

ARTICULO INVITADO

La Enseñanza del Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo de la Papa: La Experiencia del CIP en la Zona Andina del Perú

O. Ortiz¹ J. Alcázar², M. Palacios³

Resumen

El manejo integrado de plagas (MIP) es considerado como una solución promisoría para los problemas causados por insectos en los cultivos. Sin embargo, esta tecnología no ha sido ampliamente adoptada debido a diversos factores técnicos, socioeconómicos y políticos. Uno de estos factores se refiere al uso de enfoques de capacitación inapropiados. Este artículo presenta la experiencia del CIP sobre la enseñanza del MIP en la Zona Andina del Perú, a través de un proceso secuencial y paulatino.

Tanto los extensionistas como los investigadores que participaron en este proyecto actuaron como facilitadores del aprendizaje. El proceso se inició con la identificación de vacíos de conocimiento que tenían los agricultores priorizando la capacitación de acuerdo a esos vacíos y reforzando los conocimientos sobre sus prácticas habituales de manejo. Diversas técnicas de capacitación convencionales y no convencionales se utilizaron para facilitar el proceso de aprendizaje.

Las experiencias enseñaron que para que el MIP funcione, no sólo requiere de la integración de métodos de control, sino también de la integración con el manejo de la finca, el conocimiento campesino y el conocimiento técnico de la comunidad con organizaciones de investigación y extensión, y de políticas que apoyen su difusión.

Aceptado para publicación: agosto 1997.

- 1 Ing. Agr. Mg.Sc. Especialista en Extensión Agrícola. Departamento de Ciencias Sociales. Centro Internacional de la Papa (CIP). Apartado 1558, Lima 12, Perú.
- 2 Ing. Agr. Mg.Sc. Investigador Asociado. Programa de Manejo Integrado de Plagas. Centro Internacional de la Papa (CIP). Apartado 1558, Lima 12, Perú.
- 3 Bióloga. Investigadora Asociada. Programa de Manejo Integrado del Plagas. Centro Internacional de la Papa (CIP). Apartado 1558, Lima 12, Perú.

Palabras claves adicionales: manejo integrado de plagas, control de plagas.

Teaching Integrated Pest Management for the Potato Crop: CIP's Experience in the Andean Region of Peru

Summary

Integrated pest management (IPM) is considered a promising alternative to solve problems caused by insects to crops. However, this technology has not been widely adopted because of diverse technical, socioeconomic, and political factors. One of these factors is related to the use of training approaches which do not respond to local needs. This paper presents CIP's experience with IPM training in the Andean region of Peru, and argues that this technology must be taught through a sequential training process.

Extension workers and researchers who participated in this project acted as facilitators in the learning process. It began by identifying areas where farmers lacked knowledge in pest control. Training focused on topics unknown to farmers and on reinforcing aspects already known to them. Teaching insect biological cycles and behavior was the first step in the training process. This enabled farmers to understand the technical principles of IPM practices. Diverse conventional and non-conventional training techniques were used during the process, e.g. the use of nature as the main training aid, and learning by doing.

IPM practices to be effective require not only the integration of control methods, but also their integration with general farm management practices, the integration of farmers' and scientists' knowledge, the integration of farming communities with research and extension organizations and the implementation of policies to facilitate communication between the different levels.

Additional index words: integrated pest management, pest control.

Introducción

El manejo integrado de plagas (MIP) ha sido considerado como una solución promisoría de los problemas causados por insectos dentro de una perspectiva de agricultura sostenible. Sin embargo, los esfuerzos para implementar el MIP en América Latina han dado pocos resultados (Bentley y Andrews, 1996). Factores técnicos, socioeconómicos y políticos limitan la implementación del MIP a gran escala. Uno de estos factores se refiere a los enfoques de capacitación o transferencia que se han utilizado.

El presente artículo tiene como objetivo presentar la experiencia del Programa de Manejo Integrado de Plagas del CIP relacionado a la enseñanza del manejo integrado del gorgojo de los Andes (*Premnotrypes* spp.) y de la polilla de la papa (*Phthorimaea operculella* y *Symmetrischema tangolias*), tanto en las unidades piloto donde se desarrolló investigación participativa, como a través de proyectos colaborativos con otras instituciones en el Perú. Está orientado más que todo a resaltar la importancia de la capacitación en la diseminación e implementación del MIP.

Transferir o Enseñar una Tecnología. El Caso del MIP

Tradicionalmente se ha considerado a la transferencia de tecnología agrícola como un traslado de tecnología del extensionista o experto hacia el agricultor; lo que implica una transferencia vertical, en la cual se considera al agricultor como un receptor pasivo que debe ser llenado con recomendaciones o paquetes tecnológicos. Este modelo ha demostrado su ineficacia a través del tiempo; por lo tanto, la filosofía que se ha utilizado en los programas de investigación y capacitación implementados por el CIP, parte del concepto que tanto el agricultor como el extensionista o el investigador tienen conocimientos válidos. El agricultor tiene un conocimiento importante sobre aspectos referidos a su sistema de producción, el cual le ha permitido sobrevivir por siglos (Rhoades, 1984; Okali et al., 1994); en cambio los extensionistas e investigadores son expertos en temas específicos y manejan gran cantidad de información constantemente actualizada y pueden contribuir a solucionar nuevos problemas generados en los rápidos cambios de las condiciones socioeconómicas y del medio ambiente. Es necesario que se combinen ambos tipos de conocimiento para enfrentar dichos cambios (Salas, 1992; Agraval, 1995; Park y Seaton, 1996).

La estrategia del Programa de Manejo Integrado de Plagas del CIP se ha basado en intercambiar información con las comunidades rurales, a través de los Programas Nacionales y de las ONGs. No se ha tratado de imponer tecnologías, sino de mejorar la capacidad de los agricultores para enfrentar los problemas de plagas. Es por esto que el MIP no se considera un "paquete tecnológico", sino un "menú de opciones", del cual el mismo agricultor debe seleccionar las prácticas de control que más se adapten a sus circunstancias. Dentro de esta perspectiva, el concepto de transferir una tecnología cambia por el de enseñarla. Esto, en el caso del MIP, implica la diseminación secuencial y paulatina de información, la consecuente asimilación y generación de conocimiento y su aplicación en la práctica por los agricultores.

El Extensionista, el Agricultor y la Información sobre el MIP

Los extensionistas para diseminar la enseñanza del MIP en el campo, deben asegurar una provisión más permanente de información. Sin embargo, dadas las particulares características de esta tecnología, que la hacen diferente del control de plagas convencional (que usa principalmente agroquímicos), los extensionistas requieren de ciertas habilidades especiales para lograr una enseñanza efectiva del MIP. Es un error pensar que quienes han estado difundiendo el control químico por años, cambien sus enfoques automáticamente y difundan esta nueva tecnología. El MIP requiere de un cambio de estrategia de trabajo y de técnicas de capacitación para que los agricultores comprendan y apliquen esta tecnología.

En el pasado, el papel tradicional del extensionista ha sido el de proveer recetas para solucionar problemas. En el caso del MIP, sin embargo, el extensionista debe ser un facilitador del proceso de aprendizaje de los agricultores, para lo cual, no sólo debe tener un sólido conocimiento técnico, sino también aprender a recibir, procesar y difundir información de diferentes fuentes. Por un lado, debe recibir información de los agricultores sobre los problemas de plagas, y por otro lado, de los investigadores sobre las posibles soluciones. Los extensionistas, para difundir el MIP, no deben ser simples comunicadores que transfieren mensajes de los investigadores a los agricultores. Se requiere que ellos analicen la realidad donde trabajan y adapten la información y la tecnología a las circunstancias locales. Además, ellos deben trabajar no sólo con agricultores, sino también con otros extensionistas, investigadores, autoridades locales y otras personas relacionadas al control de plagas. El papel del extensionista o capacitador es crucial para este propósito (Garthford, 1993; Ortiz, 1997).

El agricultor, por su parte, tiene que tomar decisiones constantemente para solucionar problemas dentro de su finca. Estas decisiones dependen de diferentes factores, entre los cuales el acceso a la información es de suma importancia (Cohen y Christensen, 1970; Checkland, 1981; Röling, 1988). Esto es esencial cuando los agricultores enfrentan problemas de plagas, y particularmente cuando el MIP es una de las alternativas. Por ejemplo, es importante la información sobre el ciclo biológico y los hábitos del insecto, sobre la sincronía entre el insecto y la planta, sobre las diferentes prácticas de control y sobre cómo aplicarlas secuencial y oportunamente. Como se aprecia, esto es diferente del control de plagas convencional, para el cual el agricultor sólo necesita conocer la presencia del insecto y el nombre y dosis del insecticida que debe aplicar. Queda claro entonces que el agricultor necesita información para tomar mejores decisiones referidas al control de plagas, y queda claro también que el extensionista puede proveer dicha información. Sin embargo, no se debe caer en el error del pasado de pensar que el agricultor no conoce nada. Por el contrario, la implementación del MIP debe comenzar reforzando o modificando lo que el agricultor ya conoce y enseñando lo que no conoce.

Cómo Iniciar la Enseñanza del MIP

La experiencia del CIP indica que el primer paso en la capacitación sobre MIP es identificar los vacíos de conocimiento de los agricultores sobre las plagas y los métodos de control, para después enseñar lo que ellos no saben y reforzar lo que ya conocen. El proceso de enseñanza del MIP, particularmente para el gorgojo de los Andes y la polilla de la papa, se representa gráficamente en la Figura 1. Este proceso se inicia diagnosticando el conocimiento de los agricultores sobre los insectos y métodos de control (1 etapa), para luego enseñar los aspectos que el agricultor no conoce (2 y 3 etapas). La experiencia del CIP ha estado mayormente referida a estas tres primeras etapas, quedando aún como importante reto la cuarta etapa (que se refiere a lograr la integración del MIP con el manejo del cultivo de la papa y el manejo de la finca como un todo), la cual se está realizando en colaboración con otras instituciones que tienen programas de trabajo más integrales.

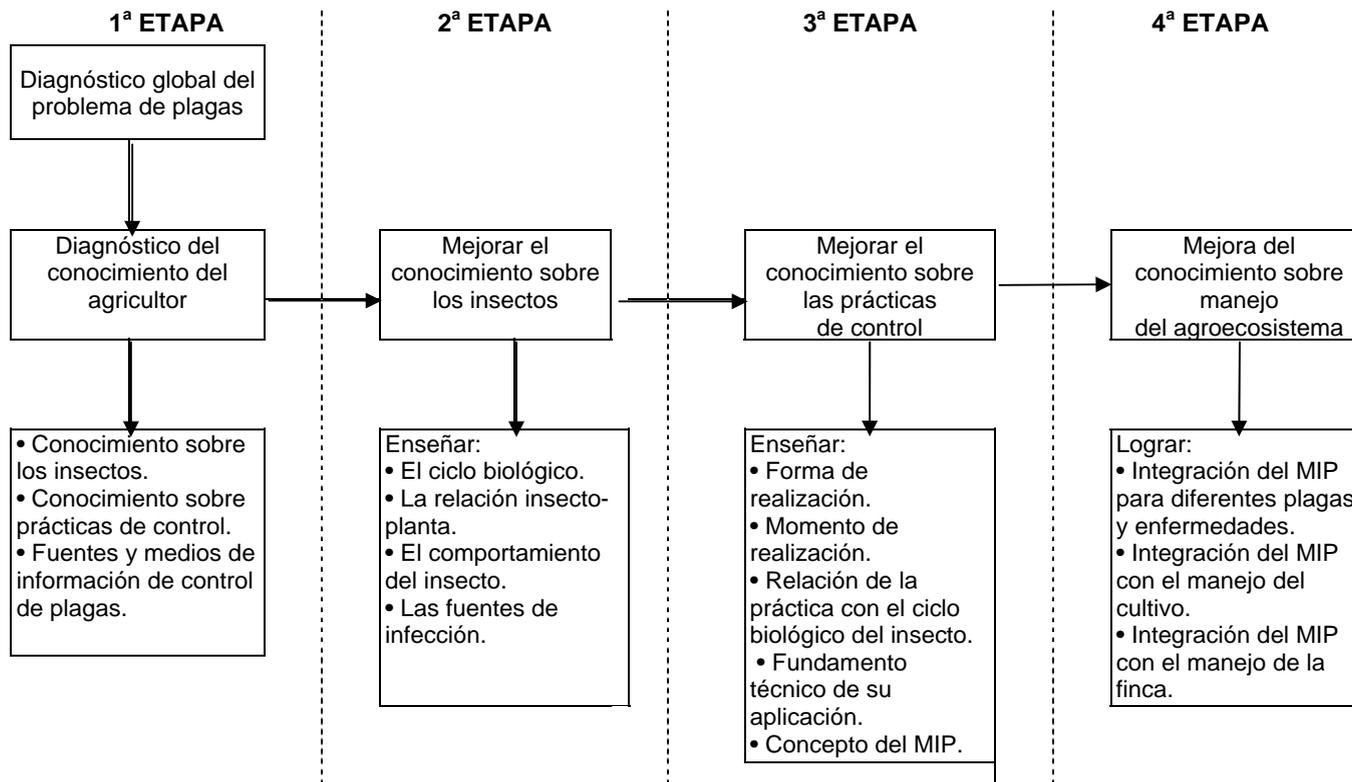


Figura 1. Etapas para la enseñanza del MIP.

El agricultor y su conocimiento sobre los insectos

Los agricultores poseen un importante conocimiento sobre organismos mayores, como plantas y animales; pero su conocimiento sobre los insectos o microorganismos es más bien reducido, (Bentley, 1989, 1992, 1994), lo que les ha impedido desarrollar tecnologías para solucionar problemas causados por plagas y enfermedades.

Evaluando el conocimiento de 35 agricultores en Huatata, Cusco, y 35 en Chilimpampa, Cajamarca, (Andes del sur y norte del Perú, respectivamente, durante 1992 y 1993) se observó que todos los agricultores identificaban la larva del gorgojo de los Andes pero sólo un 10% identificaba al adulto y menos del 5% conocía qué adulto y larva estaban relacionados biológicamente. Además, creían que el gorgojo se generaba en el suelo y podía provenir del granizo o del estiércol del ganado. En el caso de la polilla de la papa, la menor duración del ciclo biológico les había permitido observar larvas, pupas y adultos; sin embargo, creían que la pupa era de donde salía la larva (la asociaban con el huevo). Se determinó, así, que los agricultores desconocían el ciclo biológico de las plagas, su comportamiento y las fuentes de infestación dentro de sus propias fincas.

La enseñanza del ciclo biológico

La segunda etapa de la enseñanza del MIP (Figura 1) plantea el mejoramiento del conocimiento de los agricultores sobre la biología de los insectos. Esto se basa en un proceso de enseñanza-aprendizaje. Cuando se trata de enseñar algo a los agricultores hay que pensar en la manera cómo ellos aprenden sobre el manejo de la finca. Ellos aprenden de manera práctica, es decir observando y haciendo (De la Vega, 1966; Cobo, 1979; Ortiz, 1993); por lo tanto, enseñar sobre la vida de los insectos también debe ser algo práctico y real.

Los extensionistas deben facilitar este proceso y deben entender que si los agricultores comprenden el ciclo biológico de las plagas, posteriormente podrán entender el fundamento de las prácticas de control. Además, hay casos en que el agricultor considera el incremento de su conocimiento como uno de los beneficios más importantes que pueda obtener del MIP.

En una comparación del conocimiento de los agricultores de dos comunidades andinas respecto al ciclo biológico del gorgojo de los Andes durante cuatro campañas agrícolas, fue notorio el incremento de ese conocimiento después de la capacitación (Figura 2). Es decir,

los agricultores comenzaron a entender el proceso de reproducción y a identificar los lugares donde se concentraba la población del insecto (fuentes de infestación).

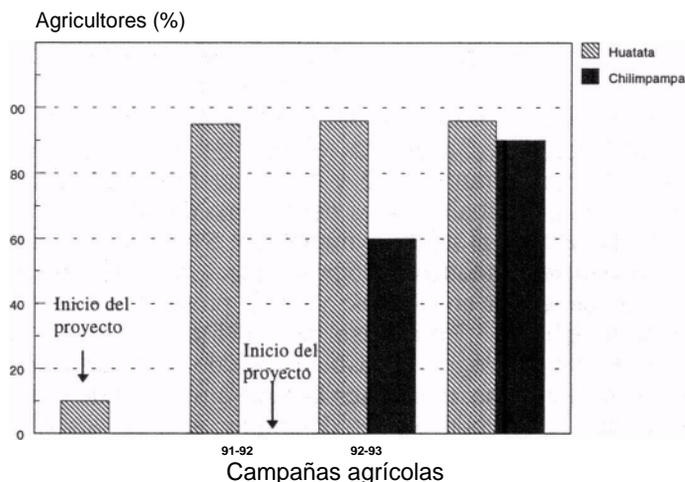


Figura 2. *Porcentaje de agricultores que conocen el ciclo biológico del gorgojo de los Andes en Huatata, Cusco, y Chilimpampa, Cajamarca, durante cuatro campañas agrícolas (N=34 y N=30 respectivamente). Fuente encuestas propias.*

En esta etapa los encargados de la capacitación en las comunidades de agricultores deben mantener una presencia constante y constituyen el engranaje fundamental de un programa de manejo integrado de plagas. Esto ha sido comprobado en los programas piloto de control integrado implementados por el CIP, en los cuales el personal de campo conocía las costumbres y el idioma local, lo que les permitió una comunicación más fluida.

La naturaleza: el mejor material de enseñanza

La naturaleza brinda el mejor material de enseñanza para el conocimiento de los insectos ya que el agricultor puede recurrir a ella para comprobar la información que recibe. Se ha observado que agricultores que asisten a actividades de capacitación no quedan convencidos hasta que van a sus propios campos o almacenes a observar los insectos. Además, como indican Bentley et al. (1994) y Bentley y Andrews (1996), una conversación informal sobre los insectos en el mismo campo puede ser tan efectiva como el uso de medios audiovisuales para la enseñanza.

Para esto es importante ubicar lugares dentro de las comunidades o fincas donde se puedan hacer dichas observaciones. Por ejemplo, fue más fácil y efectivo ir con los agricultores a observar el insecto desarrollando sus actividades en un momento oportuno, que mostrar gráficos, figuras o fotos. Para observar la actividad del gorgojo de los Andes en su etapa adulta, los agricultores y extensionistas salieron por la noche provistos de linternas y pudieron observar la gran actividad de estos insectos dañinos. Luego fue fácil ubicar los huevecillos dentro de residuos de tallos de cebada, trigo u otras gramíneas cerca de las plantas de papa. En los almacenes de papa fue fácil encontrar larvas, pupas y adultos de polilla. La etapa larval de los insectos es generalmente la más conocida por los agricultores; pero ellos no conocían la relación de esta larva con el adulto y viceversa. Fue necesario remover una capa de suelo en lugares donde éstas habían caído para ver cómo se estaban transformando en pupas y luego en adultos (Figura 3).



Figura 3. Niños de la Comunidad Piloto de Aymará, Junín, observando larvas y pupas del gorgojo de los Andes después de remover el suelo del almacén.

El proceso de enseñanza del ciclo biológico sirvió a la vez para mostrar a los agricultores las diferentes fuentes de infestación o lugares donde se concentran los insectos. De esta forma, ellos mismos pudieron responder a su inquietud: "¿de dónde vienen los insectos a mi chacra?". Desde ese momento se inició también la enseñanza de las prácticas de control para que los agricultores pudieran entender la razón de realizar una práctica para controlar

un estado específico de desarrollo del insecto en cierto momento y lugar dentro de la finca.

Las ayudas visuales

Hay momentos y circunstancias en las cuales no es posible recurrir a la naturaleza para enseñar. Por ejemplo, durante las épocas del año en que no hay insectos. En este momento se pueden usar ayudas visuales como las cajas entomológicas. Sin embargo, para el agricultor es diferente observar un adulto prendido en un alfiler entomológico que observarlo vivo alimentándose en una hoja. Aún así, estos materiales fueron muy útiles para dar charlas en lugares aislados o a los niños de las escuelas rurales, los cuales fueron muy receptivos a este tipo de muestras. La caja entomológica tradicional, pese a su reducido tamaño, presenta problemas para su transporte y manipulación, por lo que debieron ser adaptadas y reemplazadas por un pequeño estuche portátil conteniendo frasquitos de vidrio con las muestras de insectos. Esto facilitó su traslado y uso en comunidades de agricultores de difícil acceso.

Otros materiales audiovisuales, como afiches, folletos, videos y diapositivas, fueron desarrollados por el CIP e instituciones colaboradoras como CARE-Perú. Muchos de estos materiales se desarrollaron previo a un proceso de validación en el cual los agricultores aportaron sus criterios (Ramos, 1994; Ortiz et al., 1994). Aunque estos materiales no reemplazaron a la enseñanza práctica, fueron usados como introducción, motivación o como refuerzo de la capacitación. La apropiada combinación de la naturaleza con las diversas ayudas visuales generó el incremento del conocimiento de los agricultores mostrado en la Figura 2, lo cual fue confirmado por Chiri et al. (1996).

Los medios audiovisuales han contribuido en parte a contrarrestar las campañas publicitarias que promueven el uso indiscriminado de pesticidas y también a solucionar en parte la falta de materiales de capacitación de que disponen los extensionistas en las zonas rurales. Sin embargo, es difícil producir materiales que se adapten a todas las variaciones socioculturales de los agricultores en los Andes. Es por esto que el papel de las instituciones de extensión es importante para adaptar dichos materiales a sus condiciones locales, así como la preparación y acción misma de los extensionistas para adecuarlas a sus circunstancias.

Los métodos no convencionales

Los extensionistas que difundían el MIP pronto se dieron cuenta de que la enseñanza de temas complejos, como la metamorfosis de los insectos, requería de técnicas de capacitación diferentes. Ellos, con creatividad y criterio, desarrollaron diversos métodos de capacitación. Por ejemplo, los extensionistas de CARE-Perú desarrollaron el uso de sociodramas, donde los mismos agricultores representan teatralmente las etapas de desarrollo de los insectos y hablan sobre sus características. Esta fue una forma entretenida a través de la cual la información sobre el MIP se diseminaba entre los agricultores.

En otras comunidades se organizaron concursos de dibujo sobre la vida de los insectos. Los concursos de dibujo también ayudaron a incentivar las prácticas. Esto fue demostrado en un concurso realizado en 1993 en Chilimpampa, Cajamarca, sobre las formas de control del gorgojo. Participaron 50 niños de la escuela rural de esta comunidad, 80% de los cuales dibujó a los adultos y larvas del gorgojo, 70% representó la recolección manual de adultos, similar porcentaje representó al uso de pollos, y también representaron, como fuentes de infestación, a los almacenes dentro de las casas y el suelo de campos cosechados de papa. Esta forma de comprobar el conocimiento fue una encuesta gráfica que determinó el conocimiento de los niños, e incluso adultos acerca de las prácticas de control, y demostró que se estaban aprendiendo las prácticas de MIP.

También se organizaron concursos de recolección de insectos, los cuales se realizaron como una manera de incentivar a los agricultores al uso de esta práctica, aprendiendo mientras la realizan, sobre el comportamiento del gorgojo de los Andes. Fue impresionante la cantidad de insectos recogidos en dichas actividades. De esta manera se contribuyó a disminuir la población de esta plaga, a la vez que incrementar el conocimiento del agricultor sobre el ciclo biológico y el comportamiento del insecto (Ortiz, 1997). Otro tipo de concurso recientemente organizado ha sido el concurso de pollos comedores de gorgojo. Fue una forma divertida de enseñar o reforzar la importancia de las aves domésticas como predadores de larvas. Además, en las explicaciones que daban los extensionistas, se trataban de utilizar ejemplos comparativos como la metamorfosis del sapo, y los cambios observables en las aves de corral y en las mismas personas. De esta manera se reforzaba la enseñanza del ciclo biológico.

Como se aprecia, métodos no convencionales de capacitación pueden ser importantes canales para difundir información sobre MIP.

Cómo Enseñar las Prácticas de Control

Los agricultores, como se indicó anteriormente, conocen ciertas prácticas para el control de insectos en el cultivo de la papa, tales como: la rotación de cultivos, el uso de pollos para eliminar larvas, la exposición de los tubérculos al sol para acelerar la salida de larvas, el uso de hormigas como predatoras de larvas, el uso de cal o ceniza para proteger los tubérculos almacenados, el uso de plantas repelentes y otras prácticas según la zona (Horton et al. 1980; Grillo et al. 1988; Ewell et al. 1990). Estos métodos de control desarrollados por los agricultores proceden especialmente de su observación sobre el comportamiento de las larvas, a las cuales afecta cualquier cambio de temperatura, luminosidad o humedad. Sin embargo, los agricultores no conocen el fundamento técnico de dichas prácticas. Por ejemplo, ellos usan pollos porque éstos están allí como parte de su sistema productivo y tienen que alimentarse, el agricultor no piensa que con esto está evitando la continuación del ciclo biológico y contribuyendo a disminuir la población de insectos en la siguiente campaña.

Enseñando el fundamento técnico de las prácticas

Observaciones realizadas sugieren que las prácticas de MIP son menos comprendidas y aplicadas cuando el agricultor no conoce el fundamento técnico de su aplicación, y este fundamento se basa en el conocimiento del insecto y su forma de vida. Esto también ha sido recalcado por otros autores como Bentley (1989), Garforth (1993) y Yábar (1990). Cada una de las prácticas de manejo integrado del gorgojo de los Andes y de la polilla de la papa tiene un fundamento técnico para su aplicación, el cual debe ser enseñado al agricultor para que él o ella puedan comprender su utilidad. Por lo tanto, los extensionistas deben enseñar a los agricultores las bases técnicas de sus problemas, de esta manera se les incentiva a adaptar y crear sus propias soluciones, o adoptar las opciones que él mismo pueda entender y luego escoger las que más se adecúen a sus circunstancias (Ortiz et al., 1996).

Inicialmente, las prácticas de control se enseñaron a manera de demostraciones de método. Sin embargo, se observó poca aceptación por parte de los agricultores. Más adelante, conforme mejoraba el conocimiento de los agricultores sobre el ciclo biológico de los insectos, mejoró también la aceptación de las prácticas. Esto demostró que los agricultores necesitaban conocer los principios técnicos para comprender una práctica. Por lo tanto, se inició una etapa de capacitación la cual enfatizó la enseñanza de la información técnica mínima que el agricultor debería conocer para comprender la utilidad de la práctica (Tabla 1).

Tabla 1. Información técnica básica que el agricultor debe conocer para comprender las prácticas de manejo integrado del gorgojo de los Andes.

Práctica de control	Información técnica básica
Todas las prácticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los gorgojos adultos se alimentan de las hojas de la papa, se aparean, ponen huevos, de los huevos salen larvas que buscan los tubérculos, ingresan a ellos, causan daño, luego salen de los tubérculos e ingresan al suelo para transformarse en pupas, luego en adultos invernantes, los cuales salen del suelo para dirigirse a los nuevos campos de papa. Este ciclo de vida dura aproximadamente un año.
Eliminación de plantas voluntarias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La planta de papa atrae a los adultos del gorgojo y sirve de refugio, alimentación y lugar de reproducción. ▪ Los gorgojos que se reproducen se quedan en los campos a la espera de una nueva siembra de papa, o migran a otros campos de papa. ▪ Las plantas se pueden eliminar especialmente cuando están pequeñas, o se puede evitar su presencia realizando una buena cosecha y eliminando los residuos que quedan. ▪ Sin alimento los gorgojos no pueden poner huevos y reproducirse.
Colección manual de adultos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los adultos del gorgojo ponen huevos de los cuales salen larvas que son las que dañan los tubérculos. ▪ El gorgojo adulto es el único estado visible del insecto que sale por las noches a alimentarse de las hojas de la papa. Los otros estados del insecto transcurren dentro del suelo y no se les puede ver. ▪ El gorgojo se puede recolectar sacudiendo las hojas de la papa sobre un recipiente durante las primeras horas de la noche.
Remoción de fuentes de infestación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gran cantidad de larvas quedan en el campo de papa cosechado, en los lugares donde se amontonó la papa durante la cosecha, en lugares donde se amontonó la papa para seleccionarla y en el almacén definitivo. En estos lugares el gorgojo completa su ciclo de vida dentro del suelo. ▪ Hay una época del año en que la mayoría de insectos se encuentran en estado de pupa que es la más delicada o susceptible de ser dañada. Esto generalmente ocurre entre julio y agosto, cuando la papa se cosecha entre abril y mayo. ▪ Al remover el suelo, los gorgojos mueren por el efecto mecánico de golpearlos, exponerlos al sol que les causa desecado; además facilita que otros animales (como los pollos) puedan comer los insectos.
Uso de mantas para cosecha y selección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La larva durante la cosecha y almacenamiento sale de los tubérculos, ingresa al suelo para completar su ciclo de vida y transformarse en adulto, el cual saldrá a infestar nuevos campos de papa en la próxima campaña.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se puede impedir el ingreso de las larvas al suelo usando mantas de tela o plástico para amontonar la papa cosechada. ▪ Las larvas pueden ser fácilmente destruidas o servir de alimento para los pollos
Cosecha oportuna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El daño de las larvas aumenta significativamente cuando se deja la papa en el campo más allá de su tiempo normal de cosecha. El daño se incrementa semana a semana. ▪ Se puede muestrear el campo de papa para determinar si hay daño inicial de larvas en los tubérculos, y de esta manera decidir una cosecha adelantada.
Uso de pollos como predadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se pueden usar los pollos durante la cosecha, la selección y después de la remoción de las fuentes de infestación. ▪ Los pollos evitan que las larvas entren al suelo para transformarse en adultos y salir la próxima campaña. ▪ Los pollos tienen una gran capacidad de predación (pueden comer hasta 4500 larvas en un día).
Uso de almacenes de luz difusa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La luz acelera la salida de las larvas. ▪ Los almacenes de luz difusa facilitan la caída de las larvas su posterior control con pollos o colocando una capa de cal o ceniza en la parte inferior del almacén. ▪ El almacén de luz difusa tiene ventajas adicionales como mejorar la calidad de la semilla.
Uso del hongo <i>Beauveria</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los insectos también tienen enfermedades que los pueden matar. ▪ Algunas de estas enfermedades son producidas por hongos, que son plantas muy pequeñas que se alimentan del cuerpo de la larva, pupa o adulto del gorgojo. ▪ El hongo llamado <i>Beauveria</i>, está en forma natural en el suelo de los almacenes; lo que se ha hecho es multiplicarlo sobre cebada. ▪ Se debe aplicar dos kilos de cebada con hongo por metro cuadrado de almacén. Si el suelo está muy seco se debe añadir agua antes de remover. Se debe remover unos 5 cm. de suelo, aplicar el hongo, volver a tapar con el suelo, y colocar la papa (preferentemente la dañada) sobre el lugar donde se aplicó el hongo. Las larvas que entran al suelo se infectarán y morirán posteriormente.
Zanjas alrededor de almacenes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si no se ha usado hongo <i>Beauveria</i> ni se ha removido el suelo del almacén, muchos gorgojos adultos saldrán de este lugar e irán al nuevo campo de papa. ▪ Los gorgojos salen caminando, por lo tanto se los puede capturar usando una zanja alrededor del almacén donde se puede colocar plástico con agua, paja húmeda (los gorgojos tienden a refugiarse en lugares húmedos), o un insecticida. De esta manera los gorgojos quedan atrapados y no llegan al campo de papa.

<p>Zanjas alrededor de los campos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los gorgojos migran caminando hacia los nuevos campos de papa e ingresan por los bordes. ▪ Si los campos no son muy grandes, se puede hacer zanjas y colocar paja húmeda como trampa, o un insecticida de contacto. ▪ Los gorgojos al ingresar a la zanja se refugian en la paja y se los puede capturar, o entran en contacto con el insecticida
<p>Barreras vegetales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los gorgojos son atraídos por el olor de la papa. ▪ Los gorgojos ingresan caminando por los bordes del campo de papa. ▪ Si hay una barrera de lupino, olluco, oca o mashua, que huelen diferente a la papa, los gorgojos tendrán dificultad para ubicar e ingresar al nuevo campo de papa.

Enseñando el concepto del MIP

Los agricultores en las unidades piloto aprendieron inicialmente las prácticas como si fueran aisladas e independientes. Esto dificultó la comprensión del concepto de MIP que implica la integración de prácticas. Extensionistas de CARE-Perú desarrollaron un método llamado "visualización de contenidos", el cual consiste en que el extensionista comienza preguntando a los agricultores cómo podrían matar una rata; luego los agricultores mencionarían una gran diversidad de métodos como el uso de trampas, de gatos, de raticidas, incluso matarlas a golpes. El extensionista agrupa, con ayuda de los agricultores, las diferentes prácticas según el tipo de control, sea mecánico, físico, cultural, etc. Explica luego que el uso combinado de esos diferentes métodos es el manejo integrado y que, por lo tanto, los agricultores están practicando el manejo integrado. El mensaje es que primero hay que conocer cómo vive la rata, para luego usar los métodos que estén a nuestro alcance en forma apropiada y secuencial. Después de este ejercicio, el extensionista reemplaza la rata por el insecto al que se quiere controlar y se repite el proceso, para finalmente recalcar el concepto de MIP (Bazán, 1996).

Enseñando el concepto de control biológico

Al principio hubo dificultad para hacer comprender el concepto de control biológico. El uso del hongo *Beauveria brongniartii* (Torres et al. 1993), el uso del baculovirus (Alcázar, 1992), y de parasitoides (Raman, et al. 1993), requirió que primero se demostrara la existencia de hongos y virus que enfermaban a insectos, y de insectos benéficos que se alimentaban de otros insectos, y que eran útiles para controlar la plaga. Fue necesario recurrir a la naturaleza para observar el efecto de las aplicaciones del hongo en los almacenes de papa. Los agricultores observaron larvas y pupas muertas, cubiertas de micelio blanco.

También observaron larvas enfermas con baculovirus y, en el caso de parasitoides, hubo que montar pequeños observatorios para que pudieran apreciar la actividad de las pequeñas avispas. Este tipo de observaciones tuvieron mejor efecto para enseñar el concepto de control biológico que las explicaciones teóricas.

Agricultores que enseñan a otros agricultores

Cuando un grupo de agricultores ha aprendido acerca de la vida del insecto y de las prácticas de control integrado, es mucho más fácil que los mismos agricultores enseñen a otros ya que no existe la barrera cultural. Los agricultores, utilizando sus propios términos y conceptos del mundo, pudieron explicar mucho mejor los principios y las prácticas de MIP durante los días de campo organizados en la unidades piloto. Otro aspecto de suma importancia fue promover el intercambio de experiencias entre comunidades que estaban usando el MIP con aquellas que no lo estaban usando, para despertar la motivación y el interés. Estos contactos entre agricultores fueron útiles para apoyar la difusión del MIP. Sin embargo, se observó que, en general, cuando los agricultores conversaban y enseñaban informalmente a sus vecinos sobre el MIP, la aceptación no era del todo positiva. Los otros agricultores reaccionaban de una forma incrédula. Esto se explica por el hecho que los agricultores no enseñan el MIP en una forma necesariamente secuencial y paulatina; lo cual origina que el receptor no comprenda los mensajes. Esto sugiere que el agricultor, para ser un efectivo diseminador de MIP, debe también ser capacitado sobre cómo enseñar el MIP, para evitar que la información se distorsione (Ortiz, 1997).

La organización comunal para apoyar la capacitación

Este es un factor clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En primer lugar, porque es difícil visitar a cada agricultor en su predio; por lo tanto la enseñanza grupal es más efectiva. Un ejemplo de esto han sido los "grupos de pequeños productores" (GPP) que organiza CARE-Perú y que fueron de suma importancia para facilitar la enseñanza del MIP (Chiri et al. 1996). Por otro lado, en las comunidades existen grupos de familias que por afinidad o cercanía tienden a formar redes sociales (Loomis, 1962), las cuales pueden aprovecharse para la difusión. Una comunidad organizada es la mejor garantía para que funcione el control integrado, ya que este tipo de control es más difícil de realizar a nivel de pequeños predios individuales. El control de una plaga requiere que todos los agricultores controlen las fuentes de infestación; de lo contrario el esfuerzo de algunos pocos se verá frustrado.

Por lo tanto, se debe promover la organización de la comunidad, sólo así se logrará una mayor difusión del MIP y los beneficios serán no sólo para el control de plagas sino también para otros procesos productivos de la comunidad.

La Difusión del MIP a Diferentes Niveles

Los principios del MIP no sólo deben ser difundidos hacia los agricultores y extensionistas, también se deben considerar otros niveles que pueden apoyar la difusión de esta tecnología. Por ejemplo, el nivel institucional es básico para lograr uniformidad de criterios y enfoques referidos al control de plagas, logrando de esta manera apoyo mutuo y mejor uso de las ventajas comparativas de cada institución. Por ejemplo, las ventajas del CIP para desarrollar tecnologías, metodologías e información científica, y las ventajas de las ONGs para incluir la información científica en sus programas de trabajo y hacerla llegar a los agricultores se combinaron sinérgicamente y generaron resultados beneficiosos para agricultores y para las mismas instituciones al mejorar sus recursos humanos (Fano et al. 1995). El MIP también debe diseminarse a nivel gubernamental, por ejemplo, a las municipalidades locales. Hay casos, como en Chinchero, Cusco, en que la municipalidad se ha interesado en apoyar la difusión del MIP en colaboración con ONGs locales. Los municipios pueden convocar a otras instituciones de la zona para trabajar coordinadamente. El nivel educativo es también importante; por ejemplo, a nivel de las escuelas rurales, para contribuir a la formación de los futuros agricultores. Además, los estudiantes de institutos agropecuarios y de las facultades de agronomía en las universidades necesitan recibir este tipo de información para contrarrestar la formación académica, que generalmente está cargada de conceptos referidos al manejo de agroquímicos. Las organizaciones de agricultores en algunas zonas están adquiriendo importancia para canalizar insumos y productos agrícolas. El MIP también debería ser difundido a este nivel, para lograr el apoyo de estas organizaciones en la difusión del MIP en forma más sostenible.

Niveles de Integración Requeridos para la Implementación del MIP

Ortíz (1997) indica que la implementación efectiva y sostenible del MIP requiere seis niveles de integración. Primero, la integración de métodos de control para diversas plagas y enfermedades ya que los agricultores no enfrentan problemas aislados. Segundo, la integración del MIP con el manejo de la finca ya que el control de plagas es sólo una parte de las diversas actividades que realizan los agricultores. Estos dos niveles están a cargo de los agricultores; sin embargo, ellos requieren información adicional para

lograrlas.

Por ejemplo, ellos requieren no sólo información sobre el control de insectos, sino también sobre el control de enfermedades. El papel de la investigación es relevante para generar y diseminar este tipo de información. El tercer nivel se refiere a la integración del conocimiento local con el conocimiento técnico, lo cual se logra en base al uso de métodos adecuados de enseñanza como se ha discutido en este artículo. El cuarto nivel requiere la integración de la comunidad para apoyar el MIP, como ya se indicó anteriormente. El quinto nivel plantea la integración de instituciones de investigación y extensión con las comunidades de agricultores. Este nivel es esencial para lograr que la información científica desarrollada por los centros de investigación sea diseminada a través de las instituciones de extensión y contribuya a generar conocimiento a nivel de agricultores. El sexto y último nivel plantea la integración de políticas apropiadas para apoyar el MIP.

Como se puede apreciar, la implementación del MIP no es una tarea simple, tampoco depende del esfuerzo aislado de personas o instituciones. Esta requiere de un esfuerzo coordinado que vincule al agricultor con su comunidad, con las instituciones agrícolas y de la formulación de políticas que apoyen el manejo integrado de plagas.

Conclusiones

La enseñanza del MIP es un proceso horizontal en el cual agricultores y técnicos comparten información para la búsqueda de soluciones aplicables a cada sistema de producción. Para este propósito, los extensionistas tienen la responsabilidad de enseñar el MIP a los agricultores, por lo tanto, deben tener la capacidad para identificar problemas de plagas, diagnosticar el estado de conocimiento de los agricultores, buscar información sobre el MIP y diseminarla en forma apropiada. Sólo así, los agricultores podrán comprender la utilidad real de este enfoque de control de plagas.

El MIP no se transfiere, se enseña a través de un proceso secuencial que se inicia con la identificación de los vacíos de conocimiento respecto al control de plagas que tienen los agricultores. Luego, continúa con la enseñanza de los aspectos que los agricultores no conocen, como el ciclo biológico del insecto, su comportamiento, la relación con el ciclo del cultivo y las fuentes de infestación. Después de esto, se enseñan las prácticas de control enfatizando la comprensión de los principios técnicos de cada una de ellas, para, de esta manera, mejorar el proceso de toma de decisiones.

El proceso de enseñanza del MIP debe aprovechar la naturaleza como principal material didáctico. Los materiales audiovisuales juegan un papel complementario, sobre todo para despertar interés y reforzar la información difundida. Además, se deben desarrollar métodos no convencionales como

concursos de recolección de insectos, de dibujo u otros para apoyar la enseñanza del MIP.

La organización comunal es un factor muy importante para lograr la difusión del MIP en mayor escala. No se puede tener éxito en el control de una plaga si no se logran acciones conjuntas basadas en el conocimiento e información compartidos por los miembros de una comunidad. De igual manera, la información sobre manejo integrado de plagas debe ser difundida también a niveles institucionales, gubernamentales, educativos y de organizaciones de agricultores; de esta manera se contribuiría a uniformizar criterios de acción relacionados al control de plagas agrícolas.

El MIP es un enfoque de trabajo que plantea la integración de métodos de control; pero también la integración de dichos métodos con el manejo de la finca, la integración del conocimiento campesino con el conocimiento técnico, la integración de los miembros de la comunidad, la integración de organizaciones agrícolas y la integración de políticas que apoyen la difusión e implementación del MIP.

Referencias Bibliográficas

1. Agraval, A. 1995. Indigenous knowledge and scientific knowledge: some critical comments. *Indigenous Knowledge and Development Monitor*. Vol. 3. Issue 3. p. 3-6.
2. Alcázar, J. 1992. Control biológico de la polilla de papa con *Baculovirus phthorimaea*. Boletín de Capacitación CIP 2. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 28 p.
3. Alcázar, J; Raman, K.V., Cisneros; F.; Torres, H.; Catalán, W.; Ortiz, O. 1993. Control Integrado del Gorgojo de los Andes. Boletín de Capacitación, CIP 5. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 18 p.
4. Bazán, M. 1996. El MIP con campesinos. Red Nacional de Capacitadores de CARE-Perú. Boletín N² 4. Marzo, 1996. CARE. Lima, Perú. p. 7-8.
5. Bentley, J. 1989. What farmers don't know can't help them: the strengths and weaknesses of indigenous technical knowledge in Honduras. En: *Agriculture and Human Values*, p. 25-30.
6. Bentley, J. 1992. El rol de los agricultores en el MIP. *Ceiba* 33(1B):357-367.
7. Bentley, J. 1994. Stimulating peasant farmer experiments in non

- chemical pest control in Central America. En: *Beyond farmers first. Rural people knowledge, agricultural research and extension practice*. I. Secones y J. Thompson (eds). London. Intermediate technology publications. p. 147-150.
8. Bentley, J.; Rodríguez, G.; Gonzales, A. 1994. Science and people: Honduran campesinos and natural pest control inventions. En: *Agriculture and Human values*. Vol 11:2-3: p. 178-182.
 9. Checkland, P. 1981. *Systems thinking, systems practice*. John Wiley & Sons Ltd. Reino Unido. 243 p.
 10. Chiri, A.; Fano, H.; Cama, F.; Dale, W. 1996. Final evaluation of the integrated pest management for Andean communities (MIP-Andes). CARE-Perú. Reporte Interno. Lima, Perú. 32 p.
 11. Cobo, B. 1979. *History of Inca Empire*. I. Hamilton trans. University of Texas Press. EE.UU.. 379 p.
 12. Cohen, J.; Christensen, I. 1970. *Information and Choice*. Cox & Wyman Ltd. Londres. 270 p.
 13. De la Vega, G. 1966. *Royal commentaries of the Incas and general history of Perú*. H. Vivermore trans. University of Texas Press. EE.UU.. 420 p.
 14. Fano, H.; Ortiz, O.; Walker, T. 1996. Perú: Inter institutional cooperation for IPM. En: *New partnerships for sustainable agriculture*. L. A. Thrupp (ed.). World Resources Institute. Wash., D.C. p. 85-98.
 15. Garforth, C. 1993. *Extensión techniques for pest management*. En *Decisión tools for pest management*. C.A. Norton y J.D. Mumford (eds.). CAB International. Reino Unido, p. 247-265.
 16. Grillo, E.; Valladolid, J.; Rodríguez, V.; de la Torre, A.; Cuzco, L. 1988. *Chetilla, Paradigma cultural Andino*. Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos. Cajamarca, Perú. 88 p.
 17. Horton, D.; Tardieu, F.; Benavides, M.; Tomassini, L.; Accatino, P. 1980. *Tecnología de la producción de papa en el Valle del Mantaro, Perú*. Departamento de Ciencias Sociales. Documento de trabajo 1980-1. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 68 p.
 18. Loomis, Ch. 1962. *Social systems. Essays on their persistence and change*. Van Nonstrand Company, INC. EE.UU.. p. 349.
 19. Okali, C.; Sumberg, J.; Farrington, J. 1994. *Farmer participatory research. Rhetoric and reality*. Intermediate Technology Publications. London. p. 159.
 20. Ortiz, O. 1997. *The IPM information system and subsistence potato production in Peru. Experience of introducing innovative information in Cajamarca Province*. Unpublished Ph.D. Thesis. Agricultural Extension and Rural Development Department. The University of Reading. Reino Unido. 410 p.

21. Ortiz, O.; Alcázar, J.; Catalán, W.; Villano, W.; Fano, H.; Walker, T. 1996. Economic impact of IPM practices on the Andean Potato Weevil in Peru. En: Case studies of the economic impact of CIP-related technologies. T. Walker y C. Crissman. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. p. 95-110.
22. Ortiz, O.; Valdez, A. 1993. Enfoque de sistemas y metodología participativa para desarrollar medios escritos de comunicación agrícola. El caso de la papa en la agricultura de subsistencia. En: *Revista Latinoamericana de la Papa.* 5/6:103-121.
23. Ortiz, O.; Valdez, A.; Palacios, M.; Alcázar, J.; Luna, E. 1994. Metodología participativa para elaborar medios de comunicación sobre MIP para agricultores. En: Resúmenes del V Congreso Internacional de Manejé Integrado de Plagas. Costa Rica 18-22 de julio de 1994. 223 p.
24. Palacios, M.; Raman, K.V.; Alcázar, J.; Cisneros, F. 1994. Control integrado de la polilla de la papa. *Boletín de Capacitación CIP 4* Centro Internacional de la Papa. 18p.
25. Park, J.; Seaton, R. 1996. Integrative research and sustainable agriculture. *Agricultural Systems* 50: 81-100.
26. Raman, K.V.; Palacios, M.; Mujica, N. 1993. Control biológico de la polilla *Phthorimaea operculella* por el parasitoide *Copidosoma koehleri*. *Boletín de Capacitación CIP 3.* Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 28 p.
27. Ramos, O. 1993. Análisis del contenido y evaluación de tres publicaciones técnicas sobre el control integrado de plagas del Centro Internacional de la Papa. Tesis Mg.Sc. Especialidad de Producción y Extensión Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 84 p.
28. Rhoades, R. 1984. Para comprender a los pequeños agricultores. Perspectivas socioculturales de la investigación agrícola. Lima, Perú. Departamento de Ciencias Sociales. Centro Internacional de la Papa. 9 p.
29. Röling, N. 1988. Extension science. Information systems in agricultural development. Cambridge University Press. Reino Unido. 212 p.
30. Röling, N. 1990. The agricultural research-technology transfer interfaces. A knowledge systems perspective. En: Making the link. Agricultural research and technology transfer in developing countries. D. Kaimowitz (ed.) Westview. EE.UU. p. 1-41.
31. Röling, N.; van de Fliert, E. 1994. Transforming extension for sustainable agriculture: The case for integrated pest management in rice in Indonesia. En: *Agriculture and Human Values.* Vol 11 (2/3): 96-108.
32. Salas, M. 1992. Extension and indigenous knowledge systems in conflict. Strengthening the Andean Knowledge Systems in Perú. *Journal of Extension Systems* 8:18-29.
33. Torres, H.; Ortega, A.M.; Alcázar, J.; Ames, T.; Palomino, L. 1993.

Control biológico del gorgojo de los Andes (*Premnotrypes* spp.) con *Beauveria brongniartii*. Guía de investigación CIP 8. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 43 p.

34. Yabar, E. 1990. Control andino de plagas: el caso del gorgojo de los Andes. Agroecología y saber andino. Cochabamba, Bolivia. AGRUCO-PRATEC. p. 153-161.