de los cítricos, así como a sus enemigos naturales. También se menciona la importancia de la vinculación institucional con los productores y la realización de algunas prácticas agrícolas que favorecen el establecimiento, desarrollo y efectividad de los agentes de control biológico. Mediante proyector de diapositivas, y rotafolio, se presentaron fotografías del minador, sus daños, su parasitoide *Ageniaspis citricola*, y algunos enemigos naturales nativos. Se realizaron recorridos de campo, de hasta un día según

la disponibilidad del productor. La misma información se proporcionó a todos los productores. Se usaron tarjetas de 12.5x15.0 cm con fotos de los diferentes estados de desarrollo del minador y sus daños, del parasitoide *A. citricola* y otros enemigos naturales nativos. Se usó una lupa de 10 aumentos para observar hojas en vivo. Se les proporcionó la información necesaria para identificar los daños que ocasiona el minador en las hojas tiernas de los árboles, y reconocer a los adultos y los estados de larva y pupa; haciéndose énfasis en la identificación de las cámaras pupales, así como el reconocimiento de la presencia de enemigos naturales nativos. Se asumió que la capacitación se aprovecha mejor en grupos reducidos de conocidos; por tanto los 14 productores de toronja seleccionados, constituirían el grupo para el estudio de caso que permitiera conocer el efecto de la implementación de un programa de investigación-acción con énfasis hacia el control biológico.

La aptitud de los productores hacia el control biológico se determinó por el grado de conocimiento de los factores y actividades que lo integran, de la plaga en estudio y los daños que ocasiona, y de sus enemigos naturales. La asistencia de los productores a las reuniones informativas o de capacitación, así como la disponibilidad de realizar los recorridos por sus parcelas, se consideró como una actitud positiva hacia el proceso, al igual que el grado de importancia que otorgan al minador y a las actividades que realizan y/o están dispuestos a realizar para reducir su impacto. Para identificar si hubo cambios en los productores de la actitud y aptitud hacia el control biológico, después del proceso de capacitación se aplicó nuevamente la parte del cuestionario referente al control biológico del minador, sus hábitos, daños, e importancia, y las actividades que favorecen el establecimiento de los enemigos naturales. Se comparó la frecuencia de las respuestas vertidas antes y después de la capacitación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de los Agroecosistemas Cítricos de Paso de Ovejas, Veracruz.

Los agroecosistemas con componente cítrico en el municipio de Paso de Ovejas, están compuestos principalmente por cultivos perennes (94.3%); además de cultivos anuales u otros cultivos. El 90.96% de la superficie ocupada, maneja sus cultivos en condiciones de riego.

De la superficie que explota cada productor en promedio (12.4 ha), el cultivo de toronja variedad "River red" ocupa el 59.2%, la caña de azúcar 7.5% (1 ha); el mango se cultiva en asociación con la toronja y ocupa 4.0% (0.5 ha); los pastos con fines forrajeros 10.1% (1.3 ha); el limón 1.2% (0.2 ha); los cultivos anuales como el maíz, frijol y papayo, ocupan 5.8% de

la superficie total. Finalmente, una porción del terreno no está cultivada (11.7%) y en la cual se desarrollan especies silvestres. La SAGARPA reporta para 2001, que en el Distrito de Desarrollo Rural 006 "La Antigua", la superficie agrícola para cultivos perennes es ocupada por caña de azúcar en 60.6%, mango 20.4%, papaya 11.5%, café 5.3%, toronja 2.1%, y el resto por otros cultivos como chico zapote, limón, litchi y marañón, lo que explica la amplia presencia de caña de azúcar dentro de los agroecosistemas con componente toronja, a pesar de que dicho cultivo no es el objetivo principal de explotación.

La mayoría de los productores de toronja también dependen económicamente de otros cultivos. Dumanski *et al.* (1998), consideran que la diversificación de los agroecosistemas es fundamental para lograr la sostenibilidad agrícola. Para Gallardo y Martínez (1999), la diversificación agrícola del municipio de Paso de Ovejas, es una estrategia generada por los mismos productores como medida de seguridad, para mejorar el uso del suelo y el ingreso familiar. La variabilidad de especies cultivadas permite diversificar sus actividades y mantenerlo ocupado durante gran parte del año, producir frutas y productos agrícolas que puede comercializar y disponer de recursos en diferentes épocas del año, con lo cual satisface sus necesidades básicas. Para Albrecht (1994), el productor del trópico genera estrategias de diversificación con el objetivo de distribuir la demanda laboral a través del año, obtener más productos y reducir riesgos. Le permite resistir la fluctuación en los precios de toronja, ya que es probable que el mejor precio de algún otro cultivo compense las ganancias que no obtuvo. Asegura un ingreso en distintas épocas del año. Tanto la caña de azúcar como el ganado de doble propósito, han demostrado ser dos actividades secundarias que cumplen con esta condición; por esta razón son importantes en sus agroecosistemas (Gallardo y Martínez, 1999). Sin embargo, es probable que al obtenerse mayor diversidad de cultivos el productor tienda a una menor especialización en toronja, menor calidad en el manejo del huerto y las frutas por lo complicado del manejo de alta calidad de todo el agroecosistema, y en consecuencia ser menos competitivo comercialmente. Estos factores pueden generar en el futuro una marcada diferencia con citricultores de otras regiones del país, e incluso limitar el acceso a mejores mercados. El mercado nacional es de menor precio, y acceden los productores no especializados; al de exportación, que ofrece mejor precio, acceden sólo los especializados.

El cultivo más rentable por unidad de superficie fue el limón persa, seguido de toronja, caña de azúcar, mango, pastos y la asociación de cultivos maíz-frijol. La diferencia de ingresos netos por hectárea entre el cultivo de toronja y la caña de azúcar es mínima; pero adicionalmente, la caña ofrece otras ventajas como el acceso a servicios médicos y pensiones (Gallardo y Martínez, 1999). Las decisiones del productor de cuál o cuáles cultivos sembrar, la toman con base en su potencial de producción (medios de producción, tierra, capital, mano de obra disponible, acceso a información técnica y empírica de mercados), no es un proceso fortuito resultados de casos aislados de mala producción y de malos precios de la fruta de uno o dos años.

Composición del ingreso.

Los recursos económicos que aporta cada una de las especies cultivadas en el agroecosistema al productor y a su familia se presentan en la Figura 1, como porcentajes de los montos económicos que constituyen el ingreso neto del productor, con base en la superficie promedio. La toronja es la especie dominante en cuanto a superficie ocupada dentro del agroecosistema, la producción de la fruta es el objetivo principal del productor, y contribuye con 77% del ingreso anual. La caña de azúcar representa 9.8% del ingreso; los pastos y el mango aportan cerca del 5%; a pesar de tener un potencial de ingresos alto, el aporte del limón es limitado debido a que ocupa una superficie mínima.

La caña representa, de acuerdo con el productor, una de las mejores alternativas en caso de ser necesario cambiar el patrón de cultivos en su agroecosistema; es la dinamizadora de la economía en la zona de riego del municipio de Paso de Ovejas, Ver. (Velázquez y Martínez, 1995; Gallardo y Martínez, 1999). El limón persa, en los últimos años, ha alcanzado buen precio en el mercado (SAGAR, 1998), pero está sujeto a la producción de otras regiones de mayor importancia. La ganadería extensiva es poco redituable en superficies pequeñas (Garcés, 1999). El mango se desarrolla de manera satisfactoria, pero de acuerdo al productor, la fruta no alcanza los estándares comerciales debido a que es pequeña, descolorida, poco consistente, y altamente susceptible a hongos y otros patógenos que demeritan calidad. Requiere mejorar el control fitosanitario y asegurar los mercados de sobreprecio por calidad.

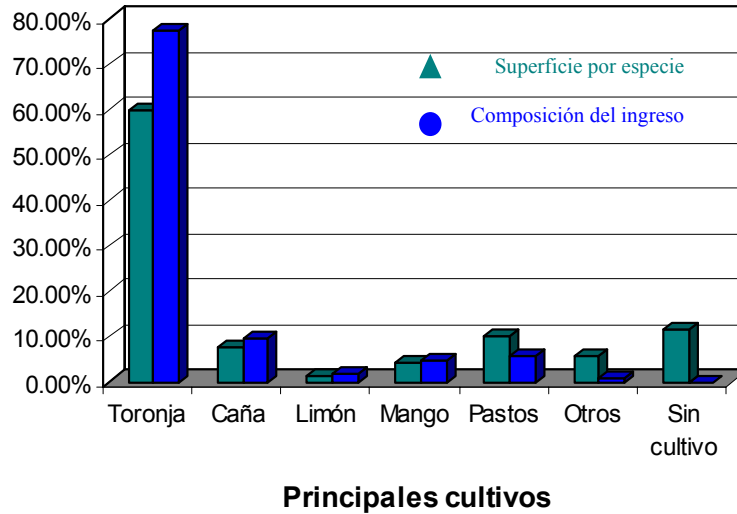


Figura 1. Composición del ingreso, que aportan los principales cultivos de los agroecosistemas cítricos de Paso de Ovejas, Veracruz, México. Diciembre, 2000.

Manejo del cultivo.

El 85.7% de los productores de toronja utilizan riego por gravedad, y solo 14.3% usan sistemas de aspersión debido al alto costo de establecimiento. El 35.7% de las plantaciones están establecidas en marco real y el resto de manera rectangular. El 50% de las huertas se componen de 300 a 400 árboles/ha. Sólo 14.3% ponen viveros propios, mientras que el resto adquieren los árboles de viveros comerciales. Son pocos (21.4%) los productores que conocen empresas que comercializan árboles de cítricos certificados contra alguna plaga o enfermedad. Aprovechan el espacio entre árboles para establecer otros cultivos durante el periodo preproductivo, que puede durar cinco años. Las principales labores de cultivo contemplan la aplicación de fertilizantes en dos ocasiones (92.9%), la primera en el periodo de febrero a marzo, y la segunda de agosto a septiembre. Las fórmulas (N-P-K) que aplican son 46-00-00 y en pocas ocasiones 17-17-17. El control de maleza lo realiza 85.7% de productores, y 71.4% controla las plagas. La mayoría manifestó tener problemas de enfermedades, y 57.1% realizó labores encaminadas a controlarlas. El 50% realizó podas de formación, 28.6% podas sanitarias, y 57.1% eliminó brotes en troncos. La tecnología utilizada comprende las labores mínimas necesarias para evitar el deterioro de los árboles y asegurar una cosecha apenas significativa, con una calidad de regular a mala. La falta de recursos económicos impide al productor invertir para mejorar la productividad y calidad de la toronja.

Plagas y enfermedades.

En toronja, las plagas y enfermedades reducen los niveles y la calidad de la producción. Sin embargo, son pocos los productores que previenen estos problemas, ya que sólo 7.1% cuenta con árboles resistentes o tolerantes a plagas o enfermedades. De acuerdo con ellos, el arador o negrilla (*Phyllocoptura oleivora*) es la plaga más importante; 40% realizó prácticas encaminadas a controlar o prevenir este problema, para su control utilizan avermectina, malatión o azufre; sin embargo 60% desconoce cuál es el agente causal de los daños y las épocas adecuadas de aplicación. Las moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.), fueron ubicadas en segundo lugar y son consideradas como un problema importante; para su control se realiza manejo integrado con base en trampeo, aspersiones con malatión, recolección y destrucción de frutos. El minador de la hoja de los cítricos (*P. citrella*), fue ubicado en tercer lugar en orden de importancia; la mayoría de los productores desconoce cómo afecta la producción, 20% realizó alguna actividad específica para su control con productos como citrolina (a dosis bajas), malatión, y piretroides no específicos; 80% manifestó que por el tipo de daño, sólo se preocupan en los primeros años en que se establece la plantación. Las hormigas es otro problema al inicio del invierno, deshojan árboles, y con frecuencia atacan a los trabajadores ocasionando irritación y malestar. Para su control utilizan malatión y paratión. El papel de las hormigas es ambivalente, ya que a pesar de ser una molestia para los trabajadores, contribuyen de manera importante como depredadoras activas de otras plagas en el control biológico en cítricos (Bautista *et al.*, 1996). Otros problemas

mencionados fueron la escama de nieve (*Unaspis citri*), pulgones (*Toxoptera aurantii* y *Aphis spiraecola*), y escama roja (*Chrysomphalus ficus*), sin que realicen prácticas de control específicas contra ellos.

De las enfermedades destacan en orden de importancia la gomosis, presente en 70% de las plantaciones, y considerada un problema importante en huertas de más de 20 años. El virus de la tristeza de los cítricos (VTC), que a pesar de aún no encontrarse presente en esta región (SAGARPA, 2004), fue considerado importante; apenas 5% utiliza patrones tolerantes a la enfermedad, aunque desconocen la calidad de la producción (Oykos, 2002). El problema de antracnosis (*Colletotrichum* sp.) afectó al 20% de las plantaciones, los productores utilizan productos a base de cobre y azufre. La mancha grasienta, para la mayoría fue un problema poco importante y apenas 15% realizó alguna práctica de manejo con productos químicos a base de azufre y cobre. Estos problemas se presentan en épocas definidas de desarrollo del cultivo y del fruto. De acuerdo con los productores las enfermedades pueden provocar importantes pérdidas económicas.

La falta de recursos económicos, y el elevado costo de los insumos efectivos, limitan el control adecuado en el momento oportuno. Además, las técnicas de aplicación de plaguicidas son defectuosas; por lo que en algunos casos se logra baja efectividad. El destino de la producción llega a determinar si se controla o no los problemas fitosanitarios; los que comercializan en mercados nacionales y la Cd. de México, manifestaron realizar alguna práctica de control; aquellos que no controlan, comercializan en mercados locales (Veracruz, Jalapa, u otros).

Caracterización de los citricultores participantes.

La edad promedio de los productores de toronja es de 52 años, 31 mínima y 83 máxima. Los de edad avanzada mostraron preferencia por los recorridos de campo e información práctica; mientras que los jóvenes fueron atraídos por las reuniones y los talleres, siendo de su agrado la sección de transparencias y comentarios realizados al respecto. Todos manifestaron seriedad para tratar el problema de minador. La edad podría ser un factor que afecte la forma en que se promueve la incorporación de nuevas y mejores técnicas o actividades agrícolas, encaminadas a mejorar la rentabilidad o sanidad del cultivo de toronja u otros cítricos (Triada, 2001).

El 86% de los productores son hombres. Sólo una de las dos mujeres asistió a la plática informativa, después, asistió en su representación el encargado del manejo de la finca o su rancho. Las actividades del hogar fueron el principal obstáculo para no asistir a los

talleres y al recorrido de campo. Todos saben leer y escribir. El 57% cuenta con estudios de primaria, 14% tiene estudios de secundaria y 29% son profesionistas. El grado de escolaridad puede influir en la actitud del productor para conocer e incorporar cambios tecnológicos en sus procesos productivos; de igual manera afecta la calidad de la recepción y dificulta el proceso de transmisión de información, ya que hace necesario utilizar técnicas didácticas que faciliten el entendimiento mutuo entre las partes involucradas (Triada, 2001).

En promedio cuentan con 12.4 ha; 71.4% explotan superficies menores a 10 ha, 21.4% explota superficies de hasta 30 ha y el resto más de 30 ha. Esto implica diferencias en la tecnología utilizada en el cultivo, y a su vez variaciones en rendimiento por ha. Apenas 7.1% pertenece a alguna organización, cuyo objetivo es mejorar la comercialización de la fruta. El 92.9% no está organizado por falta de iniciativa o interés. El 14.3% ha recibido algún tipo de financiamiento. La falta de recursos les limita la incorporación de nuevas y mejores técnicas e instrumentos para incrementar la rentabilidad, por lo que es necesario generar esquemas de financiamiento que le permitan capitalizarse y mejorar continuamente sus plantaciones (Oykos, 2002). La disponibilidad de maquinaria influye en la eficiencia con que se realizan algunas labores de cultivo. Más del 50% cuenta con tractor, rastra, subsoleadora y mochilas aspersoras, aunque la mayoría de ellos ya presentan cierto deterioro; 14% no cuenta con implementos y el resto de los productores cuenta con al menos algunos aperos de labranza.

El 85% de los productores carecen de asistencia técnica, el resto la reciben de técnicos privados, y la que proporcionan técnicos de tiendas de agroquímicos. Para los entrevistados, los temas más interesantes y de mayor utilidad en asesoría técnica son: uso y manejo de plaguicidas, control biológico de plagas, comercialización, y uso de maquinaria agrícola. Los productores muestran interés en el control biológico por las ventajas económicas que puede tener y por ser fácil de realizar, además de ser un tema poco común.

Por otra parte, 36% de los productores mencionó conocer alguna institución de investigación agrícola, pero manifestaron que el acercamiento ha sido limitado y poco frecuente, tanto de las instituciones como de ellos. Mencionan que desconocen cuáles o qué tipo de actividades desarrollan dichas instituciones, así como qué apoyos o servicios pueden recibir de las mismas.

Aptitud y actitud hacia el control biológico.

El minador de la hoja de los cítricos no era conocido por 50% de los productores, quienes no identificaban con claridad sus daños en hojas tiernas. En ocasiones

confundían dichos daños con problemas de diferente índole. Después de los talleres de capacitación y de los recorridos de campo, 81.7% logró identificar con claridad cualquier estado de desarrollo del minador de la hoja de los cítricos. Una vez que los productores identificaron los daños del minador, 21.4% mencionó que ya los había observado desde 1994, 28.6% los detectó a partir de 1995, 21.4% a partir de 1997, y 28.6% no sabe desde cuándo se han presentado los daños del minador. La mayoría de los productores (57.2%) consideraron importante al minador, 21.4% lo clasificaron como muy importante, y 21.4% sin importancia. Los daños en toronja fueron mencionados como severos por 21.4% de los productores, moderados 42.8%, y 35.7% como ligeros y poco significativos. Los productores que le dieron mayor importancia al minador y sus daños, son los que tienen plantaciones jóvenes, a diferencia de los que mencionaron que los daños son poco importantes, cuyas plantaciones son de edad avanzada. Con relación a los efectos que el minador de la hoja ocasiona a los árboles de toronja, antes de realizar los recorridos de campo, 14.2% manifestó no reconocerlos, 28.6% mencionó que el minador ocasiona daños en el desarrollo sin importancia o poco importantes, 28.6% manifestó que afecta de manera importante el desarrollo y producción de los árboles, y 28.6% que las larvas del minador, además de afectar el crecimiento y desarrollo de los brotes tiernos, afecta significativamente la producción. Posterior a los recorridos, 85% de los productores mencionaron que el minador puede afectar el desarrollo de los árboles, la cantidad de fruta que producen y la calidad de la misma, pero con efectos poco significativos. La capacitación-acción cambió la aptitud de los productores en este tema fitosanitario. Actualmente, la percepción de los daños que ocasiona el minador al follaje de los árboles ha disminuido, los productores tienen la percepción que el follaje de los árboles está más sano en la actualidad que en años anteriores. Es posible que en los primeros meses de la introducción del minador al estado, éste no era atacado por enemigos naturales nativos y la cantidad de ellos era insuficiente para causar un efecto importante a sus poblaciones. Sin embargo, a medida que los enemigos naturales nativos encontraron alimento en las larvas y huevecillos del minador, sus poblaciones aumentaron; a la fecha según registros realizados por Castillo (2003), se puede aseverar que la densidad de población del minador ha disminuido y en consecuencia también sus daños.

La época en la cual se presentan los mayores daños del minador en el follaje no está bien definida; sin embargo, 57.1% de los productores mencionó que en el mes de marzo se observa la mayor cantidad de hojas dañadas, todos señalan que los daños se observan en la temporada de emisión de brotes tiernos o follaje nuevo, lo que coincide con los resultados obtenidos

por Castillo (2003) y Bautista *et al.* (1996), que además de marzo, indican que sus poblaciones son abundantes en abril y mayo, y de agosto a noviembre. El 28.8% de los productores realizó prácticas para controlar al minador. En promedio invirtieron MEX\$160/ha (\$120 a \$190) (equivalente a US\$17.04, US\$12.78 y US\$20.24, respectivamente). Dentro de los principales productos utilizados están la avermectina, el malatión y la citrolina, con una a dos aplicaciones por año. Aunque dos productores (14%) manifestaron conocer los efectos adversos de los plaguicidas y de la posibilidad de que el minador genere resistencia a los mismos, la gran mayoría (86%) desconocían estos temas. Después de la capacitación, mejoró la aptitud de los productores en el tema, con más de 90% reconociendo que el minador de la hoja de los cítricos puede adquirir resistencia a plaguicidas.

El total de los productores que realizaron prácticas de manejo mencionaron que tanto los métodos como los productos utilizados han sido de malos a regulares, y no se logra un control adecuado de la plaga. Previo a la capacitación, 35.6% tenía conocimientos básicos y conocían poco sobre el control biológico. Sin embargo, 64.4% desconocía completamente a qué se refería, e ignoraba cuáles son sus efectos, sus ventajas y desventajas. Después de la capacitación 35.6% reforzó y mejoró los conocimientos que tenía sobre el control biológico. Entre los que conocían muy poco o nada sobre el tema, 100% adquirió los conocimientos básicos y 70% tiene una idea muy clara sobre las ventajas y desventajas de este método de control. Del total de productores que conocían en qué consiste el control biológico, 40% tenía una idea confusa y poco precisa. Los productores con mayor grado de estudio explicaron con claridad en qué consiste el control biológico, sin embargo, son los que menos lo utilizan o no tratan de realizar prácticas que mejoren sus efectos. Sólo 14.3% habían participado o tenido experiencia en actividades relacionadas con el control biológico en caña de azúcar, utilizando el hongo entomopatógeno *Metarhizium* sp. para combatir al gusano falso medidor y a la mosca pinta. A pesar de ello, todos se interesaron por capacitarse en el control biológico del minador y participar en un proyecto de este tipo, lo que les permitiría ampliar sus conocimientos, reconocer otras alternativas para su mejor control, y reducir el uso de agroquímicos. A todos, el control biológico del minador por el parasitoide *Ageniaspis citricola*, les pareció un proyecto interesante. Para 28.5% de los productores, el interés en participar en dicho proyecto se basaría en conocer las ventajas económicas del mismo.

El proceso de investigación-acción.

Esta estrategia permite poner a disposición del productor los avances tecnológicos y al mismo tiempo,

generar nuevos conocimientos con su participación que permitan mejorar los procesos productivos. Para generar resultados adecuados se requiere de planeación, estrecha vinculación entre el productor, el encargado de impartir la capacitación y realizar la investigación, y las instituciones encargadas de generar o validar tecnologías aplicables a los procesos productivos. Es necesario diseñar un modelo que permita poner al alcance del productor las novedades que se han generado en las instituciones de investigación, sin que esto represente un costo adicional para él o una carga financiera insostenible para la institución. Ortiz (2001), menciona que para lograr la adopción del manejo integrado de plagas, es indispensable integrar el conocimiento campesino con la información técnica, así como lograr otros niveles de integración como las prácticas de manejo del cultivo, de la comunidad, de las organizaciones y de las políticas institucionales y gubernamentales. Además, es muy útil adecuar los instrumentos utilizados tanto en las pláticas de capacitación, los talleres y los recorridos de campo para que resulten atractivos y prácticos. El CATIE, ha desarrollado métodos para vincular la capacitación e investigación con los productores, aprovechando de manera sistemática los procesos ecológicos de sus fincas. Dichos métodos incluyen la capacitación a grupos reducidos de productores (15 a 30), talleres, reuniones participativas, recorridos de campo, y entrevistas (Ortiz, 2001; Wiegel y Guharay, 2001; Valenzuela y Prins, 2002).

Durante el proceso de implementación de la estrategia de investigación-acción se observaron beneficios, como la participación activa de los productores, posibilidad de vincular a instituciones de investigación con productores, reforzamiento o modificación de conocimientos empíricos con conocimiento científicamente validado, exposición y discusión de problemas en la finca y planteamiento de posibles soluciones combinando la experiencia del productor con la del investigador, y el uso de folletos u otro tipo de instrumentos que captan la atención del productor. Algunos problemas operativos fueron la dificultad de convocar a todos los citricultores de la zona, disponibilidad de tiempo para asistir a la capacitación, la duración y el número de sesiones, además de la limitada capacidad técnica y humana de la Institución para atender a todos los productores participantes. La falta de evidencias concretas de las ventajas económicas del proyecto merma el interés del productor en la capacitación. Ortiz (2001) menciona que durante procesos de capacitación similares se observaron interacciones formadoras, modificadoras y reforzadoras de conocimiento; pero también algunas que generaron confusión, específicamente cuando los agricultores no lograron interpretar apropiadamente la información debido a la forma en que la recibieron. Las actividades que más motivaron fueron las

fotografías, los recorridos y las demostraciones de campo. El productor requiere de soluciones integrales, por lo que la capacitación en un tema específico es poco apreciada y causa impactos poco significativos en el agroecosistema. Se requiere de una capacitación integral que permita darle seguimiento a los procesos productivos por un periodo definido.

Las instituciones que trabajan con líneas de investigación en los cultivos de su área de influencia, podrían capacitar a productores con equipos interdisciplinarios, con el fin de replantear de manera integral mayor cantidad de problemas, sin perder de vista la rentabilidad económica. Una opción para su implementación es a través de proyectos de transferencia de tecnología vía subsidios, dirigido a productores organizados. Un ejemplo mexicano es el que presenta la Fundación Produce, presidida por productores exitosos, y apoyada con recursos federales, estatales y respaldada por recursos de los mismos productores.

CONCLUSIONES

Los agroecosistemas con componente cítrica del municipio de Paso de Ovejas, Ver., (12.4 ha en promedio) se conformaron por más de un cultivo, destacando la toronja de la variedad "River Red", seguido de pastos forrajeros y caña de azúcar. La toronja aporta el mayor ingreso neto al productor, seguido de la caña de azúcar. El cultivo más rentable/ha es el limón persa, seguido de toronja y caña de azúcar.

La gomosis y el VTC son consideradas las principales enfermedades, y el arador o negrilla, moscas de la fruta, y el minador de la hoja de los cítricos las plagas principales. La mitad de los productores reconoció al minador en el campo y poco más de la mitad no conocía el control biológico de plagas. Después de la capacitación, casi todos lograron identificar con claridad al minador y sus daños, y lo calificaron como una plaga importante.

La estrategia de capacitación-acción promovió cambios positivos tanto en aptitud como en actitud de los productores hacia el manejo del minador de la hoja de los cítricos mediante control biológico.

REFERENCIAS

- Albrech, P. 1994. Farm Organization Principles as Part of Farming Systems Theory. International Symposium of Systems-Oriented Research in Agriculture and Rural Development. Montpellier, France. pp. 256-257.

- Bautista, M. N., J. L. Carrillo, H. Bravo, J. Romero, and J. Pineda. 1996. Native parasitoids of the citrus leafminer at Cuitlahuac, Veracruz, México. *In*: Hoy, M. A. (ed). Proceedings Managing the Citrus Leafminer. University of Florida, Gainesville. April 23-25, 1996. Orlando, U.S.A. 73 pp.
- Bautista, M. N. 1997. Biología de *Phyllocnistis citrella* Stainton. minador de la hoja de los cítricos (Lepidoptera: Gracillariidae). Tesis Doctoral. Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. 80 p.
- Castillo M., A. 2003. Estrategia de capacitación en investigación-acción, para el control biológico del minador de la hoja de los cítricos en Paso de Ovejas, Ver. Tesis de Maestría en Ciencias. Prog. Agroecosistemas Tropicales, Campus Veracruz. Colegio de Postgraduados, Veracruz, México. 142 p.
- Dumanski, J., E. Terry, D. Byerlee, and Ch. Pieri. 1998. Performance Indicators for Sustainable Agriculture. World Bank Disc. Paper. Washington, D.C. 16 p.
- Gallardo L., F., y J. P. Martínez D. 1999. Composición productiva de los agroecosistemas con producción bovina en el municipio de Paso de Ovejas, Veracruz. *In*: Memoria de la XII Reunión Científica-Tecnológica-Forestal y Agropecuaria en Veracruz, México. 2 al 3 de diciembre, 1999, Veracruz, Ver., México. pp. 277-278.
- Garcés Y., P. 1999. Productividad del ganado bovino en clima tropical. *In*: Memoria de la XII Reunión Científica-Tecnológica-Forestal y Agropecuaria en Veracruz, México. 2 al 3 de diciembre, 1999, Veracruz, Ver., México. pp. 70-71.
- Hoy, M. A., R. Nguyen, D. Hall, R. Bullock, M. Pomerinke, J. Peña, H. Browning, and P. Stansly. 1997. Distribution and abundance of *Ageniaspis citricola*, a parasite of the citrus leafminer in Florida. *Citrus Industry* 78(5): 51-52.
- Ortiz, O. 2001. La información y el conocimiento como insumos principales para la adopción del manejo integrado de plagas. *Rev. Manejo Integrado de Plagas*. No. 61. Septiembre 2001. <http://web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/rev61/resinfl.htm>
- Oykos S. A. de C. V. 2002. Diagnóstico de la Cadena de Naranja en el Estado de Veracruz. Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria. Gobierno del Estado de Veracruz. México. 169 p.
- Pomerinke, M. A., and P. A. Stansly. 1998. Establishment of *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae) for biological control of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Florida. *Florida Entomologist*, 81(3): 361-372.
- SAGAR. 1998. Situación de los Cultivos Perennes. Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. Delegación Estatal en Veracruz, Subdelegación de Agricultura. México. 25 p.
- SAGARPA. 1998. Campaña contra el virus de la tristeza de los cítricos (VTC) en Veracruz. Folleto técnico para productores. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Veracruz. Xalapa, Ver., México. 6 p.
- SAGARPA. 2001. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. Dirección de Integración de Información y Estadística. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/>
- SAGARPA. 2004. Estatus Fitosanitario de la Campaña contra el Virus Tristeza de los Cítricos. SENASICA. <http://web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/dgsv/cfito/Doc167/>
- Triada, S. A. de C. V. 2001. Evaluación Externa del Programa de Apoyos al Desarrollo Rural en Veracruz. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Gob. Edo. de Veracruz. México. 149 p.
- Valenzuela G., y K. Prins. 2002. Involucramiento de las mujeres en procesos participativos de manejo integrado de plagas en café en Nicaragua. *Rev. Manejo Integrado de Plagas*. No. 63. Marzo 2002. <http://web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/rev63/inf5.htm>

Velázquez B., L. G., y J. P. Martínez D. 1995. Introducción al estudio de la equidad en los agroecosistemas: el caso del municipio de Paso de Ovejas, Ver., *In*: Memoria de la VIII Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria en Veracruz, Ver., México. pp. 55-67.

Wiegel J., y F. Guharay. 2001. Influencia de los procesos de investigación participativa sobre la experimentación campesina. *Rev. Manejo Integrado de Plagas*. No. 62 Diciembre 2001. <http://web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/rev62/inf7.htm>

Submitted December 15, 2003 - Accepted April 2, 2004