

La información y el conocimiento como insumos principales para la adopción del manejo integrado de plagas

Oscar Ortiz¹

RESUMEN. Existen pocos ejemplos de la implementación del manejo integrado de plagas (MIP) en la región Andina. Uno de ellos fue el proyecto MIP-Andes que se llevó a cabo entre 1993 y 1996 con la participación del Centro Internacional de la Papa (CIP) y CARE-Perú. El objetivo de este proyecto fue capacitar agricultores sobre el manejo de *Premnotrypes* spp. En este artículo se analiza qué sucede cuando el conocimiento campesino entra en contacto con la información técnica sobre MIP, basado en la experiencia del proyecto MIP-Andes. Se propone un modelo para simplificar el proceso de interpretación de la información sobre MIP. Se observaron interacciones formadoras, modificadoras y reforzadoras de conocimiento; pero también algunas que generaron confusión, específicamente cuando los agricultores no lograron interpretar apropiadamente la información debido a la forma en que la recibieron. Con respecto a la influencia del conocimiento y de otros factores en la toma de decisiones para adoptar prácticas de MIP se determinó que el conocimiento es un factor esencial, pero no el único que determina la adopción. Se considera que el principal nivel de integración para lograr la adopción del MIP se logra al integrar el conocimiento campesino con la información técnica. Pero también son necesarios otros niveles de integración, como la de prácticas de manejo del cultivo, de la comunidad, de las organizaciones y de las políticas institucionales y gubernamentales.

Palabras clave: Manejo Integrado de Plagas, Transferencia de tecnología, Conocimiento campesino, Información, Aprendizaje, Toma de decisiones.

ABSTRACT. Information and knowledge as the principal inputs for the adoption of integrated pest management. There are few examples of integrated pest management (IPM) implementation in the Andean Region. One of these was the MIP-Andes project, which was carried out between 1993 and 1996, with the participation of the International Potato Center (CIP) and CARE-Peru. The objective of this project was to train farmers in the management of *Premnotrypes* spp. This paper presents an analysis of what happens when farmers' knowledge interacts with technical information about IPM, based on the experience of the MIP-Andes project. A model is proposed to simplify the process of interpretation of IPM information. Formation, modification and reinforcement of knowledge interactions were observed; but some also that generated confusion, particularly when the farmers could not interpret the information appropriately due to the form in which they received it. The influence of knowledge and other factors in decision-making to adopt IPM practices was determined and it is concluded that knowledge is an essential factor but it is not the only factor that determines adoption. In order to achieve the adoption of IPM, integrating farmers' knowledge and technical information is considered to be the main level of integration. However other levels of integration are also required, such as crop management practices, the community, organizations and institutional and governmental policies.

Key words: Integrated Pest Management, Technology transfer, Farmers' knowledge, Information, Learning, Decision-making.

Introducción

Las tecnologías de agricultura sostenible se presentan como alternativas deseables para mantener o elevar la producción de alimentos sin dañar el ambiente. Toda tecnología tiene dos componentes: una parte física, por ejemplo una nueva semilla o un fertilizante y una

parte de información sobre cómo usar el componente físico; esto ha sido llamado el "hardware" y el "software" por Rogers (1995). La mayoría de tecnologías de agricultura convencional están basadas en el uso de insumos, por lo cual consisten principalmente de la

¹ Departamento de Ciencias Sociales. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. o.ortiz@cgiar.org

parte física y en menor proporción, consideran el componente de información requerida para su uso. Sin embargo, cuando se trata de tecnologías de agricultura sostenible, éstas casi no tienen una parte física, sino un gran componente de información y conocimiento sobre el funcionamiento del agroecosistema. Por lo tanto, cuando se trabaja con tecnologías que consisten principalmente en información y conocimiento, es obligatorio entender los procesos y los métodos para facilitar la interpretación correcta de la información y promover el aprendizaje.

Hay pocos ejemplos de la implementación del manejo integrado de plagas (MIP) en la región Andina. Cabe destacar uno de estos ejemplos, el cual probablemente fue pionero en este campo y fue la implementación del control del gorgojo de los Andes o gusano blanco (*Premnotrypes* spp.) y de la polilla de la papa (*Phthorimaea operculella* y *Symetricheima tangolias*) en áreas piloto en Perú (Cisneros *et al.* 1995). Entre 1993 y 1996, el Centro Internacional de la Papa (CIP) y la organización no gubernamental CARE-Perú desarrollaron un proyecto colaborativo conocido como MIP-Andes. El objetivo de este proyecto fue diseminar información sobre el MIP en las plagas mencionadas a agricultores que producían papa (Chiri *et al.* 1996). Parte de este proyecto se desarrolló en la Sierra Norte del Perú, en el Departamento de Cajamarca.

En este artículo se analiza la difusión de información y los cambios en el conocimiento de los agricultores dentro del proyecto MIP-Andes, discutiendo la importancia de la información y del conocimiento. El análisis se dividió en cinco aspectos: 1. Tipo de información sobre MIP que llegó a los agricultores; 2. Interacción entre el conocimiento campesino y la información técnica sobre el MIP; 3. Un modelo para analizar la forma en que la información fue interpretada y cómo

se formó el conocimiento; 4. Análisis de la influencia del conocimiento y de otros factores en la toma de decisiones para usar prácticas de MIP y 5. Niveles de integración que se requieren para lograr una adopción sostenible del MIP.

Comunidades participantes en el estudio

Este estudio se desarrolló en tres comunidades: Chilimpampa, Chagmapampa y Santa Clotilde. Las dos primeras recibieron capacitación sobre MIP del CIP y CARE. En el Cuadro 1 se describen las principales características de cada comunidad.

Las tres comunidades participantes son relativamente pequeñas, con un total de familias que varía entre 35 y 50. El porcentaje de alfabetismo es muy similar al igual que los años de escolaridad de los miembros de cada comunidad. Las fincas en esas comunidades tienen en promedio 1,89; 1,96 y 2,5 ha en las comunidades de Chilimpampa, Chagmapampa y Santa Clotilde, respectivamente. Todas las familias en las tres comunidades siembran papa como el principal cultivo, seguidos de otros tubérculos andinos como oca y olluco, cereales como trigo y cebada, legumbres como haba y arveja y pastos como rye grass y avena. En cuanto a nivel económico, estas comunidades tienen un sistema de subsistencia y usan una tecnología tradicional no mecanizada.

La información sobre el MIP

Normalmente se utilizan los términos conocimiento e información como sinónimos, pero en realidad son diferentes. Conocimiento es lo que existe dentro de la mente de cada individuo y es formado continuamente durante su vida. Información es lo que se puede encontrar fuera de la mente de las personas y por lo tanto puede ser transmitida de una persona a otra. La información está formada por series de datos que tienen un

Cuadro 1. Principales características de las comunidades analizadas.

Características	Chilimpampa	Chagmapampa	Santa Clotilde
Altitud (m)	3450	3300	3100
Número total de familias	40	35	50
Area promedio de la finca (ha)	1,89	1,96	2,5
Porcentaje de fincas que siembran papa	100	100	100
Alfabetismo (%)	85	88	80
Promedio de escolaridad (años)	5	5	4
Nivel económico	Subsistencia	Subsistencia	Subsistencia
Nivel tecnológico	Tradicional	Tradicional	Tradicional

significado para la gente que la recibe (Röling 1998, 1990). El conocimiento es definido por Wilson (1987) como el resultado de la información que es recibida, decodificada apropiadamente en la mente, interpretada, re-codificada y almacenada en el mapa cognoscitivo o sea todo lo que una persona conoce. Este es un factor fundamental para lograr la innovación tecnológica (Rogers 1995) y actualmente se considera un factor de producción (Anhold 1992, Zijp 1994).

En el caso del manejo de *Premnotrypes* spp. promovido por el proyecto MIP-Andes, se pudo diferenciar claramente tres tipos de información (Ortiz 1997). La **información básica**, la cual estaba relacionada con los aspectos biológicos del insecto, tales como reproducción, ciclo biológico, fuentes de infestación y comportamiento, y cómo la biología del insecto se relaciona con la fenología del cultivo de la papa. El segundo tipo es la **información aplicada**, la cual se relaciona con las prácticas de control como la rotación de cultivos, la eliminación de malezas, la remoción de suelos en fuentes de infestación donde las larvas y pupas se concentran, el uso de barreras vegetales o físicas (zanjas) alrededor de campos de papa para evitar el ingreso de *Premnotrypes* (este insecto sólo camina), el uso de zanjales alrededor de los almacenes de papa para capturar los adultos que salen del suelo, la captura manual nocturna de adultos, el uso del hongo *Beauveria brongniartii* como entomopatógeno y los almacenes de luz difusa (Alcázar *et al.* 1994). El tercer tipo de información se denomina **complementaria** y estaba relacionada con los detalles específicos sobre dónde conseguir insumos relacionados con el MIP. En general se puede decir que la implementación de algunas prácticas sólo requieren de información básica y aplicada, pero otras requieren información complementaria.

La interacción entre la información técnica y el conocimiento campesino

La información técnica sobre el MIP llegó a los agricultores que participaron en el proyecto MIP-Andes; sin embargo, ellos ya tenían un conocimiento propio sobre las plagas y su control. Este conocimiento campesino interactuó de diferentes formas con la información técnica. Antes de analizar las formas de interacción, es importante describir la forma en que la información llegó a los agricultores.

Los extensionistas de CARE-Perú recibieron capacitación sobre los aspectos técnicos del MIP por parte de especialistas del CIP y ellos organizaron la

capacitación para los agricultores. Sin embargo, los extensionistas no recibieron capacitación específica sobre cómo enseñar el MIP porque el CIP tampoco tenía una metodología definida en 1993; sin embargo, poseía materiales de capacitación desarrollados para este fin. Esta fue una clara limitación del proyecto y los extensionistas se dieron cuenta de que para enseñar MIP no se podían usar los métodos de capacitación convencionales usados para otro tipo de tecnologías. Por lo tanto, los extensionistas comenzaron a crear y adaptar métodos para facilitar el aprendizaje de los agricultores, pero esto requirió casi la mitad del tiempo del proyecto. Esta experiencia demostró que la capacitación podría haber sido más eficiente si se hubiera contado con un programa de capacitación estructurado, pero flexible para los agricultores (Ortiz 1997, Sherwood y Ortiz 1999). Pero a pesar de esta limitación, la información del MIP llegó a los agricultores e interactuó con su conocimiento.

Hay pocos estudios sobre adopción del MIP que analizan la forma en que la información es interpretada por los agricultores. En muchos casos se asume que ésta es entendida, pero no se conoce cómo sucede este proceso. Pimbert (1991) indica que el MIP depende de varias formas de conocimiento: técnico, tradicional (campesino), el resultante de la interacción de ambos y un conocimiento sobre el sistema de producción; sin embargo, no señala cómo ocurre la síntesis entre el conocimiento campesino y el conocimiento técnico. Ortiz (1997, 1999) señala que el contacto entre la información técnica sobre manejo integrado de *Premnotrypes* spp. y el conocimiento campesino se dieron los siguientes tipos de interacción.

Interacción formativa. Esta se presentó cuando la información técnica interpretada en forma apropiada generó nuevo conocimiento y reemplazó algunas creencias locales. Por ejemplo, la mayoría de agricultores creían que este insecto se originaba del suelo o que era producido por el granizo. Creencias similares sobre el origen de los insectos han sido reportadas por Bentley (1989) y Ortiz *et al.* (1996). Los agricultores formaron nuevo conocimiento sobre la reproducción del insecto, su ciclo biológico y sus diferentes fases de desarrollo, después de recibir e interpretar apropiadamente dicha información.

Interacción modificadora. En algunos casos, los agricultores ya tenían conocimiento sobre algunas prácticas de control usadas en MIP, pero las realizaban en forma inapropiada. Por ejemplo, usaban mantas para cosechar la papa, la cual es una práctica co-

mún en muchas partes de los Andes cuyo propósito es capturar las larvas del *Premnotrypes* spp. que salen de los tubérculos cosechados y quedan atrapadas en ellas. Sin embargo, los agricultores simplemente sacudían las mantas permitiendo que las larvas volvieran al suelo y continuaran su ciclo biológico. Un caso similar ocurría con el uso de pollos que se alimentaban de las larvas, pero los agricultores no entendían la importancia de cortar el ciclo biológico del insecto. Ellos modificaron el uso de las mantas y de los pollos como una práctica para capturar y eliminar larvas, cuando la información técnica sobre la reproducción del insecto modificó el conocimiento local sobre estas prácticas.

Interacción reforzadora. En otros casos, los agricultores realizaban prácticas en forma apropiada pero no conocían su principio biológico. Por ejemplo, la rotación de cultivos era conocida como una práctica que disminuía la incidencia del *Premnotrypes* spp., pero los agricultores no conocían su propósito. Al recibir información sobre la reproducción del insecto, ellos comprendieron la importancia de la rotación para reducir la población de la plaga.

Interacción confusa. Esta interacción no generó conocimiento apropiado para el MIP y se presentó cuando el agricultor no pudo interpretar apropiadamente la información, debido a la forma en que la recibieron. Por ejemplo, cuando aún los agricultores no tenían el concepto de reproducción y metamorfosis, ellos recibieron capacitación sobre la recolección nocturna de adultos de *Premnotrypes* spp., lo cual les causó confusión porque desconocían que el adulto correspondía a una etapa anterior a la larva que causaba el daño a los tubérculos de la papa. Este tipo de interacción se presentó, en algunos casos, cuando se usaron métodos convencionales de capacitación que no contribuyeron a facilitar el aprendizaje de los agricultores y cuando no se dió una secuencia lógica en la presentación de la información. Analizando las opiniones de 39 extensionistas que participaron en el proyecto MIP-Andes y que estuvieron involucrados en el proceso de capacitación sobre MIP y de 17 agricultores capacitados en la comunidad de Chilimpampa, Cajamarca, Perú, se determinó que mientras el 72% de los técnicos mencionó las charlas formales con afiches y folletos como un método importante de capacitación, sólo 47% de agricultores lo consideró así. Por el contrario, el 82% de agricultores mencionaron la recolección, identificación y observación de insectos vivos como un método de capacitación importante para entender la biología del insecto, pero sólo 38% de los

técnicos opinaron lo mismo (Ortiz 1997). Estos resultados confirman que el método de capacitación es fundamental para evitar confusión y lograr que el agricultor interprete correctamente la información ofrecida. Por esta razón otros programas de MIP han enfatizado el aprendizaje por descubrimiento para lograr una mayor adopción del MIP (Röling y Van de Fliert 1994).

La interpretación de información sobre MIP

La interpretación de la información que realiza el cerebro es un proceso muy complejo (Sekuler y Blake 1985, Malim 1994). En la figura 1 se presenta el modelo propuesto para simplificar el proceso de interpretación de la información sobre MIP. Este modelo presenta varios factores que influyen en la interpretación, los cuales se pueden agrupar en tres grupos:

1- Factores relacionados a la cantidad de información recibida, la secuencia y la complejidad de la misma.

Este es el grupo de factores relacionados con el método de capacitación utilizado, es decir son factores externos a la persona (identificado como F1 en la Fig. 1). Como se mencionó se presentaron discrepancias entre extensionistas y agricultores con respecto a la preferencia por los métodos. Los agricultores claramente indicaron que las mejores formas de aprender eran las que usaban la naturaleza como material de enseñanza (Ortiz *et al.* 1997, Ortiz 1997).

2- Factores que influyen en la interpretación de la información y ocurren dentro de la mente de las personas (identificado como F2 en la figura 1).

El primer paso para la interpretación es encontrar una relación entre la nueva información y el conocimiento previo o ya existente en la persona. En algunos casos los agricultores tenían percepciones erradas sobre el origen de las plagas y éstas no cambiaron hasta que fueron presentados mediante métodos apropiados que les facilitaran visualizar la biología de los insectos. Si un agricultor no ha comprendido que los insectos tienen un ciclo biológico, entonces no entenderá la información que reciba sobre prácticas específicas para el control de cada etapa de desarrollo, tales como la recolección nocturna de adultos de *Premnotrypes* spp. y las prácticas preventivas, como la remoción del suelo en sitios donde se concentran larvas y pupas. Si un agricultor no comprende que al eliminar larvas en el suelo evitará nuevas generaciones en el siguiente ciclo de cultivo, simplemente no encontrará razón para re-

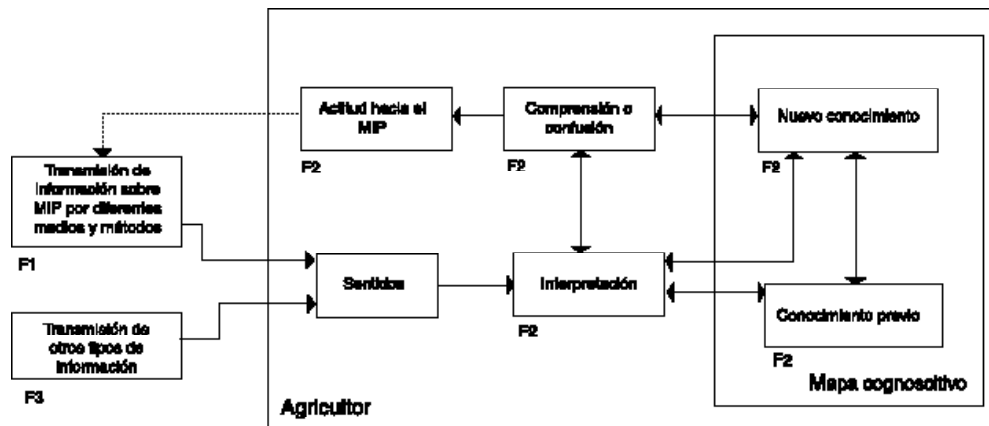


Figura 1. Proceso de interpretación de información sobre el MIP (adaptado de Ortiz, 1997 y Ortiz, 1999).

mover el suelo. Por el contrario, si un agricultor conoce que el insecto tiene diferentes etapas de desarrollo, entenderá fácilmente la necesidad de realizar prácticas para controlar cada una de ellas. Esto demuestra la necesidad de presentar la información en forma paulatina y secuencial que facilite su comprensión. Ortiz *et al.* (1997) sugieren comenzar enseñando aspectos sobre la biología, comportamiento y fuentes de infestación de los insectos para luego proseguir con las prácticas de control, pero siempre relacionando los principios biológicos con las prácticas de control.

En resumen, el proceso de interpretación sigue el camino correcto si el individuo tiene un conocimiento previo que le permita interpretar la información que recibe. La interpretación correcta genera nuevo conocimiento y a su vez permite interpretar mejor la información subsiguiente, lo cual genera una actitud positiva de aceptación a la tecnología. Por el contrario, si el agricultor no tiene un conocimiento previo para interpretar la información, se confundirá y en muchos casos formará un conocimiento equivocado, lo cual generará más confusión y finalmente una actitud de rechazo al MIP.

3-Factores relacionados al flujo continuo de otros tipos de información que compiten con el MIP (identificado como F3 en la figura 1). Este es el caso de información sobre el control químico indiscriminado que los agricultores capacitados en MIP continuaron recibiendo de diferentes fuentes. Durante el estudio se presentaron casos en que los agricultores de una misma comunidad recibieron información sobre MIP y control químico de dos fuentes simultáneamente, lo cual generó interferencia y confusión.

La experiencia ha demostrado que facilitar el acce-

so de los agricultores a la información y su correcta interpretación es un elemento esencial para la adopción del MIP. Por tanto, los proyectos de MIP deben diseñar programas de capacitación o planes de estudio que faciliten el trabajo de los extensionistas. Es esencial el uso de métodos de enseñanza-aprendizaje interactivos, donde los agricultores sean actores centrales y aprendan descubriendo los conceptos y observando la naturaleza (Sherwood y Ortiz 1999).

Los factores que influyen en la toma de decisiones para usar el MIP

Nowak (1992) indica que los agricultores adoptan nuevas tecnologías por dos razones simples: porque quieren hacerlo y porque pueden hacerlo. Sin embargo, en este caso querer y poder usar el MIP depende de una serie de factores que influyen en la toma de decisiones sobre el manejo integrado de *Premnotrypes* spp. (Ortiz 1997). La figura 2 muestra un modelo cualitativo donde se describe la interrelación de los factores. A continuación se analizan estos factores, haciendo énfasis en el papel del conocimiento en la toma de decisiones.

Conocimiento sobre el MIP. Para el caso del manejo integrado de *Premnotrypes* spp., el principal factor que influyó en las decisiones para querer y poder realizar prácticas de manejo fue el conocimiento resultante de recibir la información sobre MIP. El conocimiento influyó en las habilidades para realizar prácticas, en la percepción sobre la eficacia de control y en la evaluación del riesgo. Las personas con más conocimiento tendieron a tener menor temor al ries-

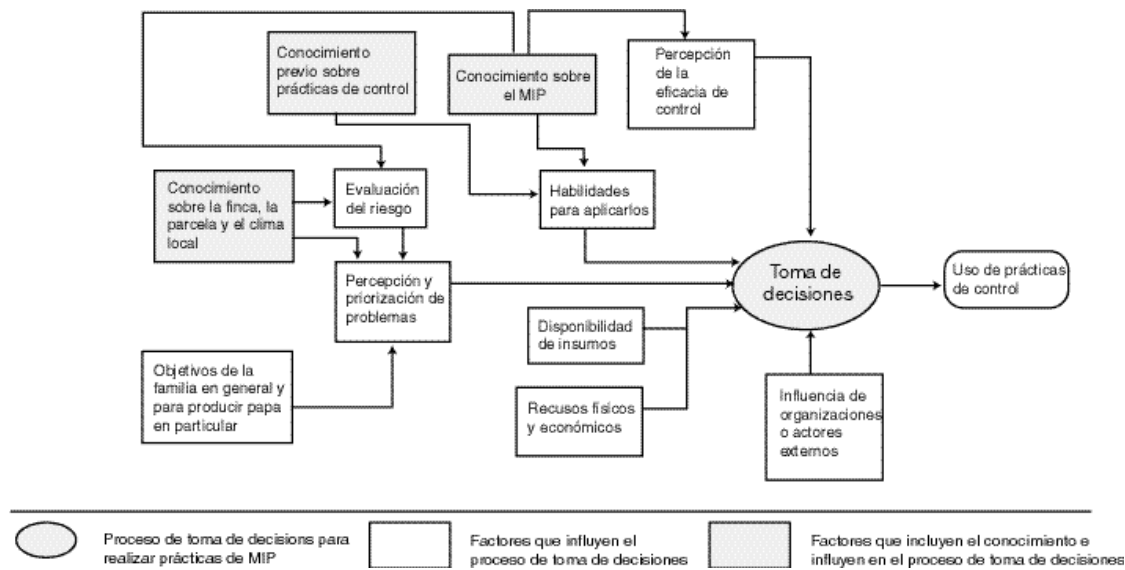


Figura 2. Factores que influyen en la toma de decisiones sobre la implementación de prácticas de MIP en las comunidades de Chilimpampa, Chagmapampa en Cajamarca, Perú. Adaptado de Ortiz (1997).

go. El conocimiento fue el factor más importante que influyó en las decisiones del agricultor para adoptar el MIP. Esta fue la principal diferencia entre agricultores que no recibieron información y aquellos que participaron en el proyecto. En la comunidad de Santa Clotilde, Cajamarca, Perú, en la cual no se realizaron actividades de capacitación sobre MIP, se entrevistaron 17 agricultores y se determinó que ellos identificaban la larva de *Premnotrypes* spp., pero sólo 15% identificaba al adulto y ningún agricultor identificaba los huevos o pupas. Por el contrario, en las comunidades capacitadas sobre el manejo integrado de este insecto (Chagmapampa y Chilimpampa) se entrevistaron 37 agricultores, de los cuales más del 94% de ellos conocían las cuatro fases de desarrollo de la plaga. En el caso del conocimiento sobre prácticas de control, los agricultores de una comunidad (Santa Clotilde) que no recibieron información sobre MIP mencionaron siete prácticas de control, en cambio agricultores que recibieron capacitación en las comunidades de Chilimpampa y Chagmapampa mencionaron hasta 18 prácticas de control (Cuadro 2), lo cual demuestra que los agricultores capacitados incrementaron su conocimiento sobre las opciones para el manejo de esta plaga (Ortiz 1997).

Ortiz (1997) evaluó si el porcentaje de agricultores que indicaron conocer una práctica la habían implementado, determinando que en las comunidades donde no se recibió capacitación sobre MIP no había

una asociación significativa entre la frecuencia de agricultores que señalaron conocer una práctica y la frecuencia de los que la habían implementado (Cuadro 3). Por el contrario, en las comunidades donde se había ofrecido la capacitación se determinó una asociación entre las prácticas más conocidas con las implementadas con mayor frecuencia. Esto demuestra la influencia del nuevo conocimiento en la decisión de realizar prácticas específicas. Habían prácticas como la recolección manual de adultos de *Premnotrypes* spp., el uso de mantas para cosechar la papa, el uso de pollos y la cosecha oportuna, en las cuales el mismo número de agricultores que mencionó conocerlas también las implementó. Sin embargo, para otras prácticas como el control químico, la rotación de cultivos, la eliminación de malezas, el uso de barreras vegetales y de zanjas, la remoción de suelo en fuentes de infestación, el uso de plantas repelentes y el uso de *B. brongniartii*, fue mayor el porcentaje de agricultores que dijo conocerlas con respecto a los que las implementaron. Cuando se midió la diferencia entre frecuencias de prácticas conocidas e implementadas, se observó que ésta era significativa usando la prueba no paramétrica del Signo en las tres comunidades, lo cual indica que el conocimiento no es el único factor que influye en esta decisión y que si bien el agricultor conocía las prácticas y quería implementarlas, no podía hacerlo debido a otros factores que se discuten a continuación.

Cuadro 2. Frecuencia de prácticas conocidas e implementadas en Santa Clotilde, Chilimpampa y Chagmapampa, Perú en las dos últimas CIP y CARE realizaron capacitación sobre MIP (adaptado de Ortiz 1997).

Prácticas de control	Comunidades					
	Santa Clotilde		Chilimpampa		Chagmapampa	
	C	I	C	I	C	I
Uso de insecticidas (E)	100	25	100	15	100	59
Recolección manual de insectos (N)	0	0	100	100	100	100
Uso de mantas al momento de la cosecha (E-M)	0	0	100	100	94	71
Uso de pollos como depredadores de larvas (E-M)	80	70	100	100	100	100
Cosecha oportuna (E-R)	55	25	75	75	53	35
Rotación de cultivos (E-R)	65	65	70	40	76	47
Eliminación de malezas (N)	0	0	60	10	41	35
Barreras vegetales alrededor de campos (N)	0	0	60	30	59	41
Zanjas alrededor de campos (N)	0	0	60	40	29	18
Remoción del suelo en focos de infestación (N)	0	0	55	20	59	35
Exposición de tubérculos a la luz del sol (E)	40	30	55	40	71	59
Remoción de campos cosechados (N)	0	0	40	20	41	35
Uso de plantas repelentes (E-M)	45	30	35	25	76	59
Uso de ceniza (E)	0	0	30	25	47	35
Uso de almacenes de luz difusa (N)	0	0	25	15	65	18
Uso de cal (E)	0	0	25	15	53	35
Zanja alrededor del almacén (N)	0	0	20	0	29	0
Uso del hongo <i>Beauveria brongniartii</i> (N)	0	0	10	0	59	35
Uso de ají molido en aspersión (E)	10	10	0	0	0	0

1: Comunidad de Santa Clotilde (n=20). Comunidad de Chilimpampa (n=20); 2: comunidad de Chagmapampa (n=17)

C: Porcentaje de agricultores que reportó conocer la práctica.
I: Porcentaje de agricultores que reportó implementar la práctica.
N: Práctica nueva introducida por el proyecto.
E: Práctica existente (conocimiento campesino).
E-M: Práctica existente modificada por la información sobre MIP.
E-R: Práctica existente reforzada por la información sobre MIP.

Cuadro 3. Correlación y diferencias entre frecuencia de agricultores que conocen una práctica y los que la implementaron en tres comunidades en Perú. (adaptado de Ortiz, 1997).

Comunidad	Correlación entre conocido e implementado*	Diferencia entre conocido e implementado**
Santa Clotilde (no recibió información sobre MIP)	0,4 (no significativo)	Significativo
Chilimpampa (recibió capacitación sobre MIP)	0,7 (significativo al 0,05)	Significativa al 0,05
Chagmapampa (recibió capacitación sobre MIP)	0,8 (significativo al 0,05)	Significativa al 0,05

* Se usó la correlación no paramétrica Spearman entre el porcentaje de agricultores que indicaron conocer una práctica y el porcentaje que la implementaron (C y I en el Cuadro 2).

** Se usó la prueba no paramétrica del Signo "Sign test" para medir la diferencia entre el porcentaje que conoce una práctica y el porcentaje que la implementó (C y I en el Cuadro 2).

Las habilidades para aplicar el nuevo conocimiento.

Las prácticas de manejo de plagas requieren de habilidades específicas, las cuales dependen del conocimiento sobre el propósito de utilizarlas y cómo proceder. Por ejemplo, cuando se trata de la recolección nocturna de adultos de *Premnotrypes* spp., los agricul-

tores requieren conocer la relación entre el insecto adulto y la larva, así como tener la habilidad para detectar los insectos y sacudir las plantas en recipientes en el momento apropiado. En el caso de *B. brongniartii* su aplicación también demanda habilidades específicas para asegurar su eficiencia. Para otras prácticas los

agricultores no requieren habilidades especiales, porque éstas se basan en actividades que ellos realizan cotidianamente. Por ejemplo, las remociones de suelo en las fuentes de infestación.

Conocimiento sobre la finca y las parcelas de papa. El agricultor conoce las condiciones de su finca y de sus parcelas, y esto influyó en la evaluación del riesgo y en la percepción y priorización de los problemas en cada sitio. Por tanto, este aspecto influyó en la decisión de utilizar prácticas para el manejo integrado de *Premnotrypes* spp. Por ejemplo, si una parcela estaba ubicada en un lugar donde el agricultor sabía que había alto riesgo de heladas, limitaba la inversión que demandaba la implementación de prácticas para el control de la plaga. Lo mismo sucedió cuando las condiciones climáticas (época de siembra) favorecían el riesgo del ataque del tizón tardío. En algunos casos, la experiencia previa de los agricultores con respecto a la ubicación de la parcela influyó en el uso de algunas prácticas. Por ejemplo, cuando la parcela estaba ubicada en pendiente, el uso de zanjas alrededor de los campos era limitado porque la lluvia dañaba rápidamente las zanjas.

La percepción sobre la eficacia de control. La percepción visual está relacionada al concepto de la posibilidad de observar el resultado de una innovación (Rogers 1995). En esta investigación la percepción visual tuvo un efecto psicológico importante en los agricultores quienes al observar insectos adultos muertos o capturados sentían que estaban controlado la plaga, porque conocían que al eliminar adultos reducían el número de larvas que afectarían los tubérculos de la papa. Quispe *et al.* (1999) señala que este entendimiento fue esencial para la aceptación de la recolección nocturna de adultos de la plaga porque los agricultores vieron y pesaron millones de insectos capturados. También los agricultores observaron los insectos muertos durante las remociones de suelo en sitios de infestación. Por el contrario, otras prácticas como la preparación apropiada del suelo para la siembra, la siembra de barreras vegetales y la eliminación de plantas voluntarias no les permitían tener una percepción visual de control directo de la plaga, lo cual ocasionó que fueran menos aceptadas.

Rogers (1995) también define la percepción de la eficiencia de control en el tiempo, la cual está relacionada con el concepto de ventaja relativa. Este tipo de

percepción se manifestó en la opinión de los agricultores sobre los cambios en los daños causados por *Premnotrypes* spp., esto generalmente lo percibieron al momento de la cosecha. En comunidades que recibieron capacitación (Chilimpampa y Chagmapampa) se entrevistaron 37 agricultores de los cuales el 63% indicó que habían observado una disminución del daño en los últimos años y el 68% lo asociaban al uso de prácticas de MIP. Por el contrario en la comunidad donde no se ofreció capacitación (Santa Clotilde), sólo el 15% de los 17 agricultores entrevistados percibió una disminución (Ortiz 1997). Ortiz *et al.* (1996) confirmaron la disminución de daño en Chilimpampa.

Los objetivos de la familia. Las familias de agricultores tienen sus objetivos de producción definidos, los cuales son actualizados y cambiados según las circunstancias. Según los objetivos, los agricultores perciben y priorizan los problemas. Para aquellos agricultores que sembraban papa para autoconsumo, como parte importante de su sistema alimentario, el MIP era importante. Ellos consideraban que con algunas prácticas de MIP podían obtener una cosecha con un nivel de daño entre 15% y 20%, lo cual era aceptable para ellos, porque aún la papa dañada era utilizada de alguna manera (como semilla, para alimentación de la familia o del ganado). Sin embargo, para otros, la papa era sólo un complemento de varias actividades generadoras de ingresos, lo cual reducía la importancia del MIP. Estos agricultores tendían a utilizar insecticidas, lo cual les demandaba menos tiempo que la implementación de otras prácticas MIP. Algunos agricultores cuyo objetivo era la comercialización del producto, o estaban interesados en producir semilla, indicaron que las prácticas de MIP no eran suficientes y que tenían que usar insecticidas para asegurar un nivel de daño menor (menos de 5%).

La evaluación del riesgo, la percepción y priorización de problemas. Los agricultores priorizan los problemas de plagas según su evaluación del riesgo para una parcela específica en un momento dado, según su conocimiento sobre las alternativas de control y según los objetivos de la familia para esa parcela. Esto implica que ellos pueden priorizar el control de determinadas plagas y brindar menos atención al manejo de otras plagas. Ortiz (1997) determinó que una de las razones por las cuales los agricultores no habían realizado algunas de las prácticas de manejo integrado de

Premnotrypes spp. era porque ellos consideraban que sus parcelas de papa tenían mucho riesgo de sufrir daños por el ataque del tizón tardío o por helada. Este alto riesgo limitaba su inversión en tiempo o dinero para controlar esta plaga, lo cual era un razón muy lógica.

Como se mencionó, los objetivos de la familia para la producción de papa también influyeron en la priorización de los problemas y de las prácticas de control. Los agricultores con una mentalidad más comercial y por tanto, mayor temor de tener tubérculos dañados (representa una pérdida de valor), creían que las prácticas de MIP deberían necesariamente ser complementadas con control químico. Por el contrario, los agricultores cuya producción era dedicada a la subsistencia de la familia, no creían necesario e imprescindible usar insecticidas, porque su percepción del valor de la cosecha era diferente y consideraban que aún los tubérculos dañados tenían valor (Ortiz *et al.* 1996).

La evaluación del riesgo y la priorización de problemas también fue influida por el conocimiento del agricultor sobre el origen y el manejo de las plagas. Algunos agricultores de comunidades que no recibieron capacitación creían que *Premnotrypes* spp. era producido por el granizo y esto tenía una explicación mágica religiosa, lo cual los llevaba a considerar la plaga como muy peligrosa e incontrolable. Por el contrario, en comunidades que habían recibido capacitación, los agricultores comprendían que las causas eran controlables, por tanto su percepción sobre el riesgo y la peligrosidad de la plaga disminuyó. Esto influyó en su decisión de realizar prácticas MIP (Ortiz 1997).

Los recursos. La disponibilidad de tierra, tiempo y capital (especialmente dinero en efectivo) influyeron claramente en las decisiones de los agricultores de realizar algunas prácticas de MIP. Por ejemplo, si los agricultores no poseían un terreno de un tamaño que les permitiera hacer rotación de cultivo, ellos tenían que continuar sembrando papa en las mismas parcelas. Por otro lado, si ellos estaban ocupados en otras actividades generadoras de ingresos como la producción de leche, no disponían de tiempo para las prácticas de MIP que requerían una cantidad significativa de mano de obra, y por consiguiente utilizaban insecticidas. La disponibilidad de dinero en efectivo en el momento oportuno también influyó para realizar prácticas de control que requerían la compra de insu-

mos externos. Esto afectó tanto la adquisición de plaguicidas como las inversiones adicionales requeridas para implementar prácticas, por ejemplo el alquiler de una yunta para remover el terreno donde se cultivó papa o construir un almacén de luz difusa.

La disponibilidad de insumos. El uso de *B. brongniartii* se vió limitado por su escasez en el mercado. Muchos agricultores que habían aprendido sobre el fundamento y el uso de entomopatógenos querían utilizarlo pero no pudieron porque el producto no estaba disponible (Ortiz 1997, Winters y Fano 1997). Este es un error frecuente cuando se promociona el control biológico como parte del MIP sin asegurar al agricultor un acceso fácil y oportuno a los insumos necesarios.

Influencia de factores externos. En las comunidades mencionadas anteriormente, se observó que los agricultores no sólo recibían capacitación sobre MIP, sino también sobre manejo convencional de plagas, ofrecida por otras organizaciones. En general, estas organizaciones no promocionaban el MIP sino el control basado en uso de plaguicidas, brindando créditos para este propósito. El agricultor, en muchos casos se encontraba indeciso sobre el tipo de manejo de plagas a utilizar, lo cual creaba confusión y limitaba el uso del MIP (Ortiz 1997).

La integración de varios niveles para hacer del MIP una realidad

Tradicionalmente se ha definido al MIP como la integración de diferentes prácticas de manejo en forma armónica, flexible y apropiada al sistema local (Altman y Collier 1983, Pimbert 1991, Malena 1994). Otros autores lo definen como el manejo de un cultivo, lo más saludable posible, con un buen conocimiento sobre las plagas y los enemigos naturales, observación sistemática del campo, toma de decisiones basadas en el conocimiento y la experimentación. Este enfoque integra al MIP dentro de lo que es el manejo integrado del cultivo, que fue desarrollado para el MIP en el cultivo de arroz en Asia (Roling y van de Fliert 1994). Ambos conceptos enfocan la integración en términos técnicos. Sin embargo, el MIP para ser implementado requiere de varios niveles de integración. En un análisis de la implementación del MIP en comunidades de la Sierra Norte del Perú, Ortiz (1997) determinó que se requieren varios niveles de integración, que no son necesariamente técnicos (Fig. 3), los cuales se discuten a continuación:

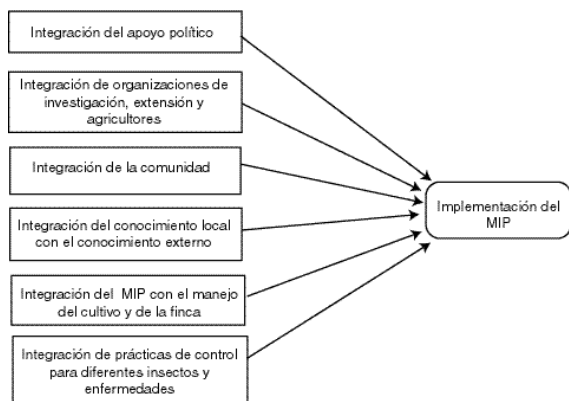


Figura 3. Niveles de integración requeridos para apoyar la implementación del MIP en Perú.

La integración de prácticas de manejo. Este es el nivel de integración comúnmente estudiado en proyectos de MIP y se refiere a la integración del manejo de plagas del cultivo de la papa. En este proyecto sólo se incluyó el manejo integrado de *Premnotrypes* spp., aunque también se diseminó información sobre el manejo integrado de la polilla de la papa. Sin embargo, los agricultores no sólo enfrentan problemas causados por éstos insectos, sino que otros insectos como *Epitrix*, *Diabrotica*, y algunas especies de la familia Noctuidae también provocan daños. Las enfermedades como el tizón tardío también representan un problema serio en las comunidades donde se realizó el estudio. Sin embargo, en algunos casos las prácticas para controlar diferentes plagas se contraponen y requieren de un proceso de ajuste y adaptación según la percepción del agricultor sobre la importancia de cada una de ellas.

La integración del MIP dentro del manejo del cultivo. Este es un nivel de integración necesario para lograr un manejo integrado del cultivo. Aunque el MIP plantea mantener el cultivo lo más saludable posible y manejar el ambiente para dificultar la reproducción de las plagas, la mayoría de proyectos enfatizan el manejo de plagas en forma aislada, sin considerar que los agricultores también requieren información y conocimiento sobre el manejo de otros factores como la fertilización y las prácticas culturales.

La integración del conocimiento local con el conocimiento externo o técnico. En el artículo se ha enfatizado la importancia de integrar el conocimiento campesino con la información técnica para mejorar la adopción de prácticas de MIP, así como también sobre la importancia de encontrar formas que ayuden a los agricultores a recibir, interpretar y entender la información sobre el MIP. Por lo tanto, es importante el desarrollo de

métodos de capacitación que faciliten este proceso. La experiencia sugiere que los métodos que usan la naturaleza como material de enseñanza son más apreciados por los agricultores y pueden contribuir a lograr este nivel de integración.

La integración de la comunidad. La comunidad o el grupo de agricultores en una localidad específica requieren integrarse para lograr acciones comunales orientadas a implementar el MIP. En el caso del manejo integrado de *Premnotrypes* spp., los agricultores comenzaron a realizar acciones conjuntas y coordinadas, porque dentro de la comunidad compartían focos de infestación. Si un agricultor realiza prácticas de MIP pero su vecino no controla las fuentes de infestación, éstas prácticas no tendrán efecto. El problema es lograr que las acciones conjuntas sean permanentes.

La integración entre organizaciones de investigación, extensión y grupos de agricultores. Para evitar que los agricultores reciban información contradictoria, se requiere que las organizaciones se integren y definan estrategias comunes orientadas a promover el MIP. De esta manera se podría uniformar los criterios sobre el control de plagas para lograr un control más eficiente, sostenible y evitar la competencia entre enfoques, lo cual resta sinergia a los esfuerzos.

La integración de medidas políticas. Es poco lo que se puede hacer con el MIP si no hay políticas apropiadas que apoyen su implementación, tanto a nivel institucional como gubernamental. La adopción de esta tecnología estará limitada siempre que los insecticidas sean promovidos como la única alternativa de manejo por políticas inapropiadas. En Perú existe una ley del MIP pero aún no se implementa apropiadamente en condiciones de campo. Por otro lado, no existe un control eficiente sobre la comercialización y uso de plaguicidas, lo cual agrava la situación.

Conclusiones

Muchos proyectos de MIP han estado orientados a lograr la adopción de prácticas sin prestar mucha atención a los pasos previos. El MIP para ser ampliamente adoptado debe llegar primero a la mente de las personas. Los productores tienen que entender primero las bases o principios de la tecnología y luego cómo realizarla, para posteriormente decidir su adopción. Para lograr que esta tecnología sea aprendida, se requiere que la información llegue en forma adecuada y secuencial, de tal manera que interactúe sinérgicamente con el conocimiento campesino local y genere nuevo conoci-

miento válido (forme, modifique o refuerce el conocimiento existente), en lugar de generar confusión y conocimiento inapropiado. Para esto es fundamental entender cómo se interpreta la información sobre MIP. El conocimiento es un factor esencial para que el agricultor quiera y pueda adoptar prácticas de MIP; sin embargo, hay una serie de factores que también influyen y determinan el uso de una práctica, los cuales son específicos para cada comunidad, cada finca e incluso para cada parcela.

Es inapropiado hablar de transferir el MIP, ya que lo único que se puede transferir es información sobre el MIP; lo cual implica que esta tecnología no se transfiere sino se enseña. Por lo tanto, se debe prestar más atención al diseño de métodos que faciliten la interpretación correcta de la información y el aprendizaje de los agricultores, quienes son los que finalmente toman las decisiones. Integrar el conocimiento campesino con el conocimiento técnico es el principal nivel de integración para lograr la adopción del MIP. Sin embargo, también hay otros niveles de integración que son necesarios, como la integración de prácticas de control, del manejo del cultivo, de la comunidad, de las organizaciones y de las políticas.

Literatura citada

- Alcázar, J; Catalán, W; Raman, KV; Cisneros, F; Torres, H; Ortiz, O. 1994. Control integrado del gorgojo de los Andes. Lima, Perú, Centro Internacional de la Papa.
- Altman, R; Collier, C. 1983. Pests, pesticides and pest management. *In* Horizons Diciembre. p. 29-34.
- Antholt, C. 1992. Relevancy, responsiveness and cost-effectiveness. *Issues for agricultural extension in the 21st century. Journal of Extension Systems* 8(2):1-36.
- Bentley, J. 1989. What farmers don't know can't help them: the strengths and weaknesses of indigenous technical knowledge in Honduras. *Agriculture and Human Values*, Summer 1989. p. 25-30.
- Chiri, A; Fano, H; Cama, F; Dale, W. 1996. Final evaluation of the integrated pest management for Andean communities (MIP-Andes) project. Lima, Perú, CARE.
- Cisneros, F; Alcázar, J; Palacios, M; Ortiz, O. 1995. A strategy for developing and implementing integrated pest management. *CIP Circular* 21(3):2-7.
- Malena, C. 1994. Gender Issues in Integrated Pest Management in African Agriculture. *Socioeconomic Series* 5. Natural Resources Institute.
- Malim, T. 1994. Cognitive processes. Attention, perception, memory, thinking and language. London, UK, Mac Millan.
- Nowak, P. 1992. Why farmers adopt production technology, *en Journal of Soil and Water Conservation* 47(1):14-16.
- Ortiz, O; Alcázar, J; Catalán, W; Villano, W; Cerna, V; Fano, H; Walker, T. 1996. Economic impact of IPM practices on the Andean potato weevil in Peru. *In* Case studies of the economic impact of CIP-related technology. Walker, T; Crissman, C. Ed. Lima, Perú, Centro Internacional de la Papa. p. 95-110
- Ortiz, O. 1997. The information system for IPM in subsistence potato production in Peru: experience of introducing innovative information in Cajamarca Province. Tesis Ph.D. Reino Unido, University of Reading. 367 p.
- Ortiz, O; Alcázar, J; Palacios, M. 1997. La enseñanza del manejo integrado de plagas en el cultivo de la papa: la experiencia del CIP en la Zona andina del Perú. *Revista Latinoamericana de la Papa (Perú)* 9/10:1-22.
- Ortiz, O. 1999. Understanding interactions between indigenous knowledge and scientific information. *Indigenous Knowledge Development Monitor* 7(3):7-10.
- Pimbert, M. 1991. Designing Integrated Pest Management for sustainable and productive futures. International Institute for Environment and Development. Gatekeeper Series N.A. 29. UK.
- Quispe, V; Catalán, W; Vallenás, J. 1999. Recojo manual del gorgojo de los Andes en Chinchero, ¿una alternativa viable?. Cusco, Perú, Asociación Arariwa, Centro Internacional de la Papa, Inter-American Foundation. p 98-101.
- Rogers, EM. 1995. Diffusion of innovations. 4 ed. New York, Free Press. 519 p.
- Röling, N. 1988. Extension science. Information systems in agricultural development. Cambridge University Press. UK.
- Röling, N. 1990. The Agricultural research-technology transfer interfaces. A knowledge systems perspective. *In* Making the link. Agricultural research and technology transfer in developing countries. Kaimowitz, D. Ed. Westview, USA. p. 1-41.
- Röling, N; Van de Fliet, E. 1994. Transforming extension for sustainable agriculture. The case of integrated pest management in rice in Indonesia. *Agriculture and Human Values*. 11(2-3): 96-108.
- Sekuler, R; Blake, R. 1985. Perception. Alfred A. Knopf. New York, USA.
- Sherwood, S; Ortiz, O. 1999. Introducción. *In* Herramientas de aprendizaje para facilitadores. Manejo integrado del cultivo de la papa. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias y Centro Internacional de la Papa. p 15-20.
- Wilson, T. 1987. Trends and issues in information science - a general survey. *In* Media, knowledge, and power. Barret, B; Brahand, P. Eds. London, UK, Open University. Set Book. p. 407-422.
- Winters, P; Fano, H. 1997. The economics of biological control in Peruvian potato production. Centro Internacional de la Papa. Departamento de Ciencias Sociales. Documento de Trabajo N°1997-7.33 p.
- Zijp, W. 1994. Improving the transfer and use of agricultural information. A guide to information technology. World Bank Discussion Paper No 247. Washington DC, The World Bank.