

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal
Ministerio de la Agricultura

TENDENCIAS Y PERCEPCIONES ACERCA DEL MANEJO DE PLAGAS EN LA PRODUCCIÓN AGRARIA SOSTENIBLE¹

Luis L. Vázquez Moreno

**Ciudad de La Habana, Cuba
Noviembre de 2006**

¹ Conferencia ofrecida en el XV Congreso Científico del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). San José de Las Lajas, La Habana, Cuba. Del 7 al 10 de noviembre de 2006.

Dedicada al Instituto Tecnológico Agropecuario “Alvaro Reynoso” de Gelpi, Matanzas, donde nos hemos formado muchos de los agrónomos que trabajamos en la agricultura cubana.



Contenido

1. El problema.....	3
2. Las alternativas tecnológicas.....	4
Alternativas en desarrollo.....	4
El enfoque de sistema.....	6
Los servicios ambientales de la biodiversidad.....	7
Los componentes del manejo de plagas.....	9
Los enfoques tecnológicos.....	11
El seguimiento y las decisiones.....	12
Las buenas prácticas.....	13
3. La investigación e innovación.....	15
4. La extensión y la educación.....	17
5. Los conflictos de intereses.....	19
6. La percepción de los actores relevantes.....	21
7. Referencias.....	22
8. Contactos.....	24

1. El problema

La agricultura y la lucha contra las plagas se han desarrollado como un proceso continuado y paralelo, que ha marchado acorde a las tendencias tecnológicas, económicas y sociales de las diferentes épocas que se han sucedido, con un vertiginoso auge con posterioridad a la II Guerra Mundial, en que surgió el paradigma de la Revolución Verde, sobre la base de aumentos productivos sostenidos mediante tecnologías de producción intensivas, mecanizadas y con grandes volúmenes de insumos, principalmente agroquímicos.

Este modelo de agricultura favoreció el desarrollo de los plaguicidas y su tecnología de aplicación, que ha sido la tendencia predominante de la sanidad vegetal en el ámbito mundial, la cual se ha arraigado con tanta fuerza que aun en la actualidad, a pesar de que se conocen y se han practicado diversas alternativas, muchos agricultores y profesionales agrarios tienen la percepción de que para la lucha contra las plagas es necesario el empleo de un producto (plaguicida) como única opción.

Desde luego, en la mayoría de los debates sobre agricultura y ruralidad se arriba a la conclusión de que a nivel mundial la agricultura se encuentra en una crisis, motivada principalmente por los impactos negativos y la alta dependencia de los plaguicidas sintéticos, entre otras causas (Altieri, 1994; Pimentel, 1997); sin embargo, en muchos lugares se observan experiencias que demuestran que resulta posible obtener producciones agrícolas mediante alternativas sostenibles para el manejo de los problemas de plagas, siempre que se otorgue participación a los agricultores y técnicos o extensionistas (Vázquez *et. al.*, 2005b) y este ha sido el gran reto para los centros científicos y las universidades de la región en los últimos años (Restrepo y Pinheiro, 2002).

2. Las alternativas tecnológicas

Alternativas en desarrollo: Por supuesto, debido a los problemas surgidos con este modelo de agricultura, las demandas en seguridad alimentaria y el desarrollo de un pensamiento ecologista a escala global, se han propuesto alternativas que sustentan el tránsito hacia la producción agraria sostenible.

De esta forma en las diversas regiones del mundo se pueden observar las siguientes tendencias en los modelos de manejo de plagas, a saber:

- Protección de Plantas: Uso programado o dirigido de plaguicidas para proteger el cultivo y controlar la plaga.
- Manejo Integrado de Plagas (MIP): Integración de los plaguicidas, el control biológico, el manejo filogenético, el control cultural y otros, sobre la base de monitoreos y umbrales de decisión. Manejo de las plagas al nivel del campo cultivado.
- Manejo Integral del Cultivo (MIC): Integración del manejo de las plagas a la tecnología del cultivo, manteniendo al cultivo como enfoque central. Manejo de las plagas al nivel del campo cultivado.
- Producción Integrada de Cultivos: Muy similar al MIC, pero con mayor tendencia hacia la Protección de Plantas y con flexibilidad para los controles biológicos. Manejo de las plagas al nivel del campo cultivado.
- Manejo Agroecológico de Plagas (MAP): Manejo de las plagas con enfoque de sistema, mediante la integración de componentes sociales, económicos, medioambientales y tecnológicos al nivel del sistema agrario y del sistema de producción. Se sustenta en la Agroecología.

En particular el Manejo Integrado de Plagas (MIP), alternativa que se desarrolló desde los años setenta para tratar de enfrentar la crisis de los plaguicidas y que ha tenido grandes aportes y buena aceptación, en la práctica ha tenido limitaciones que han conllevado a una baja adopción en la mayoría de los países de nuestra región, principalmente por las causas siguientes:

- Error estratégico al mantener el mismo enfoque de controlar las plagas y no las causas que las originan.
- Malas interpretaciones (sustitución de insumos químicos por biológicos como única integración).
- Muy poca base científica en la región para lograr programas que integren correctamente las diferentes tácticas.
- Necesidad de sistemas de servicios técnicos de apoyo y capacitación especializada a los agricultores.
- Pocas posibilidades de utilización para agricultores de bajos insumos y educación (paquetes complejos, necesidad de monitoreo).

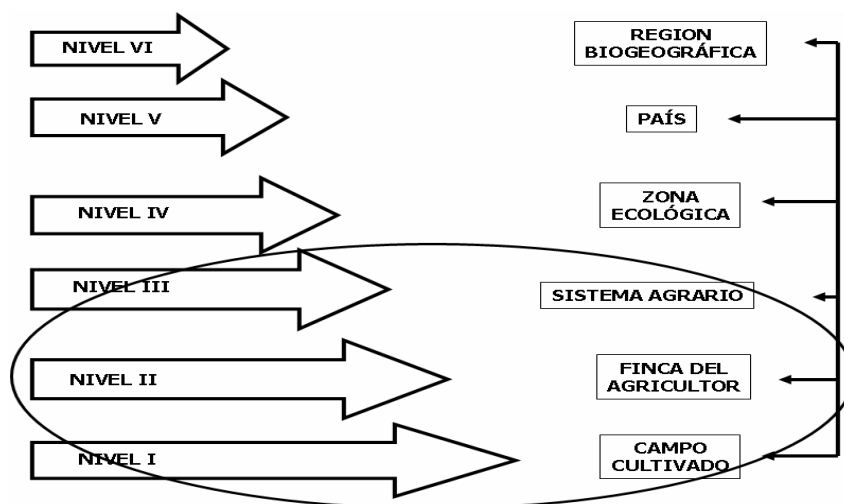
Esto ha conllevado a que muchos agricultores, sobre todo los más pobres o los que menos acceso tienen a programas o vías de educación, solamente entiendan de uso de plaguicidas y por ello está tan generalizado el modelo de Protección de Plantas, en algunos casos con la sustitución de aplicaciones de productos químicos por biológicos.

Si nos detenemos a observar la actuación y lo que escribe la mayoría de las personas que se relacionan con la agricultura en general y la sanidad vegetal en particular, en su esquema de razonamiento y su vocabulario están "sembrados" los términos plaga, control, protección, defensa y esto se debe a que aun no se ha entendido el cambio que debe existir para "atacar" las causas por las que hay plagas y no a las plagas directamente.

El enfoque de sistema: Este nuevo enfoque para el manejo de las plagas, que se sustenta en la Agroecología, ofrece las vías para manejar las causas por las cuales estos organismos arriban a los campos, se establecen y se desarrollan en altas poblaciones convirtiéndose en plagas (Figura 1).

El enfoque de sistema involucra tres niveles básicos: el campo cultivado, la finca (sistema de producción) y la región o comunidad (sistema agrario), los cuales se consideran el ámbito donde se puede tener éxito en la reducción paulatina de los problemas de plagas y en la conversión de los sistemas de producción de intensivos a agroecológicos.

Figura 1. Niveles de seguimiento y manejo de los problemas de plagas (Vázquez, 2003).



Cuando practicamos un manejo agroecológico a nivel de la finca (sistema de producción), estamos entendiendo que las llamadas plagas no habitan solamente en el campo cultivado y que sus relaciones no son únicamente con las plantas que cultivamos; además, bajo este modelo el agricultor integra elementos económicos, tecnológicos y sociales que contribuyen a un análisis holístico del problema.

Así las cosas, el manejo de la finca tiene los siguientes propósitos:

- Diversificar las producciones agrarias.
- Disminuir los costos (económicos y ecológicos) por energía externa (electricidad, combustible, etc.).
- Disminuir paulatinamente o eliminar los insumos externos (fertilizantes, plaguicidas, material de propagación, etc.).
- Manipular la diversidad de plantas.
- Reciclaje de residuos de las cosechas y la crianza de animales.
- Favorecer el desarrollo de los biorreguladores de plagas y los polinizadores.
- Limitar o evitar el arribo, establecimiento e incremento de las plagas.
- Otros menos perceptibles.

Se ha demostrado que el manejo de la finca es más sistémico e involucra con mayor participación a la familia, incrementando la innovación rural y el empoderamiento de la comunidad de agricultores, con un alto valor colectivo agregado.

Manejar la finca significa eliminar de la mente del agricultor el esquema de razonamiento reduccionista que le enseñó que para "resolver" los problemas de plagas había que utilizar un

producto químico para su control; por ello se considera muy promisorio para agricultores que se proponen la conversión del sistema de intensivo a agroecológico.

Si cambian estas concepciones estrechas, estaremos en posibilidades de demostrar que los agroecosistemas pueden ser explotados más racionalmente y disminuir así sus impactos negativos sobre el medio ambiente.

Los agroecosistemas, como sistemas ecológicos modificados por el hombre, pueden contribuir a largo plazo a la conservación e incremento de la biodiversidad, sea en las propias áreas cultivadas o en los sistemas naturales cercanos, ya que se ha demostrado que el componente social de los agroecosistemas es potencialmente un gran conservador natural.

Cuando se maneja la finca se favorece la biodiversidad debido no solamente a las prácticas agronómicas que se realizan, sino al incremento de la diversidad de plantas, lo que genera variados efectos, la mayoría de ellos beneficiosos.

Por supuesto, cuando se logra que los agricultores, extensionistas y directivos de una comunidad o región agraria entiendan las bases y principios agroecológicos, estarán en condiciones de favorecer el manejo del sistema agrario, que es la escala donde existen los diferentes sistemas de producción (fincas, ranchos, predios).

A nivel del sistema agrario se pueden organizar programas territoriales, en los que participan los diferentes productores, las organizaciones comunitarias y otras que propician coordinaciones y decisiones que tienen repercusión sobre los predios o sistemas de producción y la comunidad en general, sobre todo desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Por supuesto, cuando estos programas están favorecidos por el gobierno, organizaciones (ONGs), universidades, etc., los avances en desarrollo local pueden ser superiores y a menor plazo.

El manejo territorial de plagas se sustenta principalmente en los siguientes componentes:

- Educación continuada participativa (agricultores, extensionistas, decisores, estudiantes y la población en general).
- Servicios técnicos especializados (análisis de suelos, diagnóstico fitosanitario, extensión, etc.).
- Producciones cooperadas especializadas (material de siembra, bioproductos, etc.).
- Manejo de variedades (resistencia o tolerancia a plagas, época de maduración, nivel de adaptación, demandas del mercado, etc.).
- Programa y fecha de siembra.
- Estrategias de manejo de plagas (conversión del sistema).
- Conocimiento y manejo de la biodiversidad.
- Ferias de intercambio, promoción y comercialización.
- Otros.

El sistema agrario es una escala muy importante en nuestra región, principalmente por las potencialidades que tiene el manejo de la biodiversidad, por los aportes de los agricultores en tecnologías tradicionales y por las necesidades de educación fitosanitaria y agroecológica, entre otras.

El manejo del sistema agrario es compatible con la complejidad de los mismos y por tanto contribuye a evitar errores que puedan afectar la sostenibilidad; además, debido a que es holístico, involucra diversos actores y factores, con gran valor colectivo agregado y contextualidad, que son aspectos muy necesarios en el desarrollo rural.

Por ejemplo, en los sistemas agrarios urbanos la complejidad se expresa básicamente en (Vázquez *et al.*, 2006):

- Mayor número de productores
- Diferentes tamaños de las fincas o predios
- Diversidad de cultivos y otras plantas de interés
- Diversidad de tecnologías
- Incremento de innovaciones
- Socialización de las producciones y su comercialización
- Mayor flujo de agrobiodiversidad
- Incremento de la diversidad biológica
- Desarrollo de procesos endógenos

Los servicios ambientales de la biodiversidad: En ocasiones existe un análisis muy reducido de lo que se considera diversidad biológica en los sistemas agrícolas, sobre todo cuando se limita al germoplasma y su manejo o cuando se expresa la utilidad de los organismos benéficos; en cambio, la biodiversidad tiene una mayor expresión y es, quizás, uno de los principales factores que pueden contribuir al manejo agroecológico de las plagas.

La biodiversidad incluye el número de especies y las relaciones entre dichos organismos o seres vivos que la integran; es decir, se refiere a todas las especies de plantas, animales y microorganismos que existen e interactúan recíprocamente en un ecosistema, incluyendo la variedad genética asociada a dichas especies y a los ecosistemas en que se encuentran, así como el intercambio con otros ecosistemas.

De manera general en todos los agroecosistemas existen plantas cultivadas o animales de crianza, la mayoría de ellos son especies y variedades o razas comerciales introducidas; plantas arvenses o plantas que crecen de forma espontánea dentro de los campos cultivados y en sus alrededores, que pueden ser endémicas, invasoras o introducidas; diversos animales y microorganismos que lo habitan y que realizan disímiles funciones, entre ellos los descomponedores de la materia orgánica en el suelo, los polinizadores, los enemigos naturales o biorreguladores, los asociados de forma mutualista con las plantas, los que contribuyen a que las plantas se enfermen o destruyan (plagas), entre otros organismos que se relacionan de forma directa o indirecta en la cadena trófica.

Partiendo de estos antecedentes, una clasificación de la biodiversidad en los sistemas agrícolas (Figura 2), que considera los intereses del manejo agroecológico de plagas (biodiversidad agroecológica), puede ser la siguiente (Vázquez y Matienzo, 2006):

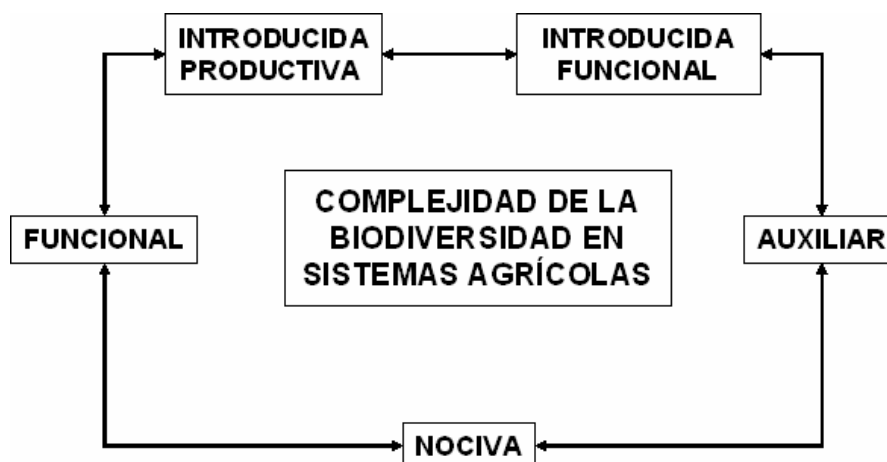
- Biodiversidad introducida productiva: Biota introducida con fines económicos (plantas y animales). Agrobiodiversidad.
- Biodiversidad nociva: Los organismos que afectan las plantas y animales de interés económico. Plagas agrarias. Pueden habitar el sistema o ser inmigrantes o introducidas.
- Biodiversidad introducida funcional: Los organismos benéficos que se reproducen masivamente y se introducen en el sistema mediante liberaciones o aplicaciones inoculativas o inundativas (controles biológicos), sean artrópodos entomófagos, nematodos entomopatógenos, microorganismos entomopatógenos, microorganismos antagonistas, etc. También se incluyen aquí los abonos orgánicos que se aplican, las micorrizas que se inoculan y los polinizadores que se liberan.
- Biodiversidad funcional: Los organismos que regulan naturalmente las poblaciones de fitófagos, fitoparásitos y fitopatógenos, que se consideran enemigos naturales

(biorreguladores de las plagas). Además, los polinizadores naturales, los organismos descomponedores de la materia vegetal, los mejoradores de las propiedades físicas y químicas del suelo, entre otros con efecto benéfico sobre el cultivo.

- **Biodiversidad auxiliar:** La biota que habita naturalmente en los sistemas agrícolas y que contribuye indirectamente al resto de la biodiversidad. Aquí se incluyen las plantas que crecen silvestres, los microorganismos y animales que tienen otras funciones.

Desde luego, en el manejo de la biodiversidad en los agroecosistemas es importante entender las relaciones tróficas, principalmente entre las plantas cultivadas, las plagas u organismos nocivos y los biorreguladores o enemigos naturales, incluyendo los controles biológicos.

Figura 2. Interacciones complejas de la biodiversidad en los sistemas agrícola (Vázquez y Matienzo, 2006).



Los agroecosistemas son dinámicos y están sujetos a diferentes tipos de manejo, por tanto, los arreglos de cultivos en el tiempo y el espacio están cambiando continuamente, de acuerdo con los factores biológicos, socioeconómicos y ambientales (Figura 3) y tales variaciones en el paisaje determinan el grado de heterogeneidad característica de cada región agrícola, la que a su vez condiciona el tipo de biodiversidad presente y la cual puede o no beneficiar los cultivos, lo que significa que la biodiversidad juega un rol importante en la producción agrícola en general y el manejo de plagas en particular.

Figura 3. Algunos arreglos en los sistemas de producción que favorecen los servicios ambientales de la biodiversidad.



Los componentes del manejo de plagas: Así las cosas se están desarrollando tendencias en las tecnologías fitosanitarias que deben ser objeto de análisis cuidadosos para la enseñanza, la investigación y la gestión de la sanidad vegetal, principalmente en países donde el manejo integrado (MIP) se encuentra en etapas avanzadas y/o donde el manejo agroecológico (MAP) ha ocupado

espacios importantes y se consolida el principio de manejar componentes al nivel del sistema agrario y del sistema de producción.

El manejo agroecológico de las plagas se sustenta en tácticas preventivas, la mayoría de ellas agronómicas y relacionadas con el manejo de los cultivos y del resto de la finca; aunque, por supuesto, no se descarta la posibilidad de utilizar tácticas curativas, pero estas últimas deben ser prioritariamente biológicas y, si fuera posible, utilizando la biodiversidad de la propia finca (Tabla 1).

Tabla 1. Principales componentes del Manejo Agroecológico de la Finca (resumido de Vázquez, 2004).

Componentes	Principales Tácticas
Seguimiento y decisiones	Situación fitosanitaria del suelo y la materia orgánica Calidad de la semilla y las plántulas Diversidad y actividad de biorreguladores de plagas Situación de los cultivos y el manejo de plagas en agricultores vecinos Impacto de las tácticas de manejo (producción, calidad y venta de la cosecha). Costo/beneficio de las intervenciones Drenaje de la finca Arribo, establecimiento y ocurrencia de las plagas
Diversificación florística	Programa y fecha de siembra Tamaño de los campos Ubicación de los campos (mosaicos de cultivos) Período intercosecha Mini-bosques y corredores ecológicos Cercas vivas diversificadas Plantas florecidas Plantas ornamentales y con otros fines Vegetación circundante a los campos cultivados Favorecimiento del microclima Barreras para corrientes superficiales de aire
Manejo del suelo	Conservación del suelo Rotaciones de los campos Preparación del suelo según necesidad Enmiendas según necesidad Biofumigación
Manejo del material de siembra	Obtención de la semilla Conservación y calidad de la semilla Producción y calidad de plántulas Manejo del germoplasma Micorrización
Manejo del cultivo	Nutrición orgánica Asociaciones de cultivos Barreras vivas Distancia y profundidad de siembra y/o plantación Cobertura viva Plantas alelopáticas Plantas repelentes Tolerancia de malezas Relevo de cultivos Arrope Manejo del riego Cosecha Eliminación de vegetación segetal indeseable

	Eliminación de órganos y plantas enfermos Sistemas de poda
Conservación de biorreguladores de plagas	Regulaciones sobre uso de plaguicidas (químicos y biológicos) Manejo de las labores culturales Fomento de reservorios y sitios de refugio Multiplicación de artrópodos mediante insectarios rústicos de campo Fomento de plantas florecidas Manejo del microclima Traslado e inoculación de poblaciones Favorecimiento de epizootias
Saneamiento de la finca	Manejo de los restos de cosecha Manejo de cultivos precampaña (hospedantes) Manejo de la vegetación colindante Vegetación espontánea en sistemas de riego
Cultivo, elaboración y uso de preparados botánicos (plaguicidas bioquímicos)	Cultivo de plantas con propiedades plaguicidas Elaboración de preparados botánicos Aplicación en bajas poblaciones de la plaga y de forma localizada
Utilización de Preparados microbiológicos (bioplaguicidas)	Adquisición y aplicación de bioplaguicidas Producción local de preparados microbiológicos Utilización de trampas o sistemas de dispersión de preparados microbiológicos
Liberación de artrópodos entomófagos	Adquisición y liberación de entomófagos

Como se observa, la estrategia de manejar la finca involucra prácticamente toda la actividad del agricultor y esto se debe a que las causas por las cuales se manifiestan las plagas están precisamente en la tecnología que emplee para cultivar las plantas en sus campos y atender las demás actividades de la finca como sistema de producción.

Existen diversos argumentos que sustentan científicamente la relación entre los organismos que se manifiestan como plagas y la tecnología del cultivo, desde la preparación del suelo hasta la cosecha, incluido el periodo intercosecha, lo que sucede es que no son a veces perceptibles o no suficientemente explicados al agricultor para que los entienda. Como hemos expuesto anteriormente, lo que más se conoce y se entiende es lo que mata la plaga, ya que el agricultor lo puede ver fácilmente, de ahí la gran aceptación que tienen los plaguicidas.

Es interesante observar la cantidad de tácticas que tienen efectos preventivos y curativos sobre los organismos que se manifiestan como plagas, las que pueden ser manejadas según las características locales y del sistema de producción, la mayoría de ellas al alcance del agricultor.

Los enfoques tecnológicos: En cualquier país o región se encuentran sistemas agrarios donde coexisten productores que utilizan sistemas de cultivo que se sustentan en cualesquiera de los modelos antes referidos; inclusive, dentro de un mismo sistema de producción (finca, granja, lote, etc.) se aprecia la practica de diferentes tecnologías agrarias y fitosanitarias.

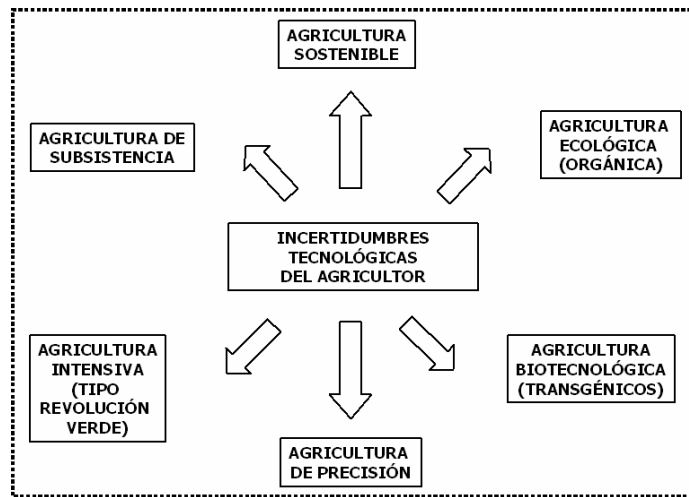
Por otra parte, antes de realizar cualquier análisis, en los escenarios agrícolas hay que considerar cuál es el tipo de agricultura o enfoque tecnológico que existe o estamos aspirando (Tabla 2), pues en ocasiones se observa que no hay correspondencia entre la tecnología agrícola y la fitosanitaria que se realiza o se pretende introducir y, aunque no es correcto establecer esquemas cuando se trata de los sistemas agrícolas, es importante entender las compatibilidades de las tecnologías.

Tabla 3. Orientación muy general para entender compatibilización entre tecnologías agrícolas y fitosanitarias.

Enfoques tecnológicos de la agricultura	Tecnologías fitosanitarias
Agricultura tradicional (indígenas, campesinos, mezclas).	MAP
Agricultura convencional (intensiva, "moderna", mecanizada, altos insumos).	Protección de Plantas, MIP
Agricultura de sustitución de insumos	MIP-MAP
Agricultura agroecológica (transformación de sistemas).	MAP

Por otra parte, en muchas ocasiones la investigación fitosanitaria considera como única demanda que la plaga sea importante económicamente y que el cultivo sea de interés; sin embargo, no se considera los diferentes tipos de agricultores existentes (recursos, tamaño y características de las fincas, tecnologías de cultivo, etc.), ni las incertidumbres tecnológicas que este pueda tener (Figura 4), lo que contribuye en muchos casos a proyectos de investigación y/o desarrollo desfasados con la realidad agrícola.

Figura 4. Incertidumbres tecnológicas que manifiestan los agricultores (Vázquez, 2003).



El seguimiento y las decisiones: El seguimiento y las decisiones en la sanidad vegetal a nivel de un país tiene varias dimensiones, a continuación se exponen las principales:

- Vigilancia fitocuantenaria o bioseguridad (frontera e interior)
- Comercialización de productos agrarios y material de siembra
- Manejo de plagas en cultivos de importancia
- Comercialización y uso de plaguicidas químicos y biológicos
- Residuos de plaguicidas y toxinas en productos agrarios
- Buenas prácticas fitosanitarias
- Impacto ambiental de la fitosanidad

Últimamente se ha popularizado el término vigilancia, que al principio estaba relacionado con la prevención de entrada de organismos exóticos (cuarentena vegetal). Es un concepto en construcción, que se ha ampliado a los organismos que habitualmente son nocivos a los cultivos y productos agrarios, así como a otros intereses de la prevención y manejo de plagas de importancia agraria. Más recientemente se incluyen elementos de la repercusión sobre el comercio, la sociedad y el medioambiente.

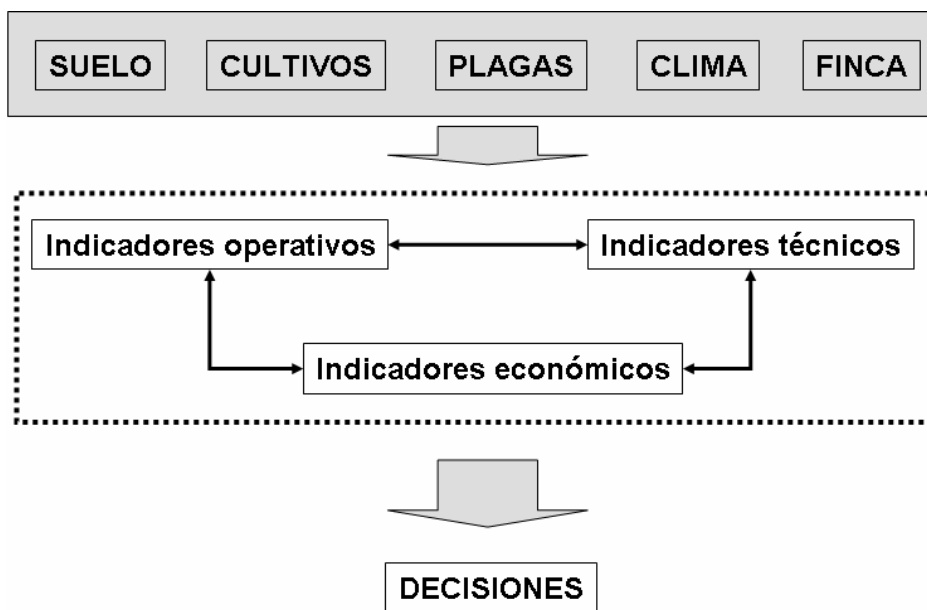
Un aspecto esencial son los análisis de riesgos, no solamente para los organismos exóticos que pudiesen introducirse y causar pérdidas, sino de las prácticas de manejo de plagas u otras medidas fitosanitarias, sobre todo los riesgos que puedan estar favorecidos por fenómenos naturales (huracanes, sequía prolongada, inundaciones, etc.).

Con respecto al seguimiento que realiza el agricultor en sus fincas, durante muchos años ha existido cierta tendencia a simplificarlo, limitándolo a conocer la incidencia de las plagas, generalmente nombrado monitoreo, plagueo, señalización, etc.; sin embargo, antes, durante y con posterioridad al cultivo existen diversidad de indicadores que el agricultor evalúa y le permiten tomar decisiones acordes a sus condiciones. Esta es, en síntesis, una concepción más amplia del seguimiento para las decisiones en los programas de manejo de plagas.

Antes de sembrar y para prevenir afectaciones por plagas el agricultor tiene presente la fecha de siembra, el momento de la siembra, la variedad, la calidad de la semilla o las plántulas, la colindancia de los campos, la preparación del suelo, entre otros componentes del manejo del cultivo y la finca que él conoce pueden influir en la incidencia de organismos nocivos (Figura 4).

Esto puede ser más o menos exitoso de acuerdo a la efectividad de las medidas, la calidad con que las realizó y la posible influencia de factores no controlados por él (clima, etc.).

Figura 4. Sistema de seguimiento y decisiones por el agricultor (Vázquez, 2003).



Sobre la base de estas reflexiones, podemos inferir que al agricultor le preocupa el cultivo de forma más integral y le interesa lograr una buena cosecha en calidad y cantidad, pero no sabe mucho de umbral económico (UE) ni de nivel de daño económico (NDE). El sabe si hay mucha o poca plaga, si hay daños iniciales o severos y si estos son en el fruto agrícola, que es su objetivo; además, valora

mucho cuánto le cuesta y cuánto gana si aplica o no un plaguicida. Entonces, los indicadores que debe chequear para tomar decisiones son diversos.

En los últimos años, en que se ha desarrollado la investigación rural participativa (IRP), el agricultor ha perfeccionado los indicadores de seguimiento para el manejo de plagas, incorporando otros de la tecnología del cultivo, que también tienen efecto directo o indirecto sobre la prevención y control de estos organismos. Esta es una aplicación más integral del seguimiento en estos programas, que generalmente concluye con indicadores locales.

Lo más recomendado es precisamente lograr una correcta interacción entre los investigadores, extensionistas y agricultores, para generar indicadores que puedan ser adoptados fácilmente por los diferentes tipos de agricultores.

Las buenas prácticas: Se consideran buenas prácticas fitosanitarias (BPF) aquellas que se exigen en las normas, convenios y mercados nacionales e internacionales, que contribuyen a la calidad total de las producciones agrarias y la seguridad alimentaria.

Se puede afirmar que las BPF en los programas de manejo de plagas significan realizar bien las tácticas de manejo, maximizar las preventivas y minimizar las curativas, todas con enfoque de sostenibilidad.

En el contexto de los programas de MIP, las buenas prácticas son aquellas que garantizan una correcta utilización de los plaguicidas sintéticos y biológicos, el aprovechamiento de las prácticas agronómicas para prevenir o suprimir afectaciones por plagas y el empleo de procedimientos de seguimiento para tomar decisiones, con el propósito de minimizar los riesgos ambientales y lograr una racional relación costo/beneficio.

Algunos de los componentes de las BPF en el MIP son:

- Conocer bien la identidad de las especies que se manifiestan como plagas.
- Realizar diagnósticos integrales de la fitosanidad en unidades de producción y comunidades agrarias.
- Empleo de procedimientos de cuarentena vegetal y medidas legales para prevenir o minimizar riesgos de plagas exóticas o de limitada distribución.
- Cumplimiento de las normas establecidas para la manipulación y empleo de plaguicidas sintéticos y biológicos.
- Empleo de indicadores para el seguimiento y la toma de decisiones en el manejo de los problemas fitosanitarios.
- Potenciar el empleo de las prácticas agronómicas para la prevención y supresión de plagas.
- Realización de coordinaciones territoriales sobre prevención de plagas que involucren a los diferentes productores y toda la comunidad.
- Manejo correcto de la cosecha, siguiendo normas de seguridad alimentaria.
- Integrar tácticas que sean menos nocivas a la biodiversidad y el medio ambiente.
- Incorporar sistemas de control de la calidad de los programas de MIP
- Establecer indicadores para la medición de los impactos de los programas de MIP.
- Emplear métodos participativos para la capacitación de los agricultores y la transferencia de nuevas tecnologías.

De hecho, el sistema de calidad del manejo de plagas, sea MIP o MAP, es parte del sistema de calidad de una unidad de producción agraria. Es decir, que en el manejo de plagas, el sistema de calidad tributa al producto que se cosechará y a los efectos que puedan tener las tácticas de manejo sobre el medio ambiente.

Algunos principios importantes que caracterizan este sistema en el caso del manejo de plagas son:

- El sistema de calidad involucra todos los componentes, las tácticas y los procedimientos del programa en cuestión.
- De igual forma, se aplica en todas las actividades de la unidad de producción, desde los campos cultivados y sus alrededores, hasta las instalaciones, producciones pecuarias, etc.
- Los protagonistas del sistema de calidad son todos los trabajadores, sean técnicos, obreros, dueños, gerentes, etc.
- Debe estar diseñado para evitar fallos y riesgos medioambientales e higiénico – toxicológicos por cualquiera de las tácticas que se empleen.
- Todos los equipos e instrumentos que se emplean en la ejecución de los procedimientos para el manejo de plagas deben estar sometidos a estricto control.
- Los servicios técnicos que reciben los agricultores como certificación de semillas, diagnóstico de plagas, entre otros deben estar acreditados de acuerdo a las normas nacionales.
- Resulta muy útil que las tácticas de manejo del programa posean sus procedimientos normalizados de operación (PNOs) elaborados y validados.

Es deseable que al nivel de país haya un determinado nivel de supervisión de los sistemas de calidad de los programas de manejo de plagas, por las implicaciones que tienen estos sobre la calidad de las producciones (alimentos) y el medio ambiente.

3. La investigación

Después de esta panorámica tecnológica es importante un breve análisis de la investigación para el manejo de plagas, que ha transitado por un período muy enriquecedor, porque se logró pasar de los estudios aislados sobre los diferentes métodos de control a la integración de los mismos, con elementos de monitoreo para la toma de decisiones en base a la nocividad de la plaga y criterios económicos, entre otros avances importantes que han conducido al Manejo Integrado de Plagas o MIP (Hilje y Ramírez, 1992; Metcalf y Luckmann, 1994; Vázquez y Fernández, 2004).

Sin embargo, la mayor demanda en este sentido ha estado en satisfacer las necesidades de alimentos y productos agrarios para la sustentación de las diversas regiones agrícolas y lograr producciones que sean menos nocivas al medio ambiente o comprometan la sostenibilidad (Borlaug y Dowswell, 2002), sobre todo para pequeños y medianos productores, que son los que menos recursos económicos, tecnológicos y humanos poseen (Hruska, 1994) y son cada día más vulnerables a los cambios climáticos o las exigencias del mercado, todo lo cual se ha visto limitado bajo el modelo del MIP, porque este se ha convertido en complejos sistemas, no accesibles a estos productores, además de que mantienen una alta dependencia de servicios técnicos e insumos químicos, o cuando emplea los biológicos los integra bajo el mismo principio de los plaguicidas químicos, cayendo en muchos casos, como señalara Rosset (1998), en el error de la sustitución de insumos.

Precisamente, una de las alternativas para mitigar estos efectos es la estrategia de aumentar el empoderamiento de los agricultores, sobre todo en conocimientos y en habilidades para realizar innovaciones, que les permitan buscar soluciones desde adentro (Chambers, 1994), minimizando los insumos y otras dependencias externas, no solo para la obtención de material de siembra o el desarrollo y producción del cultivo, sino para la prevención y supresión de afectaciones por plagas.

Esta es la tendencia, se trata de garantizar el desarrollo agrario en los mismos escenarios productivos (desarrollo endógeno), logrando una amplia participación de los (as) agricultores (as); sin embargo, en la mayoría de los casos los aspectos fitosanitarios se han abordado de forma secundaria o con enfoque reduccionista (tecnología de producto, protección de plantas, estrategia de controlar la plaga y proteger el cultivo), sin prestar mucha importancia al enfoque sistémico que demanda el manejo de los problemas de plagas (tecnología de procesos, manejo agroecológico, estrategia de actuar sobre las causas por las cuales se manifiestan las plagas o manejar la finca)(Vázquez, 2004b).

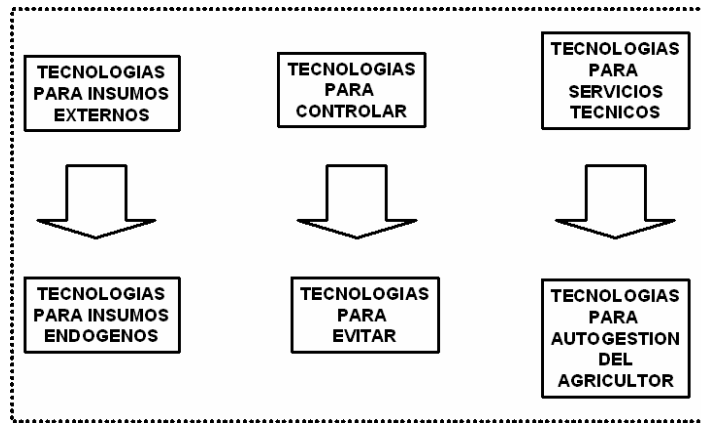
Por ello, debido a la importancia de la fitosanidad para cualquier sistema agrícola, las perspectivas científicas y tecnológicas respecto a la solución de los problemas de plagas demandan nuevas técnicas de investigación e innovación tecnológica, nuevos enfoques y buscar soluciones pertinentes a los diferentes tipos de agricultores y para las condiciones específicas de cada sistema agrario en particular y este es el reto de la innovación fitosanitaria.

La actitud de los investigadores y los centros científicos es crucial para lograr éxitos en la innovación participativa y para ello es importante que los científicos entiendan que durante muchos años se han cometido errores en la investigación agraria, principalmente los siguientes:

- Diseño de proyectos sin tener en consideración los criterios de los agricultores.
- Generación de tecnologías sin la participación de los agricultores, según las prioridades establecidas por los científicos.
- Poca o ninguna adopción de tecnologías por los productores, excepto cuando vienen acompañadas de recursos; pero se dejan de utilizar cuando dicho recurso se agota y deja de suministrarse por los proyectos o programas que los sostenían.
- Necesidades y preferencias socioculturales diversas y no pertinentes.
- Evaluación de resultados e impactos por los científicos y no por los agricultores, con metodologías e indicadores que no logran profundizar en cuestiones sociales.

Entonces, las aspiraciones de la investigación fitosanitaria deben estar en correspondencia con los errores cometidos y las necesidades de la agricultura actual (Figura 5), para tratar de lograr tecnologías que estén al alcance de los agricultores y que favorezcan su autosuficiencia.

Figura 5. Aspiraciones de la investigación fitosanitaria en América Latina



Esto sugiere que, como señalaran Altieri y Nichols (2000), es necesario examinar la situación en relación a la misión estratégica de muchas universidades e institutos de investigación de fomentar y promover la investigación y enseñanza agrícola destinadas al desarrollo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales de Latino América, para mejorar el bienestar de las poblaciones urbanas y rurales.

Refieren que muchas instituciones se han forjado un nicho al adoptar el lema de «producir conservando y conservar produciendo»; lo importante es que se aclare que no se trata de un intento más de cómo encajar la cuestión ambiental dentro de regímenes agrícolas ya establecidos, sino de buscar una sinergia real entre ecología, economía y ciencias silvoagropecuarias.

Expresan que para concretar esta visión significará reorientar la investigación y la enseñanza agrícola para enfrentar los desafíos de la gran masa de campesinos pobres y sus ecosistemas frágiles, pero asegurando también la sustentabilidad de las áreas intensivas de producción. Para esto será necesario introducir una racionalidad ecológica en la agricultura para minimizar el uso de insumos agroquímicos, complementar los programas de conservación de agua, suelos y biodiversidad, planificar el paisaje productivo en función de las potencialidades de los suelos y cada ecorregión, y promover el manejo sustentable de bosques y otros recursos renovables y no renovables.

Esto sugiere que en un país que se encuentra en tránsito hacia la producción agraria sostenible o que pretende convertir los sistemas agrícolas, la investigación para generar tecnologías fitosanitarias debe considerar la complejidad de la agricultura, para transitar del viejo modelo de investigación formal–transferencia de tecnologías, al modelo de investigación participativa–adopción de tecnologías y, si fuera posible, investigación formal y participativa–adopción de tecnologías, en que la contextualidad y la transdisciplinariedad son esenciales.

4. La extensión y la educación para el manejo de plagas

Precisamente, la extensión agraria ha sido un tema muy debatido internacionalmente, pues existen diferentes conceptos desde su surgimiento, acorde con las tendencias y posibilidades económicas de cada país y el contexto internacional.

De hecho hay diferentes interpretaciones a lo que se ha nombrado clásicamente extensión agrícola, transferencia de tecnologías y capacitación, debido a que estas tres actividades se complementan y están imbricadas, pues se han desarrollado a partir de disciplinas que han tenido una sólida sustentación teórica y práctica, con una gran experiencia mundial, que ha permitido su consolidación teórica y práctica en diferentes regiones agrícolas durante muchos años.

Desde luego, en algunos círculos se cuestiona y critica estos modelos, principalmente por las razones siguientes:

- Extensión agrícola: Porque se limita a efectuar conferencias o seminarios unidireccionales, preparando al agricultor en técnicas que muchas veces no están a su alcance. Es el llamado extensionismo clásico.
- Transferencia de tecnologías: Porque en muchos casos ha estado asociada solamente a las tecnologías de productos (o insumos) como paquetes tecnológicos (en ocasiones complejos), que se transmiten de forma unidireccional (plegables, conferencias, áreas demostrativas) o vienen asociados al suministro de dichos recursos.
- Capacitación: Porque se realiza mediante métodos clásicos (unidireccionales, mito del profesor y el alumno), sin considerar los intereses y necesidades de los agricultores (programas realizados nacionalmente o en oficinas) y sin tener presente los principios de la educación de adultos, entre otros. Generalmente programada en función de las nuevas tecnologías que se pretenden introducir.

Esto sugiere que debe existir un análisis más profundo del modelo que realmente requiere el manejo agroecológico de las plagas, donde el agricultor no necesita capacitarse solamente en las nuevas tecnologías, sino conocer para entender, decidir y actuar. Aunque pueda resultar polémico, esto se logra mediante procesos de educación sustentados en nuevas metodologías, acordes a las características del agricultor o campesinado (Tabla 4).

Tabla 4. Principales diferencias entre la capacitación y el modelo de educación para la agroecología.

Capacitación	Educación
<ul style="list-style-type: none">▪ Programada según intereses-necesidades▪ Enseñar una práctica o tecnología para aplicarla.▪ Mantener actualizados.▪ Las demandas y estrategias a partir de estudio previo	<ul style="list-style-type: none">▪ Entender para analizar, decidir y actuar▪ Enseñar procesos innovativos▪ Preparación continuada▪ Facilitación de autoestudio▪ Proceso participativo con valor colectivo agregado▪ Las demandas y estrategias van surgiendo como parte del proceso

Por supuesto, una gran contribución a todo este proceso de cambios en lo que aun se nombra extensión agrícola, transferencia de tecnologías y capacitación, lo ha tenido la Investigación Rural Participativa (IRP), que ha favorecido la introducción de los métodos participativos en el trabajo de los técnicos (o extensionistas) y los investigadores, con una contribución significativa al incrementar la

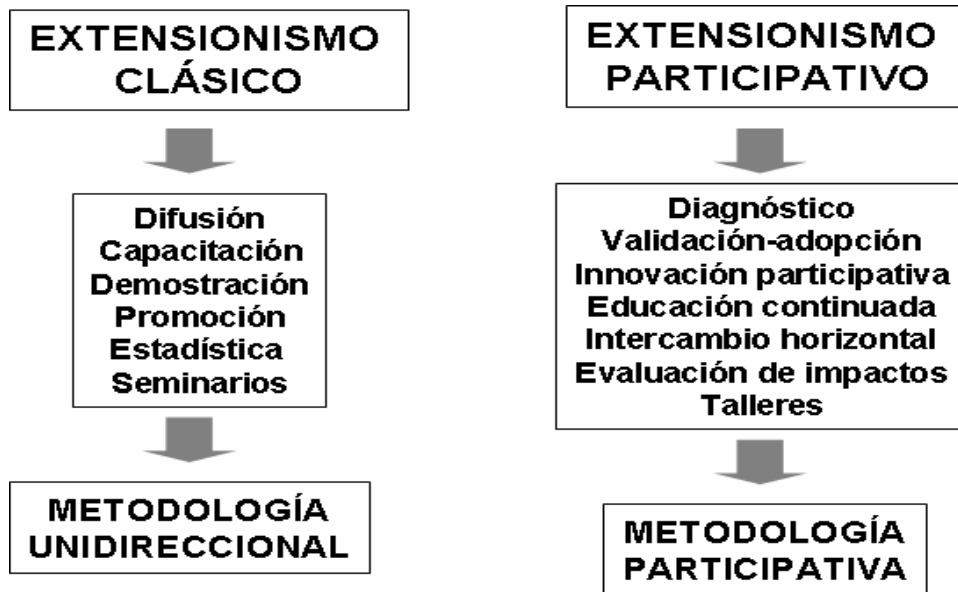
innovación con la participación de los agricultores, los investigadores y los técnicos (Chambers,1994; Geilfus, 1998; Rhoades y Booth,1982; Staver, 2002; Vázquez *et. al.*, 2005b).

A todo esto ha contribuido también los avances en lo que se considera desarrollo rural (IICA, 2000), la sustentación que ha dado la Agroecología como ciencia moderna (Altieri, 1994; Altieri y Nichols, 2000) y la adopción de los métodos de investigación social y los principios de educación de adultos por parte de los investigadores y técnicos que trabajan en el sector agrario (Arriaga *et. al.*, 2001; Restrepo y Pinheiro, 2002).

Por otra parte, los nuevos enfoques que existen de investigación, innovación y adopción de tecnologías agrícolas por el agricultor (agricultor innovador), que consideran la importancia de manejar la agricultura al nivel del predio o finca y no solamente del campo cultivado o manejar el sistema agrario (Kogan y Shenk, 2002; Dixon *et. al.*, 2001; Vázquez, 2004), en que se incluyen no solamente los aspectos económicos y tecnológicos, sino también los medioambientales y sociales, contribuyen a cambios importantes en la agricultura mundial, principalmente en las regiones tropicales y subtropicales (Braun *et. al.*, 1999).

En resumen, se trata de transitar (Figura 6) del Extensionismo Clásico (capacitación y difusión de tecnologías unidireccionales, instructivos técnicos nacionales, áreas demostrativas, seminarios, etc.) al Extensionismo Participativo (principios de educación de adultos, desarrollo local participativo, valor colectivo agregado, empoderamiento de agricultores, el técnico o extensionista como facilitador, innovación rural, entre otros); pues este último se ha convertido en un modelo de grandes impactos económicos, tecnológicos, medioambientales y sociales en los lugares donde se ha desarrollado.

Figura 6. Principales características que contrastan los modelos de extensionismo agrario en América Latina.



Lo anteriormente analizado para el sector agrario se aplica igualmente a la sanidad vegetal, en que también se requieren cambios sustanciales para transitar del modelo clásico unidireccional y formal, al modelo participativo, como ha sido demostrado en algunos ejemplos (Staver, 2002; Wiegel y Guharay, 2001; Vázquez y Fernández, 2004; Vázquez *et. al.*, 2005b, entre otros).

De hecho el viejo modelo de la Protección de Plantas (recetas de productos para controlar las plagas, protección del cultivo) ha contribuido a arraigar entre los técnicos los métodos unidireccionales: capacitación en aulas, entrega de documentos normativos, parcelas demostrativas, facilidades para

acceder a inversiones, equipos e insumos que están incluidos en las nuevas tecnologías, créditos y acceso a mercados, entre otras facilidades que contribuyen a una mayor atractividad de las tecnologías de productos, que contrastan con la extensión participativa, en que se atribuye mucha importancia a la actuación del agricultor y la innovación tecnológica, siendo la educación una vía para entender y decidir por parte del agricultor.

De lo anteriormente expuesto es fácil concluir que debemos lograr que nuestros técnicos actúen como facilitadores de procesos continuados de educación e innovación y no como directivos, captadores de información, capacitadores, transferencistas, pues de esta forma no se reportan grandes beneficios cuando se pretende convertir los sistemas agrícolas, donde la innovación local es de gran importancia y se aspira a reducir los insumos externos para manejar los problemas de plagas.

5. Los conflictos de intereses

Uno de los grandes errores que se han cometido en el desarrollo agrario ha sido el enfoque reduccionista en las diferentes ramas y actores que tienen responsabilidades o tributan a los escenarios productivos, que se expresa en los diferentes niveles de actuación y generan conflictos de intereses.

Los productores agrícolas constituyen entidades (fincas, lotes, cooperativas, granjas, etc.) que coexisten en una región determinada, que pertenecen a una provincia, departamento o país y que funcionan y se integran mediante organizaciones estatales, cooperadas y/o privadas, con diversos grados de subordinación.

En la producción agrícola participan diferentes actores: el obrero agrícola o agricultor, el presidente de una cooperativa o el director de una empresa, los funcionarios del Ministerio de la Agricultura en un municipio, una provincia o el nivel central, los especialistas que asesoran y proyectan las diferentes ramas de la producción agraria y o los servicios involucrados, así como su procesamiento industrial y comercialización nacional e internacional, los profesores de los politécnicos y las universidades, los investigadores, los académicos, los divulgadores, entre otros.

Por otra parte, existen diversas instituciones científicas y universidades, del estado, privadas, etc. que generan tecnologías y las introducen en la práctica, forman profesionales, crean nuevas capacidades en los talentos humanos, entre otros aportes al sector agrario.

Sin embargo, los objetivos, metas y formas de actuación de esta diversidad de actores, entidades o niveles funcionales muchas veces no están en correspondencia con las demandas de los agricultores o no consideran las posibles incompatibilidades con las prácticas que estos realizan, lo que genera un conflicto de intereses que se desarrolla precisamente a la escala del sistema de producción (finca, granja, etc.), que puede contribuir a que surjan problemas que en ocasiones comprometen la sostenibilidad.

Esto es más complicado cuando coexisten mayor número de instituciones que tributan nuevas tecnologías a los productores, sobre todo cuando la relación número y diversidad de entidades-área agrícola no se corresponde o está desproporcionada. Es decir, mientras menor sea el área agrícola de un país o región, el número de entidades que tributan tecnologías al productor debe ser menor, precisamente para contribuir a la disminución de las incompatibilidades tecnológicas.

De lo antes referido existe diversidad de ejemplos que se relacionan con el manejo de las plagas, a saber:

- Generación de nuevas tecnologías de cultivo que no consideran entre sus componentes el manejo de las plagas bajo estas nuevas condiciones.
- Generación e introducción en la práctica de nuevas tecnologías fitosanitarias sin considerar los diferentes tipos de agricultores y las características de los sistemas agrícolas, de producción y de cultivo.
- Implementación de programas de manejo de plagas y sus procedimientos con carácter nacional y obligatorio, sin considerar la diversidad de productores y condiciones existentes.
- Incompatibilidad conceptual y metodológica entre los diferentes actores que tributan al mismo sector agrario.
- Otros

Desde luego, estos errores no significan que el manejo de plagas debe ser sobre la base de improvisaciones o decisiones únicas del productor, pues en materia de fitosanidad hay exigencias y regulaciones que son de obligatorio cumplimiento; por el contrario, se trata de lograr que el manejo de

plagas sea más contextualizado y que haya mayor participación del agricultor, para que los resultados productivos estén más acordes al desarrollo agrario desde los mismos escenarios productivos y no sobre la base de implementaciones exógenas.

Por ello la formación de los talentos humanos, los programas de desarrollo, la generación de nuevas tecnologías agrarias y los mecanismos o entidades funcionales y administrativas deben buscar espacios de integración para evitar y/o minimizar las incompatibilidades tecnológicas, metodológicas y conceptuales que contribuyan a errores tecnológicos, impactos negativos e incertidumbres de los agricultores, entre otras.

La agricultura es cultura y tecnología, por lo que no se debe enfocar solamente bajo un marco tecnológico y económico, sino que depende mucho del componente social y se relaciona de manera importante con los ecosistemas naturales, por lo que la producción agraria es un sistema complejo que debe manejarse como tal.

6. La percepción de los actores relevantes

Desde luego, como hemos expresado, en lo referente al manejo de las plagas aun predomina en la mente de las personas el viejo modelo de la protección de plantas, pues cuando analizamos documentos, expresiones, decisiones, etc., podemos percatarnos que aun esta arraigado en muchos investigadores, decisores, profesores, especialistas, técnicos de base y agricultores el "síndrome de la revolución verde" (Vázquez, 2004), que considera como única solución de los problemas fitosanitarios el "control" de la plaga, la "protección" del cultivo, la "defensa" del cultivo, ya que resulta aun elevada la frecuencia en que estos actores relevantes otorgan prioridad a este modelo reduccionista para solucionar los problemas fitosanitarios.

De igual forma sucede con investigadores que realizan los experimentos en fincas, donde el agricultor solo se limita a sembrar los cultivos, realizar las aplicaciones de productos o entregar información de cosecha, además de aprender para luego ejecutar lo que le han explicado (orientado) en el caso de la transferencia de tecnologías.

Muchas veces no se consideran los aportes de los propios agricultores, sea en la adaptación y perfeccionamiento de las nuevas tecnologías introducidas o en las innovaciones que ellos mismos realizan de conjunto con los técnicos (Figura 7).

Figura 7. Actores relevantes en la generación, validación y adopción de prácticas de manejo de plagas: el agricultor y su familia, los obreros agrícolas, los técnicos o extensionistas y los investigadores.





De esto hay ejemplos en todo el país, principalmente en los sistemas agrarios urbanos, que se han caracterizado por un alto nivel de entendimiento y aportes tecnológicos por parte de los agricultores, sea mediante la incorporación de sus tradiciones o realizando innovaciones para solucionar los problemas con el mínimo de recursos (Vázquez *et. al.*, 2005a).

Se trata de conducir el trabajo del investigador, el técnico o extensionista con el agricultor desde una perspectiva diferente, partiendo del hecho de que la agricultura es cultura y técnica, pero primero esta la cultura, luego la técnica para mejorar la producción agraria.

7. Referencias

- Altieri, M.A. (1994). Bases agroecológicas para una producción agraria sustentable. Agricultura técnica (Chile). 54 (4):371-386.
- Altieri, M. A. y C. Nichols (2000). Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ra edición. Serie textos básicos para una formación ambiental. FAO-PNUMA.43p.
- Almanza, J., M. Salazar y E. Gandarillas (2003). Empoderamiento de la investigación y extensión participativa por agricultores locales. LEISA 19 (1):37-39.
- Andrews, K. L. (1989). Modelos de investigación y transferencia de tecnología en manejo integrado de plagas. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No 13, pp.65-82.
- Borlaug, N. E. y C. R. Dowsell (2002). Perspectivas de la agricultura mundial para el siglo XXI. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica).No. 65 pp. 4-20.
- Braun, A. R., G. Thiele y M. Fernández (1999). La escuela de campo para MIP y el comité de investigación agrícola local: plataformas complementarias para fomentar decisiones integrales en agricultura sostenible. Manejo integrado de Plagas (Costa Rica) No. 53, pp. 1-23.
- Chambers, R. (1994). The origins and practice of participatory Rural Appraisal. World Development 22 (7): 953-969.
- Cobbe, V. (1998). Capacitación Participativa en el manejo integrado de Plagas (MIP). Una propuesta para América Latina. <http://www.fao.org/Regional/LAmerica/prior/segalim/prodalim/profito/cobbe.pdf>
- Dixon, J., A. Gulliver and D. Gibbon (2001). Global Farming Systems Study: Challenges and Priorities to 2030. Synthesis and global overview. FAO (Roma). 90p.
- Geilfus, F. (1998). 80 herramientas par el desarrollo participativo: diagnostico, planificación, monitoreo, evaluación. IICA-GTZ, San Salvador, El Salvador. 208p.
- Hilje, L. y O. Ramírez (1992). Una propuesta comprensiva para el desarrollo de programas de manejo integrado de Plagas (MIP) en América Central. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No. 24-25. pp. 63-71.
- Hruska, A.J. (1994). Nuevos temas en la transferencia de tecnologías de manejo integrado de plagas para productores de bajos recursos. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No. 32, pp. 36-43.
- IICA (2000). El desarrollo rural sostenible en el marco de una nueva lectura de la ruralidad: Nueva Ruralidad. Serie Documentos conceptuales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Panama.35 p.
- Kogan, M. y M. Sheik (2002). Conceptualización del manejo integrado de plagas en escalas espaciales y niveles de integración más amplios. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). No. 65, pp. 34-42.
- Maunder, A. H. (1973). La extensión agrícola. Manual de consulta (versión abreviada). FAO (Roma).
- Nicholls, Clara I., Nilda Pérez, L. L. Vázquez y M. A. Altieri (2002). The development and status of biologically based integrated pest management in Cuba. Integrated Pest Management Reviews 7: 1-16.

- Nova, A. (2001). La agricultura cubana previo a 1959 hasta 1990. En: Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible. Ed. ACTAF La Habana. Pp. 1-14.
- Ortiz, T. y M. Astier (2003). Sistematización de experiencias agroecológicas en Latinoamérica. LEISA (Especial):4-6.
- Pérez, N. Y L. L. Vázquez (2001). Manejo ecológico de plagas. En: Transformando el campo cubano. Avances de la Agricultura Sostenible. Ed. ACTAF. La Habana. pp. 191-223.
- Pimentel, D. and A. Greiner (1997). Environmental and socioeconomic costs of pesticide use. In: Techniques for reducing pesticides use. Environmental and economic benefics. Ed. D. Pimentel. John Willey and Sons, Chichester, UK. pp. 51-78.
- Restrepo, J. y S. Pinheiro (2002). Seminario Internacional de agricultura orgánica. Por la construcción del biopoder desde la región. Memorias 47p. Xochimilco, México. 16-19 julio. 2.
- Rhoades, R. E. and R. H. Booth (1982). Farmer-back-tofarmer: A model for generating acceptable agricultural technology. Agricultural Administration 11 (2): 127-137.
- Rosset, P. (1998). La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y el enfoque agroecológico. Policy Brief. Institute for food and Development Policy. Food First. California USA. 15 p.
- Rosset, P. (1999). Agricultura alternativa durante la crisis cubana. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No. 52, pp.16-24.
- Rovesti, L. (1998). La lotta biologica a Cuba. Informatore fitopatologico No 9pp.19-26.
- Staver, C. (2002). Aprendizaje de agricultores vinculado con procesos ecológicos para un mejor manejo de plagas: retos para el CATIE y sus socios. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica).No. 65, pp.21-33.
- Vázquez, L. L. (2003). Manejo Integrado de Plagas. Preguntas y respuestas para agricultores y extensionistas (La Habana). Ed. CIDISAV. 566p.
- Vázquez, L. L. (2004). El Manejo Agroecológico de la Finca. Una estrategia para la prevención y disminución de afectaciones por plagas agrarias. Ed. ACTAF (La Habana).121p.
- Vázquez, L. L. y E. Fernández (2004). Identificación de problemas y generación de componentes para el Manejo Integrado de Plagas. En: Manejo Integrado de Plagas en una Agricultura Sostenible. Intercambio de experiencias entre Cuba y Perú. Eds.: A. Lizzarraga, M.C. Castellón y D. Mallqui. RAAA Lima, Perú. pp. 41-66.
- Vázquez, L. I., E. Fernández, J. Lauzardo (2005a). Manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura urbana (MAPFAU). Ed. CIDISAV (Ciudad de la Habana).
- Vázquez, L. L.; A. Carr; Y. Matienzo; A. I. Elizondo; S. Caballero; J. L. Armas; R. Gómez; R. González y T. García (2005b) Innovación Fitosanitaria Participativa (IFP): un modelo para la sistematización de prácticas de manejo agroecológico de plagas. Fitosanidad 9(2): 59-68. Ciudad de la Habana.
- Wiegel, J. y F. Guharay (2001). Influencia de los procesos de investigación participativa sobre la experimentación campesina. Manejo integrado de Plagas (Costa Rica) No. 62, pp. 72-88.

8. Contactos

Para intercambios, debates y otros intereses pueden contactar en la siguiente dirección:

Dr. C. Luis L. Vázquez Moreno
Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV)
Calle 110 No. 514 entre 5ta B y 5ta F. Playa. CP 11600
Ciudad de La Habana. Cuba
Correo electrónico: lvazquez@inisav.cu