



*Consejo Federal de
Inversiones*



Gobierno Provincial
MINISTERIO DE PRODUCCIÓN
TRABAJO Y TURISMO

*Ministerio de Producción,
Trabajo y Turismo de la
Provincia de Corrientes*

***“Programa de apoyo a la competitividad
de la horticultura de Corrientes –
Pimiento: Implementación de
Bio Control en
Departamento de Lavalle”***

Informe Final

Febrero de 2014

Experto: Ing. Agr. María Belén Camoletto

Índice

■ Introducción.....	3
■ Objetivos.....	4
■ Alcance del proyecto.....	4
■ Metodología del trabajo.....	4
■ Revisión de lotes y envío de la información a la Dirección de Producción vegetal del MPTyT.....	9
■ Monitoreo quincenal Visita a modulo b/CB. Emisión de planillas de monitoreo.....	11
■ Evaluación de monitoreos a la fecha de los casos más relevantes.....	14
■ Taller final de fin de campaña. Taller de discusión. Visita a un modulo b/CB.....	16
■ Análisis y evaluación de rendimientos y costos comparativos.....	17
■ Resultados, conclusiones y recomendaciones.....	20
■ Anexo.....	23

INTRODUCCION

La actividad hortícola representa un importante porcentaje del valor bruto de producción agrícola de la Provincia de Corrientes. Los productos con mayor participación en la producción hortícola provincial son el tomate (49%) y en segundo lugar se ubica el pimiento (19,4%).

La zona de producción se concentra sobre las costas del río Paraná, siendo los departamentos de Lavalle y Bella Vista sus principales referentes.

El Ministerio de Producción, Trabajo y Turismo de la provincia de Corrientes desarrolla acciones orientadas a valorizar la producción hortícola provincial. Este programa de trabajo se planificó con la finalidad de posicionar la producción hortícola provincial a partir de calidad diferenciada, reconocida en el mercado nacional, con expectativas de exportación. Por estos motivos, promueve el apoyo profesional para la transferencia de nuevas técnicas y tecnologías sustentables.

Las plagas y enfermedades de los cultivos hortícolas, en general, son controladas por medio del uso de agroquímicos, los que muchas veces causan perjuicios a los trabajadores, al medio ambiente y a los insectos benéficos.

El uso indiscriminado e innecesario de plaguicidas llevó también a profundizar y agravar el problema mismo de las plagas en estos cultivos. La destrucción de enemigos naturales hace que los ataques de plagas se vuelvan cada vez más severos y, por otra parte, que surjan como problemas plagas que hasta el momento se encontraban por debajo de los niveles que causarían daño económico. Por lo tanto, el productor opta por una mayor aplicación de agroquímicos o utiliza productos más tóxicos, agravando la situación ambiental y social o incurriendo en mayores gastos.

La baja adopción de técnicas de control de plagas sustentable social, económica y ambientalmente se debe principalmente a los costos de la implantación de dicho control o bien el desconocimiento del mismo. Como así también la falta de monitores entrenados (personal capacitado), hace que los productores no tengan los incentivos a poner en práctica esta forma de control de plagas y enfermedades.

El Ministerio de Producción, Trabajo y Turismo (MPTyT) de la Provincia ha iniciado en el año 2009 una fase experimental de implementación de control biológico en el cultivo de pimiento en 12 has. Luego, entre el año 2010 y 2012 el Ministerio de Producción en conjunto con el Consejo Federal de Inversiones ha ido consolidado la implementación de técnicas de bio control con liberación de agentes de control biológico en una mayor área de cultivo de pimiento y de tomate.

El desafío planteado es continuar en la adecuación e implementación de nuevas técnicas de producción sustentable. Permitiendo superar inconvenientes como la presencia de residuos de plaguicidas en el fruto, intoxicación de obreros, contaminación ambiental, aparición de poblaciones resistentes de las plagas, menor utilización de agua, entre otros problemas.

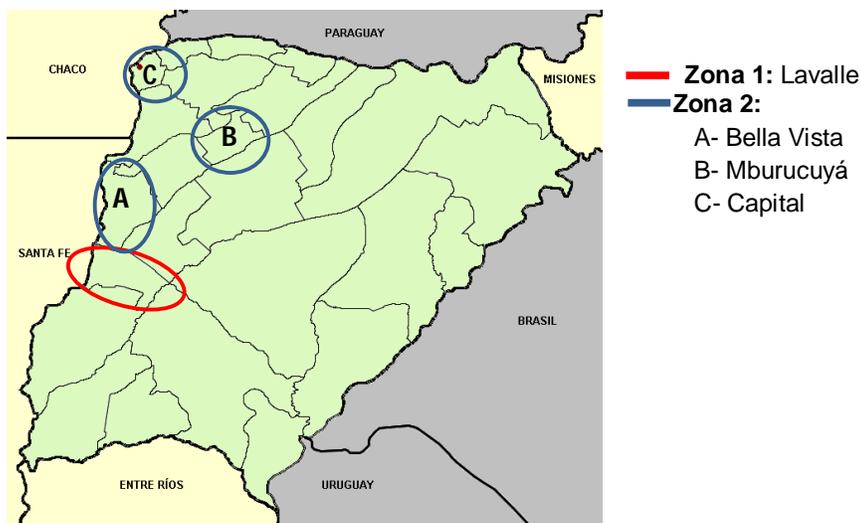
OBJETIVO DEL TRABAJO

Facilitar el acceso del productor a una técnica moderna de producción, difundirlas mediante los días de campo y capacitaciones, ser fuente de información en el ajuste de programas de protección de los cultivos, mediante el monitoreo de las plagas, poniendo énfasis en las técnicas que permitirán crear un sistema productivo sustentable y amigable con el ambiente.

ALCANCE DEL PROYECTO

Se dividió en dos zonas: la primera incluye el Departamento de Lavalle y la segunda incluye los departamentos Bella Vista, Mburucuyá y Capital.

En total se cuenta con 95 hectáreas. La superficie de cada productor varía entre 0,5 ha a 10 ha.



METODOLOGIA DE TRABAJO

El programa de Implementación de Bio Control se lleva a cabo en fincas con cultivo de pimiento. Estas pueden incorporarse a partir de una superficie de 5000 metros cuadrados, que pueden ser el total de su superficie de cultivo o una porción de ella.

Allí desplazaron la metodología de manejo convencional del cultivo por una nueva tecnología que incluye la suelta de enemigos naturales para el control de plagas.

Las diferencias entre un sistema y el otro son varias, básicamente relacionadas al manejo fitosanitario del cultivo y esto a su vez, cambia otros aspectos del cultivo como la apariencia y productividad. Para entenderlo mejor, se presenta a continuación y cuadro comparativo de ambos sistemas:

	CONVENCIONAL	BIO CONTROL
Monitoreo	No	Si
Frecuencia de Aplicaciones	Se realizan de forma semanal	Solo cuando se detecta la plaga
Tipo de aplicación	General	Focos
Insecticidas	Generalmente de amplio espectro	Específicos
Toxicidad de Insecticidas	Clase I y II	Clase III Y IV
Presión de plagas	Alta	Baja
Mano de Obra/ Ha	3,5 o 4	3
Calidad de fruta	Regular	Excelente
Meses de cosecha	6	8
Rendimiento por hectárea	8 a 10 toneladas	10 a 12 toneladas

Esto requiere el cambio de mentalidad del productor, ya que tiene que dejar de realizar aplicaciones programadas de insecticidas y aplicar un insecticida solo cuando la plaga se encuentre en un nivel que pueda afectar a la planta.

Para lograrlo debe contar con los servicios de un monitreador, que es quien se capacita para reconocer las plagas presentes en el cultivo y sus enemigos naturales.

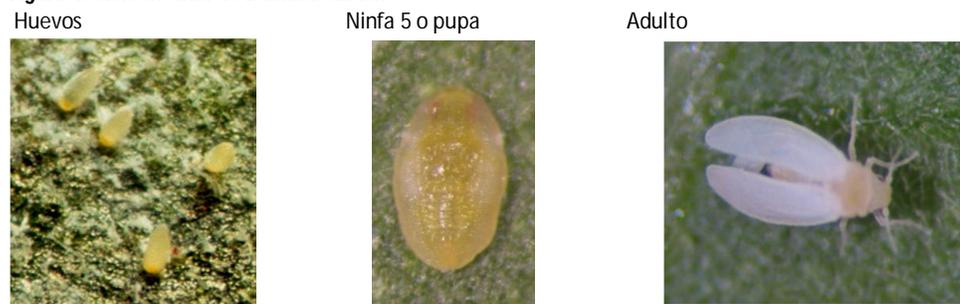
A continuación se expone una descripción de ellos:

☞ Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*):

Son insectos muy pequeños que se encuentran en el envés de las hojas y depositan allí sus huevos (Figura 1).

Causan daños directos como la extracción de savia e inoculación de toxinas que debilitan la planta, también producen una sustancia azucarada que favorece la formación de fumagina. Como daño indirecto, transmiten virus, el más conocido es TYLCV (virus de la cuchara).

Figura 1: Ciclo de vida de *Bemisia tabaci*.



☞ Trips (Frankliniella occidentalis):

Son sumamente pequeños, el adulto se encuentra frecuentemente en las flores de pimiento. La hembra incrusta los huevos en tejidos tiernos (Figura 2). Produce daños por alimentación tanto en hojas como en frutos.

Como daño indirecto puede causar la transmisión de virus que producen peste negra (TSWV).

Figura 2: Ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis*



☞ Pulgón (*Myzus persicae*):

Son pequeños (pocos milímetros), son de color verde. El cuerpo es ovoide, sin distinción patente de sus tres regiones (cabeza, tórax y abdomen). Pueden ser, dentro de una misma especie, ápteros o alados (Figura 3).

Son eficaces transmisores de virus. Producen deformación de brotes y formación de fumagina en las hojas.

Forman colonias en el envés de las hojas y en algunos casos en las flores.

Figura 3: Pulgones ápteros y alado



☞ Acaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*):

Es una especie cosmopolita y polífaga (Figura 4). Las hembras depositan sus huevos en los brotes más jóvenes y en el envés de las hojas tiernas. Las ninfas son blanco opaco y su tamaño es de 0.15 mm de longitud y presentan poca movilidad.

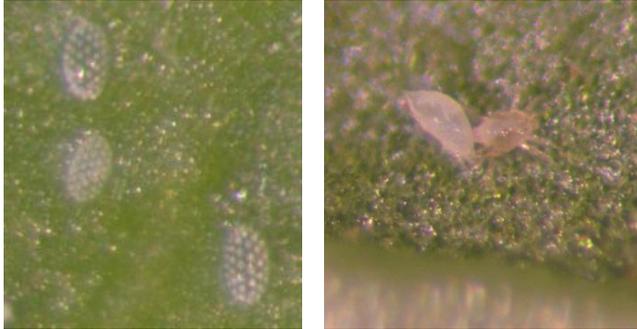
Las colonias se localizan en el envés de las hojas jóvenes y en los brotes. Los síntomas del daño se presentan con una deformación y bloqueo del crecimiento de las hojas y brotes jóvenes, provocando desarrollo anormal de la planta con una coloración verde oscuro a moderada, poco brillante y de aspecto coriáceo.

Si el ataque es intenso, las yemas se secan y los frutos presentan manchas plateadas-bronceadas.

Figura 4: Ciclo de *Polyphagotarsonemus latus*

Huevos

Hembra y Macho



Conocer los controladores naturales de las plagas es un factor imprescindible en este sistema. Algunos de ellos ingresan naturalmente al cultivo, ya que la presión de insecticidas es baja cuando se aplica el manejo integrado de plagas y otros insectos benéficos son introducidos en momentos específicos del ciclo. A continuación, se presentan los enemigos naturales de los insectos anteriormente nombrados:

- Coenosia attenuata (Mosca tigre): es un díptero, depredador polífago en su estado larvario y adulto (Figura 5). Caza al vuelo su presa. Mayormente se alimenta de mosca blanca. Es de gran ayuda en el control de esta plaga por ser eficiente y crear una gran población dentro de los invernaderos.

Figura 5: Coenosia adulto



- Eretmocerus mundis: Es muy eficaz en la búsqueda de su presa, parasitando todos los estadios larvarios de mosca blanca, aunque se reproduce mejor sobre Larva-II y Larva-III. La hembra empleando sus patas traseras, levanta la larva y realiza la puesta entre ésta y la hoja (figura 6). Después de tres días, el huevo translúcido toma un tono marrón y, unas dos semanas después, la larva parasitada se hincha y adquiere una coloración amarilla-dorada. En el momento de la eclosión, para salir de la pupa, *Eretmocerus mundus* hace un agujero redondo en su huésped. La presencia de este agujero es una buena referencia de parasitismo.

Figura 6: E. mundis adulto



- Coccinélidos: es una familia que incluye a varios depredadores de pulgones.

Comúnmente se encuentra en pimiento los géneros Cycloneda y Eriopis (figura 7). Se las conoce vulgarmente como “vaquitas” y se alimentan de pulgones. Son de gran ayuda en el control de esta plaga. Depredan tanto en su estado ninfal como adulto.

Figura 7: Adultos de Cycloneda y Eriopis



▪ Aphidius colemani: es un himenóptero endoparásito (figura 8), que desarrolla su ciclo larvario en el interior del cuerpo de su huésped. La avispa parásita, encuentra pequeños focos de pulgones e incluso pulgones individuales a larga distancia en el cultivo, gracias a determinadas "sustancias de alarma" que secretan las plantas infestadas. Una vez que detecta una colonia de pulgones, los palpa con sus antenas para examinarlos. Si el áfido es de tamaño adecuado y no está parasitado, el parásito curva el abdomen por debajo de su cuerpo y atraviesa el áfido con su ovipositor, depositando un huevo en su interior. El áfido parasitado va quedando inmobilizado con el desarrollo del parásito hasta quedar fijo a la planta convertido en la típica "momia" de color dorado, de allí emergerá el aphidius haciendo un pequeño orificio redondo en la parte posterior.

Figura 8: Adulto de aphidius



▪ Chrysoperla sp. (crisopa): son depredadoras generalistas en su estado juvenil, con sus potentes mandíbulas pueden alimentarse de pupas de mosca blanca, pulgones y ninfas de trips. El adulto no depreda ya que se alimenta solo de polen o néctar pero tiene una gran capacidad de dispersión de sus huevos. Los coloca en cercanía de las poblaciones objetivo, en forma individual sobre pedicelos para evitar el canibalismo, depredación o parasitismo (figura 9).

Figura 9: Ninfa y adulto de chrysoperla sp



▪ Sirfidos: son dípteros depredadores que actúan en estado larvario atacando a todo tipo de pulgones (figura 10).

Figura 10: Ninfa y adulto de sirfido

Los adultos de los sirfidos, que son muy similares a las abejas, se alimentan de sustancias azucaradas que extraen de las flores. Los huevos son blancos y alargados y miden entre 0,5 y 1 mm. La hembra realiza la puesta junto a una colonia de pulgones.



Las larvas tienen una forma muy característica de "coma", sin cabeza ni patas, con la parte posterior acabada en punta. Son de color verde grisáceo, casi transparente y con manchas amarillas. Son muy voraces, capaces de consumir durante el periodo larvario hasta 400 pulgones.



▪ Orius insidiosus: es el único que se suelta de forma programada ya que en forma natural difícilmente se establece en el cultivo.

Figura 11: Adulto de Orius

Es una chinche depredadora que se alimenta de ninfas y adultos de trips, también de pupas de mosca blanca.

El adulto tiene forma oval, de color negro con manchas blancas en las alas (figura 11). Las ninfas de esta especie tienen forma de una gota y no tienen alas. Los adultos son voraces y tienen un comportamiento muy eficiente en la búsqueda de presas. Se agrupan en zonas donde la densidad de sus presas es mayor. También se pueden



alimentar de polen lo que es una ventaja para su supervivencia en ausencia de la plaga.

Con esta información y suficiente práctica, semanalmente el monitreador recorre los lotes y completa una planilla, con ella luego se revisan los focos de plaga marcados y se recurre a la aplicación pertinente si fuera necesario. Luego se archivan y quedan a disposición del técnico o de quien lo requiera.

Durante la campaña se realizan las sueltas de Orius insidiosus, es un hemíptero depredador de trips en sus distintos estadios. Estas se llevan a cabo en otoño y primavera, que son los momentos donde se dan sus picos poblacionales de la plaga. Además de este insecto, se cuenta con otros depredadores o parásitos que ingresan al cultivo en forma natural ya que no hay presencia de productos tóxicos que los afecten. Ellos ayudan en el control de mosca blanca, pulgones, chinches entre otras.

Un punto importante es la entrega que se le hace a cada productor de un protocolo, propuesto por la Empresa Brometan, en donde se detallan las tareas a realizar en el manejo del cultivo para favorecer la instalación de insectos y mejorar las aptitudes de la plantación. También incluye una lista de principios activos permitidos, compatibles con este sistema para ser utilizados en distintas etapas del cultivo según la plaga o enfermedad a controlar y teniendo en cuenta el momento de suelta de Orius insidiosus.

Para completar este programa, los productores cuentan con el permanente asesoramiento de un técnico capacitado en el tema para guiarlo y tomar decisiones con respecto a las posibles aplicaciones.

Revisión de lotes y envío de la información a la Dirección de Producción vegetal del MPTyT

En general, los productores han hecho un buen trabajo durante toda la campaña, con lo que el cultivo llegó en buenas condiciones hasta el final. Para ello fue necesario un estricto control de los lotes, monitoreando cada sector, para evitar los avances de las plagas y realizando las aplicaciones correspondientes de los insecticidas recomendados.

Esto no fue tarea fácil, las dificultades aparecían a cada momento, no obstante ello pudieron superarlos.

La plantación de Pimiento en la Provincia de Corrientes se realiza en los meses de verano. En el Departamento de Lavalle, de los productores incluidos en Bio Control, solo el 20% realizó el trasplante en Enero y el 80% restante lo hizo en Febrero. La variedad más utilizada en la zona es "Margarita", también se usan otras como Airone, Almuden, Milena etc. El marco de plantación varía según cada productor, ya que algunos realizan 4 lomos y otros 5; y la distancia entre plantas varía entre 25 a 30 cm entre ellas. Esto se debe a que en el primer mes de año, las temperaturas son muy elevadas y las plántulas son sensibles al estrés que esto provoca, por lo que hay que tener ciertos recaudos para que el trasplante sea exitoso.

Para que el cultivo se desarrolle en óptimas condiciones, es primordial una buena desinfección del suelo (Figura 12). Para esto hay varias técnicas, la más utilizada en la zona por ser eficiente, económica y sumamente compatible con el Control Biológico es la “Solarización”. Consiste en cubrir el suelo del invernadero con plástico cristal de 30 micras una vez terminado el ciclo de cultivo, y aplicar abundante riego. El plástico cristal hace que la temperatura del suelo aumente en gran medida y se produzcan condiciones letales para los organismos patógenos y malezas presentes. Este procedimiento se lleva a cabo durante 45 días aproximadamente en los meses más cálidos

Figura 12: Desinfección de suelo



En la primer visita luego del trasplante (Figura 13), se aconsejó realizar una aplicación preventiva de abamectina por posibles ataques de acaro blanco que son frecuentes desde el inicio del cultivo y spinosad para trips, ya que son vectores de virosis y las plantas pueden traer estos insectos desde el vivero. Con la aplicación general de estos dos productos se trata de proteger al cultivo hasta el momento de la suelta de los insectos benéficos.

Figura 13: Plantación definitiva



También se pueden encontrar algunos focos de mosca blanca si todavía no se encuentran bien instalados sus controladores. Pero generalmente no hacen falta aplicaciones, ya que se llega a un equilibrio.

En pleno otoño se encuentra un cultivo de mediano a gran porte, con muchas flores y frutos de distintos tamaños. El mayor inconveniente en ese momento es el Acaro blanco (*Poliphagotarsonemus latus*), aunque se encuentra presente durante todo el año. Esta plaga se ubica en la parte superior de la planta, en el envés de las hojas nuevas. Produce un raspado de la superficie de las hojas, en ataque severos puede dañar frutos pequeños y tallos. La única forma de combatirlo es aplicar abamectina en forma focalizada. Esto requiere un exhaustivo trabajo del monitoreador.

Entrando al invierno, el pulgón se hace presente y forma colonias que se dispersan por todo el lote. Puede ser controlado por su enemigo natural aphidius, un parasitoide que se desarrolla dentro del insecto alimentándose de este, hasta

emerger y dejar solo un cascarron dorado. En algunos casos, esto no es suficiente y se requiere la aplicación focalizada de pimetozine.

Ya en primavera puede aumentar la población de trips, por lo que además de la suelta de *Orius insidiosus* que se realiza en abril, se debe reforzar en septiembre. Otra plaga que se presenta en esta etapa es la polilla del pimiento, como no es frecuente, al momento hay pocas herramientas para su control, pero con el apoyo de los investigadores del INTA Bella Vista se presentan nuevas alternativas.

En la etapa final del ciclo del pimiento bajo cobertura, es momento de limpiar los lotes ya sea extrayendo las plantas o incorporándolas al suelo. El objetivo de esto es preparar el terreno para la solarización, es decir, la desinfección mediante la acumulación de calor por medio del uso de plástico cristal. Lo ideal es dejar el suelo cubierto con este plástico más de 30 días para que la temperatura alcanzada sea lo suficientemente elevada como para eliminar fauna.

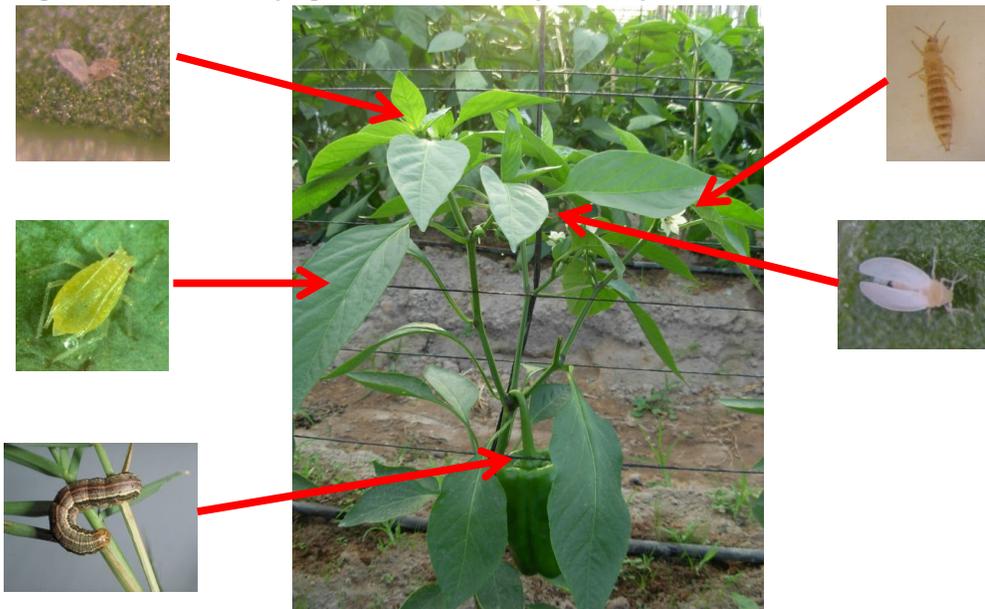
Se recomendó a los productores, sobre todo los que tuvieron inconvenientes con polilla del pimiento, realizar una aplicación a las calles y bordes de los invernaderos con insecticida para eliminar los posibles focos de infección de la plaga que hayan buscado refugio en las malezas luego de la extracción de restos de cultivo del invernadero.

Monitoreo quincenal Visita a modulo b/CB. Emisión de planillas de monitoreo

El monitoreo es una actividad fundamental dentro de este proyecto, se trata del reconocimiento e identificación de las plagas y los insectos benéficos presentes en el cultivo.

La persona encargada de realizarlo se capacita en un curso que organiza en forma gratuita el INTA Bella Vista. Allí se les enseña a identificar cada insecto, como buscarlo en el cultivo (Figura 14) el momento del día indicado para realizarlo y como llevar adelante una planilla de monitoreo.

Figura 14: ubicación de plagas comunes en una planta de pimiento.



Una planilla de monitoreo consta de varios casillero, en cuya primer fila se especifican las plagas que comúnmente se encuentran en el pimiento y sus enemigos naturales. El monitreador recorre cada invernáculo, revisando dos de sus cuatro lineos por semana, por lo que en dos semanas visito todos los lineos del lote. Además de marcar los focos presentes en la planilla, deja una cinta de color colgada sobre la planta infectada para facilitar la visualización por parte del aplicador.

A continuación se expone un resumen por trimestres de lo encontrado durante la campaña 2013.

PRODUCTOR	QUINCENA/ MES	MOSCA BLANCA			OTRAS PLAGAS				BENEFICOS				
		Adul.	huevo	paras	Trips	Pulgón	A.blanco	Spodop	Orius	Ácaro	M. Tigre	Eretm	Afidius
		(n)	Si/ No	%	(n)	Si/No	Si/No	Si/no	Si/no	Si/no	Si/no	Si/no	Si/no
ALVAREZ	1° TRIMESTRE	2	no	60	No	No	si	No	no	no	si	si	no
	2° TRIMESTRE	3	si	70	1	Si	si	No	no	si	si	si	no
	3° TRIMESTRE	2	no	70	2	Si	si	S	si	si	si	si	si
	4° TRIMESTRE	1	no	70	1	No	no	No	no	si	si	si	si
BELLON	1° TRIMESTRE	1	no	60	1	No	no	No	si	si	si	si	no
	2° TRIMESTRE	2	no	60	2	Si	si	No	no	no	si	si	no
	3° TRIMESTRE	1	no	70	1	No	si	No	no	si	si	si	si
	4° TRIMESTRE	1	no	70	1	No	no	No	si	si	si	si	si
BIONDI	1° TRIMESTRE	1	no	60	1	No	si	Si	no	no	si	si	no
	2° TRIMESTRE	1	no	60	1	Si	si	No	si	si	si	si	no
	3° TRIMESTRE	2	no	50	2	Si	si	No	no	si	si	si	si
	4° TRIMESTRE	1	no	50	1	No	no	No	si	si	si	si	si
BOZZER	1° TRIMESTRE	1	no	70	1	No	no	Si	si	si	si	si	no
	2° TRIMESTRE	1	no	70	1	No	no	No	no	si	si	si	si
	3° TRIMESTRE	1	no	70	2	si	si	No	si	si	si	si	si
	4° TRIMESTRE	1	no	70	2	no	si	No	si	si	si	si	si
CAMOLETTO	1° TRIMESTRE	2	no	60	1	no	si	No	si	no	si	si	si
	2° TRIMESTRE	2	no	60	2	no	si	No	no	no	si	si	si
	3° TRIMESTRE	1	no	70	1	si	si	No	no	si	si	si	si
	4° TRIMESTRE	1	no	70	1	no	no	No	si	si	si	si	si
DELAVALLE	1° TRIMESTRE	1	no	60	1	no	si	Si	si	no	si	si	no
	2° TRIMESTRE	3	no	60	1	no	si	No	no	no	si	si	no
	3° TRIMESTRE	2	no	70	2	si	si	No	no	si	si	si	si
	4° TRIMESTRE	2	no	80	2	no	no	No	si	si	si	si	si
DUTTO	1° TRIMESTRE	1	no	60	2	no	si	No	si	si	si	si	no
	2° TRIMESTRE	2	no	60	1	si	si	No	no	no	si	si	si
	3° TRIMESTRE	2	no	70	1	si	si	No	si	no	si	si	si
	4° TRIMESTRE	1	no	60	1	no	no	No	si	si	si	si	si

ESCOBAR	1° TRIMESTRE	1	no	60	1	no	no	No	si	si	si	si	no
	2° TRIMESTRE	2	no	60	1	si	si	No	no	no	si	si	si
	3° TRIMESTRE	1	no	60	1	no	si	No	no	si	si	si	si
	4° TRIMESTRE	1	no	60	1	no	no	Si	si	si	si	si	si
IBAÑEZ	1° TRIMESTRE	1	no	60	1	no	si	No	si	si	si	si	no
	2° TRIMESTRE	1	no	60	1	si	si	No	no	si	si	si	si
	3° TRIMESTRE	1	no	60	1	si	no	No	no	si	si	si	si
	4° TRIMESTRE	1	no	70	1	no	no	No	si	si	si	si	no
PIAZZA F.	1° TRIMESTRE	1	no	70	1	no	si	No	si	si	si	si	No
	2° TRIMESTRE	1	no	60	1	no	si	No	si	no	si	si	No
	3° TRIMESTRE	2	no	60	2	si	no	No	no	si	si	si	Si
	4° TRIMESTRE	3	no	60	2	no	no	No	no	si	si	si	Si
PIAZZA M.	1° TRIMESTRE	1	no	60	1	no	si	No	si	no	si	si	No
	2° TRIMESTRE	1	no	70	1	si	si	No	si	si	si	si	Si
	3° TRIMESTRE	1	no	70	1	si	no	No	no	si	si	si	Si
	4° TRIMESTRE	1	no	70	1	no	no	No	si	si	si	si	Si
PIAZZA S.	1° TRIMESTRE	1	no	60	3	no	si	No	si	si	si	si	No
	2° TRIMESTRE	2	no	70	2	si	si	No	no	si	si	si	Si
	3° TRIMESTRE	2	no	70	1	si	no	No	si	si	si	si	Si
	4° TRIMESTRE	1	no	70	1	si	no	No	si	si	si	si	Si
ROBLEDO F.	1° TRIMESTRE	1	no	60	2	no	no	Si	si	si	si	si	No
	2° TRIMESTRE	2	no	60	1	si	si	No	no	si	si	si	No
	3° TRIMESTRE	1	no	60	1	si	si	No	si	no	si	si	si
	4° TRIMESTRE	1	no	70	1	si	no	no	si	si	si	si	si
ROBLEDO P.	1° TRIMESTRE	2	no	60	1	no	si	si	si	no	si	si	si
	2° TRIMESTRE	2	no	60	1	si	si	no	si	si	si	si	si
	3° TRIMESTRE	2	no	60	2	no	no	no	no	si	si	si	no
	4° TRIMESTRE	1	no	70	1	no	no	no	si	si	si	si	no

Para la mayoría, el cultivo se dio por finalizado en la segunda quincena de diciembre, por su buen estado general podría haber seguido en pie, pero debieron priorizar el tiempo de solarización.

Evaluación de monitoreos a la fecha de los casos más relevantes

*** Marzo: Ataque de Mosca Blanca en un lote de Álvarez.**

El aumento de mosca en esta chacra comenzó en forma temprana, pero llamativamente solo en la mitad del lote.

En ese momento la población de mosca tigre no era aún la ideal y lo mismo ocurría con los eretmocerus. La plaga avanzaba en focos, las altas temperaturas favorecían su rápida reproducción y el parasitismo no era suficiente.

Se esperaron unas semanas a que se llegue a un equilibrio entre la plaga y el benéfico, como no lo hicieron y además las hojas se mancharon de fumagina, se recurrió a la aplicación de un insecticida específico para mosca adulta. En este caso se utilizó Neemazal. Es un producto de buen control, si se aplica correctamente y no daña a los insectos benéficos.

Con la primera aplicación que se hizo, bajó la población de mosca, pero no fue lo suficiente como se necesitaba por lo que a los 7 días se realizó una segunda aplicación. Allí ya disminuyó lo suficiente la cantidad de adultos por lo que la puesta de huevos descendió y los benéficos retomaron el control de la situación.

Actualmente el nivel de mosca es bajo y se encuentra alto porcentaje de parasitismo.

*** Abril: Aumento repentino de Trips en todos los lotes de Tano Piazza.**

Esto se dio una semana antes de la suelta de orius, pasó de haber uno o dos trips por flor a cinco y se fue incrementando paulatinamente durante las siguientes semanas. El motivo de la invasión pudo haber sido por unas lluvias que se dieron varios días seguidos y obligaron a los trips que estaban en las malezas de las calles y monte a refugiarse en el cultivo.

A la semana, se soltó el refuerzo de otoño. Con los orius en las plantas, se realizaron los monitoreos para observar la variación de la plaga y su controlador. Tras pasar varias semanas, se vio que hubo una disminución de los trips y se seguían encontrando orius en las flores.

Esta disminución no fue suficiente ya que la población de trips hacía que el cultivo corra el riesgo de ser contagiado de peste negra que es un virus transmitido por los trips. Por lo tanto se resolvió realizar una aplicación de lufenuron + azadiractina.

Los resultados fueron favorables en cuanto a la disminución de la plaga y más aun teniendo en cuenta que no se vio muerte de orius por la aplicación ya que en los sucesivos monitoreos se vieron los predadores.

Al igual que lo sucedido con la mosca blanca, al ayudar a disminuir la plaga con el producto químico específico, el predador logra el equilibrio y mantiene a su presa bajo el nivel de control.

* Junio: acaro blanco en la chacra de Camoletto.

A pesar de los monitoreos semanales, y la permanente aplicación de abamectina en los focos marcados, esta plaga se dispersó por todo el establecimiento.

Afortunadamente los daños eran incipientes y no se perdieron floraciones.

Lamentablemente, al tener un nivel de infección tan alto, no por los daños sino por la dispersión del insecto, no quedó otra opción que recurrir a la aplicación general de abamectina a la parte superior de las plantas. Se aplica este producto porque es el único con el que se obtuvo un buen control, se han probado otros principios activos sin mayores resultados.

Una aplicación general como se realizó en este caso, no es recomendada, pero como se explicó anteriormente, no había otra opción efectiva disponible.

Se corrió el riesgo de que produzca una disminución en la población de eretmocerus y mosca tigre que como consecuencia origine un aumento de mosca blanca. Afortunadamente esto no ocurrió.

* Agosto – Septiembre: aparición de la polilla del pimiento en algunos lotes de Pablo Robledo y Fernando Piazza.

Gracias al minucioso monitoreo que se realizó se pudo detectar la plaga desde su primera aparición. Esto permitió actuar a tiempo realizando la aplicación de Lufenuron ya que este producto fue el que obtuvo mejor resultado la campaña anterior cuando no se conocía la biología de la plaga y la forma de controlarla.

Luego de la aplicación del fitosanitario, se observó una disminución de presencia de larvas y daño en fruto.

Igualmente se recomendó la aplicación de Flubendiamide, que también tiene buen control sobre larvas de lepidópteros y así evitar repetir el principio activo.

El nivel de larvas de polilla bajo durante un tiempo y no se observaron adultos en el cultivo. De todas maneras, en el mes de noviembre se volvió a encontrar larvas y adultos, se recomendó otra aplicación de Lufenuron.

En un caso particular, la población aumento de manera exponencial y hubo un retraso en la detección y la correspondiente aplicación del insecticida específico.

Por este motivo, una opción era aplicar un insecticida de volteo para disminuir la población de adultos, sabiendo que esto desencadenaría un aumento de mosca blanca por provocar la mortandad de un gran porcentaje de enemigos naturales.

Figura 15: Larva de polilla alimentándose Figura 16: Fruto con orificio de salida Figura 17: Adulto de polilla de pimiento



Se decidió hacerlo ya que la campaña estaba casi terminada ya que en breve tenían que eliminar el cultivo para realizar las tareas de solarización.

La aplicación dio buen resultado, se logro disminuir la población de adultos y larvas. De esta manera, al momento de limpiar el lote, la presión de plaga fue baja y se evita al máximo que se vuelva a infectar la próxima campaña.

Taller final de fin de campaña. Taller de discusión. Visita a un modulo b/CB.

El día 7 de noviembre de 2013 se realizó en Bella Vista la jornada de cierre de campaña del Bio Control. Se conto con la presencia de 50 personas aproximadamente y dividió en dos actividades: visita a chacras y exposiciones.

La primer parte se realizo a partir de las 9 am, en el predio del productor Ricardo Fernández, en esa finca se realizaron las primeras experiencias de suelta de enemigos naturales, hace unos 10 años por parte del INTA, luego en 2009 se realizaron nuevas sueltas ya con dosis comerciales que siguen hasta la fecha.

Allí los participantes pudieron observar algo diferente al resto de las chacras, el uso de mallas como barrera física (Figura 18). La idea de colocar esa malla es impedir la entrada de plagas comunes en la zona como orugas y chinches, además mejora la instalación de los enemigos naturales.

Esta medida da dando buenos resultados, en esta finca la colocaron en un lote para poder observar las diferencias. Por ejemplo, se evitaron aplicaciones para las dos plagas anteriormente nombradas y también disminuyeron los daños causados por pájaros dentro del cultivo a diferencia de los lotes sin malla. Solo hay que tener en cuenta que la malla este bien colocada, que no queden espacios sin cubrir y mantenerla baja durante el mayor tiempo posible, solo se levanta para realizar la cosecha.

En general el cultivo estaba en buenas condiciones, la presión de plagas era baja y la sanidad buena.

La segunda visita fue a un productor que se incorporó esta campaña, posee 4 hectáreas de pimiento, todas bajo control

biológico (Figura 19). El historial de estos lotes no era bueno, venia de varias campañas castigado por las plagas, con un alto número de aplicaciones, sin lograr buenos resultados y teniendo que dar por terminado el ciclo en septiembre u octubre. Esta situación hizo que el productor decida hacer el cambio radical en su forma de producir.

El resultado supero sus expectativas,

Figura 18: Malla anti insectos



Figura 19: Chacra del Sr Zalazar



llego a fin de año con un cultivo sano, con frutos brillantes y muy productivo.

El productor comento su experiencia con el nuevo sistema, su satisfacción con el cambio que realizó, ya que ahora se respira pimienta en su chacra, no mas olor a agroquímicos, los peones trabajan tranquilos, las plantas estaban sanas, las hojas turgentes, etc.

Se concluyo la jornada en el salón del hotel Rio Arriba (Figura 20), donde los técnicos de Brometan disertaron

Figura 20: Cierre de la jornada con disertaciones



sobre los resultados de la campaña, las novedades y propuestas para la próxima campaña y los avances del control biológico en la zona y en otro cultivo importante como lo es el tomate. Luego el Ing. Agr. Alcides Aguirre de INTA Bella Vista expuso los resultados de un ensayo que realizó sobre control de afidos con distintos principios activos y cuáles fueron los más efectivos. Finalmente, las representantes de Corrientes

Exporta explicaron a los productores las posibilidades que tendrían de enviar su producción a países limítrofes y obtener mayores beneficios económicos ya que cuentan con un producto de excelente calidad y sanidad.

Análisis y evaluación de rendimientos y costos comparativos

En un sistema de producción convencional, la fruta cosechada luego del invierno generalmente es de calidad regular y disminuye hacia el fin de la campaña. Esto se debe a la alta población de mosca blanca que se presenta en primavera y provoca la típica fumagina que mancha el fruto y hojas (Figura 21).

Figura 21: Pimiento con fumagina (Convencional)



El mayor gasto se da en este tipo de manejo son las aplicaciones, se utiliza alto volumen de caldo, y se realizan prácticamente en forma semanal. Esto a su vez, conlleva en una necesidad de mayor personal, ya que además de las labores culturales que se practican en el cultivo y las cosechas, debe tener mano de obra disponible para las curas.

El rendimiento esperado como máximo generalmente es de 10 toneladas, en muchos casos apenas llega a 8. Esto se da por la mala calidad que tiene la fruta al llegar al último tramo de la campaña, el nivel de mosca blanca es alto y la planta tiene pocas defensas por lo que se vuelve poco productiva. Además la fruta se cosecha muy sucia de y se requiere un gasto extra que es el lavado.

En Bio Control el mayor porcentaje del costo lo ocupa la suelta de insectos, en cambio el costo de aplicaciones es mucho menor, la mayoría se realiza solo en los sectores donde está presente la plaga y el personal ocupa menos tiempo en esta actividad.

Al estar sana y fuerte la planta, su productividad es mayor, esto se refleja en el extendido tiempo de cosecha con respecto a un convencional y al aumento de rendimiento (Figura 22).

Un pimiento bio controlado se puede diferenciar de uno convencional en su color, brillo, aroma y sabor. Por el momento no hay una diferenciación en precio pero se está trabajando en alternativas para promover su consumo y que el productor obtenga un mayor precio por ser un producto de mayor calidad e inocuidad.

Figura 22: Pimiento limpio (Bio Control)



A continuación, se muestra una discriminación del costo en pesos según los productos utilizados para una hectárea de pimiento, trasplantado en el mes de febrero. Estos datos fueron extraídos de cuadernos de campo de la campaña 2013, de una chacra con bio control versus una de manejo convencional.

TIPO CONTROL	DE	Insectos Biológicos	Insecticidas			Fungicidas		Bioestimulantes	Subtotal
			Botánicos	Biológicos	Sintéticos	Biológicos	Sintéticos	Fert. Foliare	
BIOLOGICO		\$ 24500	\$ 10000	\$ 4200	\$ 2800	\$3700	\$ 2900	\$ 4500	\$52600
		46,58 %	19,01 %	7,98 %	5,32 %	7,03 %	5,51 %	8,56 %	100%
CONVENCIONAL		0	\$ 2900	0	\$ 23000	0	\$ 4000	\$ 5300	\$35200
		0	8,24 %	0	65,34 %	0	11,36 %	15,06 %	100%

Para entender mejor la diferencia en entre un sistema y otro se presentan dos tablas con la lista de insecticidas usados durante la campaña y su clasificación según a toxicidad, de esta manera se observa claramente el cambio de mentalidad del productor por medio del Bio Control.

Control Biológico

Principio Activo	Clasif. de toxicidad	Tipo
Spinosad	Clase III	Botánico
Azadiractina	Clase III	Botánico
Pimetrozine	Clase III	Sintético
Lufenuron	Clase III	Sintético
Flubendiamida	Clase III	Sintético
Abamectina	Clase II	Botánico

Convencional

Principio Activo	Clasif. de toxicidad	Tipo
Spinosad	Clase III	Botánico
Abamectina	Clase II	Botánico
Formetanato	Clase II	Sintético
Imidacloprid	Clase II	Sintético
Endosulfan	Clase IB	Sintético
Piridaben	Clase IB	Sintético

EL COLOR DE LA ETIQUETA	GRADO DE TOXICIDAD	SU PELIGROSIDAD ES
	Ia Extremadamente tóxico	 MUY TOXICO
	Ib Altamente tóxico	 TOXICO
	II Moderadamente tóxico	X DAÑINO
	III Ligeramente tóxico	CUIDADO
	IV Precaución	PRECAUCIÓN

También influye en el costo la mano de obra, en un convencional se requiere en promedio 3,5 o 4 jornales por hectárea para poder mantener al día los trabajos en el cultivo, en bio control se puede mantener al día la plantación con 3 jornales ya que al llevar al mínimo las aplicaciones el personal se puede dedicar a otras actividades en el cultivo.

TIPO DE CONTROL	MANO DE OBRA			SUBTOTAL
	JORNALES/DIA	JORALES/AÑO/HA.	\$/JORNAL	
BIOLOGICO	3	360	180	\$ 194400
CONVENCIONAL	3,5	360	180	\$ 226800

Teniendo en cuenta las aplicaciones y la mano de obra se obtiene el siguiente monto en pesos:

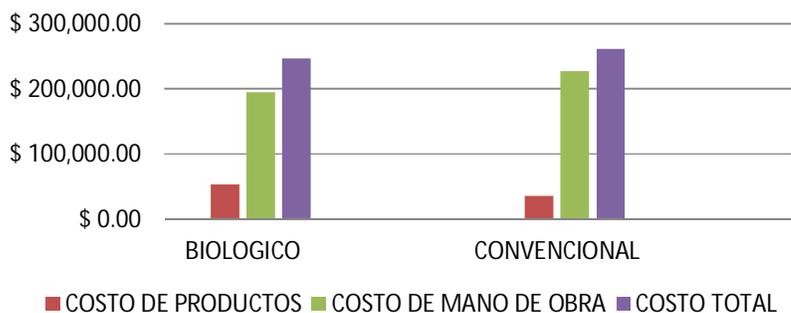
TIPO DE CONTROL	COSTO DE PRODUCTOS	COSTO DE MANO DE OBRA	COSTO TOTAL
BIOLOGICO	\$ 52600	\$ 194400	\$ 247000
CONVENCIONAL	\$ 35200	\$ 226800	\$ 262000

Finalmente el rendimiento obtenido tiene un papel muy importante, ya que con ese dato se puede calcular cuánto dinero se requiere para producir un kilogramo de pimiento en cada sistema.

TIPO DE CONTROL	RENDIMIENTO/HA	COSTO TOTAL	\$/kg
BIOLOGICO	112000	\$ 247000	2,21
CONVENCIONAL	98000	\$ 262000	2,67

Con este resultado se puede afirmar que en la campaña 2013, producir pimienta de buena calidad y sanidad fue un 17,2 % más barato que con el sistema convencional de producción.

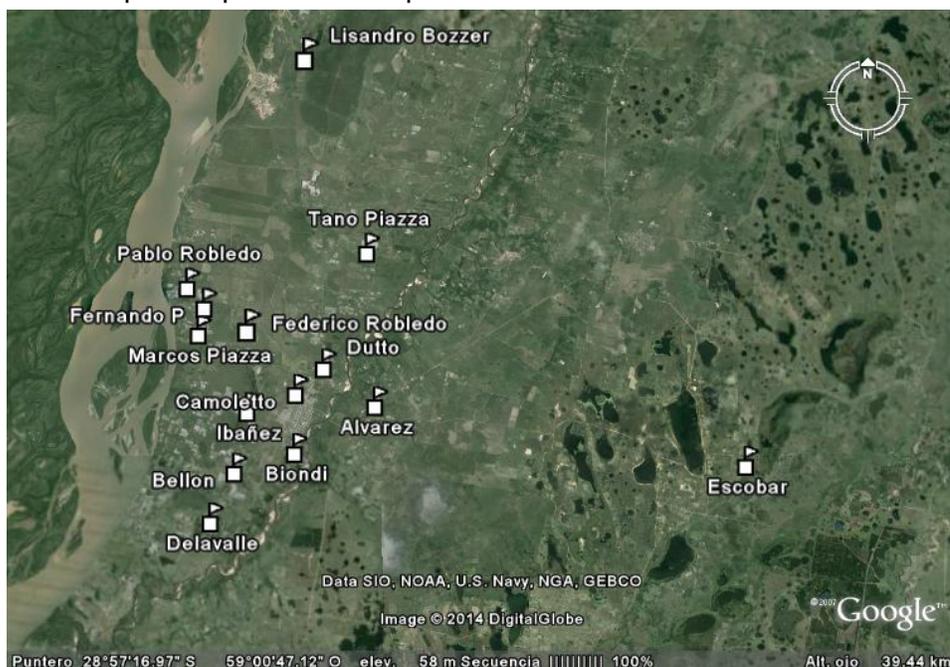
Comparación de costos



Resultados, conclusiones y recomendaciones

Resultados:

En el departamento de Lavalle participaron 14 productores en esta campaña, con distintos antecedentes de manejo, diferentes superficies y problemáticas. Ellos están dispersos por todo el departamento.



En cada caso hubo que focalizar la atención y dedicarle el tiempo necesario para que el productor y el personal que tiene a cargo, aprendan a manejar este sistema, sobre todo a los novatos.

A todos se les entrego un protocolo propuesto por la empresa proveedora de insectos, donde se detallan las tareas culturales a realizar durante la campaña para favorecer la instalación de insectos y además una lista de principios activos de fungicidas e insecticidas permitidos en las distintas etapas del ciclo para que los utilicen en caso de aparición de plaga o enfermedades.

Con esta guía mas el constante acompañamiento técnico que reciben, se les facilita el aprendizaje y la adaptación a un nuevo sistema, aunque no es complicada su implementación, no deja de ser un cambio para el modo tradicional de producir en esta zona.

A lo largo de la campaña se resuelven distintos inconvenientes que se van presentando en el cultivo, referentes a las plagas comunes o a las nuevas, en algunos casos solo hubo que darle tiempo a sus controladores para que actúen y en otros fue necesaria la intervención con algún producto, siempre respetando las planillas de monitoreo donde estaban marcados los focos.

Contar con un monitreador en cada chacra fue esencial para evitar al máximo los ataques masivos de plagas, ya que recorría cada semana los lotes y marcaba los focos y una vez terminado el lote entregaba la planilla a la persona encargada de las aplicaciones para controlarlos. Manteniendo esta disciplina se pudo mantener bastante bien la mayoría de las chacras, solo en algunas con problema de polilla de pimiento se complico en algunas ocasiones la detección por lo que se expandió la población.

En general los resultados fueron muy favorables, como se reflejó en las planillas de monitoreo, no hubo grandes inconvenientes. En los meses de mayor temperatura se vieron aumentados algunos focos de mosca blanca por ejemplo, pero en general solo fue necesario tener paciencia por algunos días para que sus enemigos naturales realicen su control, en pocas situaciones fue necesaria la aplicación de azadiractina para evitar su crecimiento. Durante el invierno, se detectaron mayormente focos de acaro blanco y pulgones y a fin de campaña, polilla de pimiento y chinches en algunas chacras.

Los productores están conformes con esta tecnología ya que los resultados se ven día a día en la chacra y en el objetivo de esta que es un fruto sano y con buenas características organolépticas.

En cuanto a lo económico, como se reflejo en el punto anterior, el costo de aplicaciones en bio control es superior al convencional por el costo que implica la compra de insectos, pero esto se compensa con la menor mano de obra que se requiere, ya que este es un gasto fijo muy alto dentro de los costos de producción. También hay que tener en cuenta que el rendimiento en bio control es mayor por extender el tiempo de cosecha.

Todo esto conlleva a un balance positivo del bio control sobre el convencional que adjuntado al resto de los beneficios, da como resultado un sistema de producción rentable y con excelentes perspectivas.

∴

difícil cambiarles la mentalidad de las aplicaciones programadas y preventivas, mostrándoles los resultados, se logro convencerlos de las ventajas de hacer las aplicaciones solo cuando la plaga este en un numero que pueda causar daño económico y su controlador natural este ausente o en un numero que no sea suficiente para realizar un buen control.

Estas decisiones repercutieron favorablemente en balance al final de la campaña del total de aplicaciones realizadas. Hubo gran diferencia en cuanto a las curas generales de insecticidas que pasaron aproximadamente de treinta anuales a solamente dos en Bio Control. El resto de las aplicaciones de plaguicidas se realizo en focos y solo los fungicidas se aplicaron en forma general, estos no afectan a la fauna benéfica.

Este cambio en la metodología de trabajo benefició en gran medida a los trabajadores de las fincas, al disminuir el contacto con plaguicidas sumamente tóxicos durante las aplicaciones. Ahora en cambio, las realizan, en su mayoría focalizadas y de producto poco nocivos para la salud.

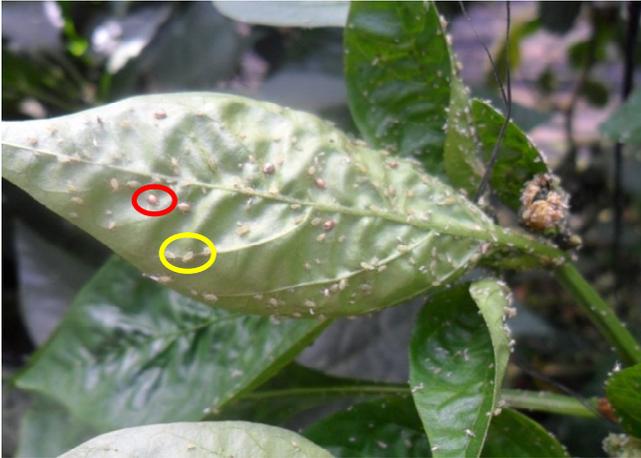
También repercute directamente sobre el consumidor, ya que el fruto va al mercado libre de insecticidas tóxicos y residuales.

A fin de cuentas ese es el objetivo principal, que la población pueda consumir vegetales saludables y sin preocuparse por la procedencia del mismo.

Anexo

Fotografías de insectos plagas y sus controladores tomadas durante las visitas.

1. Hojas atacadas por pulgones, también se pueden observar lo que comúnmente se denomina "momias" que son los pulgones que han sido parasitados por aphidius.



-  Pulgones sin parasitar.
-  Pulgones parasitados.

2. Huevos de chinche *Edessa meditabunda* parasitados y chinches adultas. No son frecuentes, pero en ocasiones se presentan en el cultivo.



3. *Cycloneda sanguinea* en busca de su presa.



4. Orius en la flor en busca de trips.



○ Orius
○ Trips

5. Mosca tigre.

