

Encontrando salidas para reducir los costos y la exposición a plaguicidas en los productores de papa

Experiencia de la intervención en la
provincia del Garchi, Ecuador

Víctor Barrera
Luis Escudero
George Norton
Jeffrey Alwang

Quito-Ecuador
Agosto, 2004





Encontrando salidas para reducir los costos y la exposición a plaguicidas en los productores de papa

Experiencia de la intervención en la provincia del Carchi, Ecuador

**Víctor Hugo Barrera
Luis Escudero
George Norton
Jeffry Alwang**

**Quito, Ecuador
Agosto, 2004**

Revisión de Texto:
Comité de Publicaciones de la
Estación Experimental Santa Catalina del INIAP:
Dr. Gustavo Enríquez
Lcdo. Gerardo Heredia
Ing. Pablo Gómez

PRIMERA EDICION
Boletín Divulgativo No. 301

**Instituto Nacional Autónomo
de Investigaciones Agropecuarias**
Estación Experimental Santa Catalina
Panamericana Sur Km. 1
Casilla: 17-10-340
Quito-Ecuador
Telf: 593-2-269-0692
E-mail: iniap@iniap-ecuador.gov.ec
Web: www.iniapecuador.gov.ec

Esta obra debe citarse así:
Barrera, V.; Escudero, L.; Norton, G. y Alwang, J. 2004.
Encontrando salidas para reducir los costos y la
exposición a plaguicidas en los productores de papa:
Experiencia de la intervención en la provincia del
Carchi, Ecuador. INIAP, IPM-CRSP, CROPLIFE, FAO.
Quito, Ecuador. 122 pp.

Diseño y Diagramación:
El Taller Azul, Teléfono: 2 230 310; 099 057577

Impresión:
GRAFFIER

Agosto, 2004
Quito-Ecuador

índice

Introducción	1
Perfil general del área en estudio	4
Localización y división política	4
Condiciones agro ecológicas	5
Los Plaguicidas en Carchi	6
Plaguicidas usados en la producción de papa	7
Frecuencia de la aplicación de plaguicidas usados en la producción de papa	8
Patrones de uso de plaguicidas en la producción de papa	9
Costos de pesticidas	10
La eficiencia de los plaguicidas al producir papa	11
Conocimientos, actitudes y prácticas alrededor de la producción de papa	12
Metodología de la implementación y evaluación de la intervención	19
Capacitación de Capacitadores	19
Escuelas de Campo de Agricultores	21
Transferencia de Tecnología y Capacitación	31
Evaluación de la intervención en MIP y uso seguro de pesticidas	35
Resultados de la implementación de la intervención	40
Resultados de la implementación de la Capacitación de Capacitadores	40
Análisis de la implementación de la Capacitación de Capacitadores	47
Resultados de la implementación de las ECAs	48
Resultados de la implementación de los componentes de MIP en las ECAs	58

Análisis de la implementación de las ECAs	67
Resultados de la Transferencia de Tecnología y Capacitación	70
Resultados de la Evaluación de la Transferencia de Tecnología y Capacitación en agricultores/aplicadores	72
Análisis de la implementación de la Transferencia de Tecnología y Capacitación	75
Resultados de la Evaluación del conocimiento y aplicación del MIP y uso seguro de pesticidas en agri- cultores capacitados y graduados en las ECAs	77
Resultados de la Evaluación del conocimiento y aplicación del MIP en agricultores que fueron capacitados por agricultores de las ECAs	92
Discusión de los logros y amenazas de la implementación de la intervención	101
Logros de la implementación de la intervención	101
Amenazas en la implementación de la intervención	105
Reflexiones Finales	108
Bibliografía	111
Anexos	113

cuadros

- Cuadro 1. Distribución de la frecuencia de aplicaciones de pesticidas para combatir plagas en el cultivo de papa. Provincia del Carchi-Ecuador. Agosto, 1998 (Pág. 8).
- Cuadro 2. Participantes graduados y encuentros realizados, en los cursos de Capacitación de Capacitadores. Provincias del Carchi e Imbabura-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 20).
- Cuadro 3. Escuelas de Campo de Agricultores, participantes y número de encuentros de capacitación. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 23).
- Cuadro 4. Matriz de programación para cada reunión de las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 26).
- Cuadro 5. Evaluación de conocimientos a través de las Pruebas de la Caja en la Capacitación de Capacitadores. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 42).
- Cuadro 6. Evaluación de conocimientos, a través de las Pruebas de la Caja, con los grupos de estudiantes. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 45).
- Cuadro 7. Porcentaje de asistencia de los grupos de estudiantes en la Capacitación de Capacitadores. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 47).

- Cuadro 8. Evaluación de conocimientos, a través de las Pruebas de la Caja, con agricultores participantes en las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 51).
- Cuadro 9. Evaluación de conocimientos, a través de las Pruebas de la Caja, con agricultores que participaron en las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 55).
- Cuadro 10. Porcentaje de asistencia de los agricultores a las reuniones de capacitación de las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 57).
- Cuadro 11. Comparación de los rendimientos de papa en las alternativas del MIP versus las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 58).
- Cuadro 12. Costos de producción en dólares por hectárea de las parcelas del MIP y las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 60).
- Cuadro 13. Comparación de los costos de pesticidas aplicados al cultivo de papa en las prácticas del MIP versus las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 63).
- Cuadro 14. Comparación de los costos de pesticidas más la mano de obra utilizados en el cultivo de papa en las alternativas del MIP versus las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 64).
- Cuadro 15. Productos fitosanitarios, dosis y costos promedio por hectárea utilizados para el combate de plagas en papa en las parcelas de MIP y en las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 66).

- Cuadro 16. Eventos de capacitación y difusión sobre el MIP y uso seguro de pesticidas. Provincia del Carchi-Ecuador, enero 1998-mayo 2003 (Pág. 71).
- Cuadro 17. Número y porcentaje de agricultores/aplicadores que conocen sobre las prácticas del MIP y uso seguro de pesticidas. Cantones Tulcán, Montúfar y Espejo, de la Provincia del Carchi-Ecuador, enero 1998 – mayo 2003 (Pág. 72).
- Cuadro 18. Estrategias de manejo integrado de gusano blanco *Premnotrypes vorax* que los agricultores participantes en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 81).
- Cuadro 19. Estrategias de manejo integrado de la polilla de la papa *Tecia solanivora* que los agricultores participantes en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 83).
- Cuadro 20. Estrategias de manejo integrado de mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* que los agricultores participantes en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 85).
- Cuadro 21. Estrategias de manejo integrado de lancha *Phytophthora infestans* que los agricultores participantes en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 85).
- Cuadro 22. Comparación de los costos de pesticidas y mano de obra utilizados en las prácticas realizadas por los agricultores que participaron en las ECAs versus las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 91).

- Cuadro 23. Estrategias de manejo integrado de gusano blanco *Premnotrypes vorax* que los agricultores que no participaron en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 96).
- Cuadro 24. Estrategias de manejo integrado de la polilla de la papa *Tecia solanivora* que los agricultores que no participaron en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 97).
- Cuadro 25. Estrategias de manejo integrado de mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* de los agricultores que no participaron en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 98).
- Cuadro 26. Estrategias de manejo integrado de lancha *Phytophthora infestans* que los agricultores participantes en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 99).
- Cuadro 27. Comparación de los costos de pesticidas y mano de obra utilizados en las prácticas realizadas por los agricultores que no participaron en las ECAs versus las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 100).

gráficos

- Gráfico 1. División política de la Provincia del Carchi-Ecuador (Pág. 5).
- Gráfico 2. Ingredientes activos de pesticidas utilizados en la Provincia del Carchi-Ecuador (Pág. 7).
- Gráfico 3. Costos de los pesticidas utilizados por los agricultores para combatir plagas en el cultivo de papa. Provincia del Carchi-Ecuador. Agosto, 1998 (Pág. 10).
- Gráfico 4. Descripción teórica de la curva de aprendizaje adaptado a condiciones de transferencia de tecnología (Pág. 39).
- Gráfico 5. Prueba de la Caja realizada al inicio y al final de la implementación de la Capacitación de Capacitadores. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 43).
- Gráfico 6. Porcentaje de incremento de aprendizaje en estudiantes participantes en la Capacitación de Capacitadores. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2000 (Pág. 44).
- Gráfico 7. Porcentaje de asistencia de los grupos de estudiantes en la Capacitación de Capacitadores. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2000 (Pág. 46).
- Gráfico 8. Prueba de la Caja realizada al inicio y al final de la implementación de las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 52).

- Gráfico 9. Porcentaje de incremento de aprendizaje en los agricultores participantes en las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 53).
- Gráfico 10. Porcentaje de asistencia de los agricultores a las capacitaciones en las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002 (Pág. 56).
- Gráfico 11. Representación de la curva de difusión del conocimiento sobre las prácticas de MIP y uso seguro de pesticidas. Cantones Tulcán, Montúfar y Espejo, de la Provincia del Carchi, enero 1998 – mayo 2003 (Pág. 74).
- Gráfico 12. Precauciones que toman los agricultores para la aplicación de pesticidas antes y después de la capacitación recibida. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003 (Pág. 89).

prólogo

El presente documento contiene las experiencias sobre la intervención que se ha realizado con los productores de papa de la provincia del Carchi, alrededor del Manejo Integrado de Plagas (MIP) y el uso seguro de pesticidas, que ha liderado el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, en conjunto con varias organizaciones nacionales e internacionales, durante un período de seis años. Fue elaborado con base en los diversos trabajos de investigación, transferencia de tecnología, capacitación y difusión, recopilado y sistematizado por los autores de esta publicación desde el año 1997. Los cuales se concretaron en las actividades programadas en el marco de los Proyectos del “Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en el Manejo Integrado de Plagas (IPM-CRSP Grant No. LAG-G-00-93-00053-00)”, “Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO-TCP/ECU0067)”, y el “Programa de Salud de Ecosistemas del Centro Internacional para la Investigación y Desarrollo (CIID) de Canadá”, ejecutado por el Núcleo de Apoyo Técnico y Capacitación, NAT/C, y la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología del Carchi, UVTT-Carchi, de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, en alianza estratégica con el Centro Internacional de la Papa, CIP.

En este documento se quiere poner en evidencia todo el esfuerzo desplegado, mediante el uso de diferentes enfoques, herramientas de trabajo y metodologías que se usaron para transmitir el MIP y uso seguro de pesticidas hasta lograr que los agricultores adopten estas prácticas en beneficio de sus salud y el ambiente en que viven. Así, en este documento se plantea el uso de diversos métodos y procedimientos con in-

formación específica de la mayor zona papera del Ecuador. Los mismos pueden ser utilizados en otros rubros en que se haga un mal uso y abuso de pesticidas.

El Núcleo de Apoyo Técnico y Capacitación, NAT/C, la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología del Carchi, UVTT-Carchi y los autores, expresan su sincero agradecimiento al INIAP, CIP, IPMCRSP, FAO y CROPLIFE Ecuador, por haber facilitado el tiempo y los recursos para preparar el presente documento. En forma similar agradece al personal técnico y de apoyo del INIAP, quienes mostraron el interés de disponer de un documento sencillo y fácil, que permita observar una experiencia válida de como hacer una intervención que produzca adopción por parte de los productores.

La Estación Experimental Santa Catalina del INIAP espera que el presente documento sea de utilidad para los diferentes actores involucrados en el desarrollo agropecuario del país, en la iniciativa de considerar el mejor uso y manejo de los pesticidas en beneficio de la salud de los agricultores y de los recursos naturales de la provincia del Carchi.

Dr. Gustavo Enríquez Calderón
Director General del INIAP

x

agradecimientos

Cuando se conjugan esfuerzos interdisciplinarios e interinstitucionales, el capital humano es el sostén de las iniciativas, y especialmente en este gran proyecto de encontrar salidas para que las futuras generaciones de agricultores en el Carchi no tengan problemas en su salud y ambiente. Va a ser difícil agradecer a tantas y tantas personas que participaron en algún momento de la ejecución del proyecto.

En primer lugar, los autores quieren dejar plasmado su aprecio, respeto y consideración, a las familias productoras de papa de la provincia del Carchi, quienes de diferentes formas participaron en al menos un evento durante los seis años de intervención de esta iniciativa.

En segundo lugar, se quiere reconocer y agradecer a los funcionarios del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, afincados en la ciudad de San Gabriel liderando la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología, en los nombres de Jovanny Suquillo, Fernando Chamorro, Carlos Sevillano, Oscar Lobato, María Crizón, Mariana Pérez, Cristina Silva, Mario Freire y Marisol Cuasapaz. También se quiere agradecer a los técnicos de la Estación Experimental Santa Catalina, en los nombres de Patricio Gallegos, César Azaquivay, Manuel Pumisacho, Gerardo Heredia, Galo Rueda, Jorge Grijalva, Myriam Andrango y Germán Reyes.

Un agradecimiento muy especial a CROPLIFE Ecuador a través de Pablo Gómez, Fernando García y Richard Sandoval, con quienes en este último período de la intervención

nos hemos preocupado de seguir capacitando en el uso y manejo de pesticidas y MIP a los diferentes actores del sector papero de la provincia del Carchi, demostrando así que la industria de investigación y desarrollo proveedora de agroquímicos en el Ecuador, también tiene responsabilidad ante la sociedad especialmente frente a la comunidad agrícola, aportando un esfuerzo significativo que ha contribuido a crear mejores condiciones de producción en los agricultores.

No queremos dejar pasar nuestro sentido agradecimiento a Charles Crissman, Stephen Sherwood, David Yanngen, Patricio Espinosa, José Jiménez y Graham Thield, del Centro Internacional de la Papa, por haber compartido todas sus experiencias en las áreas temáticas producto de la intervención y por haber confiado en técnicos nacionales para ejecutar este tipo de proyectos.

Varias son las instituciones de la provincia que han participado durante la intervención, entre las que debemos agradecer se encuentran el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, el Gobierno Provincial y las municipalidades de los cantones Espejo y Montúfar de la provincia del Carchi.

Finalmente, no podría pasar por alto nuestro reconocimiento hacia las instituciones que han sido las responsables de financiar esta iniciativa y que recae en los nombres del Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en el Manejo Integrado de Plagas (IPM-CRSP Grant No. LAG-G-00-93-00053-00), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO-TCP/ECU0067), y el Programa de Salud de Ecosistemas del Centro Internacional para la Investigación y Desarrollo (CIID) de Canadá.

ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Encontrando salidas para reducir los costos y la exposición a plaguicidas en los productores de papa

Experiencia de la intervención
en la provincia del Carchi, Ecuador

Víctor Hugo Barrera¹
Luis Escudero²
George Norton³
Jeffry Alwan⁴



Introducción

El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*), constituye la principal actividad económica en la parte alta de la provincia del Carchi (sobre los 2.800 msnm), a igual que en otras provincias de la serranía ecuatoriana, cubriendo en el ámbito nacional una superficie cultivada de 60.000 ha aproximadamente, de las cuales 12.630 ha se ubican en la provincia norteña. En el Carchi, el cultivo de papa ocupa el 61% de la superficie de los cultivos transitorios sembrados por año, con una producción estimada de 157.837 toneladas y un rendimiento promedio de 12,5 t/ha, que es superior a las demás

¹ Responsable del Núcleo de Apoyo Técnico y Capacitación y de las Unidades de Validación y Transferencia de Tecnología de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

² Técnico de la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología del INIAP en Carchi.

³ Director Técnico del Proyecto IPM-CRSP-USAID-Grant No. LAG-G-00-93-00053-00.

⁴ Coordinador del Proyecto IPM-CRSP-USAID-Grant No. LAG-G-00-93-00053-00 en Ecuador.

nos hemos preocupado de seguir capacitando en el uso y manejo de pesticidas y MIP a los diferentes actores del sector papero de la provincia del Carchi, demostrando así que la industria de investigación y desarrollo proveedora de agroquímicos en el Ecuador, también tiene responsabilidad ante la sociedad especialmente frente a la comunidad agrícola, aportando un esfuerzo significativo que ha contribuido a crear mejores condiciones de producción en los agricultores.

No queremos dejar pasar nuestro sentido agradecimiento a Charles Crissman, Stephen Sherwood, David Yanngen, Patricio Espinosa, José Jiménez y Graham Thield, del Centro Internacional de la Papa, por haber compartido todas sus experiencias en las áreas temáticas producto de la intervención y por haber confiado en técnicos nacionales para ejecutar este tipo de proyectos.

Varias son las instituciones de la provincia que han participado durante la intervención, entre las que debemos agradecer se encuentran el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, el Gobierno Provincial y las municipalidades de los cantones Espejo y Montúfar de la provincia del Carchi.

Finalmente, no podría pasar por alto nuestro reconocimiento hacia las instituciones que han sido las responsables de financiar esta iniciativa y que recae en los nombres del Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en el Manejo Integrado de Plagas (IPM-CRSP Grant No. LAG-G-00-93-00053-00), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO-TCP/ECU0067), y el Programa de Salud de Ecosistemas del Centro Internacional para la Investigación y Desarrollo (CIID) de Canadá.

ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Encontrando salidas para reducir los costos y la exposición a plaguicidas en los productores de papa

Experiencia de la intervención
en la provincia del Carchi, Ecuador



Víctor Hugo Barrera¹
Luis Escudero²
George Norton³
Jeffrey Alwan⁴

Introducción

El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*), constituye la principal actividad económica en la parte alta de la provincia del Carchi (sobre los 2.800 msnm), a igual que en otras provincias de la serranía ecuatoriana, cubriendo en el ámbito nacional una superficie cultivada de 60.000 ha aproximadamente, de las cuales 12.630 ha se ubican en la provincia norteña. En el Carchi, el cultivo de papa ocupa el 61% de la superficie de los cultivos transitorios sembrados por año, con una producción estimada de 157.837 toneladas y un rendimiento promedio de 12,5 t/ha, que es superior a las demás

¹ Responsable del Núcleo de Apoyo Técnico y Capacitación y de las Unidades de Validación y Transferencia de Tecnología de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

² Técnico de la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología del INIAP en Carchi.

³ Director Técnico del Proyecto IPM-CRSP-USAID-Grant No. LAG-G-00-93-00053-00.

⁴ Coordinador del Proyecto IPM-CRSP-USAID-Grant No. LAG-G-00-93-00053-00 en Ecuador.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

provincias paperas del país y al promedio nacional (7,5 t/ha). La diferencia en la producción le permite ubicarse a esta provincia en el primer lugar en rendimiento y en segundo lugar en superficie sembrada, después de Chimbo-razo. El Carchi contribuye actualmente con el 35% de la producción nacional de papa (Barrera *et al.*, 1999).

A partir de los años 70, la intensificación del cultivo impulsó el uso de grandes cantidades de pesticidas y fertilizantes químicos, que unido a la falta de asistencia técnica y la poca o ninguna capacitación a los agricultores, provocó una utilización irracional de estos productos, que han generado serios problemas en la salud humana y el medio ambiente (Yanggen *et al.*, 2003), observándose un incremento en las poblaciones de plagas e incluso el apareamiento de nuevas plagas, por la disminución o desaparición de enemigos naturales, tanto parasitoides como predadores.

Estas circunstancias condujeron a desarrollar alternativas económicas, competitivas y sostenibles, enmarcadas en el Manejo Integrado de Plagas (MIP), que opera tomando en cuenta, como enfoque central el agroecosistema, el muestreo de plagas y de niveles críticos, el combate biológico, el conocimiento de la biología y la ecología de los organismos (plagas y benéficos, sus relaciones recíprocas), la reducción y racionalización del uso de plaguicidas y la utilización de técnicas alternativas como el uso de trampas con feromonas, atrayentes, repelentes o cualquier otro producto que combata adecuadamente a las plagas y no contribuya a deteriorar el medio ambiente (Rainer *et al.*, 1994; Arning y Lizárraga, 1999; Sánchez *et al.*, 2000).

Bajo este esquema, desde 1996 el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) conjuntamente con el Centro Internacional de la Papa (CIP), y los Proyectos "Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades del



Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación (IPM-CRSP-USAID-Grant No. LAG-G-00-93-00053-00)", "Salud Humana y cambios en tecnologías de producción de papa del Mc Master University", "Desarrollo de la capacidad innovadora de producción agrícola y manejo integrado de plagas para la seguridad alimentaria de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura", y "Capacitación en manejo adecuado de pesticidas y manejo integrado de plagas del Croplife", trabajaron en el desarrollo, capacitación y difusión de alternativas tecnológicas para el manejo de las principales plagas de la papa, sobre todo en la reducción y uso seguro de pesticidas.

El INIAP, para transmitir estas experiencias consideró prioritario el desarrollo de estrategias de capacitación y difusión, entre las cuales se priorizó a las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs), cursos, talleres, días de campo y giras de observación, boletines divulgativos, afiches, títeres, sonovisos, videos, etc. Las ECAs constituyeron un método de investigación y capacitación participativa que utilizan el aprendizaje por descubrimiento para facilitar la innovación referida al MIP y al uso seguro de pesticidas. La implementación de las ECAs y las diferentes acciones de transferencia de tecnología y capacitación se desarrollaron a lo largo de seis años, en donde los agricultores tuvieron la oportunidad de observar las experiencias en forma teórica y práctica.

El propósito final de la intervención era el de contribuir a reducir los riesgos en la salud humana y los costos en el uso de pesticidas, mediante el fomento del MIP y el uso seguro de pesticidas en el cultivo de papa en la provincia del Carchi.

Este documento está dividido en cinco secciones principales, cada una de las cuales es detallada para conseguir el propósito de la intervención. La primera da un perfil general del área en estudio, dando relevancia a las condiciones



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

agroecológicas de la provincia del Carchi. La segunda se enfoca en analizar el uso de los plaguicidas, así como también los conocimientos, actitudes y prácticas de manejo de plaguicidas de las familias productoras de papa en la provincia. La tercera da a conocer las metodologías utilizadas para la implementación y evaluación de la intervención. La cuarta sección se enfoca en los resultados de la implementación de la intervención y de la evaluación del conocimiento y aplicación de las prácticas de MIP y uso seguro de pesticidas. En la quinta sección se realiza una discusión de los logros y amenazas de la intervención en los diversos niveles; y finalmente se muestra una serie de reflexiones sobre el tema tratado.

1. Perfil general del área en estudio

Localización y división política

La provincia del Carchi (Gráfico 1) se encuentra localizada en el extremo norte del Ecuador y sus límites son: al norte la República de Colombia, al sur la provincia de Imbabura, al este la provincia de Sucumbíos y Colombia y al noroccidente la provincia de Esmeraldas. Está comprendida entre las coordenadas geográficas: Latitud Norte $0^{\circ} 30'$ - $1^{\circ} 30'$ y Longitud Oeste $77^{\circ} 30'$ - $78^{\circ} 30'$.

Políticamente la provincia está conformada por 6 cantones: Tulcán, Huaca, Montúfar, Bolívar, Espejo y Mira. Tiene una superficie aproximada de 3.605 Km² con una topografía completamente irregular, estimándose que solamente un 8% del total de la superficie es plana, con un gradiente del 6%.



Gráfico 1. División política de la Provincia del Carchi-Ecuador.

Condiciones agro ecológicas

Las temperaturas máximas, medias y mínimas de los cuatro cantones que producen papa (Huaca, Tulcán, Montúfar y Espejo) son muy similares durante todo el año, con valores promedios de 12 °C para Tulcán, Huaca y Montúfar, respectivamente y 11,5 °C para Espejo, con una ligera disminución en los meses de junio, julio y agosto. Las probabilidades de heladas son escasas en las áreas paperas; sin embargo, en caso de producirse su incidencia es mayor en terrenos planos, principalmente en los meses de julio, agosto y enero.

La distribución de las lluvias en la provincia es estacional, no muy bien definida, observándose las mayores precipitaciones en los meses comprendidos entre octubre y mayo, y con menor incidencia de junio a septiembre. Se destaca el



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

cantón Montúfar como el más lluvioso con 1.046 mm, seguido por los cantones Tulcán y Huaca con 950 mm, respectivamente y, finalmente el cantón Espejo con 920 mm.

El área papera de la provincia se ubica en las zonas de vida bosque húmedo Montano Bajo (bhMB) y bosque muy húmedo Montano Bajo (bmhMB), que va desde los 2.800 hasta los 3.200 msnm, distribuida a lo largo de las cordilleras oriental y occidental que comprende las parroquias: Julio Andrade, El Carmelo, Pióter, Urbina, Santa Martha de Cuba y Tufiño del cantón Tulcán; Huaca y Mariscal Sucre del cantón Huaca; San José, Cristóbal Colón, Chitán de Navarretes, González Suárez, Fernández Salvador y San Pedro de Piartal del cantón Montúfar y, la Libertad y 27 de Septiembre del cantón Espejo.

La producción de papa en la provincia del Carchi se extiende sobre los siguientes tipos de suelos: Dystrandept, Hapludolls, Duriudolls y Argiudolls, cuyas características principales se expresan en que son negros profundos, derivados de materiales piroclásticos con buena retención de agua, de textura franco, franco-arcilloso y franco-arenoso; el pH de estos suelos en la actualidad son ácidos y con un buen contenido de materia orgánica.

2. Los Plaguicidas en Carchi

La información que se presenta para el análisis de los plaguicidas y su uso, se basa en los estudios realizados durante 1990-1992 (Crissman *et al.*, 1994) y otro en 1998 (Barrera *et al.*, 1999).



Plaguicidas usados en la producción de papa

Los agricultores estudiados utilizaban en promedio 25 formulaciones diferentes de fungicidas comerciales. Entre los fungicidas utilizados existen 23 ingredientes activos. Varios ingredientes activos individuales estaban presentes en una sola formulación. La clase mundialmente popular de los fungicidas de contacto de los Ditiocarbamatos también fue común entre los agricultores. El Mancozeb dominó la selección, contribuyendo con el 80% por peso de todos los ingredientes activos fúngicos aplicados (Gráfico 2). Los agricultores emplearon tres de los cuatro grupos principales de insecticidas, haciendo uso en promedio de 19 productos comerciales diferentes. Aunque los insecticidas organoclorados pueden encontrarse en el Ecuador, inesperadamente los agricultores de la muestra no los utilizaron. El grupo de los carbamatos estaba representado solamente por el Carbofurán, pero éste constituyó uno de los dos insecticidas individuales utilizados en gran cantidad, exclusivamente para el combate del gusano blanco. El Carbofurán y el Metamidofos constituyeron, respectivamente, los insecticidas más utilizados de todos los ingredientes activos aplicados (Gráfico 2).

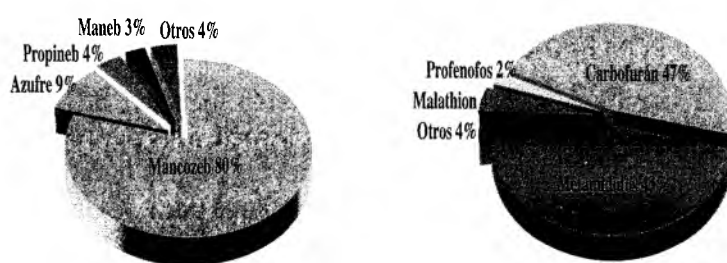


Gráfico 2. Ingredientes activos de pesticidas utilizados en la Provincia del Carchi-Ecuador. Agosto, 1998.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Frecuencia de la aplicación de plaguicidas usados en la producción de papa

En la campaña agrícola 1998, los agricultores realizaron en promedio siete aplicaciones para minimizar el daño causado por tizón tardío *Phytophthora infestans* y gusano blanco *Premnotrypes vorax*, principalmente. El rango de aplicaciones estuvo entre 1 y 15 (Cuadro 1); siendo el cantón Espejo el cual presentó el menor número de aplicaciones (5), no así, el cantón Huaca en donde se realizó hasta 9 aplicaciones como promedio. El 100% de los agricultores espolvorearon o pulverizaron las plantas como método de aplicación de los pesticidas.

Cuadro 1. Distribución de la frecuencia de aplicaciones de pesticidas para combatir plagas en el cultivo de papa. Provincia del Carchi-Ecuador. Agosto, 1998.

Concepto	Número de aplicaciones en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
Promedio	7	9	6	5	7
Desviación estándar	4	4	2	2	3
Mínimo	2	2	3	1	1
Máximo	15	14	13	9	15

Fuente: INIAP, IPM-CRSP, 1998.

En el Carchi el 100% de los agricultores mezclan diferentes productos y dosis en las aplicaciones; insecticidas para combatir plagas como gusano blanco, fungicidas para el tizón tardío y otras enfermedades y, fertilizantes foliares para, según ellos, proteger a la planta de las heladas, granizadas o cualquier tipo de daño físico. Ellos utilizan los productos de mayor disponibilidad en el mercado, los cuales no siempre son los productos químicos más apropiados ni son utilizados en las dosis más adecuadas para su problema en particular.



Patrones de uso de plaguicidas en la producción de papa

La mayoría de insecticidas y fungicidas vienen en forma líquida o de polvos mojables y se aplican mezclándolos con agua y utilizando una bomba de mochila. Solamente dos productos se aplican de forma granulada o en polvo. Dados los costos asociados con la fumigación, los agricultores combinan varios productos juntos en mezclas conocidas localmente como “cockteles”, aplicando todos ellos en una sola pasada en el campo. Por ejemplo, en 320 parcelas de papa, los agricultores efectuaron 2.250 aplicaciones de plaguicidas. Así, en promedio, cada parcela recibió más de siete aplicaciones con 2,46 insecticidas o fungicidas en cada aplicación. Los fertilizantes foliares también se aplican con la bomba de mochila y, cuando se los añade a los plaguicidas, algunos agricultores registran hasta siete productos en una sola mezcla. En muchas ocasiones se mezclan diferentes productos comerciales que contienen los mismos ingredientes activos o ingredientes activos diferentes pensados para el mismo tipo de combate.

En cuanto a los fungicidas, todas las parcelas recibieron por lo menos tres aplicaciones, y la mayoría recibió seis. En promedio, las plantas emergieron después de tres semanas, y la primera aplicación se realizó aproximadamente tres semanas después de eso. Las aplicaciones subsiguientes fluctuaron en promedio entre los 10 y 20 días después de la aplicación previa. A pesar de la regularidad de las aspersiones, existió un rango considerable del número de días entre aplicaciones, con un mínimo de tres y un máximo de 54. El rango amplio indica que los agricultores sí ajustan su cronograma de aspersiones con base a los riesgos percibidos de los factores climáticos. Los intervalos más cortos representan ocasiones en que las condiciones eran húmedas en general, o cuando una lluvia pudiera haber lavado la aspersión previa. Los intervalos más grandes representan períodos de clima seco que no desembocan en el crecimiento de hongos.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Costos de pesticidas

De los costos de producción totales, el costo de pesticidas representa el 17%, siendo uno de los más representativos, dentro de los insumos, después de los costos de los fertilizantes. Todos los agricultores aplicaron al menos un fungicida más un insecticida para combatir las plagas en el cultivo de papa; los productos usados, las dosis, frecuencias de aplicación y costos variaron significativamente entre todos los agricultores. En el extremo inferior, un agricultor del cantón Espejo realizó una sola aplicación con un fungicida más un insecticida, a un costo de \$ 23 por hectárea; en cambio, al extremo superior, un agricultor del cantón Tulcán efectuó 15 aplicaciones al cultivo con varias mezclas de fungicidas e insecticidas. El costo total estimado de las aplicaciones para este agricultor se estableció en \$ 466 por hectárea. En la provincia del Carchi los costos promedios por el uso de pesticidas fueron de \$ 205 (Gráfico 3).

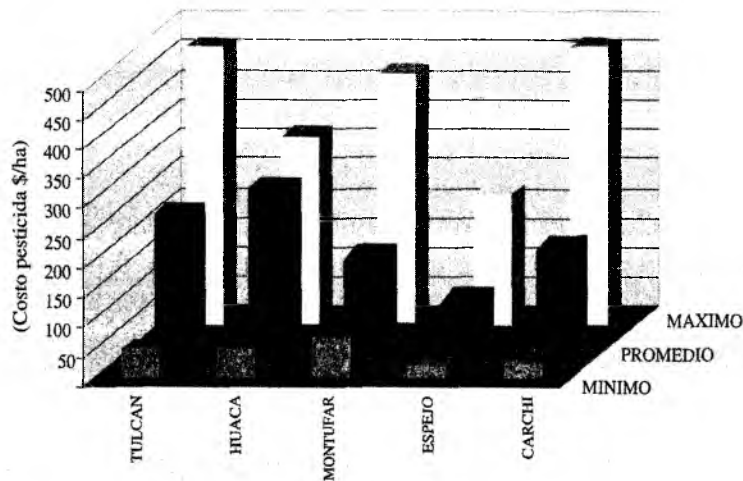


Gráfico 3. Costos de los pesticidas utilizados por los agricultores para combatir plagas en el cultivo de papa. Provincia del Carchi-Ecuador. Agosto, 1998.



La eficiencia de los plaguicidas al producir papa

Según Crissman *et al.*, 2003, para Carchi, en los últimos años han aumentado los estudios sobre la productividad de los plaguicidas, los mismos que en su mayoría han encontrado que la productividad marginal de los plaguicidas excede a sus costos marginales, es decir, hay ingresos extras de más de un dólar por cada dólar gastado en plaguicidas. Contrariamente a la creencia generalizada, estos resultados implican que los plaguicidas son altamente productivos y que los agricultores los están sub utilizando. Dada la considerable inversión para el establecimiento del cultivo, los agricultores de Carchi utilizan plaguicidas para evitar el fracaso de los cultivos, para aumentar los rendimientos y para limitar daños causados por plagas y enfermedades.

La eficiencia del uso de plaguicidas en la producción registra una contribución positiva del gasto en plaguicidas a los ingresos de los agricultores y una distribución eficiente entre los gastos reales. Esta demuestra que los agricultores de Carchi sí hacen un uso racional de plaguicidas desde un estrecho punto de vista de eficiencia de producción. Este resultado va en contra de quienes dicen que los agricultores hacen un uso irracional de estos productos. Esto supone una optimización económica de la producción por agricultores únicamente preocupados por sus ingresos.

Para que este resultado sea totalmente positivo es necesario considerar las precauciones recomendadas por los fabricantes respecto a la protección de la salud humana y del ambiente. Son productos tóxicos que deben ser manejados usando los equipos de protección adecuados. Las dosis, forma de aplicación y recomendaciones deben ser respetadas para garantizar los niveles aceptables de residuos en alimentos y ambiente. Vale la pena resaltar que en este resultado se ignora los impactos tanto ambientales como de salud.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Carbofurán en Carchi

Los estudios agro-socio-económicos realizados alrededor del cultivo de papa en la provincia del Carchi, demuestran que Carbofurán es uno de los pesticidas de mayor uso por parte de los agricultores (85%), ya que lo utilizan para proteger los cultivos de papa contra insectos plaga, principalmente contra el gusano blanco, por ser el más eficiente en el control y el de menor costo. El uso de esta molécula ha sido adoptado por los agricultores, porque sigue siendo un insumo importante en la producción de papa.

Conocimientos, actitudes y prácticas alrededor de la producción de papa

La información que se presenta a continuación se basa en los estudios de Línea Base realizados por Barrera *et al.* (1999) y Espinosa *et al.* (2003).

Conocimiento de plagas y enfermedades

Los agricultores del Carchi describen algunas características relacionadas con las plagas que afectan el cultivo de papa; sin embargo, un gran porcentaje de ellos no conocen específicamente el nombre de cada una de ellas. Términos generales son utilizados para referirse a un grupo de insectos o enfermedades y se basan en los daños que ellas causan. Por ejemplo, el término "gusano blanco" los agricultores lo usan para referirse a la larva del coleóptero *Premnotrypes vorax*; "lancha" es el término que usan para referirse al hongo *Phytophthora infestans*.

Las plagas que comúnmente atacan al cultivo de papa en la zona y que son mencionadas por los agricultores son la lan-



cha y el gusano blanco; también se informó sobre la presencia de polilla *Tecia solanivora* y minador *Lyriomiza sp.*, como las de mayor relevancia. El 100% de los agricultores, manifiestan que la lancha es la que más ataca al cultivo de papa. Un gran porcentaje de agricultores de papa (95%), indican tener problemas con gusano blanco, el cual paulatinamente ha ido incrementando su presencia, por las siembras sucesivas que realizan los agricultores, muchas veces en un mismo campo. El 60% de agricultores mencionan la presencia y problemas en el cultivo con la polilla.

Se presentan criterios divididos de los agricultores en referencia al conocimiento de variedades resistentes a plagas. El 56% de los agricultores, nombraron variedades, que según ellos tienen características de resistencia; entre estas se destacan las variedades I-Fripapa99 (24%) e I-Esperanza (12%).

Problemas de plagas y prácticas de manejo

El conocimiento de los agricultores acerca del manejo de plagas en papa parece ser inadecuado. El número de aplicaciones de químicos, épocas, productos, dosis, en general, el método de combate parece ser solo con base en el conocimiento de ellos. Es probable que una de las razones por la que no existe el conocimiento de alternativas adecuadas sea la falta de información acerca del manejo específico de cada una de las plagas que atacan al cultivo. Junto a la falta de entrenamiento, las fuentes de consejo sobre pestes no proporcionan suficiente y adecuada información sobre el manejo de plagas.

Muchos agricultores también indican que no conocen cuáles químicos pueden usar para un insecto o enfermedad en particular, por eso ellos tienen la tendencia a aplicar cualquiera que esté disponible o que parece ser el más efectivo. Ellos también señalan que no necesariamente los productos químicos más caros tienden a ser los más efectivos.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Lugares de compra de los plaguicidas

Pese a que existen almacenes de plaguicidas en cada una de las comunidades, los agricultores prefieren adquirirlos en los almacenes de los centros poblados más grandes y más cercanos, como son: El Angel, San Gabriel y Julio Andrade.

¿Cómo se solicitan los plaguicidas en los almacenes?

El mayor porcentaje de los agricultores (85-100%) solicita la venta de los plaguicidas por su nombre comercial. En otras comunidades, aunque el nombre comercial es la principal forma de comprar los plaguicidas, otras alternativas como: "remedio para determinada plaga" o determinada curación, adquieren más importancia. Ningún agricultor en ninguna de las comunidades solicita el producto por el ingrediente activo.

Advertencias sobre precauciones o peligrosidad del plaguicida

Una gran mayoría de los agricultores (75-90%) comentan que nunca reciben por parte del vendedor de plaguicidas advertencias sobre las precauciones o peligrosidad del producto. En este punto es necesario reconocer, que los agricultores también admiten no solicitar al vendedor este tipo de información.

Compra de plaguicidas y alimentos

El mayor porcentaje de agricultores (64%), indica que nunca acostumbran comprar plaguicidas y alimentos el mismo día. En reuniones posteriores, principalmente con grupos de mujeres, se manifestó que este porcentaje en la realidad podría ser más bajo. Los esposos aprovechan los días de feria



para comprar simultáneamente insumos de producción y alimentos para la casa. En lo que sí estuvieron de acuerdo es en señalar que nunca se colocan plaguicidas y alimentos en la misma funda. Uno y otro sí comparten la misma unidad de transporte.

Lugar de almacenamiento de los plaguicidas y la bomba de fumigar

El mayor porcentaje de los agricultores (60%), indicó que almacenan los plaguicidas en lugares o cuartos aparte de la casa de vivienda. En visitas posteriores, el equipo de campo pudo apreciar la cercanía e inclusive el contacto directo de esos cuartos con sitios como la cocina o el comedor y en varios casos los plaguicidas se almacenaban en el cuyero. Se pudo apreciar también que no siempre la bomba de fumigar se almacena en el mismo sitio que los plaguicidas. Mantener sin llave el cuarto donde están los plaguicidas cuando los padres están presentes en la casa ha hecho que ocurran accidentes de intoxicación con los niños.

Personas que mezclan los plaguicidas

La mezcla de los plaguicidas, previa su aplicación, es una labor realizada casi en la totalidad de los casos (93%) por el propio agricultor. Esta labor usualmente no es confiada a los jornaleros, por desconfianza a que se puedan cometer errores que afecten al cultivo o se pueda presentar algún robo. El 86% no usan guantes, el 92% no usa máscara, el 97% no usa gafas y el 35% no usa una camisa de manga larga. La única precaución que toma la mayoría de agricultores/aplicadores es utilizar un palo en lugar de las manos para realizar la mezcla. Esta situación no impide que durante la mezcla se mojen las manos y las muñecas. Casi en la totalidad de los casos (89%) la mezcla se realiza en la propia parcela que se va a fumigar. Cuando el nivel de las mezclas de plaguicidas está bajo en el tanque, los trabajadores deben



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

introducir sus cabezas en el mismo para alcanzarla. No siempre existe una acequia en la parcela por lo que deben traer el agua sobre caballos desde la acequia más cercana. Se observó enjuagar los recipientes en la corriente e inclusive arrojar un cuarto de litro de la mezcla sobrante.

Personas que aplican los plaguicidas

Como ocurrió con las mezclas, la mayoría de veces es el propio agricultor quien realiza las aplicaciones de los plaguicidas (89%). En algunas ocasiones es ayudado por jornaleros (28%) o familiares (13%). Los agricultores que han logrado acumulación de capital pueden contratar jornaleros para las fumigaciones, en estos casos, el partidario o un familiar de confianza acompañan a los jornaleros. Esta labor es considerada por los agricultores peligrosa, pero necesaria para asegurar la producción y la fuerte inversión realizada.

Destino de los envases de plaguicidas utilizados

Más de la mitad de los agricultores deja las fundas y frascos en la propia parcela donde los utilizó. Son relativamente pocos los agricultores que tienen la precaución de enterrarlos o quemarlos. Ventajosamente la práctica de arrojar estos envases a los ríos o acequias se ha ido perdiendo (1% y 3% respectivamente). Otra práctica es arrojarlos en zanjas o dejarlos ocultos debajo de piedras. Dada la cantidad de productos aplicados el resultado real es de miles y miles de recipientes dispersos en el campo. El reconocimiento de esta práctica explica en parte la creencia de que las vertientes son contaminadas.

Bombas de fumigar

El 100% de agricultores utilizan bombas de fumigar con boquillas simples y dobles, dependiendo de la etapa en que se encuentre el cultivo; es decir, si el cultivo está en

ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA



las primeras etapas de crecimiento utilizan las boquillas simples, caso contrario utilizan las boquillas dobles. El 100% de los agricultores utilizan las bombas de fumigar tradicionales, las mismas que liberan los chorros de pesticidas de acuerdo a la presión con que bombean los aplicadores; únicamente se observa un 2% de agricultores que utilizan las bombas de fumigar con boquillas de presión, con las cuales se consigue un chorro continuo.

Capacitación sobre el manejo de plaguicidas

Solo una quinta parte de los agricultores ha recibido alguna capacitación sobre el manejo de plaguicidas. Las comunidades que más han recibido capacitación son las de Espejo y Montúfar, en parte porque estas comunidades son las de más alto grado de organización gracias a la presencia de proyectos internacionales de ayuda a la comunidad.

Entre las personas que recibieron capacitación se incluyeron los siguientes temas: medidas de protección, aspectos técnicos, peligrosidad y efectos en la salud. En orden de importancia las instituciones que ofrecieron esa capacitación fueron: casas comerciales, INIAP y MAG.

Lectura de la información en las etiquetas

El mayor número de los agricultores (64%) indica que siempre acostumbra a leer las etiquetas de los envases, 21% las lee de vez en cuando y el 15% nunca. Consultados sobre qué información busca encontrar en la etiqueta, se indican las siguientes opciones en orden de importancia: advertencias (75%), dosis (70%), compatibilidad (50%), qué plaga combate (30%), cuál es el ingrediente activo (25%). Solo un 16% busca el tiempo de caducidad.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Síntomas experimentados por las personas que se han intoxicado con plaguicidas

En todas las comunidades los síntomas o signos más reconocidos en una intoxicación por plaguicidas son: mareo, dolor de cabeza, vómito, debilidad muscular, temblores, visión borrosa, náusea y lagrimeo. Es preocupante que entre las personas que reconocen estos síntomas o signos, el mayor porcentaje indica haberlo experimentado él mismo. En las comunidades el 31% de los agricultores dice haber sentido hasta siete síntomas. Contradictoriamente cuando se les pregunta si alguna vez se han intoxicado con plaguicidas, ellos responden negativamente. Esto podría tener dos explicaciones: primero, el agricultor considera como una intoxicación con plaguicidas solo aquellos casos graves, en los cuales deben llevar a la persona de urgencia a un hospital y segundo, en la zona existe la creencia popular que solo las personas débiles se intoxican con plaguicidas, situación que induce a no admitir esta situación entre los hombres. Extraña que la tasa de conocimiento por comunicación sea baja, esto puede indicar que los síntomas son tan comunes que no merecen una conversación entre familiares, amigos o vecinos. Otra posible interpretación es como se indicó antes, que la susceptibilidad a intoxicaciones es un signo de debilidad del individuo y entonces no es discutido o difundido.

Asistencia a una persona que se ha intoxicado con plaguicidas

En las comunidades, la mayor parte de agricultores (61%) coinciden en indicar que lo que primero harían cuando una persona se ha intoxicado con plaguicidas, es llevarle a un médico particular. La segunda opción es llevarle a un hospital (20%), la tercera es darle remedios caseros y si no mejora llevarle a un hospital (16%), y la cuarta es darle solo remedios caseros (4%).



3. Metodología utilizada en la implementación y evaluación de la intervención

El INIAP, a través de la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología en la provincia del Carchi con el apoyo del Núcleo de Apoyo Técnico y Capacitación, el Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, y el Centro Internacional de la Papa, desarrolló una importante experiencia sobre la capacitación y difusión de alternativas del MIP y uso seguro de pesticidas en papa, dando prioridad a la capacitación de capacitadores, metodología de Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs), y acciones de transferencia de tecnología, capacitación y difusión como cursos, talleres, días de campo, giras de observación, elaboración de boletines técnicos y divulgativos, títeres, videos, etc.

Capacitación de Capacitadores

Las primeras ECAs en la provincia del Carchi fueron facilitadas por personal del INIAP y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), capacitado en un curso internacional sobre "Capacitación de Capacitadores en ECAs, MIP y uso seguro de pesticidas", efectuado en la ciudad de Riobamba, donde participaron personal de diferentes países de Sudamérica y de diferentes instituciones. Para asegurar que se disponga en el futuro de un grupo de técnicos y promotores que lideren la implementación de las ECAs, no solo en el Carchi sino también en otras provincias, se procedió a la implementación de tres eventos de Capacitación de Capacitadores a diferentes niveles, tal cual se presenta en el siguiente Cuadro.



Cuadro 2. Participantes graduados y encuentros realizados en los cursos de Capacitación de Capacitadores. Provincias del Carchi e Imbabura-Ecuador, 1999-2002.

Capacitación de capacitadores	Número de Participantes			No. de encuentros realizados
	Hombres	Mujeres	Total	
Técnicos y líderes campesinos	25	2	27	23
Estudiantes Universitarios	16	12	28	14
Profesores Colegios Agropecuarios	9	3	12	6
Total	50	17	67	43

Elaborado: INIAP, 2003.

Para la Capacitación de los Capacitadores se estableció un currículum de capacitación que se implementó a la par con el ciclo de un cultivo de papa. En el caso de los estudiantes universitarios las sesiones de capacitación se realizaron los días viernes, sábados y domingos cada mes; para los técnicos y líderes campesinos, las sesiones se efectuaron cada quince días por un período de una semana. Para el caso de los profesores se realizó por una semana completa. A los participantes en estos eventos, se les realizó la Prueba de la Caja al inicio y al final de la capacitación.

La Prueba de la Caja es un método de evaluación del conocimiento de los participantes, sobre diferentes áreas temáticas, realizada principalmente en el campo. Se basa en un cartón que contiene una pregunta con tres posibles respuestas (A, B y C) de un determinado problema, y tres ánforas codificadas con las letras A, B y C. Una vez que los participantes han analizado la pregunta observando el problema, cada uno de ellos introduce un pedazo de cartón en el ánfora que ellos creen que es la correcta. El pedazo de cartón sirve para identificar a cada uno de los participantes y normalmente consta de un número.



A este nivel se recopiló información de las siguientes variables: calificaciones iniciales y finales, incremento de conocimiento, y la asistencia a clase de los participantes. Para el análisis de la información, se utilizó estadísticas descriptivas y gráficos que muestran las frecuencias de cada variable en estudio. Este análisis se hizo por género, así como también en forma unificada sin considerar el género. Se utilizó la prueba de "t" de Student para comparar los promedios por género de las variables en estudio. También se aplicó el análisis de varianza mediante una prueba de "F" para comparar los promedios obtenidos por cada grupo capacitado.

Escuelas de Campo de Agricultores

Se basaron en la enseñanza-aprendizaje, interactivo, práctico de "aprender-haciendo". Para su implementación se siguieron los siguientes pasos: a) selección de localidades y comunidades, b) estudio de línea base de las comunidades, c) conformación y organización de las ECAs, d) desarrollo e implementación del currículum de capacitación, y e) selección e implementación de los componentes de MIP y uso seguro de pesticidas. A continuación se describe cada uno de los pasos en forma breve y concisa:

Selección de localidades y comunidades

Se basó en los siguientes criterios: a) la producción de papa es importante para la alimentación de la familia y para la seguridad de ingresos en la región, b) las plagas son una preocupación seria para la producción, principalmente gusano blanco (*Premnotrypes vorax*), lanchara (*Phytophthora infestans*), mosca minador (*Liriomyza huidobrensis*) y polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*), c) existe alguna diversidad en el acceso al mercado de fungicidas y/o calidad de semilla y variedades entre las localidades,



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

y d) las localidades son representativas de la región en todo y cuanto más es posible. Bajo este criterio se identificaron 18 comunidades, distribuidas en los cantones Espejo, Montúfar y Tulcán.

Estudio de Línea Base de las comunidades

Para determinar las limitantes y potencialidades de los agricultores en el sistema de producción se realizó un estudio de Línea Base, para lo cual se utilizaron dos técnicas de obtención de datos; la primera fue mediante un cuestionario orientado a los agricultores, el cual combinó preguntas cerradas y abiertas sobre el manejo del cultivo de papa. La segunda fue el uso de la combinación de técnicas de Diagnóstico Rural Participativo (DRP) y/o Diagnóstico Participativo con grupos claves de agricultores. En Carchi se identificaron y se encuestaron a 223 participantes en las ECAs. El personal del INIAP y dos técnicos contratados por el IPM-CRSP, fueron los responsables de la toma de la información en campo y de su sistematización. Es importante señalar que el estudio de Línea Base fue complementado con información recopilada, mediante encuestas estáticas, por el Proyecto IPM-CRSP (Barre-ra *et al.*, 1999) y el Proyecto ECOSALUD (Espinosa *et al.*, 2003).

Conformación y organización de las ECAs

Complementariamente a la recopilación de información primaria, se fue conformando y organizando los grupos de agricultores en las ECAs (Cuadro 3), entre los que constaba la participación de líderes campesinos y agricultores, deseosos de comprender y aprender alternativas de producción diferentes a las convencionales (uso indiscriminado de pesticidas).



Cuadro 3. Escuelas de Campo de Agricultores, participantes y número de encuentros de capacitación. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

Escuelas de Campo	Número de Participantes			No. de encuentros realizados
	Hombres	Mujeres	Total	
Santa Martha de Cuba 2000	17	0	17	17
San Pedro de Piartal Alto 2000	14	0	14	15
San Francisco 2000	16	0	16	15
Santa Martha de Cuba 2001	10	0	10	17
San Pedro de Piartal Alto 2001	12	3	15	17
San Francisco 2001	10	0	10	16
Pioter	12	3	15	23
Shanshipamba	7	1	8	18
Monte Verde	6	1	7	15
San Francisco Bajo	11	0	11	15
Colegio Santa Martha de Cuba	6	10	16	18
Minas	12	0	12	17
Yuracruz	8	1	9	16
Pueblo Viejo	7	4	11	15
Eloy Alfaro	11	0	11	14
Fernández Salvador	10	0	10	16
Las Lajas	12	0	12	20
San Isidro	11	8	19	16
Total	192	31	223	300

Elaborado: INIAP, 2003.

Para la conformación y organización de las ECAs se siguieron los siguientes pasos:

Promoción: Inicialmente se contactaron a los directivos de las comunidades y de las organizaciones existentes en las localidades, quienes proporcionaron los primeros datos. Posteriormente se hicieron invitaciones dirigidas a todas las personas de la comunidad, donde se mostró los objetivos a alcanzar, los compromisos y lo que se quería lograr con ellos.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Motivación: Se realizaron, en promedio, dos reuniones de acercamiento en cada una de las comunidades, en las que se presentó la problemática de la agricultura en lo referente a plagas y sobre el abuso que existe en el uso de pesticidas para combatir las mismas. Se dieron charlas dirigidas a los agricultores sobre las alternativas generadas por el INIAP en la provincia del Carchi, tales como MIP gusano blanco, MIP mosca minadora, MIP lancha y MIP polilla. También se mostró que con estas diferentes alternativas los costos de producción disminuyen considerablemente, por el menor uso de pesticidas, y se mantiene la calidad y producción de la papa. Estas experiencias fueron reforzadas con la presentación de videos de MIP en papa y sobre la problemática de los pesticidas.

Selección de los participantes: Se procedió a la selección de los participantes sobre la base de los siguientes criterios: a) interés por participar, b) que la papa sea el cultivo principal de su finca, c) deseosos de compartir y difundir sus experiencias, y d) que sean creativos e innovadores.

Conformación de las ECAs: De acuerdo al número de participantes se conformaron cada una de las ECAs (Cuadro 3), con el objetivo de apoyar la facilitación y paulatinamente se vayan apropiando de esta metodología. En cada grupo se nombró un representante, el cual se encargó de coordinar con el técnico-facilitador el desarrollo de las sesiones y temas de capacitación de los eventos a ejecutarse.

Desarrollo e implementación del currículum de capacitación

Con el objetivo de evaluar los cambios de conocimientos de los participantes en torno al manejo de cultivo, toma

ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA



de decisiones y componentes del MIP y uso seguro de pesticidas, se tomaron pruebas al inicio y final de la capacitación de las ECAs, utilizando la herramienta práctica denominada Prueba de la Caja, de forma similar como se lo hizo en la Capacitación de Capacitadores.

Una vez organizadas las ECAs y realizada la evaluación original de conocimientos, en conjunto con líderes campesino y agricultores participantes se elaboró un currículum de capacitación acorde con el desarrollo del cultivo. Dentro de este currículum se incluyó los componentes desarrollados por el INIAP para el manejo integrado del cultivo de la papa, principalmente de gusano blanco, lanchara, mosca minadora y polilla de la papa (Anexo 1).

Para cada sesión de capacitación se planificaron objetivos que coadyuvaron a conseguir las metas y expectativas que se plantearon los agricultores en relación con las ECAs, el MIP y el uso seguro de pesticidas. Las diferentes sesiones que se facilitaron estuvieron ligando la teoría con la práctica. Para el desarrollo de cada evento se estructuró un contenido (Cuadro 4), el cual se ejecutó acorde a lo planificado. Cada sesión tuvo una duración de 3 horas y se realizaron por las tardes y una vez por semana, durante todo el ciclo del cultivo, que generalmente fue 6 meses.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Cuadro 4. Matriz de programación para cada reunión de las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

Tiempo	Actividades	Objetivos
5 minutos	Tomar lista	Constatar la participación de los agricultores.
10 minutos	Recordando	Recapitular los conocimientos impartidos en la sesión anterior y reforzar conceptos no muy claros.
45 minutos	Análisis del agro-ecosistema en el cultivo	Evaluar el estado de desarrollo del cultivo y su entorno para tomar decisiones sobre su manejo.
35 minutos	Presentación de resultados	En plenaria, socializar los resultados de cada grupo para ajustar la toma de decisiones de manejo del cultivo.
15 minutos	Dinámica grupal	Motivar la participación y reforzar temas conceptuales.
35 minutos	Tema específico	Profundizar los conocimientos sobre agroecología y biología de los agentes bióticos de un agroecosistema para la toma de decisiones.
20 minutos	Evaluación de la actividad	Evaluar los contenidos tratados en la sesión y buscar estrategias de mejoramiento.
15 minutos	Planificación de la próxima sesión	Establecer compromisos y tareas para la próxima sesión.

Elaborado: INIAP, 2003.

Para una mejor ilustración de los ciclos de vida de las plagas se utilizaron como ejemplos los ciclos de vida de los animales. Por ejemplo, el de la gallina y de los anfibios, que mediante el uso de láminas se dio a conocer las características



morfológicas y duración de cada etapa de vida, hasta llegar a adulto. Además, se identificaron las fases dañinas y vulnerables de la plaga con el objetivo de generar estrategias de combate. Con el conocimiento previo de la ecología y biología de la plaga se introdujo al tema de manejo integrado. Como éste era un concepto abstracto para muchos agricultores, se procedió a ilustrar a través de juegos como por ejemplo, el de la rata, preguntando a los participantes que prácticas conocen para su combate, los cuales indicaron que lo realizan con trampas, gatos, manteniendo limpia la casa, cebos venenosos, con pesticida, etc. Al final de la sesión se puntualizaba que todas estas formas de combate aplicadas de manera sistemática constituyen el manejo integrado. Todas las sesiones estuvieron sustentadas con materiales didácticos (fotos, láminas, slides, boletines divulgativos, etc.) y en forma práctica en el campo (aplicación de trampas para mosca minadora, polilla, gusano blanco, variedades resistentes, estrategias de combate químico, etc.).

Al igual que en la Capacitación de Capacitadores, a este nivel se recopiló información de las siguientes variables: calificaciones iniciales y finales y del incremento de conocimiento, así como la asistencia a clase de los participantes en las ECAs. Para el análisis de la información, se utilizó estadísticas descriptivas y gráficos que muestran las frecuencias de cada variable en estudio. Este análisis se hizo por género, así como también en forma unificada sin considerar el género. Se utilizó la prueba de "t" de Student para comparar los promedios por género de las variables en estudio. También se aplicó el análisis de varianza mediante una prueba de "F" para comparar los promedios obtenidos por cada ECA.

Selección e implementación de los componentes de MIP

En el cultivo de la papa en la provincia del Carchi, según Crissman *et al.* (2003), una amplia variedad de plaguicidas y



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

dosís se aplica con frecuencia en forma inadecuada, por lo que las alternativas de MIP y el uso seguro de pesticidas debían ofrecer mejoras en la forma tradicional de hacer agricultura. Para mostrar los beneficios de las alternativas de MIP versus las prácticas convencionales, se establecieron 36 parcelas de aproximadamente 2.500 m² en promedio, 18 de las cuales se destinaron para las prácticas de MIP o de aprendizaje y las otras 18 parcelas para el manejo convencional del agricultor. Es importante señalar que en 14 ECAs, en las alternativas de MIP, se utilizó como variedad a I-Fripapa99, y en 4 ECAs se utilizó la variedad local Superchola.

Los componentes seleccionados para su implementación fueron:

MIP gusano blanco

Se utilizó como base la metodología desarrollada por Gallegos *et al.* (1997):

Cosecha completa.- No se dejó ningún tubérculo en el campo, para que no origine nuevas plantas que incrementen las posibilidades de sobrevivencia de la plaga. Cuando aparecieron plantas espontáneas, se aprovecharon estas como plantas cebo y posteriormente fueron eliminadas.

Período de campo limpio.- Se procuró que exista una ausencia de plantas, de cualquier tipo, en los terrenos, por lo menos 30 días antes de la siembra, afectando así la supervivencia de la larva al no disponer de fuentes de alimentación.

Empleo de trampas con insecticidas.- La implementación de las trampas tuvieron como objetivo central las de atraer y dar refugio a los adultos durante el día; con esta captura se



pretendía reducir la postura de huevos, afectando el número de insectos. Las trampas implementadas tuvieron una dimensión de 0,4 m x 0,4 m, bajo las cuales se colocaron partes de la planta de papa, previamente tratadas con Profenofos y/o Carbofurán en dosis de 2 g/l de agua. Los materiales usados fueron cartones, costal en desuso y/o tejidos de paja de páramo. Se utilizó 100 trampas por hectárea, a 10 metros entre sí, intercaladas con una planta cebo, inmediatamente después de la preparación del suelo, hasta la emergencia del cultivo de papa. Se renovaron cada 15 a 20 días.

Combate en los bordes del cultivo.- Se realizó al menos dos aplicaciones de pesticidas al follaje, en una banda de 3 a 5 metros, con la finalidad de evitar la reinfestación de la plaga proveniente de lotes vecinos, que han sido cosechados o preparados para la nueva siembra.

Apoyo de combate químico general.- Cuando el combate no fue eficiente se recurrió al combate químico, mediante una a tres aspersiones al follaje con los pesticidas antes mencionados.

MIP lancha

Se utilizó la variedad I-Fripapa99 liberada en 1995 para agricultores que trabajaban con la industria de papas fritas. El rendimiento promedio en el ámbito de campo, de la variedad I-Fripapa99, era de 20 toneladas por hectárea, es decir un poco mayor que el rendimiento de la variedad Superchola que era de 17 toneladas por hectárea. Esta variedad se caracteriza por ser más precoz que Superchola, ya que tiene un ciclo de producción de 5 meses, tiene resistencia vertical y altos rendimientos. Durante los cinco meses del ciclo de cultivo se realizaron, en promedio, cuatro aplicaciones utilizando fungicidas sistémicos y de contacto en forma alternada, así como también en mezclas de acuerdo a la incidencia de



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

lancha en el cultivo. Como una alternativa preventiva, la primera aplicación se realizó a los 45 días de la siembra utilizando Mancozeb en dosis de 0,5 kg/200 litros de agua. Las siguientes aplicaciones se realizaron de acuerdo a una incidencia no mayor al 6% de lanchar en el cultivo, utilizando Cimoxanil y Mancozeb en dosis de 0,5 kg más 0,5 kg/200 litros de agua respectivamente. Esta misma práctica se utilizó cuando la variedad utilizada en las parcelas de MIP de las ECAs era Superchola.

MIP mosca minadora

Se colocaron en los bordes y desde los 45 días después de la siembra hasta la floración del cultivo trampas fijas amarillas de tamaño de 0,4 m x 0,4 m, en proporciones de 45 por ha, las mismas que fueron rociadas nuevamente cada 3 o 5 días con aceite comestible y de motor en proporciones de 1 a 1. Para el combate de esta plaga, cada 8 días, igualmente desde los 45 días después de la siembra hasta la etapa de floración se pasaron trampas amarillas móviles, cubriendo dos surcos, por encima del cultivo.

MIP polilla

Seguimiento en almacenamiento.- Como la polilla es una plaga que afecta especialmente a nivel de bodega, se colocó 2 feromonas con la finalidad de detectar su incidencia. Se utilizó otros sistemas de almacenamientos, como los silos verdeadores y los sacos ralos. De igual manera en estos sistemas fue de gran utilidad la utilización de las feromonas con fines de seguimiento.

Combate en almacenamiento.- Para su combate se utilizó Gastoxin, a razón de una pastilla de 10 gramos por 5 qq de semilla infestada, el cual se lo cerró herméticamente para que el gas no escape, se los dejó por 3 días y luego se proce-



dió a la siembra de la semilla. Una medida de combate biológico impulsada en el combate de *Tecia* fue la utilización del baculovirus, para lo cual se espolvoreó 1 kg de producto por 5 qq de papa, tanto en bodega como en los silos.

Seguimiento en campo.- Ante el peligro potencial que representaba la plaga para el cultivo de papa, en todas las ECAs se instalaron en los bordes del cultivo 2 trampas por hectárea; éstas trampas consistieron de un dedal impregnado de un compuesto químico que atrae a las polillas de sexo masculino, con el objetivo de evitar el apareamiento y reducir la oviposición de huevos fértiles.

Combate en campo.- Pese a no existir insecticidas que combatan efectivamente esta plaga, se recomendó la utilización de Profenofos como alternativa para el combate de *Tecia*. Otras medidas recomendadas en campo fueron la utilización de riego por aspersión, aporques tempranos y altos, pese a que todas estas prácticas han demostrado una mediana efectividad.

A este nivel se evaluó y recopiló información de las variables: rendimiento en kg/ha (Anexo 2), costo de pesticidas, costo de pesticidas más mano de obra (Anexo 3) y costo de producción en \$/ha respectivamente. Para comparar los promedios de las dos prácticas en las variables en estudio se utilizó la estadística de "t" de Student. Para el análisis de los costos de producción se utilizó la relación Beneficio/Costo y la Rentabilidad de cada práctica.

Transferencia de Tecnología y Capacitación

Cursos y Talleres

Una vez establecidas las alternativas del MIP y uso seguro de pesticidas para transmitir a los agricultores de Carchi, se discutieron los mecanismos que más soporte tenían para



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

que la información y el conocimiento les lleguen a los agricultores. Las alternativas fueron el desarrollo de cursos y talleres a los diferentes actores, sean estos: amas de casa, agricultores/aplicadores, vendedores de pesticidas, estudiantes de escuelas y colegios, estudiantes universitarios, y técnicos e investigadores de diferentes instituciones que laboran en la provincia. En el Anexo 4, se muestra la temática, el tipo de evento, y número de participantes a quienes estuvo dirigido cada evento de capacitación.

Los pasos seguidos para la implementación de los cursos y talleres se enmarcaron en: promoción de los eventos, motivación a los posibles participantes, selección de los participantes, e implementación de la capacitación. Para cada sesión de capacitación o de transferencia, se plantearon objetivos que coadyuvaron a conseguir las metas y expectativas de los diferentes actores del sector papero. Las diferentes sesiones que se facilitaron ligaron la teoría con la práctica. Para el desarrollo de cada evento se estructuró un contenido, el cual se ejecutó acorde a lo planificado.

Para asegurar los efectos de la capacitación fue necesario elaborar un plan de acción para los diferentes eventos tomando en cuenta los siguientes aspectos: enseñanza de agricultor a agricultor; la organización comunal para apoyar la capacitación; uso de una comunicación informal y canales adecuados de aprendizaje; desarrollo de la capacitación con grupos o comunidades con circunstancias agro-socio-económicas similares; diseño de material de enseñanza adecuado a los grupos sociales participantes; estímulo al aprendizaje mediante la acción-reflexión-acción; y uso de métodos con dinámica de grupos.

Las acciones de intervención fueron apoyadas mediante el desarrollo y difusión de materiales divulgativos. Para ello se elaboraron medios adecuados a la manera de ser de los dife-



rentes actores del sector papero. En este sentido los audio-dibujos, videos, títeres y plegables fueron la alternativa de apoyo a la capacitación y transferencia de tecnología.

Días de campo y giras de observación

Dos de las técnicas más conocidas para transferir y difundir el conocimiento son los días de campo y las giras de observación. En el caso de la primera, se dio prioridad para transmitir las prácticas del MIP y el uso seguro de pesticidas, en un rango más extenso de actores, tanto de aquellos de las comunidades en estudio pero que no participaron en los eventos de capacitación ni en las ECAs, así como también de otras comunidades que no estaban enteradas sobre nuevas alternativas del MIP y uso seguro de pesticidas. En el caso de las giras de observación, estas se priorizaron únicamente para los participantes de las ECAs, quienes compartían el conocimiento mutuamente, no solamente a nivel de las comunidades, sino a nivel de la provincia y de otras provincias de la sierra ecuatoriana.

Desarrollo de Material para la intervención

Los diferentes eventos implementados en la intervención siempre tuvieron sustento en materiales técnicos y divulgativos desarrollados por el equipo técnico y participantes en los diferentes eventos. Para el caso de cursos y talleres se desarrollaron audio-dibujos, videos, boletines divulgativos y técnicos, y plegables; en cambio para los días de campo siempre se desarrolló el material necesario relacionado al área temática impartida

La metodología empleada en la elaboración de los audio-dibujos fue la siguiente: a) se partió de la existencia de un problema; en este caso fue la mala aplicación de pesticidas; b) se discutió sobre la estrategia a seguir en torno a públicos, pro-



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

pósitos, medio, tecnología, mensaje y escenarios; c) elaboración del material (guión, dibujos, grabación); d) discusión del material; d) evaluación de los audio-dibujos con la participación de los actores; e) corrección del material; y f) difusión del material.

La metodología empleada en la elaboración de los videos fue la siguiente: a) definición de los propósitos, públicos, mensaje y tecnología; b) elaboración del guión; c) corrección del guión; d) tomas con la participación de las comunidades; e) evaluación del material con las comunidades mencionadas anteriormente; y f) corrección y difusión.

La metodología empleada en la elaboración de los boletines técnicos y divulgativos, y plegables fue la siguiente: a) recopilación de la información relevante; b) recopilación de material fotográfico sobre las acciones más relevantes; c) escritura del texto de los boletines y plegables sobre MIP y uso seguro de pesticidas; y d) diagramación e impresión final de los boletines y plegables.

El proyecto integró a los niños de las escuelas de las comunidades a fin de capacitarles en el uso seguro de plaguicidas. Esta labor se inició con un enfoque lúdico y mediante cursos vacacionales. Los cursos tuvieron dos partes: en la primera parte se dio elementos sobre el uso seguro de plaguicidas; en la segunda parte se realizaron talleres en los cuales se elaboraron guiones con la temática sobre el uso seguro de plaguicidas. El eje metodológico para trabajar con los niños fue el juego y al juego se le puso también el lado formativo, es decir el mundo real junto a la fantasía. El mundo real en este caso fue el uso seguro de los plaguicidas. El trabajar con niños posibilitó tener un nuevo espacio para la intervención del proyecto. Además, resultaron ser unos buenos aliados para promocionar el uso seguro de los plaguicidas en la comunidad y con otros sectores a través de la presentación de



las obras. También se movilizó al sector educativo de los sectores influenciados por el Proyecto. Los estudiantes secundarios se sumaron a las campañas de sensibilización pintando murales en sitios estratégicos de las comunidades, así como en el cruce de los caminos.

Evaluación de la intervención en MIP y uso seguro de pesticidas

La investigación de evaluación de la intervención en las alternativas del MIP y uso seguro de pesticidas, permitió cuantificar los alcances que hasta la fecha se han logrado en beneficio de los agricultores que cultivan papa en las áreas de influencia del Proyecto.

En este estudio se usó el método inductivo, el cual permitió, a partir de la información de primera mano obtenida del campo, analizar las tendencias de los resultados y generalizar a la población. Cuatro son los niveles de información que se recopilaban para la evaluación de la intervención, estos son: 1) información de las parcelas MIP evaluadas en las ECAs, 2) información de las parcelas convencionales evaluadas en las ECAs, 3) información general sobre MIP y uso seguro de pesticidas proporcionada por los agricultores que participaron en las ECAs, y 4) información general sobre MIP proporcionada por los agricultores que tuvieron influencia por parte de los agricultores que se capacitaron en las ECAs.

Para la recopilación, sistematización y análisis de la información generada por la presente investigación, se utilizaron las siguientes técnicas:

Técnica de la entrevista estructurada

Se basó en un cuestionario, como instrumento de recolección de datos, el cual fue diseñado en un formato estándar y



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

se aplicó a cada uno de los miembros de la muestra seleccionada. El diseño del cuestionario facilitó el análisis automatizado de la información obtenida.

Técnica de muestreo

Para fines de la presente investigación se tomó una muestra de la población de agricultores que participaron en las ECAs, así como de aquellos agricultores que tuvieron alguna influencia por parte de los agricultores que se capacitaron en las ECAs. A partir de comparaciones entre la información de base (parcelas MIP y convencional de las ECAs) y la recopilada luego de la intervención, se determinaron los cambios atribuibles a la implementación del MIP y el uso seguro de pesticidas.

Tamaño de la muestra

Mediante la técnica de muestreo irrestricto aleatorio se calculó el tamaño de la muestra. En esta muestra están incluidos los agricultores que participaron en las ECAs implementadas por el INIAP y sus socios estratégicos. La variable tomada en consideración para el cálculo de la muestra fue el número de años de escolaridad de los agricultores. Para n global:

$$n = \frac{\frac{t^2(\alpha)}{\epsilon^2} \times \frac{S^2}{\tilde{X}N^2}}{1 + \frac{1}{N} \times \frac{t^2(\alpha)}{\epsilon^2} \times \frac{S^2}{\tilde{X}N^2}}$$



Donde:

- t = Valor tabular de "t" de Student al 95% = 1,96
 ε = Error permisible al 15% = 0,15
 S² = Cuadrado medio de la población = 6,58
 $\bar{X}N$ = Media de la población = 6,44
 N = Número de participantes en las ECAs = 223

$$n = \frac{1 + \frac{1,96^2}{223} \times \frac{6,58}{6,44^2}}{1 + \frac{1,96^2}{223} \times \frac{6,58}{6,44^2}}$$

Tamaño de la muestra real = 30

Para el caso de los agricultores que fueron influenciados por los agricultores que se capacitaron en las ECAs, se estimó un tamaño similar al que se utilizó para los agricultores participantes en las ECAs.

Se debe señalar que para el análisis parcial y global se dispone de la información económica y biológica generada en las 18 parcelas con prácticas MIP y convencionales, respectivamente.

Una vez definido el tamaño de la muestra para los agricultores que se capacitaron en las ECAs, se procedió a obtener sus nombres, de manera aleatoria, con dos suplentes, con base en el listado de agricultores comprendidos en el marco de muestreo que dispone el Proyecto como parte de su proceso de sistematización.

La lista de los agricultores que fueron intervenidos por los agricultores que se capacitaron en las ECAs, fue proporcio-



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

nada por los agricultores que se capacitaron en las ECAs, la misma que constituyó el marco de muestreo a este nivel. Los nombres de las personas a ser entrevistadas también se obtuvieron de forma aleatoria.

Técnicas de análisis

Los datos que se recopilaron a través del cuestionario fueron sistematizados en Excel y su procesamiento en el paquete estadístico SPSSPC bajo Windows. A cada respuesta cualitativa se le asignó un código numérico y las cuantitativas se registraron directamente en sus unidades numéricas correspondientes.

Para el análisis de la información, a este nivel, en términos económicos se utilizó la relación Beneficio/Costo y la Rentabilidad de cada alternativa. En cambio para la comparación de los rendimientos y de costos de aplicación obtenidos con cada alternativa, se utilizó la prueba de "t" de Student. Se analizaron las diferentes variables evaluadas, mediante estadísticas descriptivas, frecuencias y gráficos de frecuencias.

En este estudio se vio la necesidad de hacer un ejercicio teórico-práctico sobre la incorporación del conocimiento de la tecnología por parte de los agricultores/aplicadores. El desarrollo de esta actividad se basó en la información secundaria recopilada durante todo el proceso de la intervención en donde los agricultores se han capacitado en las prácticas MIP y el uso seguro de pesticidas. A continuación se describe el modelo matemático utilizado para evidenciar la incorporación del conocimiento en los agricultores. El modelo se basa en la "curva de aprendizaje". La ecuación se sustenta en dos parámetros b_0 y b_1 , donde b_0 describe el porcentaje de agricultores al inicio de las alternativas y b_1 es una constante que representa la tasa de intercambio de información entre agricultores por acción de los técnicos involucrados en la



transferencia de tecnología y en la capacitación. El Gráfico 4 describe la aplicación teórica del modelo que se menciona a continuación:

$$y_t = \frac{b_1 e^{b_1 t}}{1 - b_0 (1 - e^{b_1 t})}$$

Donde:

- b_0 = coeficiente de población inicial
- b_1 = tasa de difusión
- t = tiempo

En el Gráfico 4 se describe el caso A con una participación inicial del 2% de agricultores y una tasa de intercambio de 0,10. El caso B es similar en inicio pero con una tasa de 0,20. El caso C se inicia con un 10% a una tasa de 0,20.

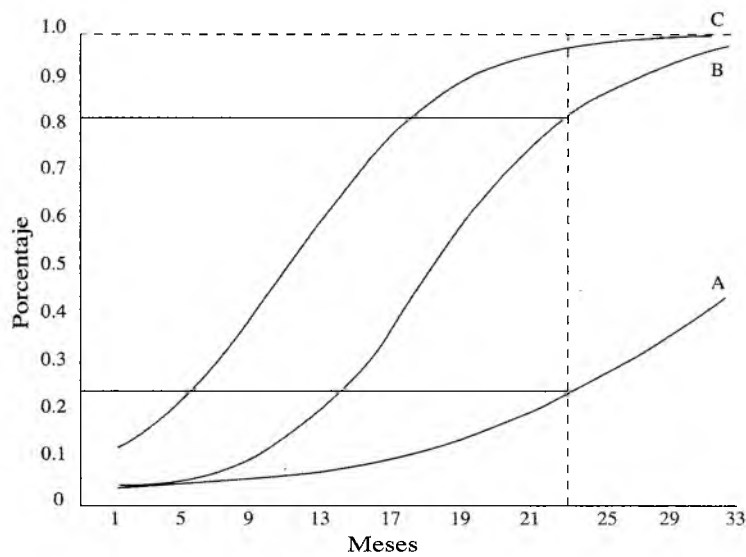


Gráfico 4. Descripción teórica de la curva de aprendizaje adaptado a condiciones de transferencia de tecnología.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

4. Resultados de la implementación y evaluación de la intervención

Resultados de la implementación de la Capacitación de Capacitadores

Una de las estrategias para llevar adelante la intervención con los actores involucrados en el rubro papa era el de disponer de personal capacitado a diferentes niveles. Para ello se puso en marcha la Capacitación de Capacitadores a tres grupos de actores, quienes recibieron capacitación en ECAs, MIP y uso seguro de pesticidas. En total en las 3 capacitaciones se ejecutaron 43 sesiones de capacitación, en las mismas que se involucraron 67 personas (50 hombres y 17 mujeres).

La Capacitación de Capacitadores fue la semilla para establecer una adecuada y ordenada coordinación interinstitucional. En el caso de la provincia del Carchi se involucraron a Organizaciones No Gubernamentales, entre las que se puede mencionar a: Fundación Equinoccio, CEDERENA, PESAE, CCF, Consorcio Carchi, Distrito Forestal Campesino, Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio, Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios; Organizaciones Gubernamentales como: los Municipios de Espejo y Montúfar, Consejo Provincial del Carchi, el INIAP, el Colegio Agropecuario Martínez Acosta, CROPLIFE ECUADOR y sus empresas miembros como BASF, BAYER, DOW, DU PONT, FMC y SYNGENTA. Estas instituciones capacitaban a su personal técnico sobre la metodología de las ECAs, el MIP y el uso seguro de pesticidas.

La mayoría de instituciones cuyos técnicos fueron capacitados en las áreas temáticas en estudio, están impulsando la implementación de ECAs como método para transmitir los conocimientos a sus grupos meta de agricultores, ya que dis-



ponen del capital humano para hacerlo. También es importante mencionar que las organizaciones de agricultores cuyos promotores fueron capacitados en el método, ya ven el beneficio de disponer de personal calificado para impartir y dispersar el conocimiento, ya que en varios casos los promotores son los que están impulsando la implementación de ECAs en campo de agricultores, como por ejemplo la ECA del Minas en San Pedro de Piartal y la ECA San Francisco en La Libertad.

Análisis de la Prueba de la Caja en la Capacitación de Capacitadores

La manera más efectiva para apoyar el proceso de implementación de las ECAs en la provincia del Carchi, era el de formar un grupo de personas que sirvan como facilitadores para el aprendizaje posterior de los agricultores. La forma más óptima se encontró en la implementación de cursos formales de Capacitación de Capacitadores a diferentes niveles: estudiantes universitarios de las universidades del norte del País, técnicos y líderes campesinos y profesores de los colegios agropecuarios.

Uno de los pasos importantes en la capacitación fue el de evaluar los conocimientos iniciales y finales de los participantes para posteriormente medir el incremento en conocimiento que obtuvieron gracias a las sesiones de capacitación recibidas. La herramienta de evaluación utilizada fue la denominada Prueba de la Caja, referida específicamente a una evaluación inicial y una final, con el propósito de medir a priori el incremento del conocimiento en las áreas temáticas impartidas como la metodología de las ECAs, el MIP y el uso seguro de pesticidas.

En el Cuadro 5 se muestra las calificaciones promedio iniciales y finales obtenidas por los grupos de estudiantes de la Capacitación de Capacitadores separados por género. Tam-



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

bién se incluye el incremento de aprendizaje producto de esa capacitación.

Cuadro 5. Evaluación de conocimientos a través de la Prueba de la Caja en la Capacitación de Capacitadores. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

Grupos de estudiantes	Calificación inicial		Calificación final		Incremento aprendizaje %	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Estudiantes Universitarios	56,69	50,67	71,25	72,25	31,56	43,50
Técnicos y Líderes Campesinos	57,00	50,00	70,80	52,50	31,36	5,00
Profesores Colegios Agropecuarios	56,56	59,33	77,33	77,33	37,33	30,58
Total Promedio	56,82	52,12	72,12	70,82	32,50	36,65

Elaborado: INIAP, 2003.

Para la evaluación de la calificación inicial el valor de "t" de Student de 1,28 determinó una diferencia estadística no significativa entre los promedios de calificación, e indica que las calificaciones iniciales entre hombres y mujeres fueron similares. En relación a la evaluación de la calificación final, se mostró la misma tendencia que la calificación inicial. El valor de "t" de Student de 0,35 indica que los promedios de la calificación final entre hombres y mujeres fueron similares (Cuadro 5).

En el Gráficos 5 se muestra las estadísticas descriptivas generales de las calificaciones observadas al inicio y al final por todas las personas que participaron en la Capacitación de Capacitadores, independientemente del género.

Para el porcentaje del incremento en el aprendizaje, el valor de la prueba de "t" de Student fue de 0,45, que es estadísticamente no significativo e indica similar respuesta entre los

ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA



promedios de incrementos en calificaciones de los hombres versus las mujeres.

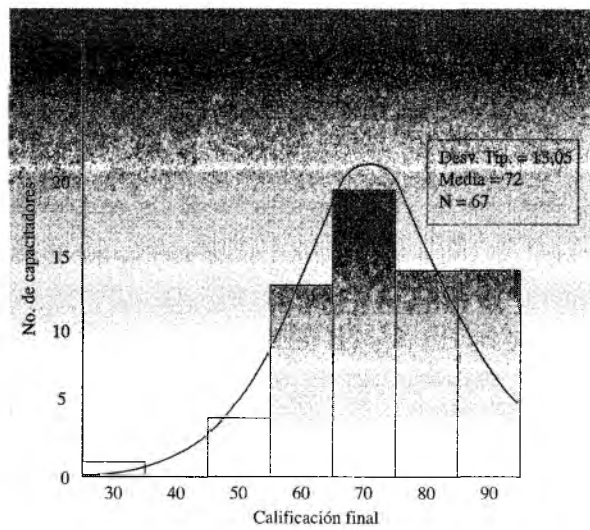
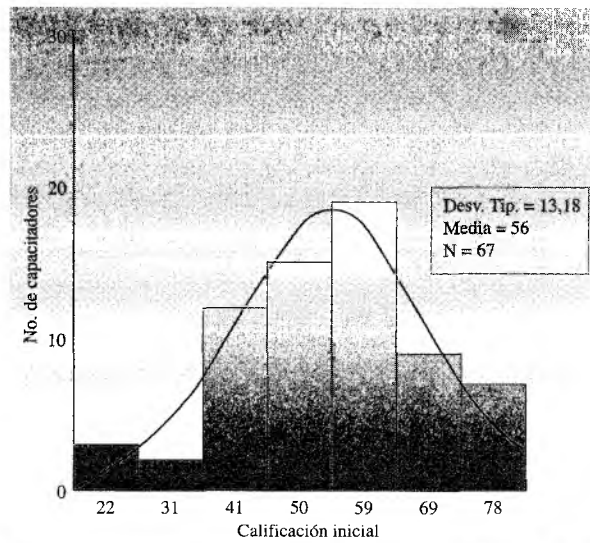


Gráfico 5. Prueba de la Caja realizada al inicio y al final de la implementación de la Capacitación de Capacitadores. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

En el Gráfico 6 se muestra las estadísticas descriptivas generales del porcentaje de incremento del aprendizaje presentado por todos los estudiantes participantes en los tres eventos de Capacitación de Capacitadores, independientemente del género.

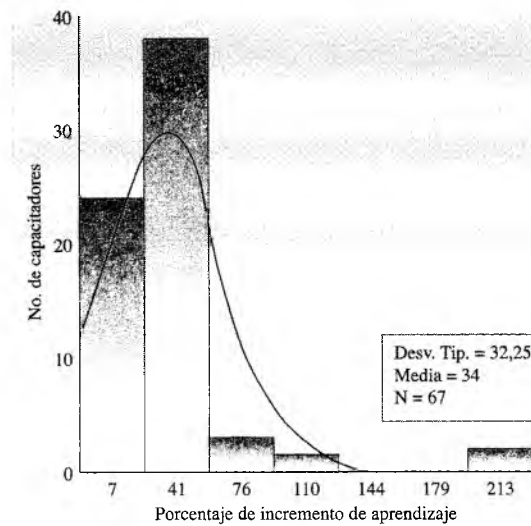


Gráfico 6. Porcentaje de incremento de aprendizaje en estudiantes participantes en la Capacitación de Capacitadores. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

El análisis de la información efectuado para las calificaciones iniciales y finales en términos de comparación entre grupos de estudiantes de la Capacitación de Capacitadores, independiente del género, se muestra en el Cuadro 6.



Cuadro 6. Evaluación de conocimientos, a través de las Pruebas de la Caja, con los grupos de estudiantes. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

Grupos de estudiantes	Promedios calificaciones		Incremento aprendizaje (%)
	Inicial	Final	
Estudiantes Universitarios	54,11	71,68	36,68
Técnicos y líderes campesinos	56,48	69,44	29,41
Profesores Colegios Agropecuarios	57,25	77,33	35,58
Total	55,63	71,79	33,55

Elaborado: INIAP, 2003.

El análisis de varianza para las variables calificaciones inicial y final y el porcentaje de incremento en conocimientos indica diferencias estadísticas no significativas ($P > 0,05$) al comparar los grupos de estudiantes, es decir los grupos de estudiantes presentaron igual comportamiento en las diferentes variables analizadas (Cuadro 6).

Es importante indicar que las diferencias de los promedios, no son significativas estadísticamente, en lo referente al aprendizaje a través de la implementación de los eventos de la Capacitación de Capacitadores, lo cual demuestra que no existe diferencia de conocimiento entre los grupos de estudiantes.

Sin embargo, el análisis comparativo entre los promedios de calificación inicial (55,63) y final (71,79), mediante la prueba de "t" de Student muestra un valor significativo ($P \leq 0,05$), es decir que el incremento en el aprendizaje del 33,55% fue relevante.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Análisis de la asistencia a las reuniones en la Capacitación de Capacitadores

Fue importante medir el grado de asistencia a la capacitación por parte de los estudiantes universitarios, técnicos y profesores de colegios agropecuarios, ya que esta variable permitió obtener el grado de interés de aprender de estos grupos para luego diseminar el conocimiento entre los agricultores productores de diferentes rubros. Un análisis de las asistencias a las reuniones se muestra en el Gráfico 7.

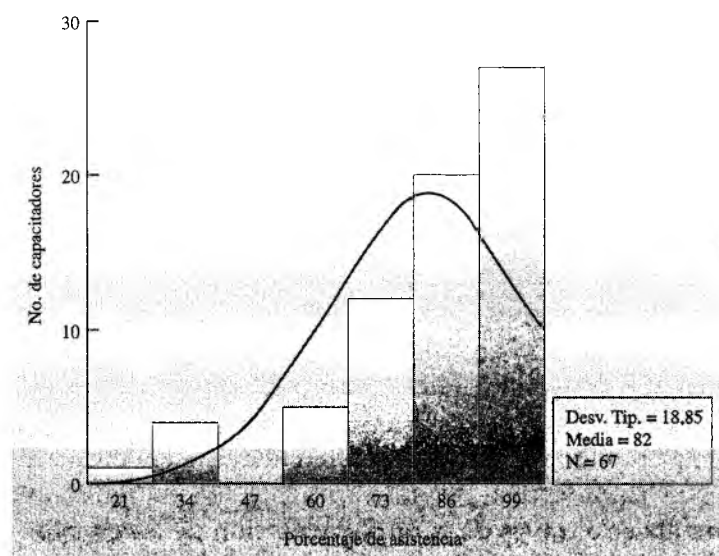


Gráfico 7. Porcentaje de asistencia de los grupos de estudiantes en la Capacitación de Capacitadores. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

El análisis de la información efectuado para las asistencias a las reuniones de capacitación en términos de comparación entre grupos de estudiantes se muestra en el Cuadro 7. El análisis de varianza para esta variable en estudio indica que no se encuentran diferencias estadísticas ($P > 0,05$) al comparar los grupos de estudiantes.



Cuadro 7. Porcentaje de asistencia de los grupos de estudiantes en la Capacitación de Capacitadores. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

Grupos de estudiantes	Porcentaje de Asistencia
Estudiantes Universitarios	83,79
Técnicos y líderes campesinos	76,15
Profesores Colegios Agropecuarios	93,00
Total	82,36

Elaborado: INIAP, 2003.

La prueba de “t” de Student para determinar si la diferencia de los promedios de asistencia a las reuniones de la Capacitación de Capacitadores entre hombres versus mujeres, indica que no existe una diferencia significativa ($t = 0,40$), es decir que las mujeres (80,76%) y los hombres (82,90%) no mostraron diferencias en la puntualidad para asistir a las reuniones.

Análisis de la implementación de la Capacitación de Capacitadores

La implementación de la Capacitación de Capacitadores, en la ejecución de la intervención, tuvo un objetivo fundamental, que fue el de disponer de personal idóneo que sea capaz de liderar la intervención hacia los diferentes actores del sector papero de la provincia. Desde esta perspectiva las personas que se capacitaron y se graduaron en la Capacitación de Capacitadores mostraron y evidenciaron un gran interés por adquirir mayor conocimiento, situación que se confirma por el porcentaje positivo en el incremento del conocimiento y el grado de responsabilidad en asistir constantemente a los ciclos de capacitación que fueron intensivos. La idea inicial de disponer de este grupo de personas capacitadas era que sean los responsables de la implementación de las ECAs a nivel de agricultores/aplicadores, ya que



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

tenían conocimiento sobre la metodología de las ECAs, el MIP y el uso seguro de pesticidas. Esta idea se puso en evidencia, ya que las 18 ECAs que se facilitaron en la provincia fueron ejecutadas por los estudiantes de la Capacitación de Capacitadores. Es importante resaltar que el personal responsable de ejecutar las capacitaciones fue el más idóneo en el tema, por su experiencia y sobre todo por su capacidad para dirigir grupos heterogéneos de capacitandos.

La perspectiva de formar facilitadores de ECAs a diferentes niveles de instituciones fue fundamental dentro del proceso de la intervención, ya que en la actualidad se disponen de facilitadores en diferentes instituciones que pertenecen al estado, a las organizaciones privadas, a las organizaciones de campesinos, y a los centros educativos a nivel medio y superior.

Finalmente, hay que señalar que una de las tareas más complicadas de esta actividad fue el de interesar, en primer lugar, a los responsables de las instituciones y organizaciones, y luego de motivar a los hoy facilitadores de ECAs, ya que ellos consideraban que el conocimiento que se iba a transmitir era el tradicional para hacer transferencia de tecnología y capacitación; sin embargo, al transcurrir el tiempo se fueron dando cuenta de la aplicabilidad que podría tener y tiene ahora la metodología y los conceptos que se impartieron.

Resultados de la implementación de las ECAs

Con los técnicos y promotores campesinos que se graduaron en la Capacitación de Capacitadores, sumados a los facilitadores con experiencia en la metodología se ejecutaron actividades en 18 ECAs relacionadas con el MIP en el cultivo de papa y el uso seguro de pesticidas. En total en las ECAs se ejecutaron 300 sesiones de capacitación, en las cuales se involucraron a 223 agricultores (192 hombres y 31 mujeres).



Las ECAs implementadas en la provincia del Carchi provocaron que los agricultores capacitados se reúnan y comiencen a trabajar en grupo y compartir sus experiencias a 669 agricultores de las comunidades en estudio. Además, los agricultores han visualizado los beneficios que se pueden obtener con la aplicación de las tecnologías de MIP y el uso seguro de pesticidas: un producto de buena calidad y a menor costo, y sobre todo una disminución en el riesgo de afectar la salud humana. Esto ha provocado la necesidad de otros agricultores en formar grupos de ECAs.

Con base a la capacitación recibida en el MIP y el uso seguro de pesticidas a través de las ECAs, tres grupos capacitados en esta metodología decidieron seguir trabajando como un Comité de Investigación Agrícola Local (CIAL) y comenzar a manejar otros componentes de la producción de papa; para lo cual, con el apoyo del proyecto, se capacitó en dichos temas. De esta manera los grupos se proyectaron a ser autosustentables y autogestores de la producción.

Análisis de la Prueba de la Caja de Agricultores en las ECAs

Una de las formas de medir los alcances de la capacitación a través de las ECAs, fue la implementación de las Pruebas de la Caja, referidas específicamente a una evaluación inicial y una final, con el propósito de medir a priori el incremento del conocimiento en las áreas temáticas impartidas como el MIP y el uso seguro de pesticidas. En el Cuadro 8 se muestra las calificaciones promedio iniciales y finales obtenidas por los grupos de agricultores separados por género en cada una de las ECAs en estudio. También se presenta el incremento de aprendizaje producto de la capacitación en las ECAs.

Para la evaluación inicial el valor de "t" de Student de 5,14, determina que la diferencia de los promedios de calificación



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

es altamente significativa, siendo mejor el de los hombres (46,76) en comparación con el de las mujeres (37,84). La diferencia de las calificaciones iniciales básicamente se produce por el grado de conocimiento que poseen los agricultores, ya que ellos son los responsables directos en la producción de papa, no así en las mujeres, quienes únicamente actúan en pocas actividades concernientes al cultivo, sean estas la cosecha, la selección de semilla, y aporques, básicamente. En relación a la evaluación de las calificaciones finales, se mostró la misma tendencia que las evaluaciones iniciales. El valor de "t" de Student de 2,75 indica que el mejor promedio fue el de los hombres (70,37) en comparación con el de las mujeres (65,87).

Para el porcentaje del incremento en el aprendizaje, la prueba de "t" de Student fue de 5,09, que es altamente significativo e indica diferentes respuestas entre los promedios, siendo el mejor el de las mujeres (75,71%) en relación con la de los hombres (53,91%). Las respuestas encontradas en esta variable en estudio están influenciadas principalmente por el hecho de que las mujeres al inicio de la capacitación son las que menos conocen en temas referentes al cultivo de la papa, por lo que captan más conocimiento de las enseñanzas en las ECAs, mientras que los hombres al inicio de la capacitación tienen un mayor conocimiento sobre el manejo del cultivo de la papa, y la captación es menor por cuanto ellos saben y conocen más.



Cuadro 8. Evaluación de conocimientos, a través de las Pruebas de la Caja, con agricultores participantes en las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

Escuela de Campo	Calificación inicial		Calificación final		Incremento aprendizaje %	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Santa Martha de Cuba 2000	50,59	-	76,18	-	52,29	-
San Pedro de Piartal Alto 2000	47,57	-	71,00	-	51,64	-
San Francisco 2000	41,06	-	71,44	-	76,44	-
Santa Martha de Cuba 2001	46,40	-	75,50	-	77,80	-
San Pedro de Piartal Alto 2001	48,50	34,00	66,75	64,00	36,58	88,67
San Francisco 2001	44,20	-	66,50	-	68,50	-
Pioter	45,08	41,33	65,83	62,33	46,58	50,67
Shanshipamba	45,71	35,00	70,71	58,00	56,29	66,00
Monte Verde	42,50	35,00	68,33	58,00	62,17	66,00
San Francisco Bajo	46,64	-	67,82	-	47,36	-
Colegio Santa Martha de Cuba	46,67	41,60	72,17	69,90	56,00	69,70
Mínas	45,00	-	70,67	-	58,17	-
Yuracruz	50,38	35,00	70,00	70,00	41,13	100,00
Pueblo Viejo	48,57	32,50	77,43	60,75	59,57	88,25
Eloy Alfaro Fernández	44,73	-	68,91	-	54,55	-
Salvador	48,70	-	68,20	-	42,00	-
Las Lajas	54,75	-	71,83	-	31,67	-
San Isidro	43,55	37,00	66,55	66,88	53,27	80,88
Total	46,76	37,84	70,37	65,87	53,91	75,71

Elaborado: INIAP, 2003.

En el Gráfico 8, se muestra las estadísticas generales de las calificaciones observadas al inicio y al final de la capacitación por todos los agricultores, independientemente del género, de las 18 ECAs implementadas en la zona en estudio.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

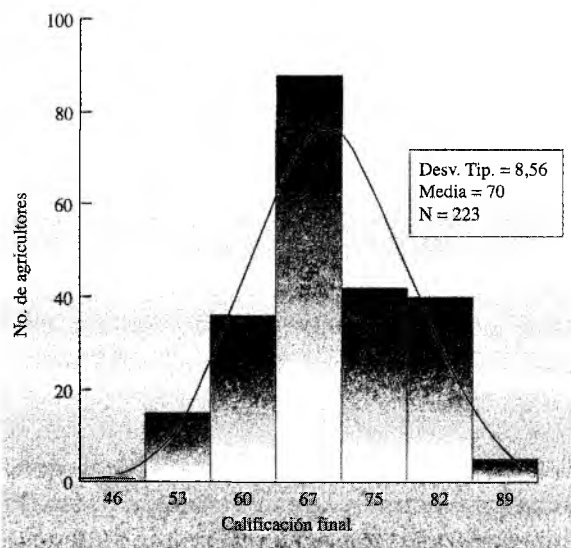
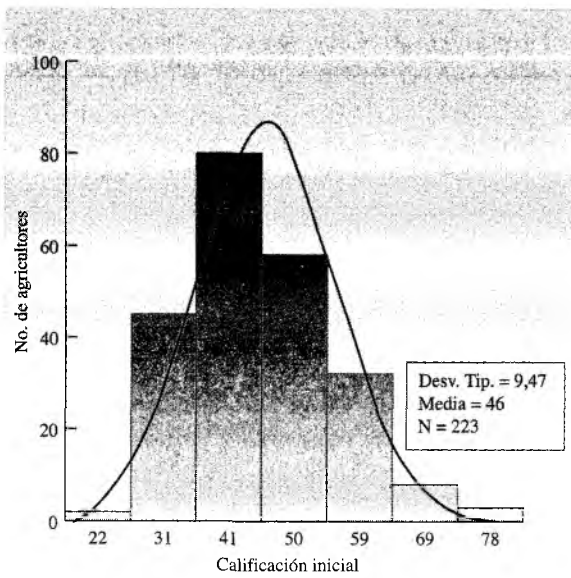


Gráfico 8. Prueba de la Caja realizada al inicio y al final de la implementación de las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.



En el Gráfico 9 se muestra las estadísticas generales del porcentaje de incremento de aprendizaje informadas por todos los agricultores, independientemente del género, de las 18 ECAs implementadas en la zona en estudio.

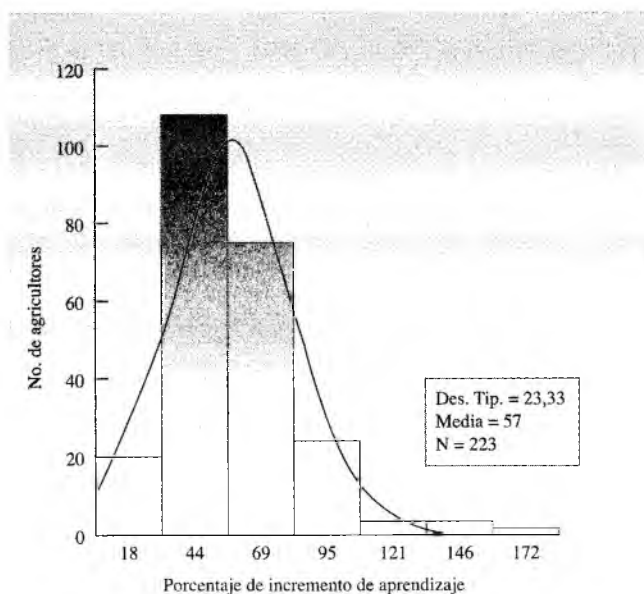


Gráfico 9. Porcentaje de incremento de aprendizaje en los agricultores participantes en las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

El análisis de varianza para las variables calificaciones iniciales y porcentaje de incremento en conocimientos indica diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), al comparar las diferencias de los promedios entre los grupos de ECAs (Cuadro 9). En cambio, en la variable calificaciones finales no se observa ninguna diferencia estadística, al comparar las diferencias de los promedios entre los grupos de ECAs.

La prueba de Tukey al 5% para comparar las diferencias de los promedios de calificaciones iniciales entre los grupos de ECAs, indica que el promedio de la ECA de Las Lajas es ma-



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

yor, ya que esta comenzó con un mejor promedio de calificaciones; en cambio, los promedios de las ECAs de San Isidro y San Francisco 2000 fueron los que menor puntaje lograron.

Es importante señalar que en la evaluación final del conocimiento sobre el MIP y uso seguro de pesticidas entre los grupos de ECAs, no se encontró ninguna diferencia estadística, es decir que el nivel de calificaciones fue similar en todas las ECAs, dando lugar a concluir que el aprendizaje a través de la implementación de las ECAs fue similar en términos de conocimiento.

Para la variable porcentaje de incremento de aprendizaje, la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios entre los grupos de ECAs, indica que las ECAs de Santa Martha de Cuba 2001 y San Francisco 2000 reportaron el mejor incremento en términos de porcentaje de aprendizaje, en cambio, en la ECA de Las Lajas se encontró el menor incremento en el aprendizaje.

El análisis comparativo entre los promedios de calificación inicial (45,52) y final (69,74), mediante la prueba de "t" de Student muestra un valor significativo al nivel del 1%, es decir que el incremento en el aprendizaje del 56,94% fue muy relevante.



Cuadro 9. Evaluación de conocimientos, a través de las Pruebas de la Caja, con agricultores que participaron en las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

Escuela de Campo	Promedios de calificaciones		Incremento (%)
	Inicial	Final	
Santa Martha de Cuba 2000	50,59 ab	76,18	52,29 abc
San Pedro de Piartal 2000	47,57 ab	71,00	51,64 abc
San Francisco 2000	41,06 b	71,44	76,44 a
San Pedro de Piartal 2001	45,60 ab	66,20	47,00 abc
Santa Martha de Cuba 2001	46,40 ab	75,50	77,80 a
San Francisco 2001	44,20 ab	66,50	68,50 ab
Pioter	44,33 ab	65,13	47,40 abc
Shanshipamba	44,38 ab	69,13	57,50 abc
Monteverde	41,43 ab	66,86	62,71 ab
San Francisco Bajo	46,64 ab	67,82	47,36 abc
Colegio Santa Martha de Cuba	43,50 ab	70,75	64,56 ab
Minas	45,00 ab	70,67	58,17 abc
Yuracruz	48,67 ab	70,00	47,67 abc
Pueblo Viejo	42,73 ab	71,36	70,00 ab
Eloy Alfaro	44,73 ab	68,91	54,55 bc
Fernández Salvador	48,70 ab	68,20	42,00 bc
Las Lajas	54,75 a	71,83	31,67 c
San Isidro	40,79 b	66,68	64,89 ab
Total	45,52	69,70	56,94

Elaborado: INIAP, 2003.

Análisis de la asistencia a las reuniones de capacitación en las ECAs

Cuando se realiza la capacitación participativa a través de las ECAs con agricultores medianos y pobres, que viven o sobreviven de ingresos que muchas veces son extra finca, es difícil mantener el interés y participación activa, sobre todo pensando que es una capacitación constante y durante el período del cultivo de papa que es de aproximadamente 6 me-



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

ses. Por esta razón, fue importante medir el grado de asistencia de los agricultores a las reuniones. Una representación de las asistencias a las reuniones se muestra en el Gráfico 10.

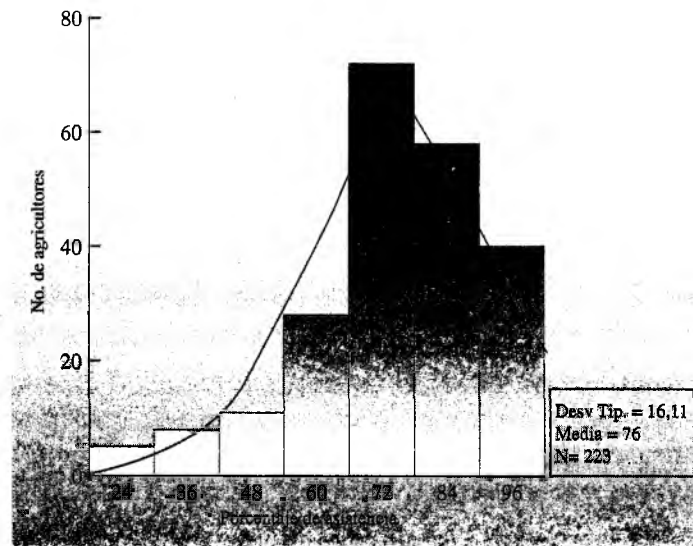


Gráfico 10. Porcentaje de asistencia de los agricultores a las capacitaciones en las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

El análisis de la información efectuado para las asistencias a las reuniones de capacitación en términos de comparación entre ECAs se muestra en el Cuadro 10. El análisis de varianza para esta variable en estudio indica diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$) al comparar los grupos de ECAs.

La prueba de Tukey al 5% para comparar las diferencias de los promedios de asistencias a reuniones de capacitación entre los grupos de ECAs, indica que la ECA del Colegio Santa Martha de Cuba es en donde mayor participación en términos de asistencia ocurrió; en cambio, la ECA San Francis-



co 2000 fue donde menos asistencia se encontró. Es importante señalar que ésta última ECA nombrada fue la primera implementada en todo el proceso, en donde todavía no se podía captar la participación total de los agricultores, ya que ellos no creían sobre los logros que se podían alcanzar con el MIP y el uso seguro de pesticidas. En cambio, en el otro lado de la mejor asistencia, fue posible gracias a que se desarrolló aprovechando el ciclo educativo del Colegio.

Cuadro 10. Porcentaje de asistencia de los agricultores a las reuniones de capacitación de las ECAs. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

Escuela de Campo	Porcentaje Asistencia	
Santa Martha de Cuba 2000	59,88	d e
San Pedro de Piartal 2000	68,64	c d
San Francisco 2000	48,50	e
Santa Martha de Cuba 2001	71,30	b c d
San Pedro de Piartal 2001	68,67	c d
San Francisco 2001	68,90	c d
Pioter	87,00	a b
Shanshipamba	75,75	b c d
Monteverde	76,14	b c d
San Francisco Bajo	84,27	a b c
Colegio Santa Martha de Cuba	96,13	a
Minas	80,33	a b c
Yuracruz	82,60	a b c
Pueblo Viejo	75,90	b c d
Eloy Alfaro	81,73	a b c
Fernández Salvador	83,90	a b c
Las Lajas	72,50	b c d
San Isidro	85,00	a b c
Promedio	75,64	

Elaborado: INIAP, 2003.

Se debe rescatar el hecho de que en términos de asistencia separada por género, la prueba de "t" Student ($t=3,97$) demuestra que la diferencia de los promedios es altamente sig-



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

nificativa; es decir, que las mujeres fueron más puntuales en asistir a las reuniones (86%) en comparación con los hombres que fueron menos puntuales (74%)

Resultados de la implementación de los componentes de MIP en las ECAs

Análisis biológico de las prácticas implementadas

La diferencia de los promedios de los rendimientos, entre las prácticas del MIP y la convencional, para la variedad I-Fripapa99 y Superchola, no fue estadísticamente significativa. Esta misma respuesta ocurrió cuando el análisis se realizó juntando los rendimientos de las dos variedades. Esto se muestra en el Cuadro 11 (Anexo 2).

Cuadro 11. Comparación de los rendimientos de papa en las alternativas de MIP versus las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

I-Fripapa99		Superchola		I-Fripapa99 y Superchola	
MIP kg/ha	Convencional kg/ha	MIP kg/ha	Convencional kg/ha	MIP kg/ha	Convencional kg/ha
15.680	15.180	18.998	16.956	16.408	15.544
N = 28		N=8		N=36	
"t" Student= 1,49 ns		"t" Student= 1,33 ns		"t" Student= 1,98 ns	

Elaborado: INIAP, 2003.

Los resultados encontrados en el estudio, demuestran que las prácticas del MIP en el caso de la producción de papa en la provincia del Carchi, no incrementan los rendimientos en el cultivo; sin embargo, fue evidente para los agricultores el observar que estas prácticas de MIP permiten obtener un ex-



celente combate de adultos de gusano blanco antes y después de la siembra mediante el uso de trampas; combate del minador de la hoja usando trampas amarillas móviles y fijas desde los 45 días de la siembra hasta la etapa de floración; y combate de la lancha mediante el uso de la variedad I-Fripapa99 con resistencia a lancha y alternando fungicidas sistémicos y de contacto en forma adecuada, sin necesidad de utilizar una cantidad exagerada de pesticidas, como se apreciará más adelante en el análisis de los pesticidas.

Análisis económico de las prácticas implementadas

Un análisis de costos y beneficios se realizó para comparar las prácticas del MIP versus las convencionales, utilizando la variedad local Superchola y la mejorada I-Fripapa99. Al analizar los resultados de las parcelas en donde se sembró la variedad local Superchola se puede observar (Cuadro 12) que existe un 37% de disminución en los costos de combates fitosanitarios de la parcela del MIP versus la convencional. En la parcela del MIP el número de aplicaciones se redujo a 5 durante todo el ciclo, mientras que en la convencional se realizó 9 aplicaciones fitosanitarias. Entonces, se puede señalar que al reducir las aplicaciones, se reduce el costo del combate.

En las parcelas sembradas con la variedad I-Fripapa99, se puede mirar (Cuadro 12) un 34% de reducción en los costos del combate fitosanitario, entre lo que maneja el agricultor versus la parcela del MIP de las ECAs. Pese a que esta variedad presenta características de resistencia a lancha, las aplicaciones realizadas por el agricultor (7) superan ampliamente a las que se maneja en las parcelas MIP (4).



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Cuadro 12. Costos de producción en dólares por hectárea de las parcelas de MIP y las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

Variedad	Superchola (\$/ha)		I-Fripapa99 (\$/ha)	
	MIP	Convencional	MIP	Convencional
Gastos Directos:				
Preparación del terreno	226	213	173	148
Siembra	427	357	396	399
Fertilización	340	367	291	386
Labores culturales	213	193	176	193
Combates fitosanitarios	336	536	197	297
Cosecha	475	435	391	379
Arriendo del terreno	74	74	74	74
Total Costos Directos:	2.091	2.175	1.698	1.876
Gastos Indirectos:				
Interés al capital 18%	188	196	153	169
Administración 5%	105	109	85	94
Total Gastos Indirectos:	293	305	238	263
Total Gastos Producción	2.384	2.480	1.936	2.139
Papa comercial (kg/ha)	16.316	13.794	12.680	12.362
Precio ponderado (\$/kg)	0,22	0,22	0,20	0,20
Papa segunda (kg/ha)	1.841	2.568	2.091	2.227
Precio ponderado (\$/kg)	0,15	0,15	0,13	0,13
Papa cuchi (kg/ha)	841	591	909	591
Precio ponderado (\$/kg)	0,08	0,08	0,06	0,06
Beneficio Bruto (\$/ha)	3.933	3.467	2.862	2.797
Beneficio Neto (\$/ha)	1.549	988	927	659
Relación Beneficio/Costo	1,65	1,40	1,48	1,31
Rentabilidad (%)	65	40	48	31

Elaborado: INIAP, 2003.

Como se observa en el Cuadro 12, los costos promedio de producción de la variedad Superchola son mayores en relación con la variedad I-Fripapa99, los mismos que están atribuidos a los mayores costos presentados en aplicaciones fitosanitarias tanto de las parcelas del MIP como las convencionales. Es importante observar que en las parcelas del MIP



cuando se utiliza la variedad I-Fripapa99 los costos que se utilizan son menores en comparación con los costos en la variedad Superchola con las prácticas del MIP y convencional, así como también con la variedad I-Fripapa99 con la práctica convencional. Se debe señalar que los costos de jornales utilizados en la producción de las parcelas se encuentran desglosados dentro de cada rubro, siendo las labores de siembra, retape, aporque y cosecha donde se utiliza la mayor cantidad de mano de obra, teniendo en promedio un total de 157 jornales por hectárea que se utilizan desde la siembra hasta la cosecha.

Si se compara los costos de aplicaciones fitosanitarias utilizados en la práctica del MIP entre la variedad Superchola versus I-Fripapa99, se observa que existe en promedio una disminución del 41% en beneficio del MIP en I-Fripapa99, producto de las características de resistencia que presenta esta variedad, lo cual hace que el número de aplicaciones fitosanitarias se reduzca ostensiblemente.

Al analizar los diferentes indicadores financieros utilizados (Cuadro 12), para determinar las bondades de la producción de papa con las variedades Superchola e I-Fripapa99, aplicando las tecnologías de MIP y las utilizadas por el agricultor, se desprende lo siguiente: la producción obtenida con la variedad Superchola, es superior en ambas tecnologías, 18.998 kg con MIP y 16.953 kg en la convencional, a la alcanzada con la variedad I-Fripapa99, 15.680 con MIP y 15.180 kg en la convencional. Adicionalmente, la Superchola tiene un mejor precio en el mercado que la I-Fripapa99, lo cual incide positivamente en los indicadores.

Si bien todos los indicadores son positivos, para las dos variedades y las tecnologías aplicadas, el utilizar la variedad Superchola con la tecnología MIP, es la mejor alternativa de inversión, por cuanto, es la que presenta los indicadores más



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

altos. Además, es importante destacar que la tecnología del MIP reduce el daño a la naturaleza y a la salud de los agricultores.

Es importante resaltar, que los indicadores obtenidos podrían ser mucho mejores, ya que en éste análisis no se han incorporado los beneficios alcanzados, por concepto de la disminución de la contaminación de los agricultores y sus familiares, así como la mejor calidad del producto en beneficio de los consumidores, todo esto, con base en el uso racional de productos químicos y a la eliminación de productos tóxicos, que es uno de los principales objetivos del MIP, a fin de contribuir en el mejoramiento del ambiente.

En definitiva, se puede señalar en forma consistente que la implementación de las prácticas del MIP, si los agricultores las aplican en sus parcelas, podrían contribuir a disminuir los costos de producción y la utilización restringida de pesticidas de alta peligrosidad.

Costos de los pesticidas y sus aplicaciones

La diferencia de los promedios de los costos por hectárea encontrados por el uso de pesticidas, entre las prácticas del MIP y la convencional, para la variedad I-Fripapa99 y para el conjunto de variedades, fue estadísticamente significativa al nivel del 1%; en cambio para la variedad Superchola, la significación fue al nivel del 5%. Esto se muestra en el Cuadro 13 (Anexo 3).



Cuadro 13. Comparación de los costos de pesticidas aplicados al cultivo de papa en las prácticas de MIP versus las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

I-Fripapa99		Superchola		I-Fripapa99 y Superchola	
MIP \$/ha	Convencional \$/ha	MIP \$/ha	Convencional \$/ha	MIP \$/ha	Convencional \$/ha
147	248	236	446	167	292
N=28		N=8		N=36	
"t" Student = 4,19**		"t" Student = 3,91*		"t" Student = 5,20**	

Elaborado: INIAP, 2003.

Es importante observar que los resultados encontrados en el estudio, demuestran que las prácticas del MIP utilizadas en la variedad I-Fripapa99 reducen significativamente los costos por hectárea en el uso de pesticidas desde \$ 248 por ha con la práctica convencional hasta \$ 147 por ha con la práctica del MIP, esto significa una disminución del 41% en los costos de pesticidas. La misma respuesta de la variedad I-Fripapa99 se presenta con la variedad Superchola en donde la disminución en los costos de pesticidas es del 47% al pasar desde las prácticas convencionales hacia las prácticas del MIP. Al realizar el análisis conjunto, sin tomar en consideración la variedad, se aprecia que la disminución en costos de pesticidas por el uso de las prácticas del MIP es del nivel del 43%.

En el Cuadro 14, se muestra el análisis estadístico para los costos de aplicación de pesticidas incluido la mano de obra para realizar la práctica, ahí se observa similar respuesta a la encontrada en la variable costos de pesticidas, en donde se muestra que la diferencia de los promedios de los costos de pesticidas más mano de obra es altamente significativa ($P \leq$



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

0,01) para la variedad I-Fripapa99 y para el conjunto de variedades, y significativa ($P \leq 0,05$) para la variedad Superchola.

Cuadro 14. Comparación de los costos de pesticidas más la mano de obra utilizados en el cultivo de papa en las alternativas del MIP versus las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

I-Fripapa99		Superchola		I-Fripapa99 y Superchola	
MIP \$/ha	Convencional \$/ha	MIP \$/ha	Convencional \$/ha	MIP \$/ha	Convencional \$/ha
181	295	294	536	206	348
	N=28		N=8		N=36
"t" Student = 4,37**		"t" Student = 3,54*		"t" Student = 5,19**	

Elaborado: INIAP, 2003.

Los resultados que se muestran en el Cuadro 14, indican que las prácticas del MIP utilizadas en la variedad I-Fripapa99 sí reducen significativamente los costos por hectárea en el uso de pesticidas y la mano de obra desde \$ 295 por ha con la práctica convencional hasta \$ 181 por ha con la práctica del MIP, esto significa una disminución del 39%. La misma respuesta de la variedad I-Fripapa99 se presenta con la variedad Superchola en donde la disminución en los costos de pesticidas más la mano de obra es del 45% al pasar desde las prácticas convencionales hacia las prácticas del MIP. Al realizar el análisis conjunto, sin tomar en consideración la variedad, se aprecia que la disminución en costos de pesticidas más la mano de obra por el uso de las prácticas del MIP es del nivel del 41%.



Plaguicidas utilizados en las prácticas implementadas

El análisis de la información recopilada en las 18 ECAs indica que en el Carchi (Cuadro 15), sí es posible reducir considerablemente el número de aplicaciones fitosanitarias y de pesticidas. En el caso de insecticidas, las aplicaciones se redujeron desde 5 que los agricultores realizan convencionalmente hasta 4 aplicaciones con la implementación del MIP, diferencia que no es significativa en número, pero sí es significativa en términos de la cantidad de los productos utilizados, ya que se disminuye en un 61%, puesto que de 9 litros de insecticida por hectárea que comúnmente utilizan los agricultores se ha reducido a 3,5 litros por hectárea con la utilización del MIP. De igual forma sucede con los fungicidas, con los cuales se logra disminuir tanto el número de aplicaciones como la cantidad de producto utilizado; así, de 8 aplicaciones que comúnmente los agricultores realizan, estas se han reducido a 4 aplicaciones con la implementación del MIP; consecuentemente, la cantidad de producto utilizado se ha reducido en un 58%, ya que de 43 kg de fungicidas por hectárea que los agricultores utilizan, con la implementación del MIP se han reducido a 18 kg de fungicidas por hectárea. Es importante observar que la frecuencia de aplicación tanto de insecticidas como de fungicidas varía y esto se debe a que los agricultores aplican calendarizadamente cada siete días.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Cuadro 15. Productos fitosanitarios, dosis y costos promedio por hectárea utilizados para el combate de plagas en papa en las parcelas MIP y en las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 1999-2002.

Aplicaciones	MIP			Convencional		
	Producto	Dosis/ha	Costo (\$/ha)	Producto	Dosis/ha	Costo (\$/ha)
1	Carbofurán (1)	0,5	8	Carbofurán (1)	1	16
2	Acefato (1)	1	40	Carbofurán (1)	1	16
	Mancozeb (kg)	2	10	Profenofos (1)	1	18
	Cymoxanil (kg)	1	12	Cymoxamil (kg)	1	12
				Mancozeb (kg)	2	10
				Azufre (kg)	2	6
3	Acefato (1)	1	40	Carbofurán (1)	1	16
				Metamidofos (1)	1	14
				Cymoxanil (kg)	1	12
				Mancozeb (kg)	2	10
				Azufre (kg)	2	6
4	Profenofos (1)	1	18	Carbofurán (1)	1	16
	Cymoxanil (kg)	2	24	Carbosulfán (1)	1	16
	Mancozeb (kg)	2	10	Metalaxil (kg)	1	13
				Cymoxanil (kg)	1	12
				Mancozeb (kg)	2	10
5				Carbosulfán (1)	1	16
				Profenofos (1)	1	18
				Cymoxanil (kg)	2	24
				Mancozeb (kg)	2	10
				Azufre (kg)	2	6
6	Cymoxanil (kg)	3	36	Cymoxamil (kg)	2	24
	Mancozeb (kg)	3	20	Propineb (kg)	3	18
				Azufre (kg)	2	6
7				Cymoxanil (kg)	2	24
				Azufre (kg)	2	6
				Mancozeb (kg)	2	10
8	Cymoxanil (kg)	2	24	Cymoxamil (kg)	2	24
	Azufre (kg)	3	15	Azufre (kg)	2	6
				Mancozeb (kg)	2	10
9				Cymoxanil (kg)	1	12
				Mancozeb (kg)	2	10
				Azufre (kg)	1	3
	Total Costo (\$/ha)		257			430

Elaborado: INIAP, 2003.

ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA



En relación a los costos por el uso de pesticidas se puede indicar que en Carchi, con la aplicación de 9 veces en el sistema convencional, los agricultores gastaron en promedio \$ 430 por ha, mientras que utilizando 4 veces con el MIP gastarían en promedio \$ 257 por ha, lo que representa una disminución en costos por pesticidas de 40%.

Una proyección de los gastos en pesticidas que se realizarían en la provincia del Carchi al tomar en consideración la superficie total sembrada que asciende a 12.630 ha y los costos en pesticidas que se muestran en el Cuadro 15, indica que si se utilizarían las prácticas MIP los costos en pesticidas ascenderían a \$ 3'245.910 dólares, en cambio, en las parcelas convencionales los costos serían del nivel de \$ 5'430.900 dólares. Estas cifras concuerdan con los costos que se proyectan tomando en consideración los costos por ha de pesticidas en las parcelas MIP (\$ 257) y las convencionales (\$ 430).

Análisis de la implementación de las ECAs

Las ECAs implementadas durante este estudio se propusieron como un objetivo primordial el aprendizaje grupal en el uso de combate biológico, prácticas agronómicas alternativas, uso seguro de pesticidas y otros medios, que les permita disminuir a los agricultores las grandes cantidades de plaguicidas químicos que utilizan para combatir las plagas; es decir, que las ECAs, en esta investigación, no se propusieron como una opción enfocada a las tecnologías, sino más bien se propusieron para desarrollar la capacidad creativa e innovativa de los agricultores. Desde este punto de vista, las personas que se capacitaron y se graduaron en las ECAs mostraron y evidenciaron un gran interés por adquirir mayor conocimiento, situación que se confirma por el porcentaje positivo en el incremento del conocimiento y el grado de responsabilidad en asistir constantemente al ciclo de capaci-



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

tación que en término promedio tuvo una duración de 6 meses. Es decir, que la brecha que existía en conocimiento disminuyó y esto puede ocasionar o ser un factor determinante para que los agricultores tomen las decisiones en forma correcta el momento de utilizar los pesticidas en el cultivo de papa.

Durante el período de la aplicación de la metodología de las ECAs también se encontraron debilidades y/o equivocaciones en su implementación. En un comienzo a pesar que se disponía de personal capacitado en la metodología, no se lograba interesar completamente a los agricultores, situación que se cambió cuando ellos observaron los beneficios que podían conseguir con el MIP y las prácticas de uso correcto de pesticida. También se evidenció fallas en la aplicación de la Prueba de la Caja, por parte de los facilitadores, los cuales en algunos casos aplicaban a destiempo las evaluaciones iniciales y/o finales.

Hay que destacar que durante la implementación de las ECAs, las mismas que fueron facilitadas por personal capacitado, se pudo observar en algunos casos la inexperiencia en el manejo de los grupos por parte de los facilitadores, situación que fue corregida con el apoyo en la facilitación de profesionales que ya tenían experiencia en el proceso. Se evidencia, entonces, en este punto, que es importante disponer de profesionales probados en el tema para que supervisen la implementación de las ECAs por parte de facilitadores sin experiencia.

En la parte práctica, la implementación de las parcelas comparativas del MIP y las convencionales permitieron mostrar a los agricultores, los beneficios en salud humana, ambiente y productividad que fueron tomados con incredulidad por parte de los agricultores. La reducción del uso de pesticidas, a través de las prácticas del MIP, no



solo que permitió reducir los costos en niveles del 40% en comparación con las prácticas convencionales, sino que también permitió obtener los mismos rendimientos que las prácticas convencionales.

Es evidente que el uso de fungicidas como el Mancozeb y Cymoxamil se ve restringido cuando se manejan las alternativas de MIP a través del uso de variedades resistentes a la lancha y con un adecuado combate del hongo mediante aplicaciones alternantes de fungicidas sistémicos y de contacto. También es importante recalcar que el uso de Carbofurán se puede reducir si se utilizan las prácticas del MIP para gusano blanco mediante el uso de trampas más un insecticida en bajas dosis; las prácticas para el minador mediante el uso de trampas móviles, y las prácticas del MIP para polilla mediante adecuadas revisiones y aspersiones en almacenamiento, y uso de dosis bajas de insecticidas en el campo, tienen resultados efectivos.

Con las experiencias teóricas y prácticas mostradas con la implementación de las ECAs, se ha propuesto sensibilizar a los agricultores, que se han enfocado siempre en la aplicación grandes cantidades de plaguicidas, para que mediante el uso de otras alternativas de combate y la aplicación de prácticas de uso correcto de pesticidas, disminuyan el riesgo en salud humana, ambiente y mantengan la misma productividad de sus cultivos.

Finalmente, como una observación importante durante la implementación de las ECAs, es que los beneficios económicos del uso de plaguicidas resultaron tener mayor importancia para los agricultores que los posibles riesgos de salud.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Resultados de la Transferencia de Tecnología y Capacitación

La capacitación y difusión de las alternativas del MIP y uso seguro de pesticidas, mediante un enfoque participativo, fue un proceso horizontal durante los años que duró la intervención, en donde los agricultores/promotores y los técnicos compartieron información con todos los actores del sector papero, para la búsqueda de soluciones aplicables al sistema de producción de papa de la zona en estudio.

En el proceso de capacitación y difusión de tecnología del MIP y uso seguro de pesticidas se involucraron a varios actores del sector papero de la provincia del Carchi los cuales fueron partícipes y beneficiarios directos en alguno de los eventos ejecutados durante la intervención (Cuadro 16, Anexos 4 y 5).

La capacitación y difusión del MIP y uso seguro de pesticidas se la realizó a diferentes niveles de actores y con diferentes tipos de eventos. Mediante cursos, talleres y conferencias fue posible involucrar a 4.802 actores; a través de cursos se capacitó a estudiantes de colegios agropecuarios, colegios no agropecuarios y estudiantes universitarios; mediante talleres se capacitó a amas de casa, almacenistas, niños de escuelas y agricultores/aplicadores. Las conferencias o charlas de capacitación se dieron a varias familias productoras de papa en las comunidades en estudio.



Cuadro 16. Eventos de capacitación y difusión sobre el MIP y uso seguro de pesticidas. Provincia del Carchi-Ecuador, enero 1998 - mayo 2003.

Tipo de Evento	No. de participantes
Talleres de capacitación	4.669
Cursos de capacitación	251
Conferencias de capacitación	163
Días de campo de difusión	1.957
Giras de observación de difusión	265
Investigación participativa para difusión	260
Campañas de intervención	51

Elaborado: INIAP, 2003.

Mediante días de campo, giras de observación, investigación participativa y campañas de intervención, se involucró a 2.533 actores; a través de días de campo se difundió el conocimiento a las familias productoras, técnicos, estudiantes, autoridades, políticos, etc.; mediante giras de observación y la investigación participativa se capacitó principalmente a los agricultores/aplicadores. Las campañas de intervención se priorizaron hacia las familias productoras, a través del convivir diario, durante un mes, por parte de los técnicos participantes en el proyecto.

Como medios de apoyo a la capacitación y la difusión se desarrollaron documentos, así como también se priorizó la difusión mediante publicaciones de material técnico y divulgativo, y reportajes en medios de comunicación masiva a nivel de prensa escrita, hablada y televisada (Anexo 6).

Fue importante rescatar como un resultado preponderante, que de los talleres realizados con los niños se elaboraron 4 guiones sobre el uso seguro de plaguicidas, elaborados por ellos mismos. Las obras de títeres se pusieron en escena en sus propias escuelas, en sus comunidades, en el Municipio del Cantón Montúfar, en el Centro de Salud de San Gabriel,



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

y en la Feria de Salud realizada en la comunidad del Tambo, perteneciente a la parroquia San Pedro de Piartal.

Resultados de la Evaluación de la Transferencia de Tecnología y Capacitación en agricultores/aplicadores

En el Cuadro 17 se presenta la información de la incorporación del conocimiento de las prácticas del MIP y uso seguro de pesticidas en los productores de papa por año en las zonas de los cantones Espejo, Montúfar y Tulcán de la provincia del Carchi. Al respecto, la población universo de agricultores/aplicadores para los tres cantones fue considerada en 6.553 (medianos y pequeños). La acción se planteó sobre una población objetivo del 70% (4.587 agricultores/aplicadores) de la población universo. Con los valores de incorporación gradual por año, se obtuvo el acumulado de la población objetivo (3.681 productores) y el porcentaje de participación de la población objetivo y de la población universo.

Cuadro 17. Número y porcentaje de agricultores/aplicadores que conocen sobre las prácticas del MIP y uso seguro de pesticidas. Cantones Tulcán, Montúfar y Espejo, de la Provincia del Carchi-Ecuador, enero 1998 - mayo 2003.

Año	Número de agricultores Intervenido	Número de agricultores acumulado	Porcentaje acumulado Población objetivo*	Porcentaje acumulado Población universo**
1998	47	47	1,0	7,0
1999	324	371	8,0	5,7
2000	751	1.122	24,5	17,1
2001	967	2.089	45,5	31,9
2002	1.058	3.147	68,6	48,0
2003	534	3.681	80,2	56,2

Elaborado: INIAP, 2003.

* Población objetivo: 4.587 (70% del universo)

** Población universo: 6.553



El análisis de la información que se presenta en el Cuadro 17, mediante el modelo matemático utilizado para evidenciar la incorporación del conocimiento en los agricultores de las alternativas difundidas, permitió establecer los parámetros de b_0 y b_1 , que representan el porcentaje de agricultores que conocen sobre las alternativas del MIP y uso seguro de pesticidas al inicio de intervención y la tasa de intercambio del conocimiento hacia y entre los agricultores, respectivamente.

Los resultados muestra que para el caso de la población objetivo los valores fueron: $b_0=0,017$ y $b_1=0,95$; en cambio para la población universos fueron: $b_0=0,026$ y $b_1=0,67$. Estos valores dan la pauta que durante el período de intervención los porcentajes de intercambio de conocimiento han sido bastante alagadores, debido principalmente al gran contingente de técnicos e instituciones que han trabajado alrededor de los temas en que se intervino. El aspecto de intervención, dentro del proyecto, fue incrementado con el uso de métodos de transferencia de tecnología y capacitación, como las ECAs, el uso de folletos, trípticos, videos, títeres, reuniones, días de campo, giras de observación, programas radiales, entre otros.

En el Gráfico 11 se presenta la curva de conocimiento relacionada con la transferencia del conocimiento sobre las prácticas del MIP y uso seguro de pesticidas a los productores de papa de la provincia del Carchi, mediante la transferencia de tecnología y la capacitación, respecto a la población objetivo y universo. Se observa que al sexto año, hasta donde se ha intervenido con el proyecto, el 84% de los agricultores de la población objetivo conocen sobre el uso de las prácticas del MIP y uso seguro de pesticidas, en cambio, solamente el 56% de la población universo conocen sobre las prácticas. El modelo estima, en forma teórica, una participación total entre los 13 y 17 años para cubrir ambas poblaciones. Es de obser-



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

var que el proceso de difusión del conocimiento de las prácticas es bastante aceptable en términos de tiempo y que puede mejorar mucho más, hasta llegar a ser ágil, si existen los medios adecuados para la transferencia de tecnología y la capacitación, y esto únicamente se consigue con la participación de todos los actores alrededor del cultivo de papa.

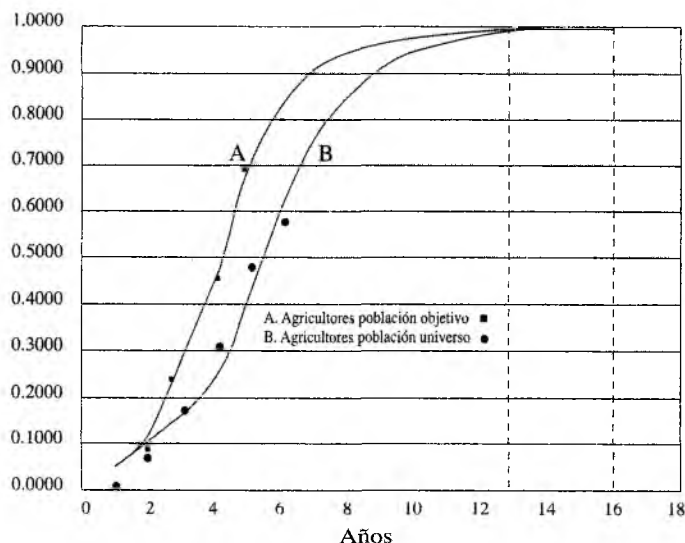


Gráfico 11. Representación de la curva de difusión del conocimiento sobre las prácticas de MIP y uso seguro de pesticidas. Cantones Tulcán, Montúfar y Espejo, de la Provincia del Carchi, enero 1998 - mayo 2003.

Hay que tomar en consideración que para el caso del análisis de la curva de aprendizaje y/o de conocimiento, no se está hablando sobre la adopción de las prácticas por parte de los agricultores, únicamente se está refiriendo al total de personas que se ha intervenido con el proyecto en términos del conocimiento de las prácticas influenciadas. Es decir que, los agricultores, por ahora, disponen del conocimiento



suficiente para poder implementar, al menos, una de las prácticas del MIP y uso seguro de pesticidas que han aprendido en los diferentes eventos en los que han participado. Queda en manos de los agricultores aplicar o no el conocimiento, en donde seguramente van a intervenir aspectos intrínsecos de los agricultores, como sus prácticas ancestrales, la disponibilidad de recursos, el cambio de actitud frente a los pesticidas, el mercado de consumo de la papa y el ambiente.

En un futuro no inmediato, será necesario entonces realizar un análisis de la adopción y del impacto de lo generado a través de la investigación y transmitido por medio de la intervención con la transferencia de tecnología y la capacitación de las prácticas del MIP y uso seguro de pesticidas.

Análisis de la implementación de la Transferencia de Tecnología y Capacitación

En general, en las áreas de estudio se pudo observar que muy pocas instituciones tenían como objetivo final, trabajar en beneficio de los agricultores de papa y específicamente en el MIP y el uso seguro de pesticidas, posiblemente debido a que por todos es conocido que los agricultores de papa del Carchi han demostrado por mucho tiempo una falta de organización como gremio y comunidad y sobre todo, por la individualidad y egoísmo que cada agricultor presenta en el manejo de sus cultivos. Esta situación sumado a que en la provincia no existían instituciones que tengan a disposición de los extensionistas, peor aún para los agricultores, información relacionada con el cultivo de papa en general y sobre el MIP y uso seguro de pesticida en particular, fue una oportunidad, para a través de la intervención establecer alianzas estratégicas entre las instituciones que trabajan en investigación/desarrollo, influenciar en la organización de



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

las comunidades, y desarrollar y difundir las alternativas sobre el MIP y el uso seguro de pesticidas, que fueron en beneficio de la reducción del riesgo salud humana y destrucción del ambiente.

Ha sido importante observar que las personas responsables de realizar la tarea de transferir la tecnología y capacitar, han contando con el material necesario. Con esta experiencia de intervención se ha borrado de la mente de varios actores del sector papero sobre las barreras que existían entre los técnicos y extensionistas, lo cual ha contribuido a beneficiar finalmente a los agricultores.

Durante la intervención se ha dado lugar a la capacitación de todos los actores del sector papero de las áreas en estudio, no solamente a los agricultores/aplicadores que se creía que eran los únicos que estaban involucrados en la producción de la papa, sino también se ha dado lugar a que sus familias quienes son las que sufren las consecuencias del mal uso de los pesticidas, también participen activamente en la lucha por la reducción de estos pesticidas. No podían quedar al margen de la capacitación, los vendedores y expendedores de los pesticidas, a quienes y con quienes se espera que sean los que finalmente instruyan a los agricultores de cómo hacer un buen uso de los pesticidas. La capacitación fue más allá de la área agrícola, también se involucró a los alumnos y profesores de escuelas, colegios y universidades, así como también al personal de los centros de salud de la provincia.

No se vaya a pensar que la tarea de la transferencia de tecnología y capacitación en las áreas temáticas ha sido fácil y va a ser fácil, las cifras muestran que el transmitir el conocimiento a los actores del sector papero y específicamente a los agricultores/aplicadores ha sido bastante halagadora pero lenta, esto lo demuestra los 6 años de trabajo constante



que se ha desplegado y con el cual solamente se ha logrado capacitar a un 56% de la población universo de los cantones en estudio. Será entonces necesario, desplegar acciones que no vengan solamente de las instituciones interesadas en hacer que los riesgos disminuyan en la provincia, sino también de los mismos actores que ya han sido capacitados, los mismos que deben ser capaces de apoyar en la transmisión de los conocimientos a otros actores del sector papero.

Finalmente, es necesario señalar que únicamente los análisis futuros del impacto de la intervención dirán a ciencia cierta qué se ha logrado con todo este esfuerzo establecido por varias instituciones y organizaciones en procura de mejorar las condiciones de vida de los mayores productores de papa en el Ecuador.

Resultados de la Evaluación del conocimiento y aplicación del MIP y uso seguro de pesticidas en agricultores capacitados y graduados en las ECAs

Aspectos generales

Beneficios de las ECAs

Al realizar el análisis sobre los beneficios que ha provocado la utilización del MIP a través de las ECAs, entre lo más relevante se encuentra que un 57% de los agricultores han reducido los costos de producción de las parcelas a través de la disminución del uso de los pesticidas, especialmente de los que se utilizan para combatir plagas; el 13% consideran que les ha permitido disminuir el ataque de gusano blanco mediante el uso de trampas; y un 10% indican que el sabor de la papa es exquisita, a diferencia de lo que comúnmente consumían.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Problemas del MIP

Consultados los agricultores que participaron en las ECAs sobre su apreciación respecto de los problemas que significa utilizar el MIP, el 70% indicó que no tenía ningún tipo de problema para su aplicación. De los que manifestaron problemas el 7% indicó que el MIP no combate bien las plagas, es muy laborioso y falta difusión a otros agricultores para que no se afecten los campos aledaños, respectivamente.

Uso del MIP y uso seguro de pesticidas

Del 100% de los agricultores que se capacitaron en las ECAs sobre el MIP y el uso seguro de pesticidas, el 60% está utilizando lo aprendido. De este 60%, el 90% de los agricultores manifestó que seguirán utilizando el MIP y el uso seguro de pesticidas.

Al preguntar sobre las razones del por qué seguirán utilizando el MIP y el uso seguro de pesticidas, el 48% manifestaron porque han disminuido la utilización de los pesticidas y consideran que el producto final es de mejor calidad, respectivamente. Es importante indicar que un 4% indica que no seguirá utilizando lo aprendido porque no se observan los resultados que ellos hubieran esperado.

Capacitación recibida en MIP y uso seguro de pesticidas

A pesar de la capacitación recibida en las ECAs sobre el manejo integrado del cultivo de la papa y el uso seguro de pesticidas, el 93% de los agricultores considera que la capacitación recibida no ha sido suficiente, por lo que al preguntarles cuáles son los temas en que se les debería capacitar, el 63% indica que requieren más capacitación en las áreas temáticas impartidas; el 13% en semilla de calidad; mientras



que un 10% desean capacitarse en el manejo orgánico del cultivo de papa.

Capacitación a otras personas sobre el MIP y uso seguro de pesticidas

El 93% de los agricultores manifiestan que han transmitido la información del MIP y uso seguro de pesticidas a otras personas que no han participado directamente en las ECAs, que generalmente son los vecinos, amigos y a sus propios hijos; es así que han capacitado en promedio a aproximadamente 11 personas por agricultor participante en las ECAs. Mientras que el 7% restante no ha transmitido la información aduciendo la falta de tiempo principalmente.

Conocimiento y utilización del MIP por parte de los agricultores de las ECAs

El análisis de la información proporcionada por los agricultores que participaron en las ECAs y se capacitaron sobre el MIP y el uso seguro de pesticidas indica que en la actualidad el 84% de los agricultores conocen sobre las estrategias MIP que aprendieron y un 60% de ellos aplica esas estrategias en el manejo de sus cultivos de papa. Un análisis por estrategia MIP y el uso seguro de pesticidas se muestra a continuación, el mismo que permite observar cuáles son las de mayor uso por parte de los agricultores.

Manejo integrado del gusano blanco

El gusano blanco es una de las plagas de mayor importancia en la provincia, por lo que las estrategias de manejo integrado fueron las de mayor expectativa de los agricultores. En el Cuadro 18 se puede apreciar que el 89% de los agricultores que participaron en las ECAs conocen sobre las estrategias que permiten combatir adecuadamente el gusano blanco; en



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

cambio un 65% de los agricultores ya está aplicando el conocimiento adquirido.

Las estrategias más conocidas por los agricultores resultaron ser el conocimiento del estado de la plaga en que se lo debe combatir y las trampas de cartón o paja, con un 97% de agricultores que conocen, respectivamente; en cambio, el menor porcentaje de conocimiento se observó en el ciclo de vida del gusano blanco, posiblemente debido a que esta estrategia resulta ser únicamente teórica y que no se mostró con la práctica.

Las estrategias de combate del gusano blanco que más utilizan los agricultores son el estado de la plaga en que se lo debe combatir con un 83% y las trampas de cartón o paja con un 80%, seguido por la aplicación de pesticidas en forma dirigida, eliminación de residuos de cosecha, y la desinfestación de la semilla con un 70%, respectivamente. La práctica de menor aplicación resultó ser la utilización de silos verdeadores para almacenar la semilla con un 23%, a pesar que en las capacitaciones se indicó que esta práctica mejora la calidad de la semilla y baja el índice de ataque de gusano blanco. Es importante rescatar que los agricultores no conocían este sistema de almacenamiento y mucho menos lo utilizaban, pero ahora se puede observar que ya se comienza a utilizar y en algunos casos los agricultores han construido sus propios silos.



Cuadro 18. Estrategias de manejo integrado de gusano blanco *Premnotrypes vorax* que los agricultores participantes en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Estrategias	Porcentaje agricultores	
	Conocen	Aplican
Ciclo de vida	80	
Estado de la plaga en que se lo debe combatir	97	83
Trampas de cartón o paja	97	80
Eliminación de residuos de cosecha	87	70
Aplicación de pesticidas en forma dirigida	90	70
Utilización de silos verdeadores	83	23
Desinfestacion de la semilla con insecticidas	93	70
Semilla de calidad	87	57
Promedio	89	65

Elaborado: INIAP, 2003.

Al profundizar sobre el conocimiento y uso de las estrategias que los agricultores realizan para combatir el gusano blanco, el 70% manifestó que colocan las trampas de cartón antes de la siembra, en cambio, el 30% indicó que lo hacían después de la siembra hasta antes de la emergencia. De igual manera el 63% de los agricultores indicó que cambia las trampas semanalmente, el 33% cambia cada quince días y el 4% lo realiza cada tres semanas. La mayoría de los agricultores coinciden con la recomendación efectiva para combatir el gusano blanco, que es poner las trampas un mes antes de la siembra y un mes después de la misma, hasta cuando el cultivo comience a emerger.

Pese a que el 70% de los agricultores manifiestan que aplican en forma dirigida los pesticidas en la papa, solo el 60% de los agricultores aplica el insecticida en el cuello de la planta, y un 40% de ellos lo hacen a toda la planta. La forma correcta de aplicar los insecticidas para com-



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

bate del gusano blanco es hacerlo en forma dirigida al cuello de la planta, tal como coinciden la mayoría de los agricultores.

En referencia al manejo de la semilla en almacenamiento el 46% utilizan la asolación, el 33% utiliza el silo verdeador, el 17% utiliza los sacos ralos y el 4% pone la semilla en asolación y luego en el silo verdeador. Si bien, todas estas prácticas son recomendadas para bajar la incidencia del gusano blanco en almacenamiento, la utilización de los silos verdeadores es la que mayores beneficios ofrece, por lo que se constituyó en una práctica primordial en la capacitación.

A la pregunta sobre el estado en que se combate al gusano blanco, el 83% manifestó que saben cuando aplicar el combate; sin embargo, al realizar una pregunta de control sobre el tema, el 90% de los agricultores manifestaron que lo hacen en estado de adulto, y solo el 10% lo hace en estado de larva. Lo acotado por los agricultores demuestra que ellos conocen plenamente cuándo y en qué estado hacer un combate.

Manejo integrado de la polilla de la papa

En el Cuadro 19 se puede apreciar que el 83% de los agricultores que participaron en las ECAs conocen sobre las estrategias que permiten combatir adecuadamente la polilla de la papa; en cambio un 59% de los agricultores ya está aplicando el conocimiento adquirido en el manejo de esta plaga. Se debe señalar que la polilla de la papa, en época seca, es la de mayor importancia en el cultivo de papa.



Cuadro 19. Estrategias de manejo integrado de la polilla de la papa *Tecia solanivora* que los agricultores participantes en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Estrategias	Porcentaje agricultores	
	Conocen	Aplican
Ciclo de vida	73	
Estado de la plaga en que se lo debe combatir	83	
Trampas de feromonas para capturar a la polilla	83	33
Aporques altos	86	60
Rotación de cultivos	90	83
Cosecha temprana	87	73
Riego por aspersión	77	43
Promedio	83	59

Elaborado: INIAP, 2003.

Las estrategias más conocidas por los agricultores resultaron ser la rotación de cultivos, la cosecha temprana y los aporques altos, con un 90%, 87% y 86%, respectivamente; en cambio, el menor porcentaje de conocimiento se observó en el ciclo de vida de la polilla, situación que se asemeja a lo que ocurre en gusano blanco.

Las dos estrategias que más conocen los agricultores (Cuadro 19) también resultaron ser las que más aplican con un 83% y 73%, respectivamente. La práctica de menor aplicación resultó ser la de trampas de feromonas para capturar y dar seguimiento a la polilla con un 33%, posiblemente debido a la falta de disponibilidad en el mercado.

Si se observa el Cuadro 19, el 83% de los agricultores indicó que conocen el estado de la plaga en que se lo puede combatir; situación que fue consolidada, cuando se realizó una pregunta de control, en la cual el 90% de los agricultores in-



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

dicaron que combaten la polilla cuando esta se encuentra en estado de adulto, y el 10% restante manifestaron que lo hacen en estado de larva.

Por lo anteriormente anotado, se puede indicar que las estrategias para el combate de polilla son de buen entendimiento por parte de los agricultores.

Manejo integrado de la mosca minadora

En los últimos 4 años y durante la época seca, la mosca minadora ha aparecido como una de las plagas de mayor importancia en la provincia, situación por la cual se la involucró dentro de la capacitación. En el Cuadro 20 se puede apreciar que el 78% de los agricultores que participaron en las ECAs conocen sobre las estrategias que permiten combatir adecuadamente el minador; en cambio un 54% de los agricultores ya está aplicando el conocimiento adquirido en el manejo de esta plaga.

Las estrategias más conocidas por los agricultores resultaron ser las trampas amarilla fijas y el estado de la plaga en que se debe combatir, con un 87% y 80%, respectivamente; en cambio, el menor porcentaje de conocimiento se observó en el ciclo de vida del minador, situación que se asemeja a lo que ocurre en gusano blanco y polilla.

Las estrategias que más aplican los agricultores resultaron ser las trampas amarillas fijas y las trampas móviles con un 57% y 50%, respectivamente.



Cuadro 20. Estrategias de manejo integrado de mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* que los agricultores participantes en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Estrategias	Porcentaje agricultores	
	Conocen	Aplican
Ciclo de vida	73	
Estado de la plaga en que se le debe combatir	80	
Trampas amarillas fijas	87	57
Trampas móviles	70	50
Promedio	78	54

Elaborado: INIAP, 2003.

Manejo integrado de la lancha

En el Cuadro 21 se puede apreciar que el 83% de los agricultores que participaron en las ECAs conocen sobre las estrategias que permiten combatir adecuadamente la lancha; en cambio, únicamente el 39% de los agricultores aplican el conocimiento adquirido en la prevención y combate de esta enfermedad.

Cuadro 21. Estrategias de manejo integrado de lancha *Phytophthora infestans* que los agricultores participantes en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Estrategias	Porcentaje agricultores	
	Conocen	Aplican
Signos de presencia de lancha	67	
Agresividad de la enfermedad	97	
Porcentaje de ataque en que se debe combatir	87	
Variedades resistentes	87	50
Utilización de fungicidas con ingredientes activos diferentes	77	27
Promedio	83	39

Elaborado: INIAP, 2003.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Los agricultores del Carchi, quienes han manejado el cultivo de papa por muchos años, conocen la agresividad de la enfermedad (97%), al igual que el porcentaje permitido de ataque de la enfermedad (87%); mientras que la presencia de signos de la enfermedad lo reconoce el 67% de los agricultores. Al especificar sobre el porcentaje de daño permitido para el combate de la lancha, el 60% de los agricultores indicó que ellos efectúan las aplicaciones contra la lancha cuando el porcentaje de ataque en el cultivo es menos del 1%; en cambio, el 27% de los agricultores indicó que lo hacen cuando está entre el 1% y 2%. El porcentaje de ataque que se permite para el combate está en un margen del 6-8%, pero sin embargo, lo hacen a bajos porcentajes ya que según los agricultores se corre el riesgo de que baje la producción e incluso de que se pierda el cultivo si no se le detiene rápidamente.

Como estrategias de combate de esta enfermedad, los agricultores reconocen dos prácticas principales: el uso de variedades resistentes (87%) y la utilización de fungicidas con ingredientes activos diferentes (77%).

De las estrategias en lancha, sólo el 50% utilizan variedades resistentes entre las cuales se usa a la variedad I-Fripapa99, que fue parte del componente MIP de las ECAs. Datos iniciales muestran que solo conocían de esta variedad el 24% de los agricultores y un 1% lo utilizaba. En lo que respecta al uso de fungicidas con ingredientes activos diferentes solo lo utilizan el 27% de los agricultores, pues la mayoría se rige por el nombre comercial del producto.

Al preguntarles sobre la función de productos sistémicos y preventivos, el 67% de los agricultores indicaron que utilizan los fungicidas sistémicos para combatir la lancha, el 10% usa para la prevención de la lancha y el 23% indica que no conoce sobre el uso de sistémicos. De igual manera el 67% de los agricultores indicaron que utilizan los fungicidas pro-



TECTANTES para la prevención de la lancha, el 10% usa para combatir la lancha, y el 23% indica que no conoce sobre el uso de protectantes. En términos generales se puede señalar que la mayoría de los agricultores han adquirido y/o poseen conocimientos aceptables sobre el significado de productos sistémicos y protectantes y saben cuando utilizarlos. La práctica recomendable en el MIP, es utilizar los fungicidas en forma alternada, esto es, fungicidas de ingredientes activos diferentes, así mismo, utilizar alternadamente fungicidas sistémicos y protectantes.

De los agricultores que están aplicando las prácticas de MIP lancha, un buen porcentaje de ellos lo hace en forma correcta.

ACTITUDES Y PRÁCTICAS EN EL USO SEGURO DE PESTICIDAS

Beneficios de la capacitación en MIP y uso seguro de pesticidas

La intervención de la industria de investigación y desarrollo de pesticidas, representada por CROPLIFE ECUADOR (BASF, BAYER, CROMPTON, DOW, DU PONT, FMC, MONSANTO, SUMITOMO y SYNGENTA) en este proyecto garantizó el éxito de la implementación de las prácticas de uso y manejo adecuado de estos productos, lo que ha reducido significativamente la exposición de los agricultores y sus familias, así como la reducción en los costos de producción y combate eficaz de las plagas en los cultivos, como lo indican los resultados del proyecto.

Antes de la capacitación a través de las ECAs, el conocimiento de los agricultores respecto del manejo de las plagas en papa estaba ligado específicamente al uso de químicos; ahora los agricultores muestran los beneficios de la misma indicando que les ha permitido una reducción en los costos de producción (77%), una disminución en el riesgo salud de



su familia (13%) y un mejor combate de las plagas que afectan al cultivo de papa (10%).

Respecto de los beneficios en salud, producto de la capacitación en MIP y uso seguro de pesticidas, el 30% de los agricultores señala una disminución en los dolores de cabeza, el 27% presenta un mejor estado de ánimo, el 20% indica en conjunto los dos beneficios anteriores y que trabajan con mayor agilidad, respectivamente, y apenas un 3% indica que no hubo cambios. Antes de la implementación de las ECAs, el 31% de los agricultores de todas las comunidades comentaron haber sentido mareo, dolor de cabeza, vómito, debilidad muscular, temblores, visión borrosa, náuseas y lagrimeo (Barrera *et al.*, 1999 y Espinosa *et al.*, 2003).

Compra de plaguicidas en los almacenes

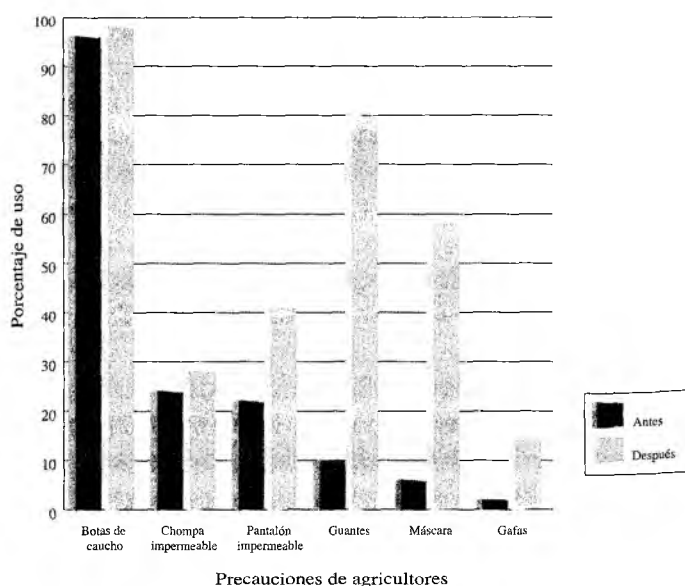
El 83% de los agricultores manifiesta que compran los plaguicidas por el nombre comercial y el 17% compran los pesticidas por el ingrediente activo. Según datos del estudio de Línea Base ninguno de los agricultores compraba los pesticidas por el ingrediente activo.

Interpretación de las etiquetas

Luego de la capacitación recibida por los agricultores, se observa que el 97% de ellos conocen del significado del color de las etiquetas de los pesticidas, y únicamente el 3% indicó que no conocen el significado del color de las etiquetas. En el estudio de Línea Base, el 61% de los agricultores determinaban la peligrosidad de los pesticidas mediante el olor y solo el 17% de los agricultores lo reconocían por el color de las etiquetas (Barrera *et al.*, 1999 y Espinosa *et al.*, 2003).

Medidas de protección y cambios de actitud

ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA



Elaborado: INIAP, 2003.

Al ser consultados los agricultores sobre las medidas de protección para el uso y aplicación de pesticidas, el 90% indicó que sí utiliza medidas de protección para la aplicación de plaguicidas, en cambio el 10% no lo utiliza.

En la Gráfico 12 se puede apreciar que después de la capacitación recibida en MIP y uso seguro de pesticidas, las precauciones previas a la aplicación de los pesticidas se incrementaron en relación a las encontradas en el estudio de Línea Base.

Gráfico 12. Precauciones que toman los agricultores para la aplicación de pesticidas antes y después de la capacitación recibida. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Muchas de las actitudes de los agricultores han cambiado después de la capacitación en MIP y uso seguro de pesticidas. El 93% de los agricultores manifestaron que no come,



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

no bebe y no fuman mientras aplican los pesticidas, a diferencia de lo que sucedía antes en donde la mayoría de ellos realizaban estas malas prácticas (Barrera *et al.*, 1999 y Espinosa *et al.*, 2003).

En la actualidad el 77% de los agricultores almacenan los productos químicos en una bodega independiente y alejada de otras dependencias de la casa (cocina y dormitorio), un 17% lo hace dentro de la casa y el 6% lo hace en una caja cerrada fuera de la casa. Según Barrera *et al.* (1999) y Espinosa *et al.* (2003), el 60% de los agricultores guardaban los pesticidas en un cuarto aparte, pero en muchas ocasiones estos tenían contacto directo con la cocina o el dormitorio.

El 100% de los agricultores preparan su equipo para aplicar los productos químicos, el cual es similar al encontrado en el estudio de Línea Base, posiblemente debido a que estos equipos son muy costosos.

El 57% de los agricultores, luego de aplicar los productos químicos, lava completamente la bomba de fumigar en el lote o parcela, el 27% lo hace en la casa ya que a veces existe un sobrante de producto, el cual generalmente terminan de aplicar en los cultivos aledaños de la casa y un 16% lava la bomba en la acequia, lo cual es preocupante puesto que están contaminando el ambiente. Según el estudio de Línea Base, la mayoría de los agricultores realizaba un prelavado en el lote y luego terminaban de lavarlo en la casa

Acorde con el estudio de Línea Base más de la mitad de los agricultores dejaban las fundas y frascos en la propia parcela donde se los utilizaba, provocando de esta manera un serio daño al ambiente; sin embargo, en la actuali-



dad se observa que el 63% de los agricultores, luego de aplicar los productos químicos, entierra las fundas o envases en el lote, y el 37% quema las fundas en el lote. Es importante resaltar que la quema de plásticos es peligrosa, ya que emanan gases tóxicos. Lo mejor es guardarlos para venderlos a los recicladores.

En un futuro no muy lejano se espera que todos realicen estas prácticas que coadyuvan a cuidar el ecosistema y sobre todo su salud y la de sus familiares.

Comparación de los costos de los pesticidas y sus aplicaciones entre las prácticas que aplicaron los agricultores que participaron en las ECAs versus las convencionales

La diferencia de los promedios, en las variables solo pesticidas y pesticidas más mano de obra, entre las prácticas de los agricultores de las ECAs y la convencional, fue estadísticamente significativa al nivel del 1%. Esto se muestra en el Cuadro 22 (Anexo 7).

Cuadro 22. Comparación de los costos de pesticidas y mano de obra utilizados en las prácticas realizadas por los agricultores que participaron en las ECAs versus las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Solo Pesticidas		Pesticidas más mano de obra	
ECAs \$/ha	Convencional \$/ha	ECAs \$/ha	Convencional \$/ha
185	292	222	349
N=36		N=36	
"t" Student = 3,07**		"t" Student = 2,99**	

Elaborado: INIAP, 2003.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Es importante observar que los resultados encontrados en el estudio, demuestran que las prácticas de los agricultores que participaron en las ECAs sí reducen significativamente los costos de pesticidas por hectárea desde \$ 292 por ha con la práctica convencional hasta \$ 185 por ha con la práctica de los agricultores ECAs, esto significa una disminución del 37% en los costos de pesticidas. La misma respuesta se presenta en la variable costos de pesticidas más mano de obra en donde la disminución es del 36% al pasar desde las prácticas convencionales hacia las prácticas de los agricultores ECAs.

La respuesta encontrada en este análisis indica que las prácticas en donde los agricultores de las ECAs aplicaron los pesticidas sí contribuyeron a disminuir los costos en pesticidas y mano de obra. Es importante señalar que los costos de los pesticidas y mano de obra se mantuvieron similares para efectos de la comparación y lo único que varió fueron las cantidades utilizadas en cada ítem. Es entonces evidente que los agricultores capacitados en las ECAs están utilizando ya algunas de las prácticas de MIP aprendidas.

Resultados de la Evaluación del conocimiento y aplicación del MIP en agricultores que fueron capacitados por agricultores de las ECAs

Aspectos generales

Beneficios del MIP

Aunque los agricultores no participaron en las ECAs, los conocimientos del MIP que han aprendido en los diferentes eventos de la intervención, les han permitido obtener algunos beneficios. Así, el 39% de los agricultores manifiestan que han reducido los costos de producción, el 25% han lo-



grado combatir las plagas utilizando correctamente los pesticidas, el 18% ha mejorado el rendimiento de sus cultivos, el 7% ha experimentado mejoras en su salud, mientras que el 11% manifiesta que no existe cambio alguno.

Problemas del MIP

Para el 54% de los agricultores el uso del MIP no representa ningún problema, en cambio que el 29% manifiesta que al utilizar el MIP las plagas no se combaten totalmente como lo hacen los pesticidas. A diferencia de los pesticidas, el MIP no trata de erradicar la plaga, sino más bien de convivir con ella evitando causar daño económico al cultivo, por lo que se hace necesario sensibilizar a los agricultores sobre las bases conceptuales y enfoques del MIP. Al igual de lo que ocurre con los agricultores de las ECAs, el 7% de los agricultores no ECAs, sienten que el MIP es tarea de todos, ya que, mientras ellos lo ponen en práctica hay una gran mayoría que no lo hace.

Conocimiento del MIP

MIP, es el uso de diversas estrategias en forma integrada que ayuda a mantener las poblaciones de plagas bajo el nivel de daño económico. Al preguntarles a los agricultores, qué entienden por manejo integrado de plagas, el 57% no supo emitir ningún concepto o algo parecido con el enunciado anterior, sin embargo otros agricultores dieron algunos conceptos particularizando a una determinada estrategia del MIP. Así, el 11% dice que es el manejo de las plagas, que es el uso adecuado de pesticidas y trampas, respectivamente.

Al preguntarles a los agricultores no ECAs, de cómo se enteraron del MIP, el 68% indicó que fue a través de los alumnos de las ECAs, mientras que el otro porcentaje manifiesta que ha sido a través de los vecinos y/o familiares, días de campo organizados por el INIAP y de las casas comerciales.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Del 100% de los capacitados a través de los diferentes medios, el 46% de los agricultores manifiesta que ahora saben como combatir las plagas que constituyen los temas que ellos se capacitaron, y el 25% de los agricultores saben como combatir el gusano blanco y polilla de forma integrada, como los más relevantes.

El 89% de los agricultores no ECAs manifiestan que continuarán utilizando las prácticas del MIP, mientras que el 11% no continuará realizando. Al profundizar sobre las razones para continuar utilizando o no las prácticas MIP, se pudo apreciar lo siguiente: para el caso de los que continuarán utilizando, el 43% considera que se ahorra dinero, el 32% ha notado una mejoría en su salud y el 11% ha bajado el uso de pesticidas. En el caso de los que no seguirán utilizando, el 89% no tienen una respuesta concreta de sus razones para no continuar utilizando el MIP, mientras que otros atribuyen a que estas prácticas no dan resultados o que se van a retirar de la agricultura.

La capacitación en MIP

El 39% de los agricultores han participado de algunos eventos relacionados al MIP, y 61% no han participado. Entre los que han participado se destacan temas como el combate de plagas (21%) y el uso seguro de pesticidas (14%). De las instituciones que han brindado estas capacitaciones, el 18% manifiesta que han sido las casas comerciales, el 18% el INIAP, mientras que el 3% no recuerda el nombre de la institución que le capacitó.

La capacitación que los agricultores han recibido sobre el MIP ha sido limitada, ya que el 82% de los consultados consideran que la capacitación recibida no ha sido suficiente. Al preguntarles sobre los temas para capacitarse en el futuro, el 29% quiere saber más sobre otras



formas de combatir plagas, el 21% quiere conocer más sobre semillas de calidad y otros sobre nuevas variedades de papa.

El 54% de los agricultores manifiestan que han transmitido la información del MIP a otras personas, que generalmente son los vecinos y amigos; es así que han capacitado en promedio a aproximadamente 3 personas por agricultor no ECA. Mientras que el 46% restante no ha transmitido la información aduciendo a que los agricultores no quieren cambiar su forma tradicional de cultivar y a la falta de tiempo, principalmente.

Conocimiento y utilización del MIP por parte de los agricultores que fueron capacitados por agricultores de las ECAs

El análisis de la información proporcionada por los agricultores que no participaron en las ECAs, pero que de alguna forma tuvieron acceso a los conocimientos de MIP, ya sea por agricultores que participaron de las ECAs, o a su vez, por haber participado en días de campo, talleres, y otros eventos que el INIAP y sus socios estratégicos ha realizado en las comunidades, indica que, en la actualidad el 49% de los agricultores conocen sobre las prácticas del MIP que aprendieron, y un 41% de ellos aplica esas prácticas en el manejo de sus cultivos de papa. Un análisis por práctica MIP se muestra a continuación, el mismo que permite observar cuáles son las de mayor uso por



parte de los agricultores.

Manejo integrado de gusano blanco

El 58% de los agricultores que no participaron en las ECAs, conocen sobre las estrategias que permiten combatir adecuadamente el gusano blanco; mientras que el 54% de los agricultores ya está aplicando el conocimiento adquirido en el manejo de esta plaga (Cuadro 23).

Cuadro 23. Estrategias de manejo integrado de gusano blanco *Premnotrypes vorax* que los agricultores que no participaron en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Estrategias	Porcentaje agricultores	
	Conocen	Aplican
Ciclo de vida	18	
Estado de la plaga en que se debe combatir	57	57
Trampas de cartón o paja	82	75
Eliminación de residuos de cosecha	64	61
Aplicación de pesticidas en forma dirigida	57	54
Utilización de silos verdeadores	36	7
Desinfestación de la semilla con insecticidas	71	75
Semilla de calidad	79	46
Promedio	58	54

Elaborado: INIAP, 2003.

Como se puede apreciar en el Cuadro 23, la estrategia más conocida por los agricultores resultó ser la utilización de las trampas de cartón o paja (82%), en cambio el menor porcentaje de conocimiento se observó en el ciclo de vida del gusano blanco (18%), debido posiblemente a que esta estrategia resulta ser únicamente teórica y que no se muestra con la práctica. Las estrategias de mayor aplicación son las trampas de cartón o paja y la desinfección de la semilla con bajas



dosis de insecticidas con un 75% respectivamente. La práctica de menor aplicación resultó ser la utilización de silos verdes para almacenar la semilla (7%).

Manejo integrado de polilla de la papa

En el Cuadro 24 se puede apreciar que el 55% de los agricultores que no participaron en las ECAs conocen sobre las estrategias que permiten combatir adecuadamente la polilla de la papa; en cambio, un 54 % de los agricultores ya está aplicando el conocimiento adquirido en el manejo de esta plaga.

Las estrategias más conocidas por los agricultores resultaron ser la rotación de cultivos y la cosecha temprana, con 82% y 86%, respectivamente; en cambio, el menor porcentaje de conocimiento se observó en el ciclo de vida de la polilla (21%), situación que se asemeja a lo que ocurre con los participantes de las ECAs. Las dos estrategias de las cuales los agricultores tienen mayor conocimiento, son las que mayor aplicabilidad tienen, con el 75% y 86%, respectivamente. La estrategia de menor aplicación fue el riego por aspersión (18%).

Cuadro 24. Estrategias de manejo integrado de la polilla de la papa *Tecia solanivora* que los agricultores que no participaron en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Estrategias	Porcentaje agricultores	
	Conocen	Aplican
Ciclo de vida	21	
Estado de la plaga en que se debe combatir	54	
Trampas de feromonas para capturar a la polilla	61	36
Aporques altos	61	54
Rotación de cultivos	82	75
Cosecha temprana	86	86
Riego por aspersión	21	18
Promedio	55	54

Elaborado: INIAP, 2003.



Manejo integrado de mosca minadora

Al realizar un análisis global sobre el conocimiento y aplicabilidad de las estrategias de manejo integrado de esta plaga, se observa (Cuadro 25) que el 37% de los agricultores conocen sobre las estrategias, pero solo el 18% las ponen en práctica.

En el Cuadro 25 se puede apreciar que el 68% de los agricultores conocen sobre las trampas amarillas fijas que se utiliza para capturar mosca minadora, pero solo lo ponen en práctica el 21%. Mientras las trampas móviles lo conocen el 46% y aplican solo el 14%. El ciclo de vida y el estado en que se lo debe combatir la plaga son los que menor conocimiento tienen los agricultores, esto se debe a que estos conocimientos son teóricos.

Cuadro 25. Estrategias de manejo integrado de mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* de los agricultores que no participaron en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Estrategias	Porcentaje agricultores	
	Conocen	Aplican
Ciclo de vida	11	
Estado de la plaga en que se debe combatir	21	
Trampas amarillas fijas	68	21
Trampas móviles	46	14
Promedio	37	18

Elaborado: INIAP, 2003.

Manejo integrado de la lanchara

En el Cuadro 26 se observa que el 44% de los agricultores conocen sobre las estrategias que permiten combatir ade-



cuadamente la lancha; en cambio el 36% de los agricultores aplican el conocimiento adquirido en el manejo de esta enfermedad.

La estrategia que mayor conocimiento y uso tienen los agricultores es la utilización de las variedades resistentes a lancha tales como la I-Fripapa99, con el 71% y 61%, respectivamente. El 54% de los agricultores conocen sobre el porcentaje de ataque en que se la debe combatir. Tan solo el 14% de los agricultores saben reconocer los signos de la enfermedad en la planta.

Cuadro 26. Estrategias de manejo integrado de lancha *Phytophthora infestans* que los agricultores participantes en las ECAs conocen y aplican. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Estrategias	Porcentaje agricultores	
	Conocen	Aplican
Signos de presencia de lancha	14	
Agresividad de la enfermedad	46	
Porcentaje de ataque en que se debe combatir	54	
Variedades resistentes	71	61
Utilización de fungicidas con ingredientes activos diferentes	37	10
Promedio	44	36

Elaborado: INIAP, 2003.

La tendencia de conocimiento y aplicabilidad de las diversas estrategias de MIP, son similares a lo que sucede con los agricultores que participaron de las ECAs, por lo que se puede decir que los agricultores de las ECAs sumados a los diferentes eventos de la intervención incidieron considerablemente en los conocimientos adquiridos por los agricultores que no participaron en las ECAs.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Comparación de los costos de los pesticidas y sus aplicaciones entre las prácticas que aplicaron los agricultores que no participaron en las ECAs, pero que tuvieron influencias en el MIP, versus las convencionales

La diferencia de los promedios, en las variables solo pesticidas y pesticidas más mano de obra, entre las prácticas de los agricultores que no participaron en las ECAs y la convencional, fue estadísticamente significativa al nivel del 1%. Esto se muestra en el Cuadro 27 (Anexo 8).

Cuadro 27. Comparación de los costos de pesticidas y mano de obra utilizados en las prácticas realizadas por los agricultores que no participaron en las ECAs versus las convencionales. Provincia del Carchi-Ecuador, 2003.

Solo Pesticidas		Pesticidas más mano de obra	
ECAs \$/ha	Convencional \$/ha	ECAs \$/ha	Convencional \$/ha
193	292	225	349
N=38		N=38	
"t" Student = 2,71**		"t" Student = 2,82**	

Elaborado: INIAP, 2003.

Es importante observar que los resultados encontrados en el estudio, demuestran que las prácticas de los agricultores que no participaron en las ECAs reducen los costos de pes-



ticidas por hectárea desde \$ 292 por ha con la práctica convencional hasta \$ 193 por ha con la práctica de los agricultores no ECAs, esto significa una disminución del 34% en los costos de pesticidas. La misma respuesta se presenta en la variable costos de pesticidas más mano de obra en donde la disminución en los costos es del 36% al pasar desde las prácticas convencionales hacia las prácticas de los agricultores no ECAs.

La respuesta encontrada en este análisis es similar a la encontrada en los agricultores que participaron en las ECAs, en donde las prácticas que efectuaron si contribuyeron a disminuir los costos en pesticidas y mano de obra. Es importante señalar que los costos de los pesticidas y mano de obra se mantuvieron similares para efectos de la comparación y lo único que varió fueron las cantidades utilizadas en cada ítem.

Es evidente que la capacitación proporcionada a agricultores por parte de los agricultores que participaron en las ECAs ha tenido un efecto positivo, ya que ellos están aplicando las prácticas del MIP aprendidas, aunque sea en forma parcial.

5. Discusión de los logros y amenazas de la implementación de la intervención

Logros de la implementación de la intervención

Técnicos de las organizaciones locales tanto gubernamentales como las no gubernamentales, promotores campesinos,



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

profesores de colegios agropecuarios y estudiantes universitarios de las áreas de ciencias agropecuarias, están capacitados para transmitir el conocimiento sobre la metodología de las ECAs, el MIP y el uso seguro de pesticidas, a otros técnicos, profesores, estudiantes, y a los agricultores que participan en programas de investigación/desarrollo que se ejecutan en la provincia del Carchi.

Ha sido importante observar cómo promotores campesinos entrenados en la capacitación de capacitadores son los responsables de transmitir el conocimiento en sus comunidades a través de la conformación de nuevas ECAs, motivando y enseñando a los agricultores que no se han involucrado en el proceso. Como ejemplo, en La Libertad y en San Pedro de Piartal, Euler Fweltala y Bolívar Taramuel, respectivamente, han sido capaces de conformar sus propias ECAs para transmitir conocimientos sobre el MIP y el uso seguro de pesticidas, por propia iniciativa, únicamente con el propósito de que exista mayor cantidad de agricultores que conozcan sobre el área temática en estudio.

En las instituciones locales de investigación y desarrollo están involucrados como visión de trabajo en equipo, la interinstitucionalidad y la multidisciplinariedad, aspectos que están permitiendo consolidar la conformación de un mayor número de ECAs, capaz de alcanzar un mayor número de agricultores que conozcan sobre el MIP y el uso seguro de pesticidas.

La sinergia entre lo que saben los agricultores y los técnicos, respecto de las tecnologías del manejo del cultivo de papa, fueron conjugadas, ya que los agricultores conocen el sitio, las condiciones climáticas, sociales y culturales de la zona, en cambio, los técnicos disponen de las alternativas de manejo como son el MIP y el uso seguro de pesticidas. Se entendió por parte de los técnicos y los agricultores que es posible trabajar en conjunto, estableciendo y cumpliendo con compromisos mutuos.



En las ECAs se graduaron 223 agricultores que conocen y aplican el MIP y el uso adecuado de los pesticidas. Ellos, han transmitido el conocimiento hacia sus familias, con los cuales han sido los encargados de transmitir todo lo aprendido a otras familias de las comunidades a las que pertenecen. Los resultados positivos obtenidos con la implementación de las ECAs ha motivado que otros agricultores de las áreas en estudio y de la provincia deseen conformar ECAs y están motivados a aprender prácticas alternativas a las convencionales en donde solamente utilizan altas dosis de pesticidas y varios productos que en muchos casos poseen el mismo ingrediente activo.

Las Pruebas de la Caja tomadas al inicio y al final de la implementación de las ECAs, son insumos importantísimos para medir el grado de conocimiento de cómo se empieza y cómo se termina la capacitación participativa formal. Estas son insumos necesarios para guiar a los facilitadores las formas y estrategias que deben utilizar para llegar de mejor forma y de una manera más ágil para mejorar el conocimiento efectivo de los agricultores.

Cuando se dispone de facilitadores con experiencia en el manejo de las ECAs es posible mantener la motivación de los agricultores para seguir participando en la ejecución de las ECAs, esto se ve reflejado en el alto porcentaje de asistencia a las reuniones de capacitación, pese a que los agricultores y sus familias siempre tienen trabajo que hacer en sus propiedades.

Existen varias organizaciones nacionales e internacionales interesadas en apoyar la implementación de la metodología de las ECAs, en las cuales se involucren las prácticas del MIP y el uso seguro de pesticidas, ya que estas permiten reducir riesgos en la salud humana y en el medio ambiente.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Este apoyo podría darse no solamente a nivel del rubro papa, sino también de otros rubros como por ejemplo: tomate riñón, fréjol, etc., en los cuales se utilizan también grandes cantidades de pesticidas para el combate de plagas.

Mediante la implementación de las prácticas del MIP y las convencionales, en las ECAs, se pudo demostrar a los agricultores el beneficio biológico y económico que representan las prácticas de MIP. Esta situación demostró las ventajas comparativas de la aplicación de los componentes del MIP en papa versus las prácticas convencionales.

Haber capacitado al 80% de los agricultores de la población objetivo (3.681 agricultores), gracias a la disponibilidad de los recursos existentes en los proyectos que se fueron sumando, y a cerca de 1.402 diferentes actores del sector papero, significa un gran avance en términos de conseguir un uso correcto de los pesticidas para combatir plagas. Instituciones como Croplife del Ecuador, se sumaron a la intervención a través de la capacitación, reforzando el concepto de combatir insectos y enfermedades mediante la implementación del MIP y el uso seguro de los pesticidas.

Quedó claro entre los responsables de la ejecución del proyecto que se debe hacer uso y poner mucho énfasis en los diferentes métodos y herramientas que existen para realizar la transferencia de tecnología y la capacitación. Cada uno de ellos, llámese día de campo, parcelas demostrativas, títeres, boletines, etc., aportan para que el conocimiento llegue rápidamente a manos de los agricultores.

De acuerdo a las evaluaciones realizadas, a nivel de los agricultores que participaron en las ECAs y en agricultores que fueron capacitados por ellos, para medir el porcentaje de conocimiento y aplicación de las prácticas de MIP y uso seguro de pesticidas que se impartieron durante la intervención, es bastante halagador encontrar que el 60% de los agriculto-



res de las ECAs está aplicando lo aprendido. Como un ejemplo del conocimiento y aplicación de las prácticas de MIP se puede señalar que los agricultores de las zonas en estudio tenían poco conocimiento técnico en cuanto a la ecología y ciclos de vida de las plagas que afectan al cultivo de la papa; ahora ellos saben cuándo y cómo combatir las plagas que se presentan en el cultivo de papa, ya que ellos realizaron experimentos tales como: zoológico de insectos, cámaras húmedas y tecnologías para comprender de mejor manera el comportamiento y ciclo de vida de las plagas.

El disponer de estudios técnico-científicos realizados específicamente para la provincia del Carchi, principalmente con aquellos que tienen relación con haber encontrado los senderos de contaminación, permitieron capacitar a los agricultores con suficientes fundamentos para que se den cuenta de que las prácticas, como el uso de guantes y un buen lavado de manos, podrían estar protegiéndolo no sólo a él, sino también a los miembros de su familia, de la contaminación con pesticidas.

En la actualidad, luego de transferencia de tecnología y la capacitación, el 54% de los agricultores que se capacitaron en las ECAs manejan los plaguicidas con el cuidado y con el respeto que se merecen, debido a la alta toxicidad que algunos presentan, junto con buenas prácticas de higiene personal, como lavarse las manos después de la aplicación, así como la utilización de equipos de aplicación en buen estado y ropa de protección.

Amenazas en la implementación de la intervención

Algunos de las personas que se capacitaron en las áreas temáticas producto de la capacitación, únicamente consideraron un beneficio personal para adquirir conocimiento, el



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

cual no lo han compartido y no lo van a compartir con los actores del sector papero de la provincia. Únicamente se han aprovechado de las facilidades que brindaron el proyecto y sus respectivas instituciones, para capacitarse.

Ha sido difícil establecer cuál es la forma más efectiva de tratar de cumplir con el currículum de capacitación para la Capacitación de Capacitadores; en el caso de los técnicos y promotores campesinos se estableció períodos de reunión de capacitación cada quince días por espacio de una semana, en el caso de las universidades cada mes por espacio de dos días, y en el caso de los profesores durante un período de una semana a tiempo completo. Parecería ser que el método más efectivo podría ser el de mantenerlos un período constante de 4 meses seguidos, ya que se ha podido observar que los conocimientos y las actitudes de estos facilitadores del proceso mejoran ostensiblemente en comparación con los que se han capacitado en la forma, tiempo y espacio mediante los cuales se han capacitado para el caso de la provincia del Carchi.

Existen instituciones, que a pesar de ser conocedoras del beneficio que representa el disponer de personal capacitado para transmitir, no solamente el MIP y el uso seguro de pesticidas, sino también otras áreas de importancia, no fueron capaces de invertir recursos y aprovechar las experiencias adquiridas por su personal capacitado como facilitadores.

Si bien el disponer de un número reducido de agricultores participando en las ECAs hace que estos aprendan mejor, ya que pueden hacer las prácticas más directamente, no se compensa con los gastos de recursos económicos y técnicos que significa manejar las ECAs con un mayor número de participantes. Por esta razón no se aconseja manejar ECAs que no tengan un mínimo promedio de 15 participantes y un máximo de 20.



No fue posible cambiar la actitud de competencia por parte de los agricultores cuando se implementaron las parcelas de MIP y las convencionales en el desarrollo de las ECAs. Esta situación es común en agricultores como los del Carchi, que por su experiencia y el uso y abuso de los pesticidas piensan que nadie más puede producir más y mejor que ellos. Esto conlleva a buscar estrategias para cambiar y sensibilizar a los agricultores sobre sus formas convencionales de cultivar y producir papa.

Desafortunadamente, en el Carchi, si bien todos los agricultores son por excelencia paperos, en las diferentes localidades, cada una de ellas tienen su forma de producir papa, por lo que en muchos casos se hace imprescindible el ajustar las tecnología del MIP y uso seguro de pesticidas para cada una de ellas.

Los agricultores del Carchi son individualistas por naturaleza y muchas veces es difícil que se agrupen, por lo que es una parte en donde se ha invertido mucha energía, tanto para motivar así como para mantener los grupos.

Los agricultores del Carchi, pese a que han adquirido conocimiento sobre el MIP y el uso seguro de pesticidas, en los diferentes eventos que ha organizado el proyecto, en muchos casos no han sido capaces de compartir el conocimiento con otros agricultores, pese a que siempre se está enfatizando que la mejor manera de difundir las áreas temáticas es compartiendo el conocimiento.

Ha sido una tarea bastante ardua el tratar de sensibilizar a los agricultores que la única manera de combatir las plagas de la papa es que todos conozcan y apliquen las prácticas MIP comprobadas con la investigación desarrollada.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

6. Reflexiones Finales

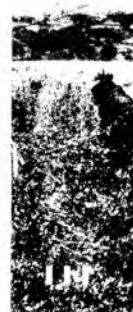
Cuatro son las reflexiones finales a las que se han llegado, tomando en consideración el trabajo arduo y constante durante aproximadamente 6 años de intervención con los agricultores de las zonas en estudio:

- No cabe duda que las alternativas de MIP generadas por el INIAP y el CIP, y la capacitación y el entrenamiento en uso y manejo seguro de pesticidas transmitidas a los agricultores a través de alianzas estratégicas interinstitucionales, son soluciones biológicas y económicamente viables que están mejorando sustancialmente la salud de los agricultores que las están aplicando, y que puede mejorar la salud de aquellos que todavía no las aplican. También es evidente que los agricultores que están aplicando las prácticas aprendidas están contribuyendo a la conservación y a la protección del ambiente en Carchi.
- Con la experiencia de haber transitado, no durante los 6 años de intervención que se muestra en este estudio, sino 12 años conociendo, estudiando e investigando las circunstancias agro-socio-económicas de los agricultores del Carchi y todos sus entornos que los envuelven, tampoco cabe la menor duda que únicamente la participación activa de los agricultores a través de su organización consolidada, será la única posibilidad de ir creando bases y consensos para la implementación de políticas que les beneficien realmente. Es casi seguro y por descontado que por mucho tiempo no se van a dar decisiones políticas que beneficien a los productores de papa en Carchi, aún conociendo de los graves problemas en salud y ambiente que hoy sufren.

ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA



- El arduo trabajo desplegado con la intervención en beneficio de los agricultores de papa de la provincia del Carchi, finalmente están demostrando los primeros resultados positivos, y permite establecer la hipótesis de que a mayor intervención se presentará una mayor uso y adopción de las alternativas generadas mediante la investigación. Entonces, se debe recordar siempre en cerrar el triángulo investigación-intervención-adopción, el cual permitirá ir en beneficio de los que producen papa en Carchi.
- La reflexión final es que la coordinación interinstitucional es una estrategia válida para ampliar y enriquecer los resultados y el impacto de los proyectos de investigación/desarrollo.



Bibliografía

- Arning, I.; Lizarraga, A. 1999. Manejo ecológico de plagas, una propuesta para la agricultura sostenible. Lima, RAAA. 174 p.
- Barrera, V.; Arce, B. 1992. Metodología de muestreo utilizada para caracterización del sistema de producción de pequeños agricultores del cantón Espejo, provincia del Carchi. Quito, INIAP/FUNDAGRO. 8 p.
- _____; Norton, G.; Ortiz, O. 1999. Manejo de las principales plagas y enfermedades de la papa por los agricultores en la provincia del Carchi, Ecuador. Quito, INIAP. 65 p.
- Chamorro, F.; Andrade, H.; Oyarzun, P.; Hibon, A.; Barrera, V. 1996. Sondeo sobre el cultivo de la papa en la provincia del Carchi: condiciones de producción, prácticas de los agricultores, problemática y necesidades de investigación y transferencia de tecnología. Quito, INIAP. 53 p.
- Cole, D.; Mera Orces, V. 2003. Intoxicaciones por plaguicidas: incidencia e impacto Económico. In Los plaguicidas: impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi-Ecuador. Quito, CIP/INIAP. p. 95-113.
- Crissman, C.; Carpio, F. 1994. "Pesticide use and farm worker health in Ecuadorian potato production". American Journal of Agricultural Economics (76):593-597.
- _____; Cole, D.; Barrera, V.; Berti, P. 1998. Human health and changes in potato production technology in the high land Ecuadorian agro-ecosystem. A proposal to the IDRC. Canadian, CGIAR. s.p.
- _____; Espinosa, P.; Barrera, V. 2003. El uso de plaguicidas en la producción de papa en el Carchi. In Los plaguicidas: impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador. Quito, CIP/INIAP. p. 9-24.
- EDIFARM. 1998. Carbofuran. In Vademécum agrícola. 5 ed. Quito. p.163-165.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

- _____. 1998. Furadan. In Vademécum agrícola. 5 ed. Quito, p. 235-236.
- Espinosa, P.; Crissman, C.; Mera Orce, V.; Paredes, M; Basantes, L. 2003. Conocimientos, actitudes y prácticas de manejo de plaguicidas de las familias productoras de papa. In Los plaguicidas: impactos en producción, salud, y medio ambiente en Carchi, Ecuador. Quito, CIP/INIAP. p. 25-48.
- Gallegos, P.; Avalos, G.; Castillo, C. 1997. El gusano blanco de la papa en Ecuador: comportamiento y control. Quito, INIAP. 35 p.
- INEC. 2002. Encuesta de superficie y producción agropecuaria por muestreo de áreas. Quito. p. 113-119.
- Merino, R.; Cole, D. 2003. Presencia de plaguicidas en el trabajo agrícola, en los productos de consumo y en el hogar. In Los plaguicidas: impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador. Quito, CIP/INIAP. p. 71-93.
- Rainer, D. 1994. El manejo integrado de plagas, guía de orientación. Boon, DE, s.e. s.p.
- Sánchez, G.; Londoño, M.; Peña, L.; Espitia, E. 2000. Manejo integrado de plagas. In Herrera, C.; Fierro, L.; Moreno, J. Manejo integrado del cultivo de la papa. Tibaitatá, CO, CORPOICA. p. 111-129.
- Suquillo, J.; Gallegos, P.; Chamorro, F. 1998. Validación de tecnología sobre control integrado de gusano blanco de la papa (*Pemnotrypes vorax*). In Informes Anuales UVTT-Carchi y Proyecto Fortipapa. Quito, INIAP, s.p.
- _____; López, F.; Sevillano, C. 1998. Biología y comportamiento de la polilla (*Tecia solanivora*) y su control en almacenamiento de papa semilla. Quito, INIAP, Est. Exp. "Santa Catalina" /IPM-CRSP. s.p.
- Yanggen, D.; Crissman, C.; Espinosa, P, (eds). 2003. Los plaguicidas: impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador. Quito, CIP/INIAP. 199 p.

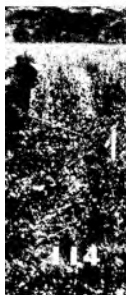


ANEXO 1

Curriculum de Capacitación implementado en las Escuelas de Campo.
Provincia del Carchi, Ecuador. Período 1999-2002.

Tema	Objetivos
Muestreo de suelos	Identificar muestras representativas para el análisis
Análisis de suelos	Interpretar los resultados del laboratorio
Cálculo de fertilización	Determinar la cantidad de fertilizantes y su costo
Conceptos de ECAs y MIP	Identificar los conceptos de estas metodologías
Principios de ECAs y MIP	Conocer los principios de estos enfoques
Principios de educación de adultos	Conocer los principios de estos enfoques
¿Qué es la Ecología?	Manejar conceptos de sostenibilidad
¿Qué es el agroecosistema?	Manejar conceptos de sostenibilidad
Niveles de los organismos	Diferenciar los tipos de organismos de la naturaleza
Interrelación entre los organismos	Conocer las relaciones existentes entre organismos
Función de los organismos del suelo	Identificar su comportamiento
Manejo de semillas de calidad. Silos verdeadores	Conocer el manejo y las ventajas de la utilización de semillas de calidad
Nutrición de plantas	Determinar las necesidades nutritivas de las plantas
Desbalances nutricionales	Conocer los síntomas de deficiencias nutritivas
Zoológico de insectos	Conocer en forma práctica los cambios de una plaga
Ciclo de vida del gusano blanco	Conocer el comportamiento de la plaga
MIP gusano blanco	Identificar diversas alternativas del combate
Ciclo de vida de la lancha	Conocer el comportamiento de la enfermedad
Multiplicación de lancha en cámaras húmedas	Observar en forma práctica sobre el comportamiento del patógeno

continúa...



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Uso de variedades resistentes	Identificar las bondades de variedades resistentes
Ciclo de vida de la mosca minadora	Conocer el comportamiento de la plaga
MIP mosca minadora	Identificar diversas alternativas de combate
Ciclo de vida de la polilla	Conocer el comportamiento de la plaga
MIP polilla	Identificar diversas alternativas de combate
Biodigestores y abonos orgánicos	Elaborar nutrimentos orgánicos para los cultivos
Estado fenológico de los cultivos	Conocer estados fenológicos críticos de las plantas
Protección de cultivos	Saber bajo qué enfoque se manejan los pesticidas
Toxicidad de los pesticidas	Identificar las categorías toxicológicas
Ingredientes activos y modo de acción de los pesticidas	Saber cómo actúan los pesticidas
Clasificación de los pesticidas	Conocer los diferentes pesticidas
Medidas de protección para la utilización de los pesticidas	Demostrar a los agricultores cómo protegerse cuando se utiliza pesticidas
Dosis letal media de los pesticidas	Conocer la verdadera peligrosidad de los pesticidas
Efectos de los pesticidas en la salud humana	Saber cómo se intoxica una persona
Primeros auxilios en caso de intoxicación por pesticidas	Saber qué hacer cuando se intoxica una persona
Normas legales para el uso de los pesticidas	Conocer las leyes que rigen para el uso de pesticidas
Calibración de equipos de aspersión	Saber calibrar equipos para optimizar recursos

Elaborado: INIAP, 2003.



ANEXO 2
Rendimiento en kg/ha de las parcelas de MIP y Convencionales
evaluadas en 18 ECAs en la provincia del Carchi. Período 1999-2002.

Nombre de la ECA	Variedad	Técnica	Rendimiento de papa en kg/ha			
			Comercial	Segunda	Tercera	Total
San Isidro	I-FRIPAPA99	MIP	13.635	1.818	909	16.362
Yuracruz	I-FRIPAPA99	MIP	14.544	2.727	1.818	19.089
Monteverde	I-FRIPAPA99	MIP	11.590	909	545	13.044
Shanshipamba	I-FRIPAPA99	MIP	13.090	2.909	1.454	17.453
Pueblo Viejo	I-FRIPAPA99	MIP	12.726	2.727	1.364	16.817
San Francisco 2000	I-FRIPAPA99	MIP	13.635	1.818	409	15.862
San Pedro 2000	I-FRIPAPA99	MIP	15.453	1.818	909	18.180
San Francisco 2001	I-FRIPAPA99	MIP	10.908	1.818	682	13.408
Santa Martha de Cuba 2001	I-FRIPAPA99	MIP	8.181	5.000	1.364	14.544
San Pedro de Piartal 2001	I-FRIPAPA99	MIP	12.272	2.045	455	14.771
San Francisco 2002	I-FRIPAPA99	MIP	11.135	1.136	455	12.726
San Pedro Bajo 2002	I-FRIPAPA99	MIP	11.272	1.818	909	13.999
Santa Martha de Cuba 2002	I-FRIPAPA99	MIP	13.635	1.591	682	15.908
Eloy Alfaro	I-FRIPAPA99	MIP	15.453	1.818	636	17.907
San Isidro	I-FRIPAPA99	Convencional	12.726	2.727	909	16.362
Yuracruz	I-FRIPAPA99	Convencional	16.362	2.045	1.227	19.634
Monteverde	I-FRIPAPA99	Convencional	12.726	364	182	13.271
Shanshipamba	I-FRIPAPA99	Convencional	11.999	2.182	1.454	15.635
Pueblo Viejo	I-FRIPAPA99	Convencional	14.544	4.545	182	19.271
San Francisco 2000	I-FRIPAPA99	Convencional	11.953	1.909	591	14.453
San Pedro 2000	I-FRIPAPA99	Convencional	14.544	909	682	16.135
San Francisco 2001	I-FRIPAPA99	Convencional	10.226	1.591	455	12.272
Santa Martha de Cuba 2001	I-FRIPAPA99	Convencional	6.818	5.454	455	12.726
San Pedro de Piartal 2001	I-FRIPAPA99	Convencional	11.363	2.500	227	14.090
San Francisco 2002	I-FRIPAPA99	Convencional	11.363	1.727	318	13.408
San Pedro Bajo 2002	I-FRIPAPA99	Convencional	11.817	909	545	13.271
Santa Martha de Cuba 2002	I-FRIPAPA99	Convencional	11.817	1.364	455	13.635
Eloy Alfaro	I-FRIPAPA99	Convencional	14.544	2.727	909	18.180
Pioter	SUPERCHOLA	MIP	16.362	2.182	1.091	19.634
Fernández Salvador	SUPERCHOLA	MIP	11.635	1.091	727	13.453
Santa Martha de Cuba 2000	SUPERCHOLA	MIP	21.816	1.818	182	28.816
Las Lajas	SUPERCHOLA	MIP	15.453	2.273	1.364	19.089
Pioter	SUPERCHOLA	Convencional	12.726	2.727	818	16.271
Fernández Salvador	SUPERCHOLA	Convencional	10.181	2.545	182	12.908
Santa Martha de Cuba 2000	SUPERCHOLA	Convencional	16.362	1.364	455	18.180
Las Lajas	SUPERCHOLA	Convencional	15.908	3.636	909	20.453

Elaborado: INIAP, 2003.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

ANEXO 3

Costos de los pesticidas y su aplicación en dólares por hectárea en las parcelas de MIP y Convencionales evaluadas en 18 ECAs de la provincia del Carchi. Período 1999-2002.

Nombre de la ECA	Variedad	Técnica	Costos en \$/ha	
			Solo Pesticidas	Pesticidas y mano de obra
San Isidro	I-FRIPAPA99	MIP	198	235
Yuracruz	I-FRIPAPA99	MIP	191	267
Monteverde	I-FRIPAPA99	MIP	81	114
Shanshipamba	I-FRIPAPA99	MIP	185	229
Pueblo Viejo	I-FRIPAPA99	MIP	138	166
San Francisco 2000	I-FRIPAPA99	MIP	119	137
San Pedro 2000	I-FRIPAPA99	MIP	129	147
San Francisco 2001	I-FRIPAPA99	MIP	156	174
Santa Martha de Cuba 2001	I-FRIPAPA99	MIP	118	136
San Pedro 2001	I-FRIPAPA99	MIP	95	113
San Francisco 2002	I-FRIPAPA99	MIP	156	192
San Pedro Bajo 2002	I-FRIPAPA99	MIP	186	230
Santa Martha de Cuba 2002	I-FRIPAPA99	MIP	132	164
Eloy Alfaro	I-FRIPAPA99	MIP	171	227
San Isidro	I-FRIPAPA99	Convencional	180	248
Yuracruz	I-FRIPAPA99	Convencional	466	563
Monteverde	I-FRIPAPA99	Convencional	188	216
Shanshipamba	I-FRIPAPA99	Convencional	295	363
Pueblo Viejo	I-FRIPAPA99	Convencional	169	217
San Francisco 2000	I-FRIPAPA99	Convencional	187	213
San Pedro 2000	I-FRIPAPA99	Convencional	168	186
San Francisco 2001	I-FRIPAPA99	Convencional	247	265
Santa Martha de Cuba 2001	I-FRIPAPA99	Convencional	127	145
San Pedro 2001	I-FRIPAPA99	Convencional	103	124
San Francisco 2002	I-FRIPAPA99	Convencional	305	337
San Pedro Bajo 2002	I-FRIPAPA99	Convencional	453	550
Santa Martha de Cuba 2002	I-FRIPAPA99	Convencional	243	303
Eloy Alfaro	I-FRIPAPA99	Convencional	338	406
Pioter	SUPERCHOLA	MIP	422	508
Fernández Salvador	SUPERCHOLA	MIP	104	140
Santa Martha de Cuba 2000	SUPERCHOLA	MIP	232	262
Las Lajas	SUPERCHOLA	MIP	184	264
Pioter	SUPERCHOLA	Convencional	581	682
Fernández Salvador	SUPERCHOLA	Convencional	398	482
Santa Martha de Cuba 2000	SUPERCHOLA	Convencional	315	345
Las Lajas	SUPERCHOLA	Convencional	488	633

Elaborado: INIAP, 2003.



ANEXO 4

Eventos de capacitación sobre el MIP y el uso y manejo adecuado de pesticidas. Provincia del Carchi, Ecuador.
Período enero 1998-mayo 2003.

Titulo del evento	Tipo del evento	No. participantes
Capacitación a almacenistas en MIP y uso seguro de pesticidas.	Talleres	125
Capacitación a agricultores aplicadores en MIP y uso seguro de pesticidas.	Talleres	3.681
Capacitación a amas de casa en MIP y uso seguro de pesticidas.	Talleres	231
Capacitación a niños de escuelas en MIP y uso seguro de pesticidas.	Talleres	632
Capacitación a estudiantes universitarios en MIP y uso seguro de pesticidas.	Cursos	50
Capacitación a estudiantes de colegios agropecuarios en MIP y uso seguro de pesticidas.	Cursos	161
Capacitación a estudiantes de colegios no agropecuarios en MIP y uso seguro de pesticidas.	Cursos	40
Capacitación a agricultores de las comunidades sobre la problemática de plagas y alternativas de combate en papa.	Conferencias	163

Elaborado: INIAP, 2003.

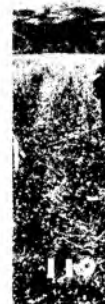


ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

ANEXO 5
Eventos de difusión sobre el MIP y
el uso y manejo adecuado de pesticidas.
Provincia del Carchi, Ecuador. Período enero 1998-mayo 2003.

Título del evento	Tipo del evento	No. Participantes
Escuelas de Campo, MIP y uso seguro de pesticidas en San Pedro de Piartal.	Día de campo	150
Escuelas de Campo, MIP y uso seguro de pesticidas en Eloy Alfaro de la Libertad.	Día de campo	250
Escuelas de Campo, MIP y uso seguro de pesticidas en San Francisco de la Libertad.	Día de campo	250
Escuelas de Campo, MIP y uso seguro de pesticidas en Santa Martha de Cuba.	Día de campo	300
MIP y uso seguro de pesticidas en Colegio Martínez.	Día de campo	350
MIP y uso seguro de pesticidas Universidad Técnica del Norte.	Día de campo	175
MIP y uso seguro de pesticidas en San Vicente de Pusir.	Día de campo	50
MIP y uso seguro de pesticidas en El Tambo.	Día de campo	60
MIP y uso seguro de pesticidas en Eloy Alfaro.	Día de campo	126
Semillas de calidad y MIP en papa en Yalquer.	Día de campo	126
Sistemas de producción y MIP en La Libertad.	Día de campo	120
MIP, uso seguro de pesticidas, y microempresas rurales en Carchi y Bolívar.	Giras de observación	265
Investigación participativa mediante alternativas de MIP en comunidades de la zona.	IP-CIAL	260
MIP y uso seguro de pesticidas.	Campañas de intervención	51

Elaborado: INIAP, 2003.



ANEXO 6

Títulos y tipos de medios de difusión relacionados sobre el MIP y el uso y manejo adecuado de pesticidas. Provincia del Carchi, Ecuador. Período 1999-2002.

Título del medio de difusión	Tipo del medio de difusión
Los Plaguicidas: Impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador.	Libro: CIP-INIAP.
Herramientas de aprendizaje para facilitadores de ECAs.	Libro: CIP-INIAP.
Validación y difusión de modelos de manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa.	Artículo Técnico: Revista del INIAP.
Pesticidas y Salud en la producción de papa en la zona del Carchi: Midiendo impactos y desarrollo.	Artículo Técnico: Journal Canadá.
La capacitación participativa ayuda a reducir costos en pesticidas en la producción de papa en el Carchi.	Reportaje: Diario El Universo.
Los plaguicidas en la producción de papa en la provincia del Carchi.	Reportaje: Programa Día a Día de Teleamazonas.
Las Escuelas de Campo de Agricultores en el Carchi.	Reportaje: Diario El Comercio.
Las ECAs de agricultores en Carchi.	Reportaje: Diario del Norte.
Capacitación a través de las ECAs.	Reportaje: Nortvisión.
Las ECAs una forma efectiva de capacitación.	Reportaje: Radio Integración.
El MIP a través de las ECAs.	Reportaje: Radio América.
Las Experiencias de las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs) en el Ecuador.	CD: INIAP-CIP.
MIP y uso seguro de pesticidas en el Carchi.	Fotografías y videos: INIAP-CIP.
El último secreto.	Títeres.
La venganza del gusano.	Títeres.
El niño y el río.	Títeres.
Juguemos en las papas.	Títeres.
Utilización de ropa apropiada para fumigar.	Cuña radial.

continúa...



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

Título del medio de difusión	Tipo del medio de difusión
Uso de guantes para mezclar productos químicos.	Cuña radial.
No deje los productos químicos al alcance de los niños.	Cuña radial.
Guarde aparte la ropa fumigada.	Cuña radial.
Guarde la bomba y productos químicos fuera del hogar.	Cuña radial.
No bote los restos de fungicidas en su casa.	Cuña radial.
No lleve a sus niños cuando va a fumigar.	Cuña radial.
Lávese las manos antes de comer.	Cuña radial.
En defensa de la vida.	Video.
Escuelas de Campo.	Video.
Entrega de resultados.	Video.
La problemática de los pesticidas en Carchi.	Foro: Hotel Quito.
Análisis de los costos de los pesticidas en producción, salud y medio ambiente en Carchi.	Foro: Hostería Oasis.

Elaborado: INIAP, 2003.



ANEXO 7

Costos de los pesticidas y su aplicación en dólares por hectárea en las parcelas Convencionales y las evaluadas en los agricultores de las ECAs de la provincia del Carchi, 2003.

Práctica	Costos en \$/ha	
	Solo pesticidas	Pesticidas y mano de obra
Convencional	180	248
Convencional	466	563
Convencional	188	216
Convencional	295	363
Convencional	169	217
Convencional	187	213
Convencional	168	186
Convencional	247	265
Convencional	127	145
Convencional	103	124
Convencional	305	337
Convencional	453	550
Convencional	243	303
Convencional	338	406
Convencional	581	682
Convencional	398	482
Convencional	315	345
Convencional	488	633
Agricultores de las ECAs	222	282
Agricultores de las ECAs	214	283
Agricultores de las ECAs	205	232
Agricultores de las ECAs	252	282
Agricultores de las ECAs	131	173
Agricultores de las ECAs	285	330
Agricultores de las ECAs	209	239
Agricultores de las ECAs	176	236
Agricultores de las ECAs	203	263
Agricultores de las ECAs	196	241
Agricultores de las ECAs	198	216
Agricultores de las ECAs	128	176
Agricultores de las ECAs	257	281
Agricultores de las ECAs	128	143
Agricultores de las ECAs	153	171
Agricultores de las ECAs	112	142
Agricultores de las ECAs	123	153
Agricultores de las ECAs	136	151

Elaborado: INIAP, 2003.



ENCONTRANDO SALIDAS PARA REDUCIR LOS COSTOS Y LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTORES DE PAPA

ANEXO 8

Costos de los pesticidas y su aplicación en dólares por hectárea en las parcelas Convencionales y las evaluadas en los agricultores capacitados por los de las ECAs de la provincia del Carchi, 2003.

Práctica	Costos en \$/ha	
	Solo pesticidas	Pesticidas y mano de obra
Convencional	180	248
Convencional	466	563
Convencional	188	216
Convencional	295	363
Convencional	169	217
Convencional	187	213
Convencional	168	186
Convencional	247	265
Convencional	127	145
Convencional	103	124
Convencional	305	337
Convencional	453	550
Convencional	243	303
Convencional	338	406
Convencional	581	682
Convencional	398	482
Convencional	315	345
Convencional	488	633
Agricultores no ECAs	177	201
Agricultores no ECAs	292	322
Agricultores no ECAs	307	352
Agricultores no ECAs	129	159
Agricultores no ECAs	150	186
Agricultores no ECAs	125	149
Agricultores no ECAs	169	205
Agricultores no ECAs	131	161
Agricultores no ECAs	248	293
Agricultores no ECAs	184	226
Agricultores no ECAs	90	114
Agricultores no ECAs	145	170
Agricultores no ECAs	104	128
Agricultores no ECAs	182	212
Agricultores no ECAs	307	343
Agricultores no ECAs	296	332
Agricultores no ECAs	183	213
Agricultores no ECAs	153	186
Agricultores no ECAs	167	197
Agricultores no ECAs	316	358

Elaborado: INIAP, 2003.

