

CONSIDERACIONES SOBRE EL ENFOQUE INTEGRADO, EL MANEJO DE SUELOS DE LADERA Y SU RELACIÓN CON EL MIP

Por: Luis L. Barrera B. *overla*

* Ingeniero Agrónomo M.Sc., CORPOICA, Regional Uno, Tunja (Boyacá).

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, la papa es un cultivo de gran importancia socioeconómica en las zonas frías de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, donde se cultivan alrededor de 100.000 ha por año. Por la topografía del terreno mayoría de los cultivos de papa se encuentran ubicados en pendientes superiores al 8%, en los cuales se hace necesario la incorporación de prácticas de conservación de suelos. Desde el punto de vista estricto de manejo de suelos, la recomendación es que por encima de ciertas pendientes no es conveniente utilizar los suelos con cultivos limpios porque originan erosión, produciendo degradación, lo que implica la pérdida de su capacidad para generar cosechas, por la carencia gradual del horizonte superficial. Teóricamente estas tierras deben ser utilizados con cobertura permanente o en bosques.

Los sistemas de producción de papa en Colombia son heterogéneos. La altitud influye, por cuanto a mayor altitud menor diversificación y el sistema se limita a papa y pastos. Este sistema es predominante en zonas por encima de los 2.900 m.s.n.m. (páramos). Cuando se desciende en altitud hay una mayor diversificación y puede obtenerse cereales (maíz, trigo y cebada) o algunas leguminosas (fríjol o arveja). Existen diferencias en cuanto a las prácticas realizadas por los productores, tanto en las formas de preparar el suelo, como en las prácticas culturales.

Generalmente, el enfoque integrado se ha aplicado al interior de disciplinas como el manejo de plagas y suelos; pero se han hecho pocos intentos por ver las relaciones existentes entre estas, con el fin de que no surjan conflictos entre ellas y se pueda de este modo lograr un equilibrio que redunde en soluciones mas viables para los productores, para así obtener producciones mas sostenibles y competitivas. En algunos casos se requiere explorar otras ramas del conocimiento para establecer posibles conflictos con la tecnologías y al mismo tiempo ver, como puede ser incorporado el MIC (manejo integrado de cultivos) en la acción frente a un cultivo para evitar islas del conocimiento.

El presente documento no pretende dar recomendaciones, sino plantear inquietudes que contribuyan a la discusión, acerca de la manera como se manejan los conocimientos al interior de las instituciones. Se espera de esta forma, contribuir a explorar relaciones entre las diversas ramas del conocimiento en estas materias, que permitan en un futuro, mejorar nuestras acciones en beneficio de los productores de papa.

2. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL ENFOQUE INTEGRADO

Al enfoque integrado se le ha considerado como una herramienta importante para el desarrollo de las regiones, teniendo en cuenta la aplicación de conceptos del manejo integrado.

En la Figura 1, se describen las relaciones entre sí y la manera como encaja el manejo de plagas y el manejo de suelos de ladera. Es una propuesta para efectuar relaciones entre los diferentes componentes involucrados en una región o microregión y la manera como interactúa el manejo de las plagas y el manejo de los suelos de ladera. Las relaciones pueden observarse, tanto en sentido vertical

descendente o ascendente, como en sentido horizontal u oblicuo, según el tipo de relación que se da entre los diferentes niveles.

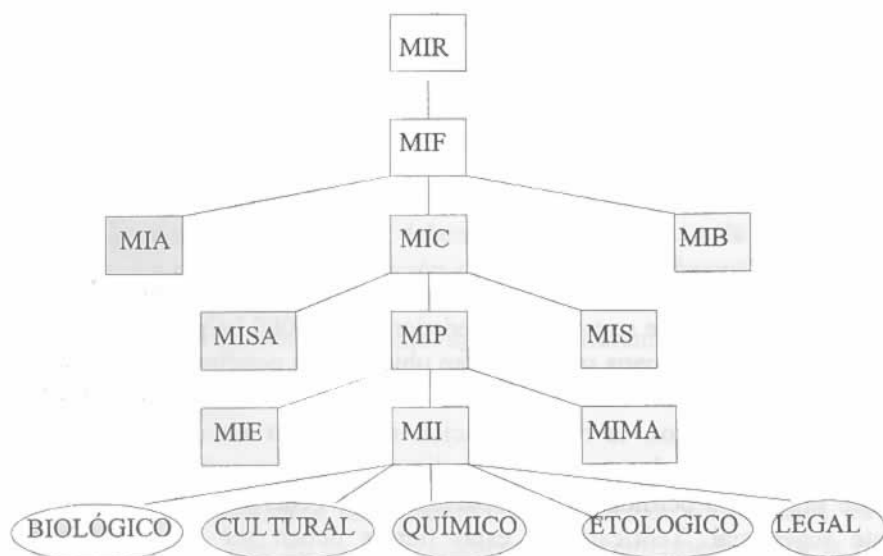


Figura 1. El árbol de manejo integrado donde cada componente particular se va incorporando hacia arriba para lograr su encaje dentro del desarrollo completo de regiones.

A continuación, se da una breve definición de los componentes: el MIR (manejo integrado de regiones), el MIF (manejo integrado de las fincas), el MIC (manejo integrado de cultivos), el MIP (manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas), el MISA (manejo integrado del suelos y del agua), y el MIS (manejo integrado de semilla). En el MIP se puede considerar el MIE (manejo integrado de enfermedades), el MII (manejo integrado de insectos), el MINA (manejo integrado de malezas) y un PROBLEMA ESPECIAL puede ser resuelto e incorporado como componente de un manejo específico.

Inmediatamente se describen con mayor detalle, algunos de estos componentes que tienen mayor relevancia en MIP, particularmente con la polilla guatemalteca y el gusano blanco de la papa:

MIR (Manejo Integrado de Regiones).

Tradicionalmente se ha considerado un enfoque aislado para el desarrollo de las regiones lográndose un impacto aislado y a veces insignificante. Por este motivo, el impacto que las entidades del estado han logrado ha sido mínimo lográndose en cierta medida un desarrollo espontaneo, pero en otros casos su acción no ha tenido resultados satisfactorios en el mejoramiento del nivel de vida de los productores rurales.

La acción aislada de una entidad no es suficiente para lograr resultados satisfactorios; para alcanzarlos se requiere de acciones coordinadas que integren acciones. En el caso de la polilla guatemalteca, no se puede manejar eficientemente el problema si no se realizan acciones a nivel de una microregion teniendo en cuenta la movilidad de la plaga (en especial el adulto). Adicionalmente se tiene que tener en cuenta el transporte de semilla contaminada a otros sitios, causa comprobada de la difusión de la plaga. De este modo, entró primero a las zonas paperas de Boyacá y luego a Cundinamarca y así también fue como ingresó al país. El marco legal (legislación) podría haber impedido la extensión del problema; luego la acción coordinada de las entidades podría haber contribuido a su control y

radicación y adicionalmente, si se hubiera dado el concurso unánime de los agricultores para atacar problema en una región dada, la magnitud del ataque del insecto no sería tan extensa como lo es actualmente.

En el caso del riego, la mayoría de las zonas paperas no dispone de riego y solamente lo está en un 5% aproximadamente. Por esta razón, para garantizar un abastecimiento del agua para los cultivos y poder utilizarla en cualquier momento como medida de control de una plaga, debe tenerse a nivel de predio o manejado en minidistritos, para lo cual se tiene que trabajar en función del abastecimiento de agua en la microcuenca y teniendo como base los paramos, lugares que hoy en día son ampliamente utilizados con efectos negativos sobre el ciclo hidrológico, tanto por abastecimiento como por la calidad del agua, ya que ésta puede ir contaminada por el alto uso de insecticidas que van para los conductos, para el riego en las partes bajas o para el abrevadero de los animales

MIF (Manejo Integrado de Fincas).

Se define como el manejo integrado de la finca en la cual se combinan los cultivos, bosques, animales y el agua. Por ejemplo, algunas de las prácticas MIP tienen dificultades de adopción por cuanto no se tiene madera para realizar silos o elaborar cajas de almacenamiento y aun no se tiene madera para contar con algunas estacas. En pocos casos se tienen explotaciones pecuarias o agrícolas exclusivas; y por sí, lo pecuario encierra lo agrícola, como es el cultivo de pasto, al cual tiene que dársele un manejo agronómico. El producto de la finca es ante todo una combinación de ingresos

MIC (Manejo Integrado de Cultivos).

Puede definirse como la integración de los componentes por disciplina, para lograr los máximos rendimientos al menor costo y con el mínimo daño ambiental. Integraría lo concerniente al MISA (el cual incluye la correcta preparación del suelo y la adecuada fertilización), el MIS (la semilla), el MIP (manejo integrado de malezas, enfermedades e insectos plagas).

En el caso del MIP o MIS, están integrados por componentes especiales tal como se describe en el árbol. Para el caso MIP debe estar en relación con el MIC (el manejo integrado del cultivo), el cual a su vez tiene relación con el MIF (manejo integrado de la finca), que también se relaciona con el MIR (manejo integrado de regiones), conjunto de fincas en las cuales se aplican conocimientos y se realizan acciones conjuntas para lograr un desarrollo armonioso.

La polilla guatemalteca se relaciona con el MIR (Manejo Integrado de Regiones) en cuanto no puede ser tratado el problema a nivel de finca, sino que se debe trabajar en la región afectada, teniendo en cuenta la alta movilidad de la polilla. Aquí entra a colación el famoso dicho que dice "una sola polondrina no hace llover", se requiere de la cooperación de todos para alcanzar el éxito en este manejo de la plaga.

3. ASPECTOS DEL MIP RELACIONADOS CON EL MANEJO DE SUELOS

En la continuación se hará un breve análisis sobre algunas prácticas que se realizan en el manejo de suelos y las que recomienda el MIP, haciendo énfasis en aquellas que están presentes en los sistemas de producción de papa relacionadas, tanto en los aspectos físicos, como en las prácticas más comunes realizadas por los productores en nuestro medio.

Las rotaciones.

Se ha probado que las rotaciones (papa-cereales-leguminosas) son beneficiosas para un adecuado manejo de los suelos, porque los cereales pueden aprovechar los residuos de fertilizantes aplicados a

la papa; además, generan un buen volumen de residuos orgánicos que pueden utilizarse para cama de animales, alimento de estos o para incorporación de residuos que mejoran las propiedades fisicoquímicas de los suelos. De otra parte, las leguminosas fijan nitrógeno atmosférico y tienen un efecto benéfico en las propiedades fisicoquímicas de los suelos.

En los círculos técnicos se conoce a las rotaciones como una práctica beneficiosa para romper ciclos de plagas y es casi obligada para control de problemas patogénicos del suelo causadas principalmente por *Rosellinia*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, Roña y enfermedades bacteriales presentes en los sistemas de producción de papa. En algunos casos, el cultivo involucrado en la rotación puede constituirse en un hospedero alterno o beneficiar de algún modo el desarrollo de un insecto-plaga. En el caso del gusano blanco, los tallos de las gramíneas pueden servir de hospederos para que los insectos coloquen allí los huevos, cuyos estados larvales afectaran posteriormente el cultivo de papa.

La textura y estructura del suelo.

En las zonas paperas existen diversas clases de suelos con sus diferencias en propiedades físicas. Por lo general, por encima de los 2.900 metros de altitud empiezan los suelos orgánicos, los cuales tienen buenas propiedades físicas asociadas al contenido de materia orgánica. Estos suelos son migajosos, con buena retención de humedad y no forman grietas en los periodos de deficiencia de agua; por el contrario, tienden a tornarse polvosos y en periodos de lluvias se sellan fácilmente y son susceptibles a la erosión superficial. Se ha observado a nivel de campo, mayor incidencia de gusano blanco a altitudes mayores, mientras que a bajas altitudes hay mayor incidencia de polilla.

Los suelos de altitudes más bajas, descienden en sus niveles de materia orgánica, son más arcillosos y en periodos de sequía tienden a cuartearse y a formar grietas. Por ellas penetran y se ubican los insectos como las polillas. Al no disponer de riego para impedir la formación de grietas, se tiene que dar énfasis a otras medidas de control. No está claro sobre el tamaño de los macroporos del suelo, que pueden permitir el paso de polillas. Para el caso de larvas, tanto del gusano blanco como de polillas, no se requieren de poros grandes para permitir el paso hacia el tubérculo, teniendo en cuenta que los estados larvales que penetran en el suelo después de la eclosión de los huevos a nivel superficial, son de tamaño pequeño.

La compactación en el perfil.

En algunos casos se tienen problemas de compactación. Esto es propiciado por el creciente uso de rotovator, ya que este “muele” el suelo, dejándolo finamente pulverizado, pero también ejerce un efecto de presión que puede ocasionar “suela de arado” (*plowpan*) que dificulta la penetración de las raíces, la infiltración del agua y eventualmente puede ser un obstáculo para que los adultos de gusano blanco empunen a mayores profundidades.

La adecuada preparación del suelo.

La preparación adecuada del suelo es una práctica recomendada en MIP, pero no está claramente definida, ya que existen diversas modalidades de preparación. Una buena preparación del terreno puede entrar en contradicción con las prácticas de manejo de suelos ya que la tendencia futura, desde el punto de vista de la sostenibilidad, es a reducir la labranza a fin de evitar los problemas de degradación particularmente por erosión (*labranza mínima*), que es frecuente en las zonas de ladera.

Se considera que la preparación excesiva del suelo rompe la estructura de los mismos, cuya sostenibilidad está asociada a la conservación de recursos, siendo el caso del suelo y del agua, el recurso primario donde se asienta la producción agropecuaria. Para el caso de laderas, una preparación excesiva del suelo representa alto riesgo de erosión, sumado a la compactación que se puede generar. En este punto hay que tener en cuenta el tipo de implemento y de equipo que se utiliza ya que existen

variaciones en la profundidad de laboreo, la capacidad de volteo del suelo y en su efecto en la facilidad para obtener una cama de siembra adecuada. Actualmente, hay un uso creciente del tractor y del rotovator aún en laderas de pendientes muy pronunciadas. Este es el método más fácil para facilitar la preparación del suelo, especialmente en suelos con pasto Kikuyo, pero al mismo tiempo es el sistema de preparación con mayor riesgo para destruir las propiedades físicas del suelo.

En el momento de la cosecha se efectúa una remoción del suelo, el cual prácticamente puede quedar preparado para la siguiente siembra. Desde el punto de vista del manejo de suelos, se considera factible sembrar directamente (sin preparación adicional) cuando se va a sembrar un cultivo donde se ha cosechado papa o aún de otros cultivos como un cereal o una leguminosa.

La práctica de arar el campo de papa que ya se cosechó, es realizada corrientemente por los pequeños productores y está muy relacionada con la preparación adecuada del suelo y la recolección de papas no recogidas al momento de la cosecha. En esto se involucra la familia y no es posible la recolección absoluta de los tubérculos dejados en el campo especialmente los más pequeños. Esta es una práctica relacionada con la eliminación de toyas originadas por los tubérculos que no pueden ser recogidos. En una agricultura comercial donde se paga por carga recogida la mayoría de los tubérculos pequeños quedan en el campo, ya que estos no generan rendimientos cuando el pago se hace por carga recolectada.

El movimiento del suelo teóricamente volteo el suelo, exponiendo diferentes estados insectiles a la acción del sol y de las aves, tanto de las domésticas como de las silvestres. La arada no expone todos los insectos, por cuanto el arado volteo una lonja que luego es cubierta nuevamente en el siguiente pase y hay un volteo hacia adentro. Esto hace que solamente una parte de los insectos queden expuestos a los factores ambientales, durante muy poco tiempo, por lo cual no es eficiente.

Remoción del suelo donde se seleccionó la papa.

Depende de la práctica utilizada por los agricultores. Si se hace el bloqueo prácticamente queda la papa dispersa en los surcos utilizados para bloquear y tendría que removerse un área considerable dentro del campo, lo cual económicamente no es factible. Esto tiene relación con arar después de la cosecha, ya que ahí se remueve el suelo y se combina con la recolección de papas que no fueron recolectadas al momento de la cosecha.

Cosecha oportuna y métodos de recolección.

La cosecha en el medio colombiano está en función de los precios. Si los precios están buenos el agricultor saca la papa aun verde. Por el contrario, si los precios están malos la demora dentro del suelo, ya que es el almacenamiento más barato, pues él no dispone de otra forma para un almacenamiento económico. En varios casos, los agricultores utilizan insecticidas para su protección mientras la papa permanece en el suelo.

En Colombia se realizan varias prácticas de cosecha: la mayoría de los agricultores realizan el bloqueo que consiste en aplanar un surco y luego lanzar las papas desde varios surcos para realizar posteriormente la selección y recolección. En este caso, los tubérculos quedan un buen tiempo a la acción del sol; como por lo general se hace la recogida durante el día, la papa no queda expuesta en la noche al ataque de la polilla, aunque sí puede quedar expuesta en los surcos que permanecen en el lote o campo. En algunos casos los agricultores realizan la recolección en costales, seleccionando directamente y en áreas pequeñas utilizan carpas o plásticos. La norma en nuestro medio, es que no se recoge la papa en un sitio definido, por lo que es difícil realizar la práctica de remoción del suelo donde se seleccionó. Cuando la papa es llevada al patio de la casa para la selección, es más factible utilizar plásticos que son de bajo costo y de fácil consecución.

Relacionando con practicas MIP, es viable incorporar las prácticas que hacen algunos agricultores recogiendo la papa directamente en los costales ya clasificada, ya que ahorra mano de obra. Esta práctica es realizada en áreas de Belén y Sogamoso, en el departamento de Boyacá.

En nuestro medio, como ya se mencionó, los agricultores hacen el bloqueo para facilitar la clasificación. Es viable utilizar plásticos de bajo costo o explorar la utilización de sacos que impidan que las larvas lleguen al suelo y que, al mismo tiempo, permitan hacer la clasificación.

Recolección de residuos de cosecha y eliminación de toyas.

Cuando se deja el lote en descanso, se desarrollan malezas y toyas de la papa. Por lo general, éstas son cosechadas por el ganado cuando se tiene. Si entra el ganado, hay compactación del suelo y se requerirá de todas maneras el laboreo, además porque la aparición del pasto Kikuyo dificulta mucho la preparación. Se han hecho observaciones en las cuales no hay compactación aparente después de un período de descanso. Aquí se podría dejar salir las toyas y aplicar un herbicida, ya que no es viable el arranque de papas en una extensión grande. Además, hay que tener en cuenta que al momento de la cosecha, lo que queda son las papas mas delgaditas que no le dan rendimiento al agricultor y consume además mano de obra adicional.

De todas maneras, en este caso, los agricultores esperan un tiempo prudencial, ya que no siembran en el mismo lote, debido a que los cultivos se cruzan. La papa sembrada en enero-abril tiene que plantarse en un lote diferente a la que se instala en mayo-julio ("sampedranas" o "mayunas"). Cuando se cosecha la papa en julio-agosto, este suelo se deja en descanso para la siguiente cosecha o se le siembra un cereal en las zonas mas bajas. Podría decirse que la práctica de la recolección de las papas pequeñas puede reemplazarse por dejarlas que germinen y aplicar un herbicida. Cuando se rota con un cereal, el herbicida que se aplica para las malezas de hoja ancha, puede controlar las toyas de la papa.

En este punto es importante considerar el papel de la *óptima fertilización*. Si ésta se realiza y se tienen buenas condiciones de humedad y manejo agronómico adecuado, obtendremos copiosas cosechas, mayor porcentaje de papas gruesas y menor porcentaje de tubérculos pequeños, que son las más difíciles de recoger y, por ende, menos toyas.

Aporque alto.

Es una práctica que no está muy definida. Por lo general, los agricultores aporcan alto para generar un espacio donde se van a desarrollar los tubérculos. Este aporque se hace de acuerdo a la variedad y en el momento de realizar la labor; a mayor altura, se corre el riesgo de enterrar mucho la papa. El aporque normalmente se realiza alrededor de los 40 cm y la atterrada aproximadamente a 20cm. Un mayor aporque significa remover una mayor cantidad de suelo y más profundidad, lo cual puede ocasionar encontrar capas endurecidas de suelo, que dificultan la remoción y eventualmente la aparición de subsuelo en terrenos de poca profundidad. El movimiento de mayor cantidad de suelo implica costos por jornales. De otra parte, los surcos de mayor profundidad tienden a erosionarse fácilmente por tener mayor verticalidad los taludes.

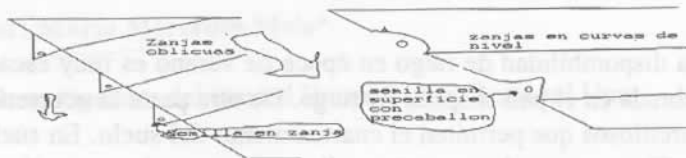
En caso de aporques altos, sería conveniente dejar mayor distancia entre surcos lo cual implica menor población por hectárea y menores rendimientos por área; por otra parte, se considera que si se deja más superficie entre surcos, hay una mayor área sin cubrir con el follaje de la papa, ocasionando gran incidencia de malezas y mayor exposición del suelo a la evaporación, al impacto de la lluvia y a la erosión.

La contaminación del suelo y las aguas por agroquímicos.

Las zonas de páramo (mayores de 2.900 m.s.n.m.) deben constituirse en reservas donde se “almacene” el agua para las partes bajas. Esta agua es la utilizada en los acueductos, regadíos, abrevaderos de animales y riego de los cultivos. En todos los casos, se requiere que no solamente la tengamos en abundancia, utilizando los nichos que la naturaleza ha formado, sino que debe ser de óptima calidad. Esto implica que no lleve agentes patogénicos, ni residuos de pesticidas, que eventualmente puedan afectar la salud de la población ubicada en las partes bajas. La papa es un cultivo de zonas altas y su mayor ubicación esta entre los 2.500 y 3.200 m de altitud. Por lo anterior, la agricultura de la papa debe contribuir a no generar residuos contaminantes para las aguas almacenadas, que se constituyan en factores de riesgos para la población. La utilización de prácticas que reducen la utilización de pesticidas, contribuye a lograr este objetivo. De todas maneras, la utilización de las laderas en zonas altas y con cultivos limpios, origina altos niveles de escorrentía superficial en época lluviosa, en detrimento de la infiltración y con efectos negativos en el suministro de agua para las partes bajas.

Zanjas perimetrales.

Si se hacen en un terreno plano no constituyen ningún problema, pero si se hacen en las laderas, éstas pueden constituirse en cárcavas o taparse si el desagüe de los surcos llegan a ella. Además, si lo que se busca es desarrollar un obstáculo para que no pase el insecto, en las laderas las zanjas perimetrales no sirven, porque el talud se erosiona y queda oblicuo haciendo más fácil que los adultos de gusano blanco suban sin problemas. Por otra parte, en terreno suelto es muy difícil hacer un talud perpendicular, que realmente sirva de obstáculo al paso del insecto. Estas zanjas perimetrales en suelos de ladera, pueden entrar en contradicción con los sistemas conservacionistas de manejo de suelos.



SIEMBRA TRADICIONAL
baja infiltración y alta escorrentía
SIEMBRA CONSERVACIONISTA
mayor infiltración y baja escorrentía
Gráfico 2. Las zanjas perimetrales evacúan el agua de los surcos y pueden favorecer la erosión.

Una variante es involucrar barreras de plástico; para ello es conveniente conocer el lado por donde se presume van a aparecer los adultos de gusano blanco, de acuerdo al sistema de rotaciones y colocarles una barrera de este material que sustituya a la zanja. Se puede hacer una pequeña zanja, cubrirla con el plástico previamente templado con dos estacas y colocarle tierra alrededor. La profundidad del plástico debe ser tal que no permita el paso de los adultos por debajo. Estacas adicionales, colocadas de un modo alterno, pueden darle fortaleza a la barrera. La altura puede ser de unos 10 cm aunque no es tan importante, ya que se considera que el adulto del gusano blanco no puede subir por el plástico. Unos 20 cm totales estaría bien, 10 cm enterrados y 10 por fuera. El calibre del plástico es el de mayor consistencia, porque resiste el viento, no es costoso, puede durar varias cosechas y se consigue fácilmente en el mercado.

Esta práctica puede combinarse con plantas trampas a lo largo de la barrera, siendo las papas criollas las más recomendables. Además se puede combinar con las trampas de pedazos de costales. Aquí se pueden utilizar insecticidas localizados. Lo anterior apunta a resolver la dificultad que tiene el

agricultor para recoger adultos del gusano blanco, lo mejor es tratar de conducirlos a sitios donde les pueda hacer un control localizado.

Las barreras de plástico, además, podrían utilizarse para evaluar la dinámica poblacional, ya que se pueden aislar lotes completamente. Puede presentarse un problema eventual cuando se utilicen bueyes o máquinas para realizar labores culturales, ya que pueden destruir la barrera, aunque teniendo en cuenta que lo más utilizado en los sistemas de producción de papa son los azadones, no se considera problema su realización.

Barreras vivas, barreras físicas y los cultivos trampa.

Se han encontrado relaciones entre las barreras vivas con los sitios donde la polilla se refugia. Esto puede constituirse en una trampa para éstas y así realizar un tratamiento localizado con insecticida. Se entra en competencia por la utilización, ya que la barrera viva se utiliza como alimento para el ganado. Desde el punto de vista de las polillas, el follaje mismo de la papa se constituye en refugio. Por esta razón, es recomendable el corte de rama y su destrucción una vez se ha alcanzado la maduración. De este modo, eliminamos los refugios, dejamos las polillas expuestas a los factores ambientales y obligamos a que se refugien en otros lugares como las barreras, donde eventualmente se pueda hacer un control dirigido. Las barreras físicas con plásticos pueden combinarse con los cultivos trampas para interceptar los adultos de las plagas y dirigirlos hacia las plantas trampa.

Mecanización de las labores del MIP.

Existen dificultades para la recolección de los residuos (tubérculos pequeños y tallos de papa) y de adultos de gusano blanco, por el esfuerzo y mano de obra adicional involucrada. En este punto cabe la consideración acerca de si se podría explorar algún nivel de mecanización con implementos sencillos que faciliten esta labor y reduzcan los esfuerzos.

El riego.

En los sistemas de producción de papa, la disponibilidad de riego en época de verano es muy escasa. Se considera que sólo un 5% del área sembrada en el país dispone de riego. De otra parte la ocurrencia de grietas es más probable en los suelos arcillosos que permiten el cuarteamiento del suelo. En suelos orgánicos no se presenta este problema. El riego involucra costos adicionales por depreciación de equipos, de bombeo y del agua donde se dispone de ella. En zonas donde se dispone de riego seguro, como en el Valle de Samacá, los agricultores han manifestado que realizan un buen control de polilla guatemalteca con el uso de esta práctica.

Prácticas de almacenamiento.

Para un almacenamiento adecuado se requiere contar con madera para elaboración de silos rústicos o construcción de cajas de almacenamiento. Generalmente, en las fincas hay poca disponibilidad de madera porque los agricultores han destruido los bosques y tienen poca conciencia de su importancia en los sistemas de producción eficientes. A pesar de que se requiere poca madera para su construcción, existen dificultades por disponibilidad y transporte desde los pueblos cercanos, debido a que el transporte de unos pocos palos cuesta lo mismo que transportar un viaje completo.

La incorporación de bosques al sistema finca permitirá a los agricultores contar con madera para la realización de este tipo de prácticas. Ésta tiene además, otros usos como leña, postes para cercas u otro tipo de construcciones rurales. Dentro de la estrategia de unidades piloto MIP, los agricultores pueden unirse y movilizar mayores volúmenes de madera para la construcción de estas pequeñas construcciones de almacenamiento, o se puede pensar en especializar ciertos agricultores en su construcción, con un entrenamiento complementario en pequeña carpintería.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Buscar un equilibrio entre las prácticas MIP recomendadas y los otros componentes del manejo integrado del cultivo, como el manejo de suelos para que entre sí alcancen la sostenibilidad y competitividad óptima en los sistemas de producción de papa.
- Establecer en detalle los costos de las prácticas MIP y sin MIP, que permitan generar mayor seguridad en la adopción por parte de los agricultores.
- Tener en cuenta los factores de mano de obra adicional que generan las practicas MIP y explorar mejoras, de tal modo que sean más viables y puedan ser adoptadas por los agricultores.
- Ajustar las recomendaciones a las condiciones particulares de los sistemas de producción, haciendo énfasis en aquellas que son más viables desde el punto de vista técnico y de las características propias de los sistemas de producción.

Nota: Se agradece la valiosa colaboración de la señora Myriam Ocaña del Creced de Hunza en la corrección y edición de este documento.

EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL MANEJO INTEGRADO DEL GUSANO BLANCO EN MOTAVITA, COLOMBIA (1997)

Por: María Mercedes Melo*

* Investigadora del Creced Hunza-Tunja, Regional Uno.

INTRODUCCIÓN

En el municipio de Motavita, departamento de Boyacá, a partir de 1994, CORPOICA en Convenio con el CIP viene desarrollando un proyecto de manejo integrado de plagas en el cultivo de la papa, con el fin de reducir los daños que ocasiona el gusano blanco (*Premnotrypes vorax* H.), disminuir el uso de pesticidas, reduciendo los costos de producción y evitar la contaminación del medio ambiente.

El área seleccionada para el proyecto fue la vereda de Sote, la cual está ubicada entre los 2.990 y 3.250 m.s.n.m.; con una temperatura promedio de 10°C. De las 300 familias que la habitan, el 99% son propietarias de sus predios; de los cuales el 40% son menores o iguales a una hectárea, el 47% estan entre 1 y 5 ha y el 12% mayores de 5 ha.

La principal actividad económica y fuente de ingreso de esta zona es el cultivo de la papa, cultivo que ha sido atacado fuertemente por el Gusano Blanco, alcanzando porcentajes de daño entre 60 y 80% (de los más altos del país), antes de iniciarse el proyecto; por esta razón, y con base a información secundaria suministrada por entidades que trabajan en el área, fué seleccionada esta vereda para desarrollar la unidad piloto en MIP.

La Unidad Piloto, es definida por el CIP como "un área en los campos de los agricultores donde los componentes compatibles seleccionados se colocan bajo un diseño de programa apropiado para las características de un agroecosistema"¹.