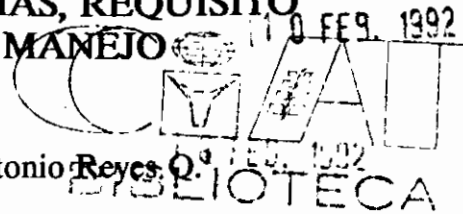




EL ACERTADO ANALISIS DE LOS AGROSISTEMAS, REQUISITO PARA LA CORRECTA APLICACION DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS



Jesús Antonio Reyes Q.

1. INTRODUCCION

Después de trece años de mi retiro de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Palmira, se me presenta la oportunidad de regresar por la puerta grande cargado de experiencia y con los mejores deseos de contribuir un poco en la Formación de futuros Ingenieros Agrónomos, labor que para mi, lejos de ser una obligación es una necesidad y una agradable tarea. Creo clasificarme en la categoría de Entomólogo Agrícola deseoso de participar en la correcta aplicación de las estrategias del manejo Integrado de plagas conducentes a una agricultura que no sólo considere los altos rendimientos sino que también se preocupe por mantener sano nuestro atribulado ambiente.

En mi condición de profesor adscrito considero que la forma más efectiva de lograr mis propósitos es comprometiéndome a colaborar en la producción de un Manual sobre Manejo Integrado de Plagas que contenga las opiniones de científicos, profesores universitarios del área de Entomología, Entomólogos del ICA y por supuesto de los asistentes técnicos.

1.1 Objetivos de mi presentación

Por lo menos pretendo lo siguiente:

- 1.1.1 Lograr que el futuro profesional se dé cuenta que para una efectiva participación en el Manejo de plagas no basta con conocer los principios del M.I.P., ni tener una buena experiencia de campo, sino que se requiere de una capacitación continuada más profunda en este campo que facilite un acertado análisis del sector del agroecosistema bajo su responsabilidad.
- 1.1.2 Promover la formación de mecanismos inter-institucionales para el establecimiento de un sistema permanente de capacitación especializada en M.I.P.

Como premisa vale la pena tener en cuenta:

Nunca estemos tan seguros de que lo sabemos todo o que nos falta demasiado por experiencia y años que tengamos siempre habrá algo para aprender... pero más importante aún, no es necesario llegar a viejo para tener conceptos claros y ser un excelente profesional.

¹ Programa de Capacitación y Comunicaciones CIAT. Profesor adscrito Facultad de Ciencias Agronómicas Palmira. XXI Foro Entomológico Marzo 20, 1991.

2. ANTECEDENTES

A la entomología colombiana se le reconoce cierto liderazgo en América Latina por los exitosos Programas de Manejo Integrado de Plagas que se vienen realizando en nuestro país en los últimos quince años. Esta favorable situación tiene entre otras, las siguientes explicaciones: Hemos tomado una firme decisión de resolver nuestros problemas entomológicos en base a principios ecológicos que favorecen la conservación de un medio ambiente sano con pocas alteraciones; tenemos la fortuna de contar con instituciones como CIAT, ICA, ingenios azucareros, Federación de Algodoneros, Productores de Flores y empresas particulares que disponen de técnicas bien desarrolladas de fácil replicación para la producción de varios insectos y ácaros benéficos; para nuestros agricultores y técnicos las liberaciones de *Trichogramma* son consideradas indispensables en sus cultivos, además de su exigencia de que se produzcan comercialmente parásitos para Rosado de la India, *Spodoptera frugiperda* y para ácaros. (Reyes 10 y 11).

Recordemos que para llegar a la favorable situación actual fue necesario atravesar por períodos muy críticos con aplicaciones de insecticidas a cortos intervalos, en altas dosis y con muy poco efecto sobre las plagas. El cambio ocurrió por la introducción de acertadas recomendaciones de Manejo Integrado de Plagas en las cuales la participación de los Ingenieros Agrónomos de Asistencia Técnica particular fue sobresaliente. Lo más destacable es que a este profesional le tocó formarse solo con la técnica de aprender haciendo; por sus ocupaciones asistiendo parcialmente a congresos y con la asesoría permanente de los vendedores de agroquímicos a quienes en ese entonces no les interesaba mucho la aplicación de las estrategias de M.I.P. (Figura 1).

Esta situación llevó necesariamente a una categorización de la asistencia técnica (Figura 2) que se debe aprovechar para que los profesionales con muy buena experiencia participen en los sistemas de capacitación que se establezcan (ver más adelante parte capacitación) para orientar sobre todo a los profesionales recién egresados o con poca experiencia y así no adquieran su experiencia de los vendedores de agroquímicos o del mismo agricultor. Lo ideal sería enriquecerlos, no tanto con conocimientos básicos, sino con aquellos fundamentos que le faciliten mejorar su capacidad de análisis y por lo tanto acelerar su proceso de llegar a ser un profesional élite.

3. AREAS A DISCUTIR

Mi participación con este artículo en el proceso de incrementar la capacidad de análisis de los profesionales recién egresados o con poca experiencia, se basará en el análisis, comentarios y propuestas propias y de otros autores sobre los componentes de nuestro sistema de M.I.P. a través de los siguientes temas:

- 3.1 Discusión sobre *Trichogramma*
- 3.2 Manipulación del agrosistema
- 3.3 Los insecticidas
- 3.4 Principios básicos del M.I.P.

Figura 1

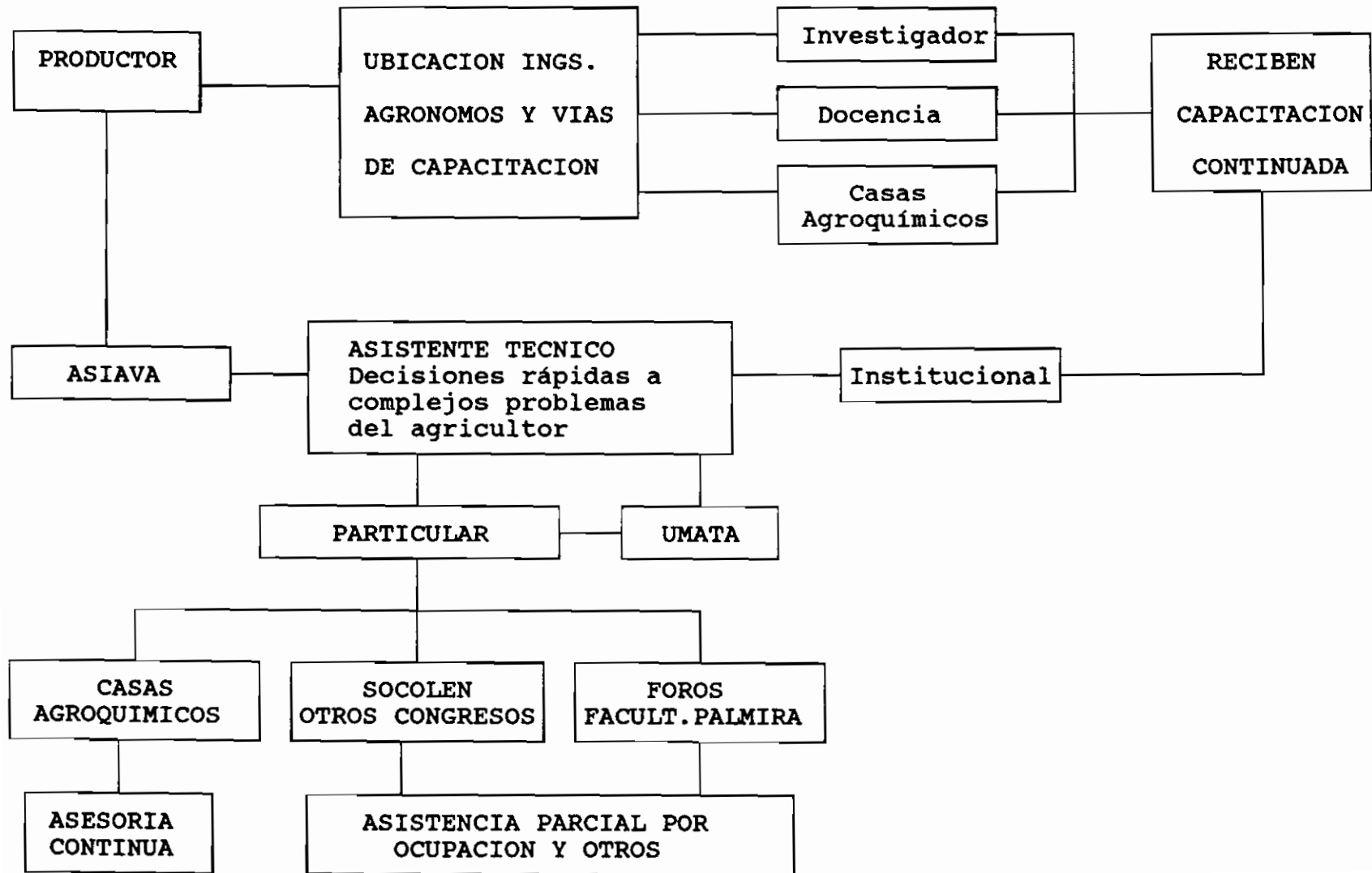
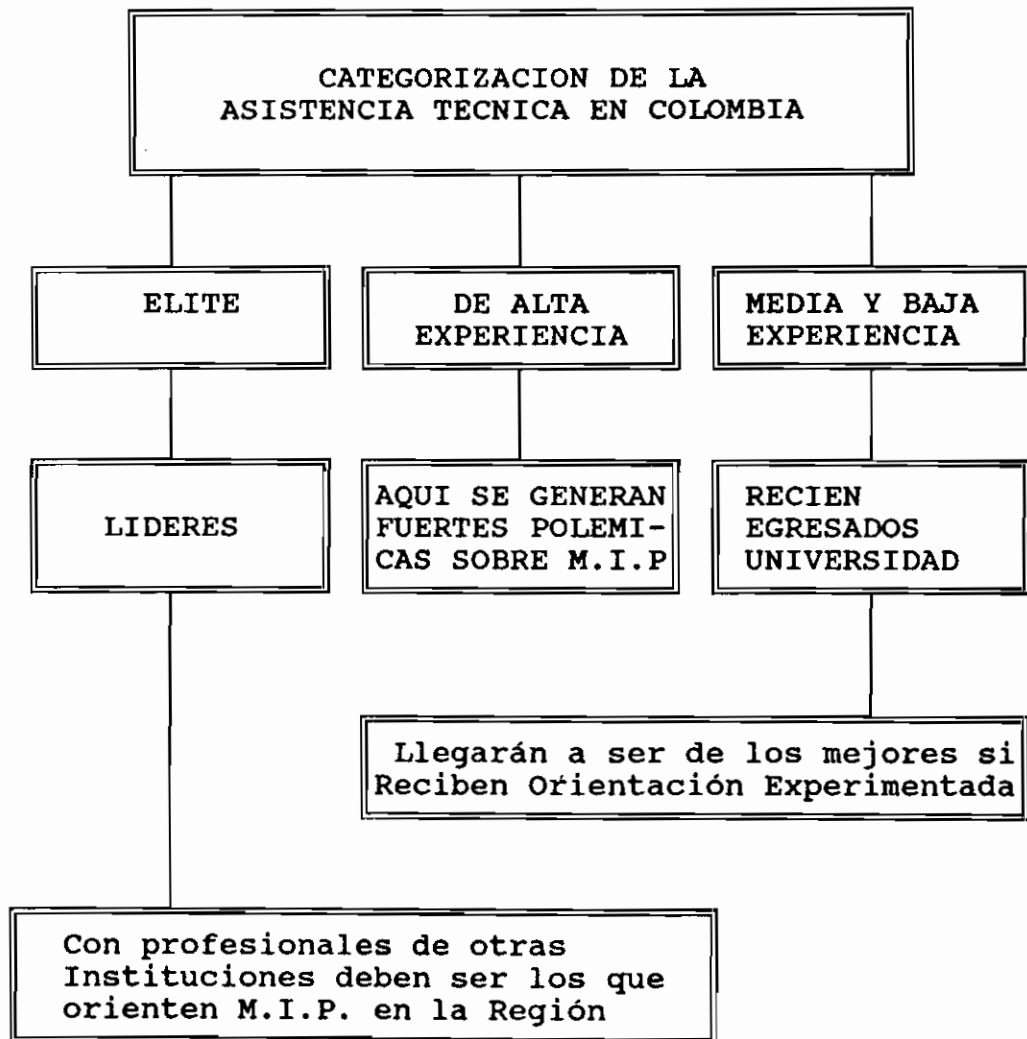


Figura 2



3.5 Capacitación en M.I.P.

3.6 Conclusión general

3.1 Discusión sobre Trichogramma

Son muchas las publicaciones sobre este parásito de las cuales he tomado la información necesaria para facilitar nuestra colaboración en aumentar su eficiencia en el control de una plaga. *Trichogramma* es el parásito más estudiado en el mundo; los países líderes en su investigación y uso práctico son Rusia, Estados Unidos y China Popular. A pesar de ser tres o cuatro las especies que se crían masivamente en gran escala se reportan aproximadamente 500 especies en 75 géneros (Olkowski and Zhang, 7).

En China las crías masivas a gran escala se iniciaron en 1953 y han avanzado tanto que se ha mecanizado la producción y comercializado la producción en huevos semiartificiales compuestos de 30% de tejido pupal de *Antheraea Pernyi*, 14% de yema de huevo, 26% de leche desnatada, 30% de agua destilada y pequeñas cantidades de penicilina y canamisina como inhibidores de hongos (Olkowski and Zhang, 7).

En Estados Unidos se ha introducido tecnología y cepas de *Trichogramma* de China y actualmente existen más de 10 laboratorios comerciales. Las liberaciones las realizan en forma terrestre, y en forma aérea, por avión o por helicóptero; el costo comercial por pulgada es de 60 centavos de dólar, según lista de precios para 1991.

En Colombia la tecnología inicialmente provino del Perú y Estados Unidos influenciada un poco por la información cubana. A su forma artesanal se le fueron introduciendo modificaciones que han mejorado su eficiencia y calidad hasta el punto de existir varios laboratorios que producen mas de dos millones de pulgadas cuadradas (6000.000.000 de adultos) por año. Estos datos de producción sorprenden a los productores de los Estados Unidos pero lo que más les llama la atención es el bajo costo comercial de siete centavos de dólar por pulgada cuadrada. Se ve claramente que Colombia puede suministrarles este parásito ya que no tiene competencia en el mundo en lo referente al precio. En cuanto a la calidad en Colombia se ha venido desarrollando un proceso que se inició muy bien con los laboratorios de la Federación de Algodoneros y algunos ingenios azucareros; continuó con una etapa de comercialización a la que se incorporaron productores desconocedores de la realidad agrícola del país y sin ningún conocimiento sobre el Manejo de Plagas; en su última etapa con la supervisión del ICA y la incorporación de Ingenieros Agrónomos y biólogos en esta actividad, se está muy cerca de introducir las más adecuadas tecnologías en la cría masal de este parásito. Se plantea la próxima aparición de un Laboratorio cuya función será la de producción de Cepas, control de calidad y otras investigaciones enfocadas a mejorar la actividad de este parásito en el campo. Esto no ocurrió a su debido tiempo en parte debido a la carencia de

recursos económicos, hoy en día hay excedentes que serán destinados a contratar técnicos especializados y a continuar financiando tesis de grado en las Universidades.

El *Trichogramma* es considerado mundialmente como un componente esencial en el Manejo Integrado de Plagas y gracias a su utilización se ha reducido considerablemente el número de aplicaciones en la mayoría de los cultivos; sin embargo en ocasiones se presentan comportamientos erráticos en su actividad parasítica que se traducen en un cierto temor de confiar en este parásito. Por lo anterior es necesario analizar las posibles causas de estas irregularidades para realizar los ajustes necesarios si son fallas humanas o de no ser así entonces tratar de intervenir en el manejo de algunos factores del Agrosistema.

A continuación discutiré un poco sobre los múltiples factores que intervienen en la eficacia de este parásito. El *Trichogramma* nativo tiene la habilidad de adaptarse a diferentes factores agroclimáticos, habilidad de encontrar la plaga lo cual se traduce en una excelente actividad parasítica, todo esto ligado a una alta heterozigosis. La velocidad de movilización de este parásito dentro de un cultivo esta influenciada por factores tales como la temperatura, humedad relativa, lluvias, rocío, vientos y factores de atracción producidas por cada cultivo.

La velocidad de desplazamiento aumenta de 20 a 35 grados centígrados y disminuye a más de 40 grados C, igualmente disminuye con humedad relativa inferior al 30% (Keller 5).

Antes factores adversos para su movilización tales como alta temperatura, lluvias y abundante rocío el *Trichogramma* busca refugio en espera de condiciones más favorables.

Algunos cultivos producen sustancias que atraen a los benéficos. Así se ha demostrado que aplicaciones en algodón de soluciones acuosas de *Amaranthus* (Bledo) aumentan el porcentaje de parasitismo de esta avispa (Reyes 13).

Según Cheri 3, Tricosano es el compuesto que activa en *Trichogramma* el comportamiento de búsqueda de las posturas de *Heliothis virescens* y esta Kairomona se encuentra en las escamas de las alas de *Heliothis*. Resulta conveniente insertar aquí algo relacionado con el comportamiento plaga-benéficos; así como existen compuestos que atraen a un insecto hay otros que los repelen y son utilizados como un mecanismo de defensa. Walner 15 indica que las migraciones de los insectos están influenciadas entre otros factores, por la abundancia de sus enemigos naturales; cuando la densidad de población de los benéficos es muy alta las nuevas generaciones de la plaga emigran; si hay pocos enemigos naturales la plaga se establece en la zona como ocurre cuando se abusa de los insecticidas. Lo anterior dará para suponer que igual puede ocurrir en algodón, soya y otros cultivos: a mayor densidad de población de enemigos naturales menor establecimiento de la plaga, no solo por su acción directa de control sino por la señal de alarma que transmiten a la plaga.

3.1.1 Qué le ocurre a un parásito en un laboratorio de cría masal

En los laboratorios los parásitos están protegidos de las condiciones climáticas adversas, disponen de alimento y pasturas frescas a toda hora lo que puede ocasionar una disminución en su habilidad de búsqueda; por el gran número de generaciones a partir de una baja población la consanguinidad es cada vez más alta ocasionando cambios en el genotipo y fenotipo del parásito; igualmente es posible que la Kairomona que regula su comportamiento de búsqueda sea la producida por *Sitotroga* lo que ocasionaría un rechazo para establecerse en el cultivo donde se libere. A pesar de lo anterior se está logrando aceptable porcentaje de parasitismo debido principalmente a las liberaciones inundativas, sobre las cuales se presenta más adelante una amplia discusión.

3.1.2 Soluciones a nivel de laboratorio

Lo más indicado es iniciar las crías con cepas compuestas de un número grande de individuos, más de mil, recolectados de posturas de la plaga que se quiere controlar, *Heliothis* por ejemplo, y provenientes de diferentes zonas para asegurar alta heterozigosis. Es conveniente contar con técnicos que tengan bajo su responsabilidad la renovación de cepas o de refrescar las existentes pasándolas por posturas de la plaga que se quiere controlar, sobre todo cuando se tienen cepas partenogenéticas en que su progenie está conformada en más del 80% por hembras. Este tipo de cepa existe en Rusia, China y los Estados Unidos; en Colombia se inician los primeros intentos de producirlas, pero lo más adecuado sería que el ICA las introdujera a Colombia, realizara algunas investigaciones y luego las entregara a los laboratorios para su producción comercial.

3.1.3 Soluciones a nivel de campo

En esta parte básicamente se discutirá algunos aspectos relacionados con el manejo del Agrosistema tendientes a mejorar la actividad parasítica del *Trichogramma*; sin embargo encuentro conveniente discutir primeramente un poco sobre la evaluación del parasitismo ocasionado por los parásitos liberados.

Se considera que resulta muy difícil medir con exactitud este parámetro en el campo por la dificultad de separar la acción que ejercen los parásitos no liberados existentes en una zona dada; sin embargo se aceptan como válidos los incrementos de parasitismo registrados después de una liberación asumiéndose que gran parte de este fue ocasionado por los parásitos introducidos. Lo más importante es realizar esta evaluación antes y después de las liberaciones. A continuación presento dos alternativas utilizadas en las evaluaciones de parasitismo en los campos donde se libera.

Tradicionalmente se recolectan posturas y se colocan en pequeños "panales" para observar emergencia de larvas o parásitos; se recolectan pasturas blancas y negras preferiblemente en horas de la tarde para dar tiempo de que sean parasitadas las pasturas colocadas en la noche anterior. En la planta elegida se deben recolectar primero las pasturas negras y luego las blancas sobre todo de *Heliothis* donde las negras se desprenden con mucha facilidad.

Es posible realizar las evaluaciones de parasitismo utilizando cartones con pasturas frescas de *Sitotroga* sin parasitar; en diferentes sitios se coloca de a una pulgada la cual se recolecta a los tres días para hacer las evaluaciones. Esta es una metodología que se puede utilizar para la obtención de cepas.

Si no se realizan evaluaciones de parasitismo resulta muy difícil sacar conclusiones válidas sobre la eficacia de este parásito. Sólo como ejemplo comento una situación muy corriente en el cultivo de algodón cuando se evalúa *Heliothis*; si se determina 20% de posturas en terminales y pocos días después se registra 12% de larvas en terminales no es válido del todo concluir que no sirvió el parásito. Con una evaluación antes y después de la liberación se podría determinar que el porcentaje de parasitismo fue del 30%; que de todas maneras fue muy bajo, pero que quizás no se liberó la cantidad adecuada, o se liberó muy tarde.

3.2 Manipulación del Agrosistema

La participación del Ingeniero Agrónomo en el Manejo Integrado de Plagas debe ser la de colaborar en mantener o mejorar la acción de los agentes benéficos tratando de propiciarles las condiciones que favorecen su adaptación, permanencia y movilización para encontrar la plaga. En Colombia se realizan algunas prácticas tendientes a lograr estos objetivos pero hace falta conocer y discutir las experiencias en otros países. En razón a lo anterior se presenta a continuación varios puntos de vista sobre este interesante tópico.

El sistema del cultivo afecta el comportamiento de los enemigos naturales. Un monocultivo como el algodono compuesto de plantas de la misma edad, genéticamente muy parecidas presenta condiciones ideales para la plaga pero carece de las condiciones de alimento, resguardo, de vegetación alternante con plagas alternantes que faciliten el establecimiento y rápido incremento de los enemigos naturales (C.A.B. 2). Podría agregarse que esta situación poco favorable es más crítica en los períodos iniciales del cultivo.

Quezada 9; Reyes 13; Chiri 3 y C.A.B. 2 han discutido mucho sobre varios de los siguientes componentes que pueden ser manipulados:

1. Liberaciones inundativas
2. Uso de Kairomonas y suplementos alimenticios
3. Razas mejor adaptadas
4. Reservorios de benéficos
5. Barreras para vientos y polvo

3.2.1 Liberaciones inundativas

Este sistema de liberación que consiste en lograr una excelente distribución de altas poblaciones de un parásito parece ser la mejor solución para disminuir los problemas ocasionados en las crías masivas como son disminución en su habilidad de búsqueda, poca adaptación y la falta de alimento o de hospedantes alternos. Con éste sistema es posible que adultos atípicos, sin alas por ejemplo, puedan realizar alguna acción de parasitismo. La condición indispensable es lograr una excelente distribución que puede ser realizada en forma terrestre o aérea con avioneta o helicóptero. En Colombia para el caso de *Trichogramma* las recomendaciones para realizar una buena distribución con la utilización de porrones son claras y precisas, pero los operarios encargados de ésta labor en su gran mayoría no lo hacen muy bien por varias razones como: poco tiempo por varias actividades simultáneas a su cargo; no han recibido capacitación adecuada de como hacerlo y no han entendido la importancia de su participación en las liberaciones y en el control de una plaga. Aquí puede estar el talón de Aquiles de este sistema y corresponde en buena parte a los profesionales del agro velar por su buen funcionamiento o proponer mejores alternativas de liberación.

3.2.2 Uso de Kairomonas y suplementos alimenticios

Hay estudios que indican que la adición a los campos de alimentos suplementarios y Kairomonas favorecen la movilización de búsqueda para la parasitación, establecimiento y concentración de los enemigos naturales provenientes de áreas vecinas.

Lewis et-al citado por **CHERI 3** registra que la utilización de Kairomonas en programas de M.I.P. ha sido exitosa en la manipulación de poblaciones de *Trichogramma evanescens* mediante la aspersión de extractos de escamas de *Heliothis virescens*, y Tricosano lográndose un aumento en el nivel de parasitismo de *Heliothis* spp.

Lewis et al 6 reportan que aspersiones con escamas y huevos de *H. Zea* en un extracto de bleo (*amaranthus* spp) aplicadas en la tarde anterior a las liberaciones en la mañana de *Trichogramma pretiosum*, aumentaron la efectividad de este parásito en el control de *Heliothis* spp.

Altieri citado por Keller 5, observó que aplicaciones de extractos de *Amaranthus* o de maíz incrementaron la parasitación de *Heliothis Zea* en maíz. Laboratorios de Estados Unidos productores de benéficos venden

comercialmente suplementos de alimentación para ser utilizados en los programas de M.I.P.

De esta parte se podría concluir diciendo que hay buenas posibilidades de utilizar estos productos sencillos y no tóxicos en Colombia.

3.3 LOS INSECTICIDAS

Son componentes indispensables en el M.I.P. utilizados sólo en casos estrictamente necesarios; pero en la práctica se dan más casos de abusos que de buen uso (Reyes 12).

Nadie desconoce el valioso aporte de las casas de agroquímicos en la salud humana, y en la salud animal. En el control de plagas agrícolas es creciente su interés en producir insecticidas con alta selectividad, componentes ideales en el M.I.P.

Desafortunadamente los distribuidores y vendedores de agroquímicos solo tienen en mente cuotas de venta y altas ganancias antes de pensar en promover su uso racional. Esta actitud se expresa en continuas presiones sobre los profesionales y agricultores mediante diferentes estrategias como hombre a hombre, días de campo, y seminarios en los que se ofrece completísima información sobre la efectividad de sus productos. Además de los problemas de contaminación, impacto sobre los benéficos y encarecimiento de los costos de producción, el problema más sentido es el desarrollo de resistencia de los insectos a los insecticidas. Como esta situación no sufre cambio a pesar de muchas recomendaciones y solicitudes, es lógico pensar que es necesario cambiar de estrategia: no cuestionar ni acusar más a las casas de agroquímicos; lo ideal es solicitarles que colaboren más racionalmente en lograr la total aplicación de los principios del M.I.P.. Una excelente manera de hacerlo es suministrando completa información sobre sus productos; con un ejemplo se puede sustentar este planteamiento: Existen precisas recomendaciones sobre el manejo de la resistencia de los insectos a los insecticidas (Cuadro 1) pero ni los vendedores ni los impulsores locales están en condiciones de explicar los mecanismos de resistencia de un insecto al insecticida que venden y menos conocen que productos en nuestro mercado están correlacionados negativamente respecto a la resistencia. Por ésta desafortunada desinformación se alternan o mezclan productos con similares mecanismos de resistencia que tiene como resultado acelerar este proceso tan indeseado; mas que una petición debe ser una exigencia coordinada por el ICA para que en un sencillo boletín se publique esta información sólo sobre los productos vendidos en Colombia. Sería conveniente que se discuta la posibilidad de uso que tiene cualquier insecticida en el M.I.P.

para que no se siga pensando que no es posible alternar insectos benéficos con insecticidas no selectivos. En China Popular en donde al parecer aplican todas las alternativas de M.I.P. (Figura 3), para control de áfidos y *heliopsis* utilizan bajas dosis (333 p.p.m.) de monocrotofos. Se conoce que las dosis bajas de un producto aceleran la resistencia, pero si el objetivo de esta subdosis es no afectar a los benéficos es de esperarse que ellos eliminen gran parte de la población de la plaga que sobrevive al insecticida.

Como una recomendación de lo anterior, sería conveniente invitar a nuestro país a un especialista chino en M.I.P.; es posible que en Colombia se tenga mas conocimiento sobre las plagas y sobre su manejo que en China, pero es posible que ellos hagan más en la práctica.

3.4 PRINCIPIOS BASICOS DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

En forma deliberada dejé este punto para lo último porque no creo conveniente en este artículo presentar los principios del M.I.P. En Colombia estos principios son muy conocidos y divulgados, resultado para muchos profesionales poco atractivos en una conferencia o publicación.

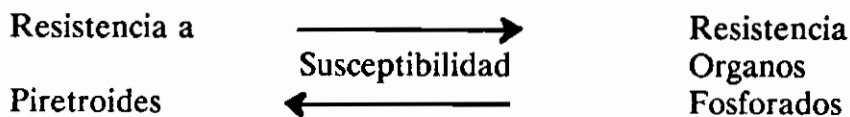
Estamos en una etapa de interpretación y análisis de esos principios tendiente a lograr una participación más efectiva de nuestra parte. Para acelerar este proceso cito a continuación tres conceptos copiados textualmente sobre las estrategias de M.I.P. que más que una enseñanza es una invitación a reflexionar.

1. El M.I.P. es una filosofía y no una ciencia exacta, lo que hace que cada finca requiera de un acción diferentes por causa de la variabilidad agroecológica aunque las plagas sean las mismas en fincas diferentes (Vaughan, 14).
2. El objetivo es conservar el medio ambiente y su productividad sin pretender obtener rendimientos explotativos y efímeros, de un alto costo energético y pagados con el agotamiento de recursos naturales, sino optimizar durablemente la producción de acuerdo a la capacidad del ecosistema; maximizar las utilidades en vez de los rendimientos, y no pretender erradicar las plagas sino contenerlas bajo el nivel de importancia económica (Daxl,4).
3. Si nosotros esperamos implementar el MIP entre los agricultores tradicionales, debemos evitar culpar a los "inescrupulosos" vendedores de pesticidas, a la falta de tecnología o a la insuficiente infraestructura y apoyo para investigación. Olvidémonos de los chivos expiatorios y veamos las realidades. Debemos dirigir nuestra atención a los problemas tales como nuestra propia orientación profesional, los requerimientos y ritos de una ciencia moderna que a veces parece haber perdido contacto con la realidad, las presiones políticas en nuestra propias instituciones y los criterios usados por los administradores para evaluar y premiar nuestro trabajo (Andrews, 1).

Cuadro 1

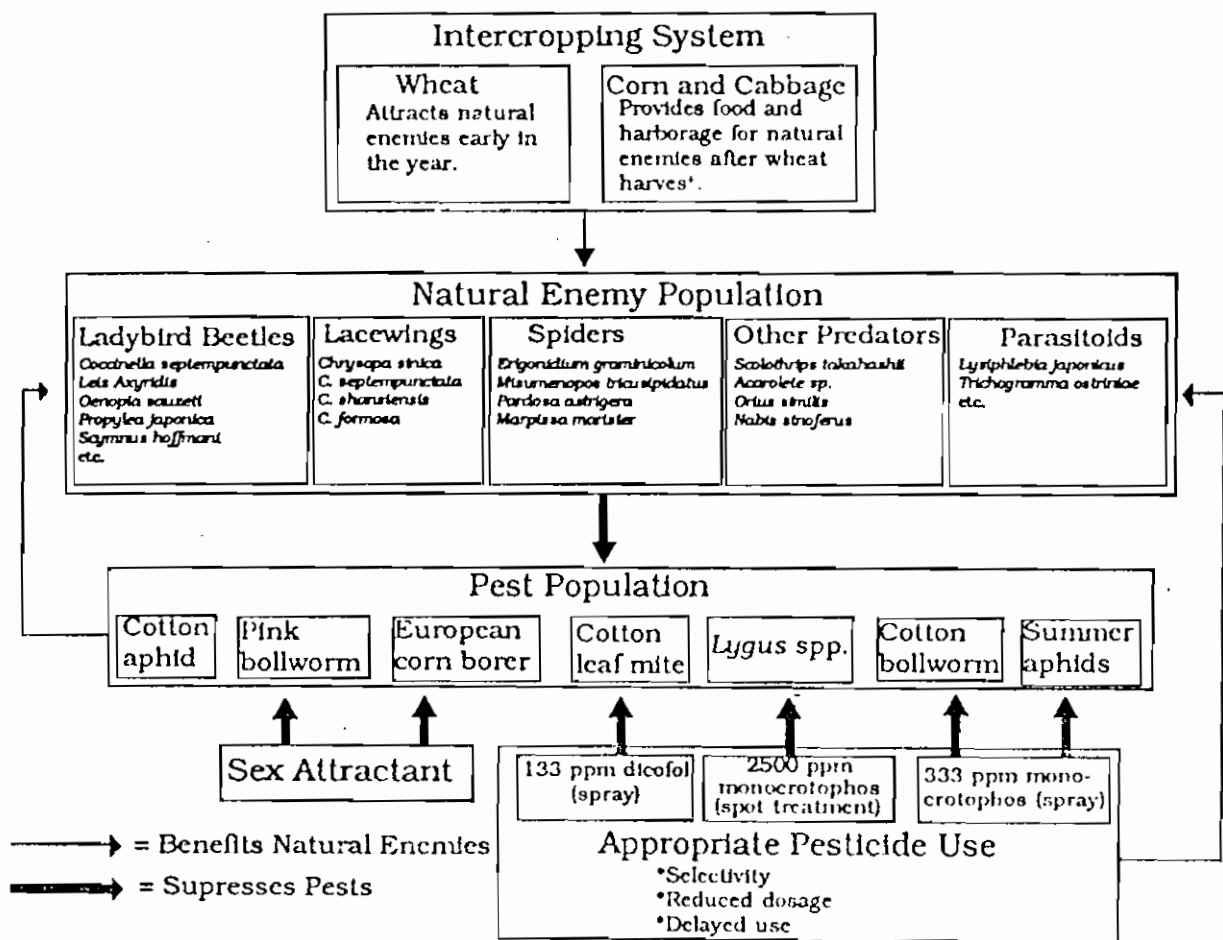
ESTRATEGIAS PROPUESTAS PARA EL MANEJO AL DESAROLLO DE LA RESISTENCIA

1. Reducir la aplicación de pesticidas mediante la utilización de otros métodos de control.
2. Establecimiento de un comité para manejo de la resistencia de insectos y ácaros
3. Debe establecerse un programa de monitoreo permanente de la resistencia (Vigilancia de los niveles adquiridos).
4. Indispensable conocer los mecanismos de resistencia de los pesticidas que se van a utilizar en una región en el control de una determinada plaga
5. No alternar ni mezclar productos con similares mecanismos de resistencia
6. No introducir nuevos pesticidas hasta que no sean necesarios.
7. Aplicar productos que estén correlacionados negativamente con respecto a la resistencia:



8. Sería muy conveniente no aplicar un pesticida en toda una región. Genotipos RR, RS, SS. Tomado de Reyes 12.

FIGURE 3. CHINESE IPM SYSTEM FOR COTTON



OLKOWSKI & tomáček, Wu and Ji 1989

3.5 CAPACITACION EN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Este artículo se originó bajo el supuesto de que existe la necesidad de reforzar los conocimientos y habilidades de los profesionales recién egresados o con poca experiencia quienes conocen los principios básicos del M.I.P.; igualmente se asume que la Universidad no puede profundizar lo suficiente en todos los aspectos requeridos para que este nuevo profesional esté en capacidad de analizar con solvencia los componentes del agroecosistema bajo su responsabilidad. Con las discusiones y ejemplos presentados se sustenta la necesidad de ofrecer una capacitación continuada en la que participarían como instructores los profesionales e instituciones con mucha experiencia.

El objetivo general de esta capacitación es fortalecer a los profesionales del Agro para que participen eficientemente en el Manejo Integrado de Plagas.

Los objetivos específicos que se persiguen son los siguientes:

1. Promover la formación de mecanismos Inter-Institucionales para el establecimiento de un sistema permanente de capacitación.
2. Capacitar a los profesionales recién egresados o con poca experiencia a través de un nuevo sistema que acelere el proceso de ser un buen analista de los ambientes agrícolas.
3. Desarrollar materiales de capacitación para ser utilizados por la Universidad y profesionales del Agro en general.

3.5.1 ESTRATEGIAS

El análisis de las necesidades y recursos de que se dispone en Colombia y las limitantes prioritarias para la aplicación total del Manejo Integrado de Plagas son el punto de partida para la aplicación de la estrategia. Este planteamiento se puede considerar una resultante de los numerosos foros sobre M.I.P. organizados por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Palmira, por lo tanto es apenas lógico que ella coordine esta primera etapa invitando a las Instituciones y profesionales más relacionados con el M.I.P.. Como argumento de discusión en una de las reuniones se presenta en el Cuadro 2 algunas actividades colaborativas de capacitación.

3.6 CONCLUSION GENERAL

En Colombia las pasadas épocas de crisis en el cultivo del algodón ocasionadas por la resistencia de los insectos a los insecticidas, fueron definitivas para entender la necesidad de utilizar alternativas de control diferentes a los pesticidas. En la actualidad los programas de M.I.P. que se desarrollan en el país son modelo para América Latina; la industria de benéficos proporciona comercialmente *Trichogramma* parásito que ha contribuido a disminuir las

aplicaciones de insecticidas; estos productores deben mejorar algunas tecnologías tendientes a incrementar la efectividad en el campo de estos agentes de control. Los principios de M.I.P. son conocidos por los profesionales del Agro pero existen serios vacíos en su correcta interpretación; se realizan congresos, foros y seminarios sobre el tema pero son insuficientes para discutir las investigaciones y experiencias de otros países.

Es indispensable establecer programas inter-institucionales de capacitación continuada liderada por la Universidad para fortalecer la capacidad de análisis de los agrosistemas sobre todo de los profesionales recién egresados o con poca experiencia.

Cuadro 2.

ACTIVIDADES COLABORATIVAS DE CAPACITACION EN ASPECTOS AVANZADOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (M.I.P.)

AUDIENCIA	TEMAS DE LAS ENTIDADES QUE PARTICIPARON COMO CAPACITADORES					
	UNIVERSIDAD PALMIRA	CIAT	ICA	CASAS AGROQUIMICOS	ASISTENTES TECNICOS	PRODUCTORES BENEFICOS
Recién egresados Universidad. Asistentes técnicos. Técnicos ICA, FEDEARROZ, otros. Profesores de Entomología	Cursos avanzados, Foros Tesis Postgrado Publicaciones	Capacitación en Producción de materiales. Avances nuevas estrategias. Publicaciones	Actualización nuevas tecnologías. Aspectos legales	Mecanismos de Resistencia para sus productos y su impacto sobre el ambiente	Experiencias, Limitaciones y Necesidades en la aplicación del M.I.P.	Manejo de los productos ofrecidos. Producción de cepas. Control de Calidad.

4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. ANDREWS, K.L. 1988. Las Escuelas de Manejo Integrado de Plagas en las Américas 22p. Miscelaneas Soc. Col. Entomología. No. 11. Bogotá. Colombia
2. C.A.B. International Institute of Biological Control. 1990. Seminario-Taller Control Biológico de Plagas de Cultivos Perennes Arbóreos. 235 p. Cenicafe. Colombia
3. CHERI, A.A. 1989. Utilización del Control Etológico. p 267 a 282 IM ANDREWS K.L. y QUEZADA, J.R. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado Actual y Futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Honduras, Centro América.
4. DAXL, R. 1989. Planificación y ejecución de un Programa de Investigación para el Manejo Integrado de Plagas p 305 a 369. IN ANDREWS, K.L. y QUEZADA, J.R.. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la agricultura: Estado Actual y Futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Honduras. Centro América.
5. KELLER et al 1985. Biological and Practical Significance of Movement by *Trichogramma* species: A Review. p 1389 a 155. The Southwestern Entomologist. Suppl. No. 8. December.
6. LEWIS et al 1985. BEHAVIORAL MANIPULATION of *Trichogramma*. p 49 a 55. The Southwestern Entomologist. Suppl. No. 8. December.
7. OLKOWSKI, W. and ZHANG, A. 1990. *Trichogramma* a modern day Frontier In Biological Control. p 1 a 15. The I.P.M. Practitioner. Vol. XII Number 5/6 May/June.
8. _____ et al 1990. Biocontrol with Lady Beetles. p 1 a 12. Practitioner Vol XII Number 10. October.
9. QUEZADA, R.J. 1989. La Manipulación y aumento de los enemigos naturales p 187 a 193. IM Andrews, K.L. y Quezada, J.R. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la agricultura: Estado actual y futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Honduras. Centro América.
10. REYES, J.A. 1983. Agentes Benéficos en el cultivo de la yuca. Su importancia en la regulación de las plagas. IN Reyes J.R. Yuca: Control Integrado de Plagas. CIAT. Colombia.
11. _____ 1989. Requisitos operaciones para el desarrollo exitoso de Programas de Manejo Integrado de Plagas con énfasis en control biológico. 13 p XVII Foro Entomológico Fac. Cienc. Agr. Palmira. Colombia.

12. _____ 1989. Los pesticidas en los Programas de Manejo Integrado de Plagas: Estrategias para el Manejo de la Resistencia. Conferencia en Curso Manejo Integrado de Plagas. CIAT. Colombia.
13. _____ 1991. El *Trichogramma* en el Manejo Integrado de Plagas. Boletín Laboratorio Agricultura Biológica. 13 p. Buga. Colombia.
14. VAUGHAN, A.M. 1989. Transferencia de Programas de Manejo Integrado de Plagas. p 371 a 393. IN ANDREWS, K.L. y QUEZADA, J.R. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado actual y Futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Honduras. Centro América.
15. WALNER, W.E. 1987. Factors affecting insect population dynamics: differences between outbreak and new outbreak species. Ann. Rev. Entmol. 32: 317-340.
16. WU, K. and HAOQIN JI. 1989. Influences of I.P.M. of cotton to the natural enemy community. Natural enemies of insects. 11(4): 151-155 (In Chinese).