

**IPM CRSP Working Paper 99-1**

**Manejo de las Principales Plagas y Enfermedades  
de la Papa por los Agricultores en la Provincia  
del Carchi, Ecuador**

Farmer Practices for Managing the  
Principal Potato Pests in the Province of Carchi, Ecuador:  
Results of a Baseline Survey and Participatory Appraisal

Victor Barrera and George W. Norton  
For the Ecuador Site Committee

IPM CRSP  
Office of International Research and Development  
1060 Litton Reaves Hall  
Virginia Tech  
Blacksburg, VA 24061-0334

This publication was made possible through support provided by the US Agency for International Development (USAID), under the terms of Grant No. LAG-4196-G-00-3053-00 made to Virginia Polytechnic Institute and State University (Virginia Tech) for the Integrated Pest Management Collaborative Research Support Program (IPM CRSP).

The opinions expressed herein are those of the authors and do not necessarily reflect the view of USAID.

Working papers are intended to stimulate discussion and elicit comments from interested professionals, both within and outside the IPM CRSP. They are not reviewed publications. They may be cited with due acknowledgment.

A

**Contact Address for the Management Entity**

**IPM CRSP  
Office of International Research and Development  
1060 Litton Reaves Hall  
Virginia Tech  
Blacksburg, VA 24061-0334**

**Telephone (540) 231-3513  
FAX (540) 231-3519**

**E-mail: BRHANE@vt.edu**

**IPM CRSP US Institutions**

Fort Valley State College  
Lincoln University  
Montana State University  
North Carolina A&T  
Ohio State University  
Penn State University

Purdue University  
Univ of CA/Berkeley/Davis  
University of Georgia  
University of Maryland E.S.  
USDA Veg Lab  
Virginia Tech

**Host Country Institutions**

Albania - Durres  
Bangladesh - BARC, BARRI, IRRI  
Guatemala - Agri-lab, ALTERTEC,  
CARE, ICTA, UVG  
Jamaica - CARDI, Ministry of Agriculture  
Mali - IER

Philippines - NCPC/UPLB, PhilRice  
Ecuador - INIAP  
Honduras - Zamorano  
Uganda - Makerere University

**International Centers**

AVRDC - Taiwan  
IRRI - Philippines

CIAT - Columbia  
CIP - Peru

**Private Sector**

The Kroger Company

Caito Foods

PICO

**NGOs/PVOs**

CLADES

## **Forward**

In September 1993, the United States Agency for International development awarded a grant for the Integrated Pest Management Collaborative Research Support Program (IPM CRSP) to a consortium of institutions led by Virginia Tech as the management entity. The purpose of the program is to reduce crop losses, increase farmer income, reduce pesticide use, reduce pesticide residues on export products, improve IPM research and education capabilities, and increase the involvement of women in IPM decision making and program design in the host country sites and beyond. The primary host country sites initially included the Philippines, Guatemala, Mali, and Jamaica. The program is now entered into its second five-year phase and primary host country sites now include, in addition to the four original sites, Bangladesh, Ecuador, Uganda, and Albania.

The IPM CRSP work in Ecuador began in 1998. The CRSP uses a participatory approach to address pest management problems, one component of which is a participatory appraisal (PA) that helps those who will use the knowledge generated by the program to have a say in setting the research agenda. The PA is used to identify technical, institutional, economic, sociological, and informational constraints to IPM development and adoption. Information generated on the PA is combined with information gathered through a formal baseline survey to prioritize pest problems and to formulate research plans. The purpose of this report is to document the methods and results of both the PA and baseline survey implemented in Ecuador in from April to August 1998. Because the PA and survey were, of necessity, implemented and reported in Spanish, a brief summary is provided below in English followed by the complete report in Spanish.

## **Acknowledgements**

Many people at the National Agricultural Research Institute (INIAP), The International Potato Center (CIP), and IPM CRSP scientists from Ohio State and Virginia Tech contributed to this study. We thank Oscar Ortiz and Sally Hamilton for commenting on the first draft. The assistance of Jose Unda, Jorge Grijalva, and Neidy Clavijo of the Technical Assistance and Training Unit of the INIAP Experiment Station at Santa Catalina is greatly appreciated. The Technology Validation and Transfer Unit at Carchi was instrumental in carrying out the information gathering necessary for this study. This paper is made possible through support provided by the U.S. Agency for International Development (USAID), under the terms of Grant No. LAG-4196-G-00-3053-00 made to Virginia Polytechnic Institute and State University (Virginia Tech) for the Integrated Pest Management Collaborative Research Support Program (IPM CRSP). The opinions expressed herein are the authors and do not necessarily reflect the views of USAID.

## Summary

The Carchi area was chosen for the IPM CRSP potato activity because it is the most important potato area in Ecuador and 61% of the cultivated area in the region is planted to the crop. Potatoes are grown there with heavy pesticide use, particularly for control of late blight, (*Phytophthora infestans*), Andean potato weevil (*Premnotrypes vorax*), and Guatemalan tuber moth (*Tecia solanivora*). Two of the principal institutions working on the IPM CRSP: INIAP, the primary national agricultural research system, and CIP, the International Potato Center, have active research programs there. The PA and baseline diagnostic survey were carried out by scientists and technicians from the INIAP Technology Validation and Transfer Unit of Carchi and the INIAP Department of Plant Protection at the Santa Catalina Experiment Station, south of Quito, in coordination with CIP. These activities were followed up with crop/pest monitoring to measure the degree of damage caused by the principal potato pests.

The complete Spanish version of the report which follows this summary is divided into ten sections. The first section provides a general description of the agro-ecological and sociological conditions of the Carchi region. The second describes the methods used in the study. The third provides results of the diagnostic survey with producers while the fourth summarizes results from interviews with representatives from non-governmental organizations and other institutions. The fifth section presents results from interviews with extension agents and the sixth with pesticide dealers. The seventh section summarizes results of the PA, with special emphasis on problems associated with late blight, as the PA also contributed to a four-country (Ecuador, Bolivia, Peru, and Uganda) diagnostic study of late blight, with financial support from OPEC. The eighth section reports information from the monitoring work directed at Guatemalan tuber moth, while the ninth reports on monitoring results for Andean potato weevil. The tenth section provides discussion and conclusions.

### 1. General description of the Carchi Province

Carchi is located on the northern border of Ecuador and contains six political districts (cantones): Tulcan, Huaca, Montufar, Bolivar, Espejo, and Mira. Only 8% of its 3605 Km<sup>2</sup> has a slope of less than 6%. The temperature is relatively constant throughout the year with an average of around 12 degrees C. It freezes only occasionally. It rains all year, although rains are more frequent from October to May. The soils are deep and black with good water retention, slight acidity, and a high level of organic matter. The province has approximately 375,300 hectares, with about 34% in agriculture and most of the rest in forests and unproductive terrain.

The province is mostly rural, with 78% of its economically active (outside the household) population being male and 51% earning their living from agriculture. Only 8 percent report no schooling, although 64 % have only completed primary school. The principal social organization is the community and there are few farmer organizations. The farmers are very individualistic. Sixty-five percent of the farmers own less than 10 hectares, 20%

between 10 and 20 ha., 5% more than 20 ha., and 10% own no land. A number of governmental and non-governmental organizations work in the region.

## 2. Methods

Four Cantones were selected for the baseline survey: Tulcan, Huaca, Montufar, and Espejo. These localities were selected because of the importance of potatoes in the family diet and income, seriousness of pest problems based on previous surveys, differences in access to the market for pesticides, and representativeness of the region as a whole. One hundred farmers, 10 extension workers, 5 scientists, 14 pesticide dealers, and 10 representatives of other organizations were interviewed. Insect and disease severity was determined both by asking questions to farmers and others about pest severity during previous years, and by monitoring insect and disease incidence during the season (samples taken three times on each of 29 farms and 39 fields).

Management practices of the farmers were noted and information on the use of pesticides included type of product, dosage, cost, and method of application. In addition to structured questionnaires, participatory appraisal were used with groups of farmers. Representatives from other governmental and non-governmental organizations were asked the roles they play particularly with respect to pest management.

## 3. Results – Farm Diagnostics

Socioeconomic factors such as age, education, labor usage, land ownership, and farm size were noted. Farmers interviewed were predominately male with an average age of 50 and six years of schooling. Fifty-nine percent used additional family labor, and 76% owned fewer than 3 hectares. Most farmers plant a combination of other crops in addition to potatoes such as wheat, barley, corn, haba beans, peas, and forage.

Yields were measured in the field and ranged from 7000 to 30,000 kg/ha. Sixty-four percent of the producers reported yields between 10,000 and 20,000 kg/ha. Most farmers rotate crops, with forage or pasture being the most common crop in rotation with potatoes. A wide variety of potato varieties are planted and farmers replant the same seed for about five years, although most (72%) buy some new seed each year. About half the producers disinfect their seed each year before planting. The most common products used were Vitavax and Furadan. Details are provided in the Spanish report below on cultivation methods, planting density, fertilizer use and other practices.

Most of the farmers could identify the basic insect and disease problems affecting their potato crop, even if only in general terms. In addition to the three pests mentioned above, farmers mentioned the miner (*Lyriomiza sp.*) and a few others. However, late blight was the primary concern for 97% of the growers. Seventy-nine percent mentioned Andean potato weevil. Only 13% mentioned the tuber moth, although it is a relatively new pest in the region.

Farmers felt that late blight reduced their yields an average of 27%. Those that reported Andean weevil problems noted an average yield loss of 29% from that pest. Farmers know that late blight is a more severe problem during rainy periods and the weevil during dry periods. Others noted that lack of crop rotation made the weevil problem worse. Fifty-six percent reported using varieties with some resistance to late blight, especially Superchola. Few mentioned INIAP varieties. Few knew of viable alternatives to pesticides for controlling potato pests. Most felt that the more expensive the pesticide the better it was. Others felt that the products that were the most toxic to humans were likely to be the best for controlling plant pests. Several farmers indicated that they experiment with different mixtures of chemicals.

Fifty-eight percent of the farmers apply pesticides for late blight only when they see the symptoms. Nine percent follow a calendar-type spray schedule. Forty-six percent spray for Andean weevil prior to any symptoms. The average farmer sprayed six times for these two pests in 1998, 15 being the maximum number of sprays, despite spraying less than normal for late blight because it was a dry year. The fungicide Dithane was the most common pesticide used. The most common insecticide was Furadan. The cost of pesticides used per season varied from 23 Sucres per hectare to 466 Sucres per hectare, with an average of 205 Sucres.

The analysis of the incidence and severity of late blight during June July and August (relatively dry months) indicated an average incidence of 20% in 26 fields sampled three times each. Average severity was about five percent. These were fields that had already been sprayed. Farmers spent an average of 17% of their input costs on pesticides compared to 26% for fertilizers and 23% for harvest labor.

##### 5. Results of Interviews With Institutional Representatives

The total number of extension workers in the Province of Carchi is only 25 people, only seven of whom are official extension workers for the Ministry of Agriculture and Livestock. The Ecuadorian Agricultural Health Service has another six extension workers, but these workers are not responsible for technology transfer but rather monitoring the health of products entering and leaving the country. There are four NGO's that could act as technology transfer agents, but little of their activity is directed at transferring pest management technologies. All the government and non-government agencies together do not reach more than 3000 people in the province, about 8% of the agricultural population and 2.5% of the total population. The only institution in Carchi with a significant program to actively transfer IPM technologies is the INIAP Validation and Technology Transfer Unit.

Interviews found that about 20% of the efforts of the various organizations that work with farmers are directed at pest management. All had heard of IPM. Representatives of these organizations felt that for IPM to spread, it will be important to foster farmer organizations, expand training in rational use of pesticides, have effective quarantine regulations, provide information on IPM, and increase technical assistance with respect to pest management. Inter-institutional cooperation is also important. Most of the institutions in the region use participatory approaches.

## 6. Results of Extension Worker Interviews

Of the 25 extension workers in Carchi, 9 are college-trained agronomists and 16 are agricultural technicians. These agents work with all three major potato pests. For Andean weevil, the extension workers have spread traps (50%) and pesticide advice (25%). For tuber moth, they helped farmers with pheromones for storage and field use (62%) and chemical control (25%). For late blight, they helped with spreading use of resistant varieties (37%) and application of fungicides (37%). All them have received training in pest management. Sixty-two percent of them work on some activity related to IPM. They feel they need further training in new IPM technologies. Fifty percent of them have worked in projects that have required inter-institutional cooperation.

## 7. Results of Interviews With Pesticide Dealers

Only 21 percent of establishments that sell pesticides are run by people that have professional agronomic training. These establishments vary greatly in how important pesticides are as a proportion of their business. They provided information on the most commonly used pesticides. They reported they all farmers request advice on use of the pesticides (recommended products and dosage). They said that farmers often ask if they can mix pesticides and if they can apply at higher dosages than normal. Fifty percent of the dealers say they recommend mixing two or three pesticides for controlling late blight and suggest applying fungicides every 15 days during dry weather and every 6-8 days during rainy weather. The other 50% suggests using systemic products alone during rainy times with symptoms and protectants when there are no problems.

Pesticide dealers said that about 28% of farmers request refunds because the products do not work adequately. All vendors have received some training in pesticide use. All use some protective clothing.

## 7. Results of the Participatory Appraisal on Late Blight

The PA in Carchi focused on group discussions with four groups of respondents in three cantones. Each group consisted of 10-16 people, and these groups were then broken down into sub-groups of 4-6 people for discussion. Four facilitators led the discussions with each group and they were asked to center the discussions around four basic pest management issues or questions. The first question was whether they could recognize late blight and where it comes from. All the respondents to the questions could recognize the disease and its symptoms. However, they had a wide range of responses to where it comes from.

They were asked what they do to control the problem and which products they apply. Most indicated they apply fungicides every 7-8 days during the rainy time and every 15 days in drier periods. They mix products stronger during rainy times. They almost always use mixtures rather than single chemicals.

They were asked what a fungicide is and how they obtain it. There was wide variation in knowledge about what a fungicide is and how it works. Most obtain fungicides from commercial stores, especially those that extend credit. They could identify varieties that were more susceptible to late blight than others.

They were asked where they learned about methods for controlling late blight. Most said they learned from their parents and neighbors. They do not have great confidence in the advice of pesticide salesmen, but nonetheless often follow their advice. Occasionally they receive information from institutions such as INIAP.

#### 8. Monitoring, Adaptation, and Validation of Technologies for Tuber Moth

The Guatemalan Tuber Moth (*Tecia Solanivora*) entered Carchi in 1996 from Colombia, where damages of 50% in storage were being realized. In order to understand the dynamics of the expansion of the pest, the Technology Transfer and Validation Unit of INIAP in Carchi monitored the pest with pheromone traps from September 1997 to October 1998 in 43 localities. The severity of infestation was very diverse and it appears that the mechanism of spread is its own migratory activity. There was an inverse correlation of pest severity with altitude.

Several experiments with a variety of pest management controls were completed in a related set of studies in the area. It was found that Carbaryl 10% gave the best control compared to other pesticides or to IPM controls such as eucalyptus leaves.

#### 9. Adaptation and Validation for Andean Potato Weevil

IPM technologies were compared with farmers' practice for control of Andean potato weevil (*Premnotrypes vorax*). The IPM technologies consisted of eliminating adults through traps before and after planting followed by limited applications of insecticide. The farmers' practice was extensive use of pesticides. Damage estimates were not significantly different, but net cost was significantly less with IPM. Details of the specific technologies are reported in the paper below.

#### 10. Discussion and Conclusions

Potatoes are the primary crop for most farmers in the region and much of the crop is for home consumption. The farmers are more concerned about production than the environment. Many farmers apply pesticides when they first see symptoms or increased pest density. The principal pests causing yield loss are late blight and Andean potato weevil. Heavy pesticide users did not experience less pest damage than those that used fewer pesticides. Few farmers seemed very concerned about the health effects of pesticide use. In the region, very few institutions are helping potato farmers with pest management. Extension personnel are also limited. Resources are limited for the existing institutions. IPM training for farmers is greatly needed. There is an urgent need to extend existing technologies as well as to produce and extend more effective and economically viable technologies.

# Contenido

Agradecimiento.....	v
Compendio.....	vi
Introducción.....	1
<b>1. Perfil general del área en estudio.....</b>	<b>3</b>
Localización y división política.....	3
Condiciones agroecológicas.....	4
Condiciones Socioeconómicas.....	4
<b>2. Metodología.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Resultados del diagnóstico a los agricultores.....</b>	<b>9</b>
Condiciones socioeconómicas.....	9
Rendimientos.....	11
Rotaciones.....	13
Variedades.....	14
Uso y manejo de semilla.....	14
Tecnología.....	17
Conocimiento de Plagas y Enfermedades.....	20
Problemas de plagas y enfermedades y prácticas de manejo.....	26
Uso de pesticidas.....	29
Costos de pesticidas.....	31
Incidencia y severidad del Tizón Tardío.....	32
Una estimación de Costos de Producción.....	34
<b>4. Resultados del diagnóstico de capacidades institucionales.....</b>	<b>37</b>
<b>5. Resultados del diagnóstico de extensionistas.....</b>	<b>40</b>
<b>6. Resultados del diagnóstico de los vendedores de pesticidas.....</b>	<b>42</b>
<b>7. Resultados del diagnóstico participativo sobre tizón tardío.....</b>	<b>44</b>
<b>8. Monitoreo, adaptación y validación de tecnología en polilla de la papa.....</b>	<b>47</b>
Monitoreo de la distribución de la plaga en la provincia.....	47
Adaptación y Validación de tecnología.....	49
Control en tubérculo afectado bajo condiciones de almacenamiento.....	49
Control en tubérculo sano bajo condiciones de almacenamiento.....	52
Control de polilla bajo condiciones de campo.....	52

9.	<b>Adaptación y validación de tecnología en gusano blanco.....</b>	<b>55</b>
10.	<b>Discusión de los resultados.....</b>	<b>58</b>
11.	<b>Conclusiones.....</b>	<b>62</b>
	<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>63</b>
	<b>Anexos.....</b>	<b>66</b>

## **Lista de Cuadros**

1. Areas seleccionadas para el estudio de Línea Base. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (6)
2. Perfil socio-demográfico de los agricultores de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (10)
3. Tenencia de la tierra en papa y distribución del tamaño de las fincas de los agricultores. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (11)
4. Distribución del rendimiento de papa que obtiene los agricultores. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (12)
5. Principales rotaciones con el cultivo de la papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (13)
6. Variedades de papa que siembran los agricultores. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (14)
7. Características del uso y manejo de semilla de papa (a). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (15)
8. Características del uso y manejo de semilla de papa (b). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (16)
9. Tecnología de los agricultores en el manejo del cultivo de papa en la ciclo agrícola 1997-1998 (a). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (18)
10. Tecnología de los agricultores en el manejo del cultivo de papa en el ciclo agrícola 1997-1998 (b). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (19)
11. Percepción de los agricultores sobre las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa y su influencia en la disminución del rendimiento. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (21)
12. Percepción de los agricultores sobre los síntomas que causan las plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (22)

13. Percepción de los agricultores de donde provienen las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (23)
14. Percepción de los agricultores de las condiciones para que se reporten plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (24)
15. Conocimiento de los agricultores de las campañas con problemas de plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (25)
16. Conocimiento de los agricultores de variedades resistentes a plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (26)
17. Medidas que aplican los agricultores para controlar plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (27)
18. Apreciación de los agricultores de cuándo aplicar pesticidas en el control de plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (28)
19. Distribución de la frecuencia de aplicaciones de pesticidas para controlar plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (29)
20. Fungicidas aplicados para el control de enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (30)
21. Insecticidas aplicados para el control de plagas en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (31)
22. Porcentaje de incidencia y severidad obtenidos en campos de agricultores. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (33)
23. Costos de Producción de una hectárea de papa, estimado entre los agricultores y los técnicos responsables del estudio. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (35)
24. Fuentes e importancia sobre el uso de información para la capacitación de los extensionistas. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (41)
25. Principales clientes de las casas comerciales, para compra de productos aplicados en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (43)
26. Algunas de las mezclas y dosis/tanque de 200 litros de agua, utilizadas por los agricultores. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (45)
27. Localidades monitoreadas y promedio de adultos de *Tecia solanivora* capturados por trampa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (48)
28. Tratamientos de los ensayos de adaptación y validación para el control de *Tecia solanivora* en tubérculos dañados y sanos, en condiciones de almacenamiento de semilla. Provincia del Carchi, Ecuador, 1997-1998. (50)

29. Promedios de porcentaje e intensidad de daño causado por *Tecia solanívora*, durante el almacenamiento de semilla. El Chamizo, Provincia del Carchi, Ecuador, 1997. (51)
30. Promedios del incremento de porcentaje de tubérculos con daño de *Tecia solanívora* luego de 90 días de almacenamiento. Provincia del Carchi, Ecuador, 1998. (51)
31. Promedios del incremento de porcentaje de tubérculos con daño y la intensidad de daño de *Tecia solanívora* luego de 97 días de almacenamiento. El Chamizo, Provincia del Carchi, Ecuador, 1997. (52)
32. Variables en estudio, en el control de *Tecia solanívora* a nivel de campo. El Chamizo, Provincia del Carchi, Ecuador, 1998. (53)
33. Análisis marginal de los tratamientos de control de *Tecia solanívora* en campo. El Chamizo, Provincia del Carchi, Ecuador, 1998. (54)
34. Porcentaje de daño de *Premnotrypes vorax* a la cosecha y rendimiento de papa por categorías, promedio de seis localidades. Provincia del Carchi, Ecuador, 1997. (56)
35. Porcentaje de daño de *Premnotrypes vorax* a la cosecha y rendimiento de papa por categorías, promedio de nueve localidades. Provincia del Carchi, Ecuador, 1998. (57)
36. Beneficio neto y costos que varían de la tecnología de los agricultores y la de manejo integrado de gusano blanco. Provincia del Carchi, Ecuador, 1998. (57)

### Lista de Figuras

1. Areas de producción de papa en la República del Ecuador. (3)
2. División política de la Provincia del Carchi, Ecuador. (3)
3. Zonas paperas seleccionadas para el estudio de Línea Base. Provincia del Carchi, Ecuador, 1998 (7)
4. Costos de los pesticidas utilizados por los agricultores para controlar plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (32)
5. Tendencias entre el tiempo de evaluación y el porcentaje de incidencia de la lancha (*Phytophthora infestans*). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (33)
6. Tendencias entre el tiempo de evaluación y el porcentaje de severidad de la lancha (*Phytophthora infestans*). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (34)
7. Beneficios Netos y Costos de Producción establecidos para una hectárea de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998. (36)
8. Tendencias entre la altitud y el número de adultos de *Tecia solanívora* capturados. Cantón Montúfar, Provincia del Carchi, Ecuador. 1997-1998. (49)

# Agradecimiento

Los autores agradecen la generosa cooperación de muchas personas del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Centro Internacional de la Papa (CIP) y del Proyecto IPM-CRSP Virginia Tech, quienes dispusieron de su valioso tiempo para apoyar el diseño y ejecución de este estudio. Los comentarios hechos sobre el primer borrador por Oscar Ortiz y Sally Hamilton han sido de gran utilidad. Se agradece especialmente al personal del Núcleo de Apoyo Técnico y Capacitación de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, en particular a José Unda, Jorge Grijalva y Neidy Clavijo y, al personal de la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología del Carchi. El autor principal se responsabiliza por cualquier error cometido en la interpretación.

# Compendio

La papa es un producto básico en la dieta alimenticia de la población del Ecuador y su cultivo representa para los agricultores elevados costos de producción. En la actualidad la papa es el principal rubro de la provincia del Carchi, ya que ocupa el 61% (12627 ha) de la superficie de los cultivos transitorios sembrados por año. Los agricultores en el Ecuador, y principalmente los del Carchi, confían cada vez más en los fungicidas e insecticidas químicos para controlar las plagas y enfermedades que se presentan en sus cultivos. Se ejecutó un estudio en el área de mayor producción de papa en el Ecuador, donde el uso de pesticidas es exagerado, tanto en productos como en dosis de utilización. El trabajo se realizó a diferentes niveles, para determinar las prácticas que utilizan los agricultores para el control de las plagas más importantes en la provincia: la lanchara (*Phytophthora infestans*), el gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) y la polilla (*Tecia solanivora*). También se ejecutó actividades de monitoreo de polilla de la papa y una recopilación de las investigaciones de campo llevadas a cabo por los técnicos de la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología del Carchi y del Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

Los 100 agricultores seleccionados en el estudio reconocieron las principales plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa, sin embargo, la mayoría no sabía cual era su agente causal. Las prácticas de manejo de plagas y enfermedades incluían la rotación de cultivos, prácticas culturales y el uso exagerado de pesticidas químicos. Las cantidades de pesticidas aplicados y los costos totales variaron ampliamente entre agricultores. El número de casas comerciales que expenden los pesticidas ha incrementado en gran dimensión en la provincia. Los vendedores de las casas comerciales, empresas privadas, comerciantes y los agricultores con más experiencia han sido más efectivos para proveer información, en muchos casos inadecuada, que los servicios de investigación y extensión del gobierno y de las organizaciones no gubernamentales. Varios de los productos con diferentes dosis de aplicación son manejados por los agricultores, a pesar de que ellos reconocen que estas no son las tecnologías más efectivas ni las más económicas que ellos pueden utilizar.

En el Carchi, el control integrado de plagas y enfermedades, puede ser una realidad si los agricultores cambian de actitud frente al uso excesivo de pesticidas y ellos comiencen a adoptar algunos componentes tecnológicos que ya han sido probados de acuerdo con sus propias condiciones, por técnicos del INIAP. Es importante seguir intentando ligar la generación y extensión para proveer a los agricultores componentes tecnológicos e información en una manera ágil y acorde a las condiciones locales. Los trabajos de investigación en fincas llevados a cabo por el INIAP (estudios, seguimiento y experimentos) son fundamentales en la tarea de disponer de tecnología bajo las condiciones de los agricultores y con la participación activa de ellos. Este estudio dispone de todos estos elementos que permiten entender y conocer sobre el manejo que los agricultores hacen de las plagas y enfermedades más importantes. Esto coadyuvará en el diseño, implementación y transferencia de tecnología adecuada a los sistemas de finca del Carchi.

# Manejo de las principales plagas y enfermedades de la papa por los agricultores en la provincia del Carchi, Ecuador

Víctor Hugo Barrera<sup>1</sup>, George Norton<sup>2</sup>

## Introducción

En el Ecuador actualmente se cultivan aproximadamente 60.000 ha de papa, siendo la provincia del Carchi la más importante del país en el cultivo, ya que se dedican a ésta actividad el 61% (12627 ha) de la superficie de los cultivos transitorios sembrados por año, con una producción estimada de 157837 toneladas y un rendimiento promedio de 12.5 t/ha, el cual es superior a las demás provincias paperas del país y al promedio nacional (7.5 t/ha). La diferencia en la producción le permite ubicarse a la provincia en el primer lugar en rendimiento y en segundo lugar en superficie sembrada, después de Chimborazo. El Carchi contribuye actualmente con el 40% de la producción nacional de papa (Crissman *et. al.*, 1998; Chamorro *et. al.*, 1996; INEC, 1996; MAG-PRSA, 1994).

En base a un análisis de la información de diferentes fuentes (INEC, 1994; MAG-PRSA, 1994, Crissman y Uquillas, 1989), se desprende que en los últimos 10 años la superficie sembrada con papa ha evidenciado una disminución del 3.2%, en tanto que el rendimiento ha permanecido estable durante ese mismo período en 12.5 t/ha en promedio. Este estancamiento en la producción se ha debido a diferentes factores entre los cuales se debe destacar principalmente a la presencia de plagas y enfermedades, las que podrían provocar un desastre económico y social para los agricultores del Carchi, por la pérdida del valor comercial, reducción de la demanda tanto para el consumo como para semilla e incremento de los costos de producción, por inclusión de productos específicos para la protección de las plagas.

Con base en el Sondeo sobre el cultivo de papa en la provincia de Carchi efectuado en 1996, se determinó que el manejo de insectos (gusano blanco de la papa '*Premnotrypes vorax*' y polilla '*Tecia solanivora*') y enfermedades (lancha '*Phytophthora infestans*' y Rhizoctonia, '*Rhizoctonia solani*') preocupa a los agricultores de la provincia del Carchi. En las últimas décadas, su control estuvo basado exclusivamente en el uso de pesticidas. Evidencias recientes muestran que el control químico ha tenido efectos detrimentes en el medio ambiente (Crissman *et. al.*, 1994, 1998). Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar estrategias alternativas de control de plagas. El manejo integrado de plagas ha mostrado ser un camino apropiado para controlar los insectos, particularmente cuando los conocimientos de los agricultores y de los científicos están combinados de una manera sinérgica. En el Ecuador, este camino a tenido sus primeros alcances mediante el desarrollo de un programa de manejo integrado de plagas y enfermedades que ha funcionado en Chimborazo y Cotopaxi (Revelo *et. al.*, 1997; Unda, *et. al.*, 1996, 1998).

La papa es uno de los productos básicos de la alimentación del pueblo ecuatoriano, por lo cual para el INIAP, es considerado como la prioridad número 5 a nivel nacional y el número 2

<sup>1</sup> Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

<sup>2</sup> IPM-CRSP Virginia Tech

para la sierra. Por esta razón, el Instituto viene desarrollando actividades en la provincia del Carchi desde el año 1978, mediante la implementación de una serie de tecnologías apropiadas y adecuadas a las circunstancias agrosocioeconómicas de los agricultores. Estas tecnologías estaban encaminadas básicamente al uso de variedades, fertilización y algunos controles fitosanitarios sobre todo en el cultivo de papa. Desde 1996, el INIAP viene realizando acciones conjuntas con el Centro Internacional de la Papa (CIP), el Proyecto de Fortalecimiento de la Investigación y Producción de Semilla de Papa (INIAP-FORTIPAPA) y, el Proyecto Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (INIAP-IPM-CRSP Virginia Tech), en el desarrollo de algunas tecnologías para el manejo de las principales plagas y enfermedades, sobre todo en el uso y reducción de pesticidas. Sin embargo, hay que reconocer que hasta hoy no se dispone de una verdadera información de línea base que permita visualizar cual es la verdadera problemática alrededor de las principales plagas que afectan al cultivo de la papa.

Este estudio se realizó con el apoyo técnico y financiero del proyecto IPM-CRSP Virginia Tech, en coordinación con el Departamento de Ciencias Sociales del CIP como parte del estudio de establecimiento de línea base de tizón tardío que se realizó en cuatro países (Ecuador, Bolivia, Perú y Uganda) con el apoyo financiero de OPEC. El objetivo principal fue el de generar información de línea base, alrededor de las principales plagas y enfermedades de la papa, que permitan diseñar, implementar, validar y transferir tecnología adecuada a los sistemas de finca de la Provincia del Carchi en Ecuador. El tener esta información completa permitirá a los investigadores trabajar en lo que los agricultores ya saben, contribuir en lo que los agricultores no saben, desarrollar nueva información/tecnología y, finalmente, evaluar el impacto de las nuevas estrategias MIPE que se implementen.

Este documento está dividido en nueve secciones principales, cada una de las cuales es detallada para conseguir el objetivo del estudio. La primera da un perfil general del área en estudio, dando relevancia a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de la provincia del Carchi. La segunda da a conocer la metodología utilizada e indica las áreas especiales donde se llevó a cabo las encuestas y el trabajo de monitoreo y experimental. La tercera da a conocer los resultados de una encuesta de diagnóstico sobre las plagas y enfermedades, prácticas de control, conocimiento de los agricultores y tecnología usada en el cultivo de papa. La cuarta, quinta y sexta parte describe los resultados de diagnóstico efectuado a las instituciones, extensionistas y vendedores de pesticidas, respectivamente. La séptima da a conocer los resultados de diagnósticos participativos sobre el tizón tardío. La octava reporta información sobre trabajos de monitoreo y validación de tecnología en la polilla de la papa. La novena da a conocer sobre trabajos de gusano blanco. En la décima sección se realiza una discusión de los resultados obtenidos y una sección final que contiene conclusiones.

# 1. Perfil general del área en estudio

## Localización y división política

La provincia del Carchi es la de mayor producción de papa en el Ecuador (Figura 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 Sucumbios 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  $77^{\circ} 30' - 78^{\circ} 30'$  (Figura 2).

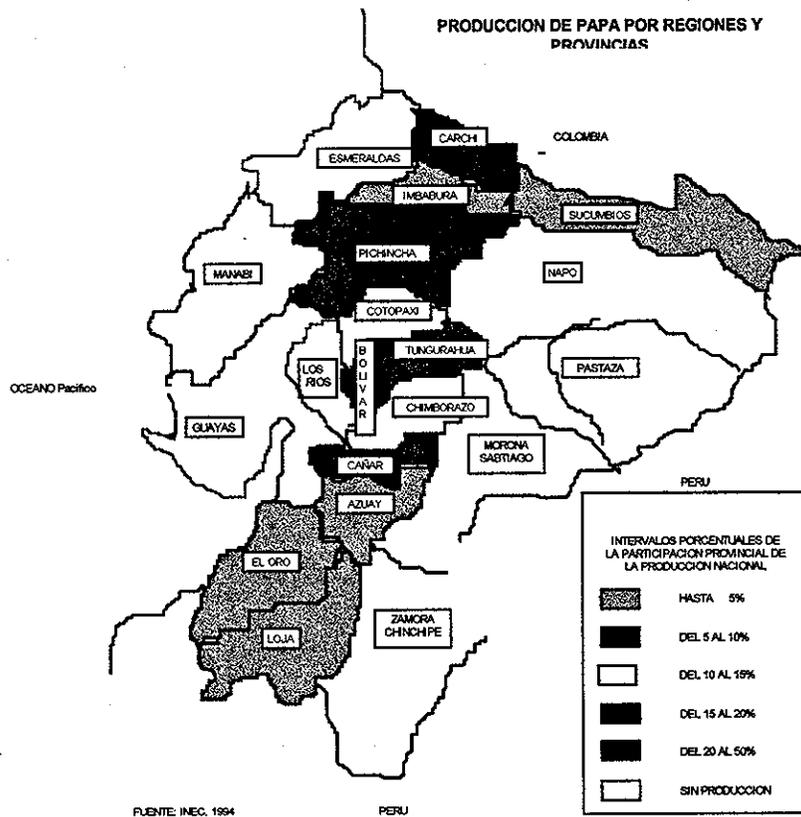


Figura 1. Areas de producción de papa en la República del Ecuador.

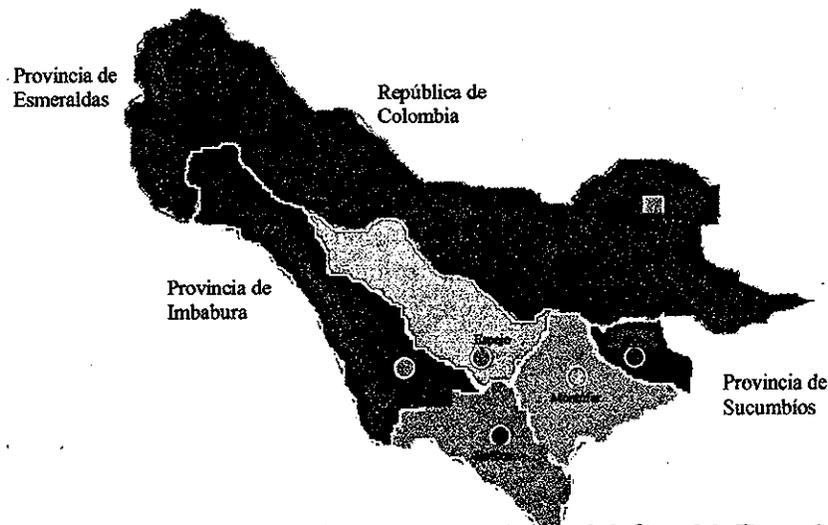


Figura 2. División política de la provincia del Carchi, Ecuador.

Políticamente la provincia está conformada por 6 cantones: Tulcán, Huaca, Montúfar, Bolívar, Espejo y Mira. Tiene una superficie aproximada de 3605 Km<sup>2</sup> con una topografía completamente irregular, estimándose que un 8% del total de la superficie es plana, con una gradiente del 6%.

### *Condiciones agroecológicas*

Las temperaturas máximas, medias y mínimas de los cuatro cantones que producen papa en la provincia son muy similares durante todo el año, con valores promedios de 12.1 °C para los cantones Tulcán, Huaca y Montúfar, respectivamente y, 11.5 °C para el cantón 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. En términos generales, durante estas épocas, los agricultores de papa se percatan de no tener cultivos en pleno crecimiento.

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 cantón Montúfar como el más lluvioso con 1046 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 2800 hasta los 3200 msnm, distribuida a lo largo de las cordilleras oriental y occidental; comprende las parroquias: Julio Andrade, El Carmelo, Pioter, 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 y Fernández Salvador del cantón Montúfar y, la Libertad y 27 de Septiembre del cantón Espejo (MAG-PRSA, 1994; Chamorro *et. al.*, 1996)

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 expresa 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 es ligeramente ácido y con un buen contenido de materia orgánica.

### *Condiciones Socioeconómicas*

Con una proyección estimada para el año 1998, en base a información secundaria (INEC, 1987-1996; MAG-PRSA, 1994), la provincia del Carchi actualmente tiene una población de 167900 habitantes (1.46% de la población nacional) la misma que se distribuye en 99733 habitantes (59.4%) en el sector rural y 68167 habitantes (40.6%) en el sector urbano. El 50.4% son mujeres y el 49.6% hombres. Los cantones densamente poblados son: Tulcán, Huaca y Montúfar, con el 70.1% de la población provincial.

La Población Económicamente Activa (PEA), representa el 43.6% de la población provincial (73204 habitantes), de la cual, el 69.46% corresponde al sector rural y el 30.54% al sector urbano. De la PEA, el 78.5% son hombres y el 21.9% son mujeres. La agricultura forma parte del sector primario de la PEA con 37188 habitantes (50.8%); este sector se distribuye

de la siguiente manera: Tulcán con el 19.8%, Huaca 17%, Montúfar 19.07%, Bolívar 16.9%, Mira 16.6% y Espejo con 10%. La actividad agrícola en un 90% la realiza el hombre.

La población de la provincia del Carchi reporta diferentes grados de instrucción a nivel primario (64.4%), secundario (20.2%) y superior (4.4%); siendo la población sin ningún grado de instrucción el 8.1%.

La migración en la provincia bordea el 7% (11753 habitantes), del cual el 47% (5524 habitantes) migra a la provincia de Pichincha, el 30% (3526 habitantes) a Imbabura, el 13% (1528 habitantes) a otras ciudades del país y, el 10% (1175 habitantes) viajan hacia el exterior. Las principales actividades que cumplen los migrantes son de educación y trabajo.

La presencia institucional gubernamental ligada al proceso de producción agropecuario y específicamente en el cultivo de papa, se ve reducido al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuario (SESA) y Banco Nacional de Fomento (BNF). Entre las organizaciones no gubernamentales se encuentran el CARE, Fondo Ecuatoriano Populorum Progressium (FEPP), Consorcio Carchi, Centros Agrícolas, Cooperativas Agrícolas y de Ahorro y Crédito y, Bancos Privados.

En el Carchi, la principal organización de la población es la comunidad que está conformada y funciona básicamente alrededor de las juntas de aguas. No es común observar organizaciones de agricultores para trabajar en beneficio comunal y personal; los agricultores son individualistas, lo cual en muchas ocasiones dificulta el llegar con algunas tecnologías que están en disponibilidad para ser usada en los diferentes cultivos.

El principal organismo de extensión en la provincia es el MAG, que en la actualidad no reporta ningún beneficio para los agricultores, ya que por falta de disponibilidad de recursos humanos y económicos, no cumplen la función a ellos encomendada.

La provincia del Carchi tiene una superficie aproximada de 375300 ha, de las cuales su distribución en el uso agropecuario es el siguiente: para cultivos transitorios 5.52% (20700 ha), con ciclo vegetativo menor a un año; cultivos permanentes 0.77% (2900 ha), con ciclo vegetativo mayor a un año; pastos naturales y artificiales 20.94% (78600 ha); barbecho 5.46% (20500 ha), con suelos en reposo; descanso 0.72% (2700 ha), que pueden estar sin cultivo de dos a tres años y, sin uso agropecuario 66.59% (249900 ha), que corresponde a bosques naturales, artificiales, páramos y terreno improductivo (MAG-PRSA, 1994; INEC, 1996).

Según estudios efectuados por Barrera *et. al.*, 1993 y Uquillas *et. al.*, 1992, los sistemas de producción de la provincia del Carchi se basan en cuatro patrones de tenencia de la tierra; en donde, los pequeños agricultores poseen superficies inferiores a las 10 ha (65%), los medianos tienen entre 10 y 20 ha (20%) y los grandes poseen más de 20 ha (5%). Es importante señalar que el 10% de los agricultores de la provincia, no poseen tierra.

## 2. Metodología

La selección de las localidades en este estudio en la provincia del Carchi (Cuadro 1, Figura 3), se establecieron en base a 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 y enfermedades son una preocupación seria para la producción, c) existe alguna diversidad en el acceso al mercado de fungicidas y/o variedades de semilla entre las localidades y d) las localidades son representativas de la región en todo, y cuanto más es posible.

**Cuadro 1. Areas seleccionadas para el estudio de Línea Base. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Cantón	Parroquia	Frecuencia	Porcentaje
<b>Tulcán</b>		<b>20</b>	<b>20.0</b>
	Julio Andrade	15	15.0
	Santa Martha de Cuba	5	5.0
<b>Huaca</b>		<b>18</b>	<b>18.0</b>
	Huaca	16	16.0
	Mariscal Sucre	2	2.0
<b>Montúfar</b>		<b>46</b>	<b>46.0</b>
	Cristóbal Colón	3	3.0
	San José	17	17.0
	González Suárez	21	21.0
	Fernández Salvador	5	5.0
<b>Espejo</b>		<b>16</b>	<b>16.0</b>
	La Libertad	16	16.0
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Encuesta INIAP, CIP, IPM-CRSP-Virginia Tech, 1998.

Las técnicas cualitativas y cuantitativas de almacenamiento de datos se usaron de acuerdo a cada actividad ejecutada. Para documentar el problema de plagas y enfermedades se tomaron en consideración cinco aspectos importantes: a) la incidencia y severidad en el tiempo, en donde las principales fuentes de información fueron: 100 agricultores a quienes se les sugirió que describan la presencia e intensidad de las plagas y enfermedades en los años anteriores; tres períodos de evaluación efectuados en cultivos de papa de 29 agricultores de la provincia y, además, se recopiló información secundaria en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 1995-1998) y el Centro Internacional de la Papa (CIP, 1996), quienes poseen información referente a este tema; b) incidencia y severidad sobre el espacio: en

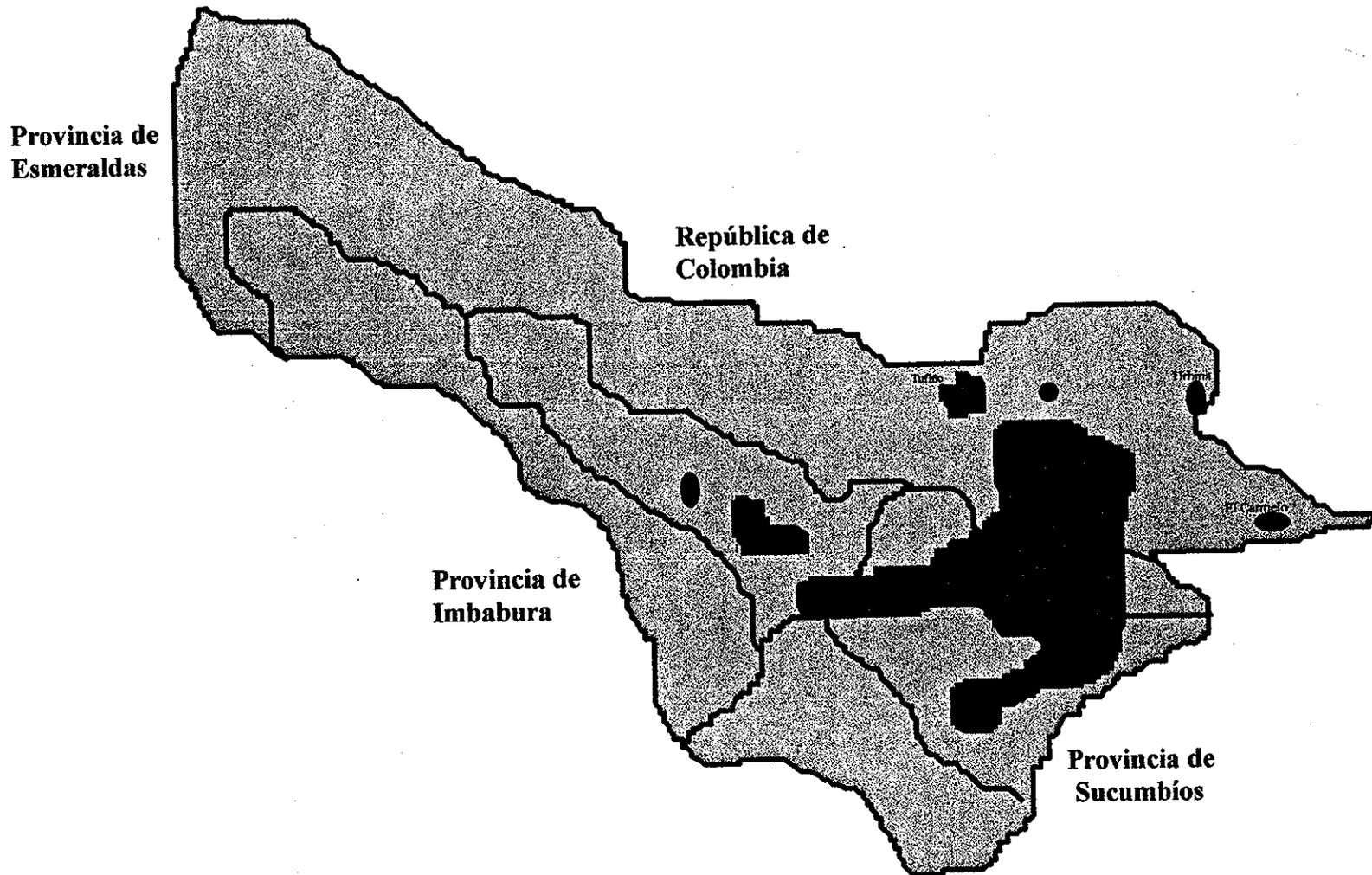


Figura 3. Zonas paperas seleccionadas para el estudio de Línea Base. Provincia del Carchi, Ecuador, 1998.

donde 39 agricultores, 8 extensionistas, 10 responsables de instituciones y 5 investigadores de instituciones locales fueron los informantes claves para juntar la información con respecto a esta variable; c) pérdidas de cultivo causadas por plagas y enfermedades: esta variable fue probablemente la más difícil de medir puesto que los ingresos están influenciados por muchos factores. Por lo tanto se monitoreó 39 campos de papa durante la temporada de cultivo, considerando no sólo el ataque de plagas y enfermedades sino también otras variables relacionadas al manejo y, d) uso de pesticidas: se prestó especial atención para conocer el uso de pesticidas por parte de 100 agricultores en términos de tipo de productos, dosis, costos y formas de aplicación.

Para establecer el porcentaje de incidencia y severidad del ataque de *Phytophthora infestans* en los cultivos de papa, se monitoreó 26 campos de agricultores mediante tres evaluaciones en cada uno ellos. Los períodos de evaluación estuvieron comprendidos entre los meses de mayo, junio y julio, con intervalos entre evaluación de aproximadamente 30 días .

Dos técnicas de obtención de datos se utilizaron para cumplir con estas actividades. La primera fue mediante un cuestionario orientado a los agricultores (Barrera y Arce, 1992) (Anexo 1). Este 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 Rápido (DRR) y/o Diagnóstico Participativo con grupos claves de agricultores (Anexo 2).

En el nivel institucional, que incluye todas las instituciones relacionadas a la investigación, a la extensión y al desarrollo agropecuario, se centró en identificar el rol de los servicios de investigación y de extensión gubernamentales, ONGs y organizaciones de agricultores, que proveen las tecnologías de control de plagas y enfermedades a los agricultores (Anexo 3).

En el nivel individual, se incluyó a 10 extensionistas (Anexo 4) y 14 vendedores de pesticidas (Anexo 5), ya que toda la información sobre MIPE finalmente será diseminado por ellos. Estos actores mostraron tener sus propias percepciones sobre el problema de las plagas y enfermedades, sus propias prioridades sobre el tipo de tecnología para controlar las plagas y enfermedades y sus propios alcances de transferencia de tecnología.

El personal del INIAP responsable de llevar adelante el estudio intervino con 100 agricultores, distribuido en diferentes localidades (Cuadro 1), con la colaboración de dos técnicos contratados por el IPM-CRSP, para que apoyen la toma de la información en campo y la sistematización de la información recopilada a diferentes niveles, por un período aproximado de cinco meses. Los cuestionarios con la información recopilada fueron enviados al Núcleo de Apoyo Técnico de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, en donde a cada pregunta de los formatos establecidos se les asignó nombres de variables, las cuales contienen las respuestas en forma numérica (Anexo 6). Los datos fueron sistematizados en el programa DBASE, de donde se transportó para el respectivo análisis estadístico al programa SPSSPC+ para Windows (Reinoso *et. al.*, 1993).

### 3. Resultados del diagnóstico a los agricultores

#### *Condiciones socioeconómicas*

Los agricultores entrevistados en el estudio fueron predominantemente hombres (96.00%). El cantón Espejo presentó la mayor proporción (12.50%) de mujeres contestando las preguntas. Los cuatro cantones tienen diferente distribución de la edad de los agricultores, la cual se encuentra en un rango desde 17 hasta 76 años; con un mayor porcentaje (27%), aquellos agricultores que sobrepasan la edad promedio de 50 años (51 a 60 años) (Cuadro 2).

La educación de los agricultores está en un rango de 0 hasta 18 años de escolaridad con un promedio de estudio de 6 años. Los promedios de años de educación son casi similares en los cuatro cantones, no así la desviación estándar que se reporta mayor en el cantón Espejo. El 8% de los agricultores tiene educación secundaria y un 4% educación superior. El 100% de los entrevistados hablan exclusivamente español (Cuadro 2).

Más de la mitad (59%) de los agricultores tienen el soporte de los miembros de la familia para realizar las labores en su finca. Ellos normalmente requieren de mano de obra adicional, ya que los miembros de familia con quienes trabaja son la esposa y sus hijos. Estos son insuficientes para efectuar las labores del cultivo de papa que requieren de mucha mano de obra (Cuadro 2).

La tenencia de la tierra, referida al cultivo de papa, se reporta en tres modalidades: la primera en la cual la tierra es propiedad del agricultor, la segunda en donde el agricultor arrienda el terreno para producir papa y la tercera que es una combinación de las dos anteriores. El 73% de los agricultores del Carchi poseen terrenos propios dedicados al cultivo de papa, siendo el cantón Espejo el que presenta un mayor número de agricultores con terrenos propios (87.50%); no así Tulcán, en donde el 45% toman terrenos en arriendo para producir papa. En Huaca se observa que los agricultores (22.22%) tiene una mayor tendencia a combinar las formas de tenencia de la tierra, posiblemente incentivados por el precio del producto en esa época (Cuadro 3).

El rango de los tamaños de superficies dedicados al cultivo de papa en el ciclo anterior va desde 0.25 ha hasta 20 ha en la provincia, encontrando que el mayor porcentaje de agricultores (76%) tienen superficies de 3 ha o menos. La distribución del tamaño de la superficie dedicada al cultivo de papa es similar en los cuatro cantones; sin embargo, en Huaca se reporta un porcentaje de agricultores (27.78%) que dedican al cultivo de papa más de 5 ha. El cantón Huaca dedica el más alto promedio de superficie al cultivo de papa en la provincia con 4.83 ha, mientras Espejo presenta el menor tamaño (1.63 ha). La desviación estándar ( $s = 4.21$ ), en la superficie de papa, es mayor en Tulcán, donde se reporta un amplio rango de variabilidad con agricultores que poseen 0.5 ha de papa hasta aquellos que tienen 20 ha (Cuadro 3).

En la provincia del Carchi, la superficie total de las fincas en donde se siembra papa, cuenta con otros cultivos como: trigo, cebada, maíz, haba, melloco, arveja y pastos. De la distribución de esta superficie sumada a la de papa, se reporta que el 46% de los agricultores tienen superficies inferiores a las 3 ha, con un rango en estas frecuencias entre de 0.5 y 3 ha; sin embargo, el 39% de agricultores tienen superficies en sus fincas superiores a las 5 ha, siendo el rango entre 5 ha y 35 ha. El promedio total de superficie de las fincas por cantones, reporta la misma tendencia que la que se tiene en papa, siendo Huaca el de más alto promedio con una superficie de finca de 9.09 ha, mientras Espejo reporta únicamente 4.66 ha.

**Cuadro 2. Perfil socio-demográfico de los agricultores de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Género:</b>					
Masculino	20 (100.00)	17 (94.44)	45 (97.83)	14 (87.50)	96 (96.00)
Femenino	0 ( 00.00)	1 ( 5.56)	1 ( 2.17)	2 (12.50)	4 ( 4.00)
<b>Años por clase:</b>					
Menor que 31	7 ( 35.00)	3 (16.67)	7 (15.22)	5 (31.25)	22 (22.00)
31 a 40	4 ( 20.00)	2 (11.11)	10 (21.74)	2 (12.50)	18 (18.00)
41 a 50	1 ( 5.00)	5 (27.78)	8 (17.39)	4 (25.00)	18 (18.00)
51 a 60	7 ( 35.00)	6 (33.33)	12 (26.09)	2 (12.50)	27 (27.00)
Mayor que 60	1 ( 5.00)	2 (11.11)	9 (19.56)	3 (18.75)	15 (15.00)
Promedio	40	47	47	44	45
Desviación estándar	14	13	15	15	15
Mínimo	17	24	18	22	17
Máximo	61	70	76	68	76
<b>Educación (años):</b>					
Ninguno	0 ( 00.00)	0 (00.00)	3 ( 6.52)	2 (12.50)	5 ( 5.00)
Primaria	19 ( 95.00)	17 (94.44)	36 (78.26)	11 (68.75)	83 (83.00)
Secundaria	0 ( 00.00)	1 ( 5.56)	5 (10.87)	2 (12.50)	8 ( 8.00)
Superior	1 ( 5.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	1 ( 6.25)	4 ( 4.00)
Promedio	5	5	6	6	6
Desviación estándar	3	2	3	4	3
<b>No. de familiares que trabajan en la finca:</b>					
0	1 ( 5.00)	0 (00.00)	6 (13.04)	3 (18.75)	10 (10.00)
1	5 ( 25.00)	3 (16.67)	19 (41.32)	4 (25.00)	31 (31.00)
2	6 ( 30.00)	7 (38.89)	6 (13.04)	5 (31.25)	24 (24.00)
3	3 ( 15.00)	2 (11.11)	6 (13.04)	1 ( 6.25)	12 (12.00)
4	1 ( 5.00)	2 (11.11)	6 (13.04)	2 (12.50)	11 (11.00)
5	4 ( 20.00)	4 (22.22)	3 ( 6.52)	1 ( 6.25)	12 (12.00)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

**Cuadro 3. Tenencia de la tierra en papa y distribución del tamaño de las fincas de los agricultores. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Tenencia en papa:</b>					
Propia	11 (55.00)	9 (50.00)	39 (84.78)	14 (87.50)	73 (73.00)
Arrendada	9 (45.00)	5 (27.78)	2 (10.87)	2 (12.50)	7 ( 7.00)
Propia-arrendada	0 (00.00)	4 (22.22)	5 ( 4.35)	0 (00.00)	20 (20.00)
<b>Superficie de papa ha:</b>					
Menor que 1	5 (25.00)	1 ( 5.55)	20 (43.47)	8 (50.00)	34 (34.00)
Entre 1 y 2	5 (25.00)	6 (33.33)	13 (28.26)	6 (37.50)	30 (30.00)
Entre 2 y 3	4 (20.00)	2 (11.11)	6 (13.04)	0 (00.00)	12 (12.00)
Entre 3 y 4	2 (10.00)	3 (16.67)	2 ( 4.35)	1 ( 6.25)	8 ( 8.00)
Entre 4 y 5	3 (15.00)	1 ( 5.55)	2 ( 4.35)	1 ( 6.25)	7 ( 7.00)
Mayor que 5	1 ( 5.00)	5 (27.78)	3 ( 6.53)	0 (00.00)	9 ( 9.00)
Promedio	3.35	4.83	2.54	1.63	2.97
Desviación estándar	4.21	4.06	3.28	1.12	3.52
<b>Superficie Total ha:</b>					
Menor que 1	3 (15.00)	0 (00.00)	8 (17.39)	4 (25.00)	15 (15.00)
Entre 1 y 2	2 (10.00)	3 (16.67)	10 (21.74)	4 (25.00)	19 (19.00)
Entre 2 y 3	2 (10.00)	2 (11.11)	6 (13.04)	2 (12.50)	12 (12.00)
Entre 3 y 4	1 ( 5.00)	3 (16.67)	4 ( 8.70)	0 (00.00)	8 ( 8.00)
Entre 4 y 5	2 (10.00)	2 (11.11)	3 ( 6.52)	0 (00.00)	7 ( 7.00)
Mayor que 5	10 (50.00)	8 (44.44)	15 (32.61)	6 (37.50)	39 (39.00)
Promedio	7.85	9.09	6.38	4.66	6.89
Desviación estándar	8.76	8.75	8.05	4.26	7.88

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

### **Rendimientos**

El rendimiento promedio establecido en el estudio, fue evaluado directamente en campo por los técnicos de la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología del INIAP (UVTT-Carchi) y los agricultores. El rango de rendimiento de papa está entre 7000 a 30000 kg/ha; en cambio el promedio de rendimiento para la campaña agrícola 1998 es de 15634.95 kg/ha (Cuadro 4). El rendimiento tuvo una gran variación entre agricultores de un mismo cantón y también entre cantones. Los rendimientos obtenidos en el estudio son superiores a los rendimientos promedios reportados en estadísticas de diferentes fuentes, tales como: 12500 kg/ha (INEC, 1996) y 14850 (Chamorro *et. al.*, 1996).

**Cuadro 4. Distribución del rendimiento de papa que obtiene los agricultores. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
Total (kg/ha):					
Menor que 10000	0 (00.00)	2 (28.57)	3 (17.65)	1 (11.11)	6 (15.38)
Entre 10000 y 15000	1 (16.67)	2 (28.57)	3 (17.65)	5 (55.56)	11 (28.21)
Entre 15000 y 20000	3 (50.00)	2 (28.57)	7 (41.18)	2 (22.22)	14 (35.90)
Mayor que 20000	2 (33.33)	1 (14.29)	4 (23.52)	1 (11.11)	8 (20.51)
Promedio	17953.00	14674.14	15896.88	14342.11	15634.95
Desviación estándar	3261.63	6207.99	5151.59	3988.91	4842.93
De primera (kg/ha):					
Menor que 10000	1 (16.67)	3 (42.86)	6 (35.29)	6 (66.67)	16 (41.02)
Entre 10000 y 15000	3 (50.00)	3 (42.86)	8 (47.06)	3 (33.33)	17 (43.59)
Entre 15000 y 20000	2 (33.33)	1 (14.28)	3 (17.65)	0 (00.00)	6 (15.39)
Promedio	12983.50	10421.14	11170.18	10090.00	11065.44
Desviación estándar	3336.57	5185.25	4066.77	2112.34	3807.98
De segunda (kg/ha):					
Menor que 500	0 (00.00)	3 (42.86)	5 (29.42)	3 (33.33)	11 (28.21)
Entre 500 y 1000	4 (66.67)	3 (42.86)	6 (35.29)	5 (55.56)	18 (46.15)
Mayor que 1000	2 (33.33)	1 (14.28)	6 (35.29)	1 (11.11)	10 (25.64)
Promedio	4044.83	2649.14	3432.88	3277.56	3350.51
Desviación estándar	1171.78	1704.61	1887.02	3333.44	2156.18
De tercera (kg/ha):					
Menor que 500	2 (33.33)	0 (00.00)	3 (17.65)	4 (44.44)	9 (23.08)
Entre 500 y 1000	1 (16.67)	2 (28.57)	7 (41.18)	4 (44.44)	14 (35.90)
Mayor que 1000	1 (16.67)	3 (42.86)	2 (11.76)	1 (11.12)	7 (17.95)
Promedio	682.00	1181.80	814.42	651.56	809.15
Desviación estándar	317.08	408.07	417.64	384.91	417.49

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de campos de agricultores donde se evaluó la cosecha.

Más de la mitad de los agricultores (64.11%) reportaron rendimientos de papa entre 10000 y 20000 kg/ha. Tulcán presenta el más alto rendimiento (promedio = 17953.00 kg/ha;  $s = 3261$ ), mientras Espejo tiene el más bajo (promedio = 14342.11 kg/ha;  $s = 3988.91$ ). La desviación estándar ( $s = 6207.99$ ) que se reporta en Huaca, sugiere que el rango del rendimiento de papa es más amplio que el que se obtiene en los otros cantones. La distribución del rendimiento en los cantones indica que son diferente entre ellos (Cuadro 4).

Los agricultores del Carchi, para comercializar el producto final, realizan una clasificación en el tamaño de la papa, siendo esta: primera, segunda, tercera y desecho. En la provincia, el rendimiento de papa de primera está correlacionado directamente con el rendimiento total; Tulcán es el cantón con mayor producción de papa de primera (12983.50 kg/ha), mientras Espejo reporta la menor producción (10090.00 kg/ha) (Cuadro 4).

### Rotaciones

Los agricultores en la provincia, manejan rotaciones en las cuales está involucrado el cultivo de papa. Siete rotaciones se establecen en el estudio; de estas, el 31% de los agricultores utilizaron una rotación (papa-papa-pasto-pasto-papa-papa) en donde se siembra papa por dos veces consecutivas y luego por un período de dos años se establece pastizales o se deja que el pasto se naturalice. Los agricultores de Huaca (66.67%) y Espejo (50.00%) utilizan esta rotación, que se considera como la más razonable, ya que permite un control de la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo de papa y, es una práctica adecuada en la conservación de suelos y aguas. Existen agricultores (8%) que utilizan una rotación con siembra del cultivo de papa por tres veces consecutivas.

**Cuadro 5. Principales rotaciones con el cultivo de la papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
Pasto-pasto-papa-papa-cultivo-pasto	6 (30.00)	3 (16.67)	6 (13.04)	1 ( 6.25)	16 (16.00)
Pasto-pasto-papa-papa-papa-cultivo	4 (20.00)	1 ( 5.55)	3 ( 6.52)	0 (00.00)	8 ( 8.00)
Cultivo-papa-papa-cultivo-pasto-pasto	1 ( 5.00)	0 (00.00)	9 (19.57)	2 (12.50)	12 (12.00)
Pasto-papa-cultivo-papa-papa-haba	4 (20.00)	1 ( 5.55)	9 (19.57)	1 ( 6.25)	15 (15.00)
Cultivo-papa-cultivo-cultivo-papa	0 (00.00)	0 (00.00)	8 (17.39)	2 (12.50)	10 (10.00)
Cultivo-cultivo-papa-haba-papa-cultivo	1 ( 5.00)	1 ( 5.55)	4 ( 8.70)	2 (12.50)	8 ( 8.00)
Papa-papa-pasto-pasto-papa-papa	4 (20.00)	12 (66.67)	7 (15.21)	8 (50.00)	31 (31.00)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

## Variedades

Un amplio rango de variedades de papa reportan los agricultores en el estudio (Cuadro 6). Las variedades Superchola (67%) e INIAP-Gabriela (70%), son las más utilizadas en la provincia del Carchi. Es importante destacar que INIAP-Gabriela ha ido paulatinamente introduciéndose en la provincia, a tal punto que en la actualidad es sembrada por un mayor porcentaje de agricultores en comparación con la variedad Superchola, que ha mantenido la élite de las variedades en la provincia. INIAP-Gabriela ha sido adoptada, por los agricultores de Tulcán, Huaca y Montúfar; no así, por los agricultores de Espejo, en donde se observa que la variedad INIAP-Esperanza es la de mayor uso (87.50%). Es importante destacar que estas variedades fueron introducidas y difundidas por la UVTT-Carchi del INIAP.

**Cuadro 6. Variedades de papa que siembran los agricultores. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón*				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
Superchola	15 (75.00)	18 (100.00)	32 (69.57)	2 (12.50)	67 (67.00)
INIAP-Gabriela	17 (85.00)	17 ( 94.44)	35 (76.09)	1 ( 6.25)	70 (70.00)
Roja	0 (00.00)	0 ( 00.00)	5 (10.87)	10 (62.50)	15 (15.00)
INIAP-Esperanza	2 (10.00)	1 ( 5.55)	11 (23.91)	14 (87.50)	28 (28.00)
INIAP-María	1 ( 5.00)	0 ( 00.00)	3 ( 6.52)	2 (12.50)	6 ( 6.00)
Capiro	0 (00.00)	0 ( 00.00)	10 (21.74)	3 (18.75)	13 (13.00)
Uva	1 ( 5.00)	0 ( 00.00)	2 ( 4.35)	7 (43.75)	10 (10.00)
Parda pastuza	0 (00.00)	0 ( 00.00)	1 ( 2.17)	1 ( 6.25)	2 ( 2.00)
Carolina	0 (00.00)	0 ( 00.00)	4 ( 8.70)	1 ( 6.25)	5 ( 5.00)
Yema de huevo	2 (10.00)	0 ( 00.00)	3 ( 6.52)	0 (00.00)	5 ( 5.00)
450	1 ( 5.00)	0 ( 00.00)	3 ( 6.52)	1 ( 6.25)	5 ( 5.00)
ICA Huila	0 (00.00)	0 ( 00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	1 ( 1.00)
Sabanera	0 (00.00)	0 ( 00.00)	2 ( 4.35)	1 ( 6.25)	3 ( 3.00)
Violeta	0 (00.00)	0 ( 00.00)	1 ( 2.17)	1 ( 6.25)	2 ( 2.00)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

\* Respuestas múltiples.

## Uso y manejo de semilla

Los agricultores de la provincia utilizan la misma semilla de papa para la siembra por un período aproximado de 5 años y medio. En el cantón Huaca se reporta un período de uso de semilla de 6 años y medio, el cual es superior al promedio en Espejo, en donde el período de uso es de 4 años y medio. El mayor porcentaje de agricultores (50%) obtienen semilla en la misma localidad y la compran especialmente a sus vecinos. Un 19% de los agricultores adquieren la semilla en la feria de San Gabriel, a donde llega la mayor producción de papa de la provincia. La procedencia de esta semilla es de distintos lugares en los cuales, según los agricultores, se genera semilla de calidad (Cuadro 7).

**Cuadro 7. Características del uso y manejo de semilla de papa (a). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Período de uso (años):</b>					
Promedio	4.70	6.39	6.11	4.44	5.61
Desviación estándar	3.08	3.53	4.35	3.03	3.82
<b>Procedencia:</b>					
Local	9 (45.00)	11 (61.11)	23 (50.00)	7 (43.75)	50 (50.00)
Quito	0 (00.00)	0 (00.00)	4 ( 8.70)	0 (00.00)	4 ( 4.00)
Tulcán	6 (30.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	0 (00.00)	8 ( 8.00)
Huaca	1 ( 5.00)	6 (33.33)	2 ( 4.35)	0 (00.00)	9 ( 9.00)
San Gabriel	3 (15.00)	1 ( 5.56)	13 (28.26)	2 (12.50)	19 (19.00)
El Angel	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	6 (37.50)	6 ( 6.00)
Colombia	1 ( 5.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	1 ( 6.25)	4 ( 4.00)
<b>Compra semilla:</b>					
Si	13 (65.00)	11 (61.11)	35 (76.09)	13 (81.25)	72 (72.00)
No	7 (35.00)	7 (38.89)	11 (23.91)	3 (18.75)	28 (28.00)
<b>A quién compró:</b>					
Vecino	9 (45.00)	10 (55.56)	23 (50.00)	9 (56.25)	51 (51.00)
Bodegas	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	1 ( 1.00)
Comerciantes	4 (20.00)	1 ( 5.55)	9 (19.57)	4 (25.00)	18 (18.00)
INIAP	0 (00.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	0 (00.00)	2 ( 2.00)
<b>Selecciona semilla:</b>					
Si seleccionan	18 (90.00)	18 (100.00)	45 (97.82)	16 (100.00)	97 (97.00)
No seleccionan	2 (10.00)	0 ( 00.00)	1 ( 2.18)	0 ( 00.00)	3 ( 3.00)
<b>Almacenan (meses):</b>					
Promedio	2.50	3.00	2.96	2.69	2.83
Desviación estándar	0.61	0.48	0.59	0.70	0.62

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

Para la siembra de la campaña agrícola 1998, el 72% de los agricultores compró semilla de papa; en cambio, el 28% sembró semilla obtenida de su propia cosecha. Los agricultores que compraron semilla de papa lo hicieron básicamente a sus vecinos (51%) y a los comerciantes (18%).

El 97% de los agricultores de la provincia seleccionan la semilla de papa, la cual es almacenada por un período aproximado de tres meses. Todos los cantones presentan esta tendencia en la selección y período de almacenamiento.

Los agricultores (67%) almacenan la semilla en un cuarto, siendo otro lugar preferido el corredor de la casa (32%). Únicamente el 1% de los agricultores del Carchi almacenan la semilla en un silo verdeador (Cuadro 8).

**Cuadro 8. Características del uso y manejo de semilla de papa (b). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Semilla:</b>					
<b>Lugar para almacenar:</b>					
Cuarto de la casa	15 (75.00)	14 (77.78)	30 (65.21)	8 (50.00)	67 (67.00)
Silo verdeador	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
Corredor de la casa	5 (25.00)	4 (22.22)	16 (34.78)	7 (43.75)	32 (32.00)
<b>Forma de almacenar:</b>					
En rumas	5 (25.00)	3 (16.67)	12 (26.09)	2 (12.50)	22 (22.00)
Extendido en el piso	4 (20.00)	7 (38.89)	7 (15.22)	3 (20.00)	21 (21.00)
Extendido en tarimas	0 (00.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	1 ( 6.25)	3 ( 3.00)
En costal tupido	11 (55.00)	8 (44.44)	25 (54.35)	10 (62.50)	54 (54.00)
<b>Semilla sembrada (kg):</b>					
Promedio	4894.97	3734.63	2744.73	1948.89	3225.59
Desviación estándar	6123.02	2969.70	2676.09	1487.58	3644.18
<b>Superficie (ha):</b>					
Promedio	3.59	2.74	2.02	1.41	2.37
Desviación estándar	4.49	2.17	1.96	1.09	2.67
<b>Productos para desinfectar semilla:</b>					
Vitavax	5 (25.00)	7 (38.89)	1 ( 2.17)	8 (50.00)	21 (21.00)
Furadán	7 (35.00)	1 ( 5.56)	7 (15.22)	1 ( 6.25)	16 (16.00)
Cal	0 (00.00)	3 (16.67)	2 ( 4.35)	0 (00.00)	5 ( 5.00)
Curacrón	2 (10.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	0 (00.00)	4 ( 4.00)
Sevín	0 (00.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	0 (00.00)	2 ( 2.00)
<b>Dosis para desinfectar 45.45 kg de semilla:</b>					
Vitavax (g)	10.57	17.73	25.00	14.98	13.09
Furadán (cc)	18.96	14.00	20.39	15.00	19.03
Cal (cc)	00.00	2.00	8.34	00.00	4.53
Curacrón (cc)	11.85	00.00	14.17	00.00	13.01
Sevín (cc)	00.00	00.00	19.20	00.00	19.20

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

La forma de almacenamiento de mayor uso en la provincia es la de costal tupido (54%), seguido por el almacenamiento en rumas (22%) y extendido en el piso (21%).

En la campaña agrícola 1998, el promedio de semilla sembrada en la provincia por agricultor, fue de 3221.59 kg., la cual representa 2.37 ha por agricultor. La variabilidad que se reporta en la desviación estándar ( $s = 3644.18$ ), indica que la cantidad de semilla sembrada entre agricultores es muy amplia, existiendo agricultores que sembraron 136.35 kg versus 27270 kg. Tulcán es el cantón en donde se reporta una mayor cantidad de semilla de papa sembrada (4984.97 kg/agricultor), mientras Espejo es donde menor cantidad se reporta (1948.89 kg/agricultor). La desviación estándar ( $s = 6123.02$ ) que se presenta en Tulcán para semilla sembrada tiene similar tendencia a la que se reporta a nivel provincial (Cuadro 8).

Aproximadamente la mitad de los agricultores del Carchi (48%) desinfectan la semilla de papa para protegerla del ataque de plagas y enfermedades. Los productos más utilizados son Vitavax y Furadán, los mismos que se aplican en dosis de 13.09 g. y 19.03 cc. por cada 45.45 kg de semilla, respectivamente. El porcentaje de agricultores de Espejo (50%) que utilizan Vitavax para desinfectar la semilla, es el más representativo entre todos los cantones.

### *Tecnología*

Tres actividades importantes realizan los agricultores de papa en la preparación del suelo para establecer el cultivo de papa, estas son: arada, rastrada y la surcada manual o con yunta. Aproximadamente la mitad de los agricultores en la provincia realizan la arada (44%) y la rastrada (45%). Estos bajos porcentajes, posiblemente están influenciados por las siembras sucesivas de papa en un mismo campo, lo que hace que los agricultores den mayor importancia, únicamente a una buena surcada ya sea esta manual (76%) o con yunta (52%). Agricultores de los cantones Tulcán, Huaca y Espejo efectúan la arada y rastrada, no así los de Montúfar en donde se observan porcentajes bajos (Cuadro 9).

La distancia de siembra entre surcos más utilizada (69%) en la provincia es de 100 cm. En Espejo los agricultores (56.25%) utilizan distancias entre surcos de 120 cm. La distancia entre plantas se reporta variada, siendo la de mayor uso por parte de los agricultores (54%), la siembra a 40 cm entre plantas. El rango de distancia de siembra entre plantas, en la provincia, va desde 30 cm hasta 60 cm.

El número de tubérculos por sitio que se siembra en Carchi fluctúa entre 2 y 4, siendo el de mayor uso el de tres tubérculos por sitio. Esto demuestra, posiblemente, que el mayor porcentaje de agricultores (64%) no tiene confianza en la germinación de la semilla que usan, que según ellos es de buena calidad.

La densidad de siembra para cultivar papa, en este estudio, va ligada con la distancia que los agricultores usan entre surcos y plantas. En la provincia existen agricultores que utilizan densidades entre 13888 y 33333 plantas/ha. En el rango de 20000 a 25000 plantas/ha se circunscribe el 56% de los agricultores. Las densidades de siembra tienen un grado de relación ( $r = 0.97 **$ ) con el rendimiento, que en este caso es inversamente proporcional, es decir, a menor densidad de siembra se reportó mayor producción de papa, en los cuatro cantones. Tulcán con un promedio de densidad de siembra de 21175 plantas/ha reporta un rendimiento de 17953 kg/ha, seguido por Montúfar con 15896 kg/ha de rendimiento con una densidad de siembra de 24537 plantas/ha. Hay que dejar en claro que la producción no depende únicamente

de la densidad de siembra, sino también de otros factores. La densidad de siembra promedio en Carchi es de 24206 plantas/ha.

**Cuadro 9. Tecnología de los agricultores en el manejo del cultivo de papa en la ciclo agrícola 1997-1998 (a). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Preparación del suelo*</b>					
Arada	11 (55.00)	10 (55.56)	14 (30.43)	9 (56.25)	44 (44.00)
Rastrada	11 (55.00)	10 (55.56)	16 (34.78)	8 (50.00)	45 (45.00)
Surcada manual	19 (95.00)	14 (77.78)	35 (76.08)	8 (50.00)	76 (76.00)
Surcada con yunta	9 (45.00)	11 (61.11)	22 (47.83)	10 (62.50)	52 (52.00)
<b>Siembra:</b>					
<b>Distancia entre surcos:</b>					
A 100 cm.	12 (60.00)	13 (72.72)	37 (80.44)	7 (43.75)	69 (69.00)
A 110 cm.	1 ( 5.00)	1 ( 5.56)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	2 ( 3.00)
A 120 cm.	7 (35.00)	4 (22.22)	8 (17.39)	9 (56.25)	27 (27.00)
<b>Distancia entre matas:</b>					
A 30 cm.	1 ( 5.00)	5 (27.78)	9 (19.57)	5 (31.25)	20 (20.00)
A 35 cm.	0 (00.00)	1 ( 5.56)	0 (00.00)	2 (12.50)	3 ( 3.00)
A 40 cm.	10 (50.00)	9 (50.00)	27 (58.69)	8 (50.00)	54 (54.00)
A 45 cm.	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
A 50 cm.	5 (25.00)	3 (16.66)	7 (15.22)	0 (00.00)	15 (15.00)
A 60 cm.	4 (20.00)	0 (00.00)	3 ( 6.52)	0 (00.00)	7 ( 7.00)
<b>Tubérculos por sitio:</b>					
2	3 (15.00)	7 (38.89)	17 (36.96)	9 (56.25)	36 (36.00)
3	17 (85.00)	8 (44.44)	27 (58.70)	7 (43.75)	59 (59.00)
4	0 (00.00)	3 (16.67)	2 ( 4.34)	0 (00.00)	5 ( 5.00)
<b>Densidad (plantas/ha):</b>					
Entre 10000 y 15000	2 (10.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	0 (00.00)	4 ( 4.00)
Entre 15000 y 20000	7 (35.00)	3 (16.67)	8 (17.39)	1 ( 6.25)	19 (19.00)
Entre 20000 y 25000	10 (50.00)	9 (50.00)	27 (58.69)	10 (62.50)	56 (56.00)
Entre 25000 y 30000	0 (00.00)	1 ( 5.56)	2 ( 4.35)	1 ( 6.25)	4 ( 4.00)
> 30000	1 ( 5.00)	5 (27.77)	7 (15.22)	4 (25.00)	17 (17.00)
Promedio	21175	25657	24537	25406	24206
Desviación estándar	4866	5517	4739	5251	5165

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

\* Respuestas múltiples.

El 100% de los agricultores del Carchi, realizan principalmente tres labores culturales en el cultivo de papa: el retape (15 a 21 días después de la siembra), medio aporque (45 a 60 días después de la siembra) y el aporque (90 a 100 días después de la siembra).

Cuadro 10. Tecnología de los agricultores en el manejo del cultivo de papa en el ciclo agrícola 1997-1998 (b). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Labores culturales:*</b>					
Retape	20 (100.00)	18 (100.00)	46 (100.00)	16 (100.00)	100(100.00)
Rascadillo	0 ( 00.00)	0 ( 00.00)	4 ( 8.70)	2 ( 12.50)	6( 6.00)
Medio aporque	20 (100.00)	18 (100.00)	46 (100.00)	16 (100.00)	100(100.00)
Aporque	20 (100.00)	18 (100.00)	46 (100.00)	16 (100.00)	100(100.00)
<b>Fertilización:*</b>					
<b>A la siembra:</b>					
N (kg/ha)	2 ( 10.00)	0 ( 00.00)	4 ( 8.70)	11 ( 68.75)	17( 17.00)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	2 ( 10.00)	0 ( 00.00)	4 ( 8.70)	11 ( 68.75)	17( 17.00)
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	1 ( 5.00)	0 ( 00.00)	2 ( 4.35)	7 ( 43.75)	10( 10.00)
<b>Al retape:</b>					
N (kg/ha)	19 ( 95.00)	18 (100.00)	45 ( 97.83)	16 (100.00)	98( 98.00)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	19 ( 95.00)	18 (100.00)	45 ( 97.83)	16 (100.00)	98( 98.00)
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	16 ( 80.00)	16 ( 88.89)	33 ( 71.74)	14 ( 87.50)	79( 79.00)
<b>Al medio aporque:</b>					
N (kg/ha)	14 ( 70.00)	18 (100.00)	36 ( 78.26)	2 ( 12.50)	70( 70.00)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	14 ( 70.00)	18 (100.00)	36 ( 78.26)	2 ( 12.50)	70( 70.00)
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	14 ( 70.00)	18 (100.00)	36 ( 78.26)	2 ( 12.50)	70( 70.00)
<b>Total fertilizante:</b>					
<b>Nitrógeno (N kg/ha)</b>					
Promedio	146.90	169.01	157.78	129.97	151.18
Desviación estándar	66.58	63.47	58.76	40.26	59.22
<b>Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg/ha)</b>					
Promedio	387.75	411.90	373.12	346.06	378.70
Desviación estándar	177.03	132.05	133.75	108.99	139.08
<b>Potasio (K<sub>2</sub>O kg/ha)</b>					
Promedio	167.83	192.98	155.14	117.98	158.54
Desviación estándar	82.18	58.31	63.82	64.64	69.78

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

\* Respuestas múltiples.

La fertilización que aplican los agricultores al cultivo de papa, lo hacen en tres etapas bien definidas: a la siembra, al retape y al medio aporque. A la siembra, el N y el  $P_2O_5$  lo aplican el 17% de los agricultores, respectivamente y el  $K_2O$  el 10%. En el retape, el 98% de los agricultores aplica el N y el  $P_2O_5$  y, el 79% de los agricultores el  $K_2O$ . La fertilización final la realizaron en el medio aporque, en donde, el 70% de los agricultores aplicó todos los nutrientes (Cuadro 10).

La dosis de fertilización promedio para el Carchi, en este estudio, es de 151.18 kg/ha de N, 378.70 kg/ha de  $P_2O_5$  y 158.54 kg/ha de  $K_2O$ , la cual resulta elevada en comparación a la dosis recomendada por la UVTT-Carchi del INIAP, que es de 100-300-50 de N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$ , respectivamente; esta recomendación es el producto de varios estudios de validación realizados en la provincia (INIAP, 1984-1989). Huaca es el cantón donde más fertilizante se aplica al cultivo de papa, en cambio, en Espejo es donde menos se aplica (Cuadro 10).

### *Conocimiento de Plagas y Enfermedades*

Los agricultores del Carchi describen algunas características relacionadas con las plagas y enfermedades 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 plagas 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*.

En base a la descripción de los agricultores con respecto a las plagas y enfermedades, se fue dando una amplia información general sobre ellas. Los agricultores conocen los daños que ocasionan las plagas y enfermedades al cultivo de papa. En la actualidad ellos observan cómo esas plagas y enfermedades van incrementando su presencia en sus campos. Los agricultores indican que los nombres de las plagas y enfermedades que ellos conocen los han captado por tradición familiar, por otros agricultores y técnicos en agricultura que existen en el área.

Las plagas y enfermedades que comúnmente atacan al cultivo de papa en la zona y que son reportadas por los agricultores son la lanchara y gusano blanco; también se informó sobre la presencia de polilla *Tecia solanivora* y minador *Lyriomiza sp.* como las de mayor relevancia. En algunos cantones los agricultores mencionan a la cenicienta *Oidium sp.* y pulguita *Epitrix sp.* como un problema para el cultivo de papa. Sin lugar a dudas que el mayor problema para el cultivo de papa en la provincia es la lanchara, la cual se reporta en mayor o menor grado dependiendo de las condiciones climáticas que exista en cada cantón. El 97% de los agricultores entrevistados, manifiestan que la lanchara es la que más ataca al cultivo de papa. Es interesante observar que un 6.52% de los agricultores de Montúfar no mencionan a la enfermedad como la más relevante, posiblemente debido a que en sus cultivos de papa el problema de gusano blanco es mucho mayor, o en su defecto, por ser un cantón en donde el uso de productos químicos es elevado, estos controlan a la enfermedad y por lo tanto ya no representa un problema. Un buen porcentaje de agricultores de papa (79%), 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. Si bien en el estudio, únicamente el 13.04% de agricultores del cantón Montúfar reportan la presencia y problemas en el cultivo con la polilla, no se debe olvidar que esta es una nueva plaga en la provincia y en el Ecuador, que va poco a poco incrementando su área de acción (Cuadro 11).

Los agricultores de la provincia manifiestan que los porcentajes de pérdidas en el rendimiento final de la papa, depende mucho de la plaga o enfermedad que ataca al cultivo; así, cuando el cultivo fue infectado por *Phytophthora infestans* (lancha) el rendimiento disminuye 26.68%. El rango de pérdidas en el rendimiento que reportan los agricultores del Carchi está entre el 10% y 80%, y es similar al que se reporta en Espejo, Huaca y Montúfar; no así en Tulcán, en donde el rango fluctúa entre el 10% y 30%. La reducción en el rendimiento causado por *Premnotrypes vorax* (gusano blanco), según lo que reportan los agricultores, asciende a 28.99%. El rango de disminución, debido a esta plaga, se establece entre el 10% y 80%, el cual es igual al que se reporta en Espejo. En los otros cantones, el rango de reducción en el rendimiento estuvo entre el 10% y 50% (Cuadro 11).

**Cuadro 11. Percepción de los agricultores sobre las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa y su influencia en la disminución del rendimiento. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Enfermedades-plagas*</b>					
Lancha	20 (100.00)	18 (100.00)	43 (93.48)	16 (100.00)	97 (97.00)
Gusano blanco	15 ( 75.00)	17 ( 94.44)	33 (71.74)	14 ( 87.50)	79 (79.00)
Polilla	0 ( 00.00)	0 ( 00.00)	6 (13.04)	0 ( 00.00)	6 ( 6.00)
Minador	8 ( 40.00)	10 ( 55.56)	2 ( 4.35)	0 ( 00.00)	20 (20.00)
Cenicilla	0 ( 00.00)	0 ( 00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
Pulguilla	1 ( 5.00)	0 ( 00.00)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	2 ( 2.00)
<b>Porcentaje de pérdida en el rendimiento:</b>					
Lancha	21.00	33.89	23.84	30.94	26.68 (97.0)
Gusano blanco	26.67	26.18	27.42	38.57	28.99 (79.0)
Polilla	00.00	00.00	42.50	00.00	42.50 ( 6.0)
Minador	30.63	35.00	27.50	00.00	32.35 (20.0)
Cenicilla	00.00	00.00	00.00	50.00	50.00 ( 1.0)
Pulguilla	25.00	00.00	10.00	00.00	17.50 ( 2.0)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

\* Respuestas múltiples.

Según la apreciación de los técnicos que trabajan en campo y de los datos que reportan los agricultores, es evidente que el tratar de controlar la incidencia y severidad de las principales plagas y enfermedades que atacan el cultivo de papa, ha echo posible que los agricultores adquieran un cierto grado de experiencia en determinar cuales son los principales síntomas que se presentan en el cultivo. Esto se refleja cuando el 96% de los agricultores (Cuadro 12) manifiesta que el principal síntoma que causa *Phytophthora infestans* es la presencia de hojas con color negro. El 79% de agricultores que reportan problemas con *Premnotrypes vorax*, manifiestan que el síntoma principal que causa este coleóptero-larva es la presencia de galerías en el tubérculo.

**Cuadro 12. Percepción de los agricultores sobre los síntomas que causan las plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Síntomas:</b>					
<b>Lancha:</b>					
Hojas negras	20 (100.00)	17 (94.44)	43 (93.48)	16 (100.00)	96 (96.00)
Plantas débiles	0 ( 00.00)	1 ( 6.56)	0 (00.00)	0 ( 00.00)	1 ( 1.00)
<b>Gusano blanco:</b>					
Tubérculos con galería	15 ( 75.00)	17 (94.44)	33 (71.74)	14 ( 87.50)	79 (79.00)
<b>Polilla:</b>					
Tubérculos con galería	0 ( 00.00)	0 (00.00)	6 (13.04)	0 ( 00.00)	6 ( 6.00)
<b>Minador:</b>					
Hojas perforadas	4 ( 20.00)	9 (50.00)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	14 (14.00)
Pústulas en las hojas	4 ( 20.00)	1 ( 5.56)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	6 ( 6.00)
<b>Cenicilla:</b>					
Hojas negras	0 ( 00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
<b>Pulguilla:</b>					
Hojas perforadas	0 ( 00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	1 ( 1.00)
Plantas débiles	1 ( 5.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	0 ( 00.00)	1 ( 1.00)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

Algunas son las percepciones que tienen los agricultores con respecto a la procedencia de las plagas y enfermedades que atacan el cultivo de la papa. Según el 85% de agricultores, *Phytophthora infestans* se presenta en climas adversos, principalmente por efectos de la lluvia. En referencia a la procedencia de *Premnotrypes vorax*, las respuestas de los agricultores fueron variadas, desde aquellos que indican que proviene del suelo (23%), hasta agricultores que señalan que es producto de los fertilizantes (3%) que se usan para nutrir al cultivo (Cuadro 13).

**Cuadro 13. Percepción de los agricultores de donde provienen las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Lancha:</b>					
Lotes cosechados	1 ( 5.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	0 ( 00.00)	1 ( 1.00)
Clima adverso	12 (60.00)	15 (83.33)	42 (91.30)	16 (100.00)	85 (85.00)
Del suelo	4 (20.00)	3 (16.67)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	8 ( 8.00)
De las malezas	1 ( 5.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	0 ( 00.00)	1 ( 1.00)
Del fertilizante	2 (10.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	0 ( 00.00)	2 ( 2.00)
<b>Gusano blanco:</b>					
Lotes contiguos	2 (10.00)	4 (22.22)	8 (17.39)	4 ( 25.00)	18 (18.00)
Lotes cosechados	0 (00.00)	1 ( 5.56)	8 (17.39)	1 ( 6.25)	10 (10.00)
Clima adverso	4 (20.00)	4 (22.22)	8 (17.39)	2 ( 12.50)	18 (18.00)
Del suelo	6 (30.00)	6 (33.33)	4 ( 8.70)	7 ( 43.75)	23 (23.00)
De las malezas	2 (10.00)	0 (00.00)	5 (10.87)	0 ( 00.00)	7 ( 7.00)
Del fertilizante	1 ( 5.00)	2 (13.33)	0 (00.00)	0 ( 00.00)	3 ( 3.00)
<b>Polilla:</b>					
Lotes contiguos	0 (00.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	0 ( 00.00)	2 ( 2.00)
De la semilla	0 (00.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	0 ( 00.00)	2 ( 2.00)
Del suelo	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	1 ( 1.00)
De las malezas	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	1 ( 1.00)
<b>Minador:</b>					
Lotes contiguos	0 (00.00)	1 ( 5.56)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	2 ( 2.00)
Lotes cosechados	4 (20.00)	7 (38.89)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	12 (12.00)
Clima adverso	2 (10.00)	1 ( 5.56)	0 (00.00)	0 ( 00.00)	3 ( 3.00)
Del suelo	1 ( 5.00)	1 ( 5.56)	0 (00.00)	0 ( 00.00)	2 ( 2.00)
De la materia orgánica	1 ( 5.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	0 ( 00.00)	1 ( 1.00)
<b>Cenicilla:</b>					
De la semilla	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
<b>Pulguilla:</b>					
Lotes contiguos	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	1 ( 1.00)
Del suelo	1 ( 5.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	0 ( 00.00)	1 ( 1.00)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

La mayoría de agricultores en cada cantón de la provincia indican que la condición ideal para que se presente *Phytophthora infestans* es cuando existen lluvias excesivas; en el Carchi, el 97% de agricultores tiene este criterio (Cuadro 14). Las condiciones favorables para que aparezca *Premnotrypes vorax*, según el 68% de agricultores, es durante épocas de sequía;

también existen agricultores que manifestaron la presencia de este insecto debido a las siembras sucesivas del cultivo, suelos mal preparados y controles inadecuados de la plaga.

**Cuadro 14. Percepción de los agricultores de las condiciones para que se reporten plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
Lancha:					
Lluvias excesivas	20 (100.00)	18 (100.00)	43 (93.48)	16 (100.00)	97 (97.00)
Gusano blanco:					
Epoca seca	14 ( 70.00)	13 ( 72.22)	28 (60.87)	13 ( 81.25)	68 (68.00)
Siembras sucesivas	0 ( 00.00)	2 ( 11.11)	1 ( 2.17)	1 ( 6.25)	4 ( 4.00)
Controles inadecuados	0 ( 00.00)	1 ( 5.56)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	2 ( 2.00)
Suelo mal preparado	1 ( 5.00)	1 ( 5.56)	3 ( 6.52)	0 ( 00.00)	5 ( 5.00)
Polilla:					
Epoca seca	0 ( 00.00)	0 ( 00.00)	6 (13.04)	0 ( 00.00)	6 ( 6.00)
Minador:					
Epocas secas	8 ( 40.00)	10 ( 55.56)	2 ( 4.35)	0 ( 00.00)	20 (20.00)
Cenicilla:					
Lluvias excesivas	0 ( 00.00)	0 ( 00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
Pulguilla:					
Epoca seca	1 ( 5.00)	0 ( 00.00)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	2 ( 2.00)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

Según el criterio de los agricultores, por ser el Carchi la principal zona de producción de papa en el Ecuador y debido a que la producción se efectúa durante todo el año, todas las campañas agrícolas, independientemente de la época, tienen problemas con la presencia de plagas y enfermedades que atacan el cultivo. Con *Phytophthora infestans*, el 73% de los agricultores tiene problemas cuando se reportaron campañas con años lluviosos, en cambio el 24% de los agricultores indican que tienen problemas con esta enfermedad todos los años. Existen algunos criterios en cuanto a la presencia de *Premnotrypes vorax* durante la siembra de papas; el 58% de los agricultores indican que las campañas con problemas se producen con la presencia de años secos, mientras el 17% de agricultores señalan que los problemas se presentan todos los años (Cuadro 15).

**Cuadro 15. Conocimiento de los agricultores de las campañas con problemas de plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Lancha:</b>					
Todos los años	6 (30.00)	5 (27.78)	11 (23.91)	2 (12.50)	24 (24.00)
Solo años lluviosos	14 (70.00)	13 (72.22)	32 (69.57)	14 (87.50)	73 (73.00)
<b>Gusano blanco:</b>					
Todos los años	5 (25.00)	4 (22.22)	7 (15.22)	1 ( 6.25)	17 (17.00)
Solo años secos	9 (45.00)	13 (72.22)	24 (52.17)	12 (75.00)	58 (58.00)
Cada dos o tres años	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	1 ( 6.25)	2 ( 2.00)
Cada cinco años o más	1 ( 5.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	2 ( 2.00)
<b>Polilla:</b>					
Solo años secos	0 (00.00)	0 (00.00)	6 (13.04)	0 (00.00)	6 ( 6.00)
<b>Minador:</b>					
Todos los años	2 (10.00)	1 ( 5.56)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	4 ( 4.00)
Solo años secos	6 (30.00)	2 (11.11)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	9 ( 9.00)
Este año	0 (00.00)	7 (38.89)	0 (00.00)	0 (00.00)	7 ( 7.00)
<b>Cenicilla</b>					
Todos los años	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
<b>Pulguilla:</b>					
Solo años secos	1 ( 5.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	2 ( 2.00)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

Se reportan criterios divididos de los agricultores en referencia al conocimiento de variedades resistentes a plagas y enfermedades. El 56% de los agricultores, nombraron variedades, que según ellos tienen características de resistencia; entre estas se destacan las variedades Superchola (23.71%) e INIA-Esperanza (12.38%). En el estudio, el porcentaje de agricultores que mencionan nuevas variedades de alto rendimiento y con resistencia a plagas y enfermedades, generadas por el INIAP, como INIAP-Fripapa 99, INIAP-Rosita, es bajo (Cuadro 16).

**Cuadro 16. Conocimiento de los agricultores de variedades resistentes a plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón*				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
Variedades resistentes:					
Conocen	5 (25.00)	12 (66.67)	28 (60.87)	11 (68.75)	56 (56.00)
No conocen	15 (75.00)	6 (33.33)	18 (39.13)	5 (31.25)	44 (44.00)
Nombre variedad:					
Superchola	3 (15.00)	10 (55.56)	9 (19.57)	1 ( 6.25)	23 (23.00)
INIAP-Rosita	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	1 ( 1.00)
INIAP-Fripapa 99	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
Roja	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	2 (12.50)	2 ( 2.00)
INIAP-Esperanza	0 (00.00)	1 ( 5.56)	9 (19.57)	2 (12.50)	12 (12.00)
INIAP-María	1 ( 5.00)	1 ( 5.56)	2 ( 4.35)	2 (12.50)	6 ( 6.00)
Capiro	1 ( 5.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	2 (12.50)	4 ( 4.00)
Uva	0 (00.00)	0 (00.00)	5 (10.87)	1 ( 6.25)	6 ( 6.00)
Parda pastuza	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	1 ( 1.00)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

### *Problemas de plagas y enfermedades y prácticas de manejo*

El conocimiento de los agricultores acerca del manejo de plagas y enfermedades en papa parece ser inadecuado. El número de aplicaciones de químicos, épocas, productos, dosis, en general, el método de control parece ser solo en base al conocimiento de ellos. Es probable que una de las razones por la que no existe el conocimiento de alternativas adecuadas es la falta de información acerca del manejo específico de cada una de las plagas y enfermedades 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 y enfermedades. Al ser consultados los agricultores, sobre cual sería para ellos, lo que más necesitan conocer sobre el control de las pestes, el mayor porcentaje de respuestas fue que el material de información se refiera principalmente sobre qué químicos utilizar, qué dosis y cuando aplicar para controlar las plagas y enfermedades.

Muchos agricultores también indican que no conocen cuáles químicos pueden usar para una plaga 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; sin embargo, existen agricultores que manifiestan que los productos más tóxicos para la salud humana y el medio ambiente son más efectivos para controlar las plagas y enfermedades. Se pudo observar durante el estudio que algunos agricultores, para controlar plagas y enfermedades de otros cultivos, utilizan los mismos productos que aplica en papa. Cuando se les preguntó que por qué ellos hacen eso, los agricultores indicaron que ellos lo hacen para experimentar y ver si los químicos que ellos utilizan controlan toda clase de pestes y en varios cultivos.

Las medidas que los agricultores aplican en contra de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa, se basan en el control químico, ya sea este preventivo o curativo. Para el control de *Phytophthora infestans*, el 62% y 35% de agricultores realizan aplicaciones de tipo preventivo y curativo, respectivamente; en estos controles usan productos y dosis que en la mayoría de los casos son recomendaciones de las casas comerciales y criterios propios de los agricultores. La búsqueda de asesoramiento para controlar a esta enfermedad apenas lo realizan el 2.17% de agricultores del cantón Montúfar. Similar tendencia se observa al analizar las medidas que aplican los agricultores para controlar *Premnotrypes vorax* y *Tecia solanívora*.

**Cuadro 17. Medidas que aplican los agricultores para controlar plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Lancha:</b>					
Químico preventivo	16 (80.00)	12 (66.67)	30 (65.22)	4 (25.00)	62 (62.00)
Químico curativo	4 (20.00)	6 (33.33)	12 (26.09)	12 (75.00)	34 (34.00)
Busca asesoramiento	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	1 ( 1.00)
<b>Gusano blanco:</b>					
Químico preventivo	10 (50.00)	11 (61.11)	26 (56.52)	6 (37.50)	53 (53.00)
Químico curativo	5 (25.00)	6 (33.33)	6 (13.04)	7 (43.75)	24 (24.00)
Busca asesoramiento	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	1 ( 1.00)
Cosecha oportuna	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
<b>Polilla:</b>					
Químico preventivo	0 (00.00)	0 (00.00)	5 (10.87)	0 (00.00)	5 ( 5.00)
Químico curativo	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	1 ( 1.00)
<b>Minador:</b>					
Químico preventivo	2 (10.00)	0 (00.00)	2 ( 4.35)	0 (00.00)	2 ( 2.00)
Químico curativo	6 (30.00)	10 (55.55)	0 (00.00)	0 (00.00)	18 (18.00)
<b>Cenicilla:</b>					
Químico preventivo	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
<b>Pulguilla:</b>					
Químico preventivo	1 ( 5.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 1.00)
Químico curativo	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	1 ( 1.00)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

El criterio de los agricultores que efectúan aplicaciones de pesticidas para controlar las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa, es variado y particular. El 58% de los agricultores controlan *Phytophthora infestans* con pesticidas únicamente cuando miran los síntomas; sin embargo, existen agricultores que aplican pesticidas para prevenir el ataque antes

de la deshierba y agricultores que siempre aplican, independientemente si existe o no la presencia de la enfermedad (9%). En el control de *Premnotrypes vorax*, la aplicación de pesticidas la realizan el 46% de los agricultores, los mismos que lo hacen para prevenir el ataque; también existen agricultores que aplican pesticidas cuando miraron los daños en el cultivo, a la siembra y hasta por costumbre (Cuadro 18).

**Cuadro 18. Apreciación de los agricultores de cuándo aplicar pesticidas en el control de plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
<b>Lancha:</b>					
Cuando mira síntomas	3 (15.00)	9 (50.00)	31 (67.39)	15 (93.75)	58 (58.00)
Previene el ataque	10 (50.00)	6 (33.33)	4 ( 8.70)	1 ( 6.25)	21 (21.00)
Antes de la deshierba	1 ( 5.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	2 ( 2.00)
Cuando llueve	4 (20.00)	0 (00.00)	3 ( 6.52)	0 (00.00)	7 ( 7.00)
Siempre	2 (10.00)	3 (16.67)	4 ( 8.70)	0 (00.00)	9 ( 9.00)
<b>Gusano blanco:</b>					
Previene el ataque	8 (40.00)	10 (55.56)	19 (41.30)	9 (56.25)	46 (46.00)
Cuando mira daños	1 ( 5.00)	6 (33.33)	8 (17.39)	5 (31.25)	20 (20.00)
A la siembra	5 (25.00)	0 (00.00)	5 (10.87)	0 (00.00)	10 (10.00)
Siempre	1 ( 5.00)	1 ( 5.56)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	3 ( 3.00)
<b>Polilla:</b>					
Previene el ataque	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	1 ( 1.00)
Cuando mira daños	0 (00.00)	0 (00.00)	5 (10.87)	0 (00.00)	5 ( 5.00)
<b>Minador:</b>					
Previene el ataque	3 (15.00)	1 ( 5.56)	0 (00.00)	0 (00.00)	4 ( 4.00)
Cuando mira daños	5 (25.00)	8 (44.44)	2 ( 4.35)	0 (00.00)	15 (15.00)
A la siembra	0 (00.00)	1 ( 5.56)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 1.00)
<b>Cenicilla:</b>					
Cuando mira daños	0 (00.00)	0 (00.00)	0 (00.00)	1 ( 6.25)	1 ( 1.00)
<b>Pulguilla:</b>					
Cuando mira daños	1 ( 5.00)	0 (00.00)	1 ( 2.17)	0 (00.00)	2 ( 2.00)

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

## Uso de pesticidas

En la campaña agrícola 1998, los agricultores realizaron en promedio siete controles para minimizar el daño causado por *Phytophthora infestans* y *Premnotrypes vorax*, principalmente. El rango de aplicaciones está entre 1 y 15; siendo el cantón Espejo el cual reporta el menor número de controles (5), no así, el cantón Huaca en donde se realizó hasta 9 aplicaciones como promedio (Cuadro 19). El 100% de los agricultores espolvorean o pulverizan las plantas como método de aplicación de los pesticidas.

**Cuadro 19. Distribución de la frecuencia de aplicaciones de pesticidas para controlar plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de agricultores en cada Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
No. de aplicaciones:					
1	20 (100.00)	18 (100.00)	46 (100.00)	16 (100.00)	100 (100.0)
2	20 (100.00)	18 (100.00)	46 (100.00)	15 ( 93.75)	99 (99.00)
3	19 ( 95.00)	17 ( 94.44)	46 (100.00)	15 ( 93.75)	97 (97.00)
4	17 ( 85.00)	17 ( 94.44)	42 ( 91.30)	14 ( 87.50)	90 (90.00)
5	13 ( 65.00)	15 ( 83.33)	35 ( 76.09)	10 ( 62.50)	73 (73.00)
6	10 ( 50.00)	15 ( 83.33)	24 ( 52.17)	8 ( 50.00)	57 (57.00)
7	7 ( 35.00)	13 ( 72.22)	15 ( 32.61)	5 ( 31.25)	40 (40.00)
8	6 ( 30.00)	11 ( 61.11)	8 ( 17.39)	2 ( 12.50)	27 (27.00)
9	5 ( 25.00)	7 ( 38.89)	5 ( 10.87)	1 ( 6.25)	18 (18.00)
10	5 ( 25.00)	7 ( 38.89)	2 ( 4.35)	0 ( 00.00)	14 (14.00)
11	5 ( 25.00)	5 ( 27.78)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	11 (11.00)
12	5 ( 25.00)	5 ( 27.78)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	11 (11.00)
13	5 ( 25.00)	2 ( 11.11)	1 ( 2.17)	0 ( 00.00)	8 ( 8.00)
14	4 ( 20.00)	1 ( 5.56)	0 ( 00.00)	0 ( 00.00)	5 ( 5.00)
15	2 ( 10.00)	0 ( 00.00)	0 ( 00.00)	0 ( 00.00)	2 ( 2.00)
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: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

( ) Representa porcentaje de agricultores.

\* Respuestas múltiples

En el Carchi el 100% de los agricultores mezclan diferentes productos y dosis en las aplicaciones; insecticidas para controlar 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.

Es importante resaltar que al establecer mediante un coeficiente de correlación el grado de asociación entre el número de aplicaciones de pesticidas versus los rendimientos obtenidos en los campos evaluados en el desarrollo del estudio, no se establece asociación; es decir, que los agricultores en el Carchi, durante la campaña 1997-1998 incurrieron en costos innecesarios al aplicar pesticidas, sobre todo fungicidas para el control de la lancha. Esta apreciación es válida si se considera que durante el período en estudio, en la provincia del Carchi, se reportó una época seca, la cual no era precisamente apta para la presencia de *Phytophthora infestans*; sin embargo de ello, los agricultores realizaron como promedio en la provincia 7 controles. No se debe olvidar que esta fue una campaña poco usual en la provincia, ya que generalmente los agricultores mantienen un promedio de 12-14 aplicaciones durante un período de cultivo normal (Chamorro *et. al.*, 1996; Crissman *et. al.*, 1998).

En el Cuadro 20, se presenta una lista de 21 fungicidas que utilizaron con frecuencia los agricultores para controlar las enfermedades en el cultivo de papa, principalmente la lancha; en él, se puede resaltar el uso de Dithane, el cual se utilizó en 349 aplicaciones; le siguen en importancia el uso de Fitoraz (155) y Cosan (111).

**Cuadro 20. Fungicidas aplicados para el control de enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto	Número de aplicaciones de cada pesticida*				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
Manzate	2	19	37	12	70
Dithane	78	93	158	20	349
Curzate	20	25	40	19	104
Patafol	3	20	4	8	35
Ridomil	7	13	5	0	25
Cosan	25	24	62	0	111
Fitoraz	31	36	76	12	155
Cuprosán	1	0	0	3	4
Trimiltox	0	0	1	0	1
Antracol	11	8	9	8	36
Curatane	29	15	31	8	83
Brema	2	0	0	0	2
Aviso	0	0	2	0	2
Trizimán	32	18	8	0	58
Poliram	0	2	2	1	5
Volcán	6	0	0	0	6
Galbén	1	3	0	0	4
Bravo	0	0	0	2	2
Brestán	15	28	18	0	61
Novak	3	2	4	0	9
Vitavax	3	3	7	0	13

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

\* Respuestas múltiples.

Para el control de las plagas reportadas en el cultivo de papa, principalmente de gusano blanco, los agricultores utilizaron con mayor frecuencia Furadán en 182 ocasiones y Curacrón en 148 aplicaciones, como los más representativos (Cuadro 21).

**Cuadro 21. Insecticidas aplicados para el control de plagas en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto:	Número de aplicaciones de cada insecticida*				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
Rector	13	6	31	2	52
Furadán	34	38	85	25	182
Orthene	2	22	11	3	38
Karate	9	35	34	11	89
Temik	0	2	0	1	3
Monitor	1	13	40	13	67
Decis	25	8	16	0	49
Lannate	4	1	0	2	7
Forse	0	1	0	0	1
Curacrón	36	24	82	6	148
Dimepac	5	0	0	0	5
Malathión	0	1	4	1	6
Bulldock	17	3	20	4	44
Lorsban	0	2	7	0	9
Máster	7	0	0	0	7
Cañón	1	1	0	4	6
Diamont	1	0	0	0	1
Oncol	14	13	2	0	29

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

\* Respuestas múltiples.

### *Costos de pesticidas*

Todos los agricultores aplicaron al menos un fungicida más un insecticida para controlar las plagas y enfermedades 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 Furadán (1kg) más Dithane (1 kg), a un costo de S/. 23.08 por hectárea; en cambio, al extremo superior, un agricultor del cantón Tulcán efectuó 15 aplicaciones al cultivo con varias mezclas de fungicidas (Ridomil 1 kg, Antracol 1.5 kg, Dithane 7 kg, Cosán 2 kg, Fitoraz 8.5 kg) e insecticidas (Furadán 4 kg, Bulldock 2.25 litros, Decis 0.75 litros y Curacrón 0.75 litros). El costo total estimado de las aplicaciones para este agricultor se estableció en S/. 466.35 por hectárea. En la provincia del Carchi los costos promedios por el uso de pesticidas fueron de S/. 204.89 (Figura 4). Los costos de los pesticidas establecidos para esta campaña agrícola, están enmascarados con una época de sequía que hizo que los agricultores disminuyeran sus gastos en el afán de controlar el problema de la lancha.

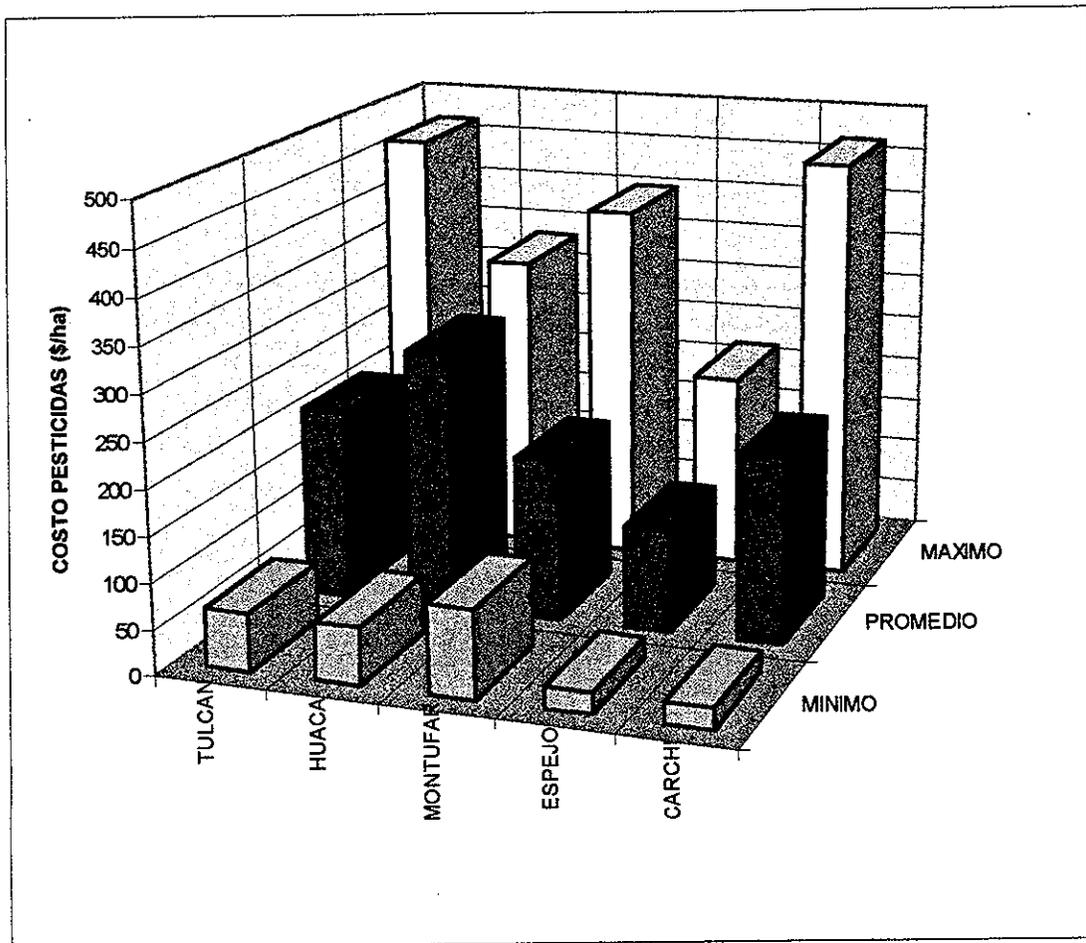


Figura 4. Costos de los pesticidas utilizados por los agricultores para controlar plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.

#### *Incidencia y severidad del Tizón Tardío*

El análisis del porcentaje de incidencia y severidad se estableció en base a información de tres evaluaciones efectuadas en 26 campos de agricultores durante los meses de mayo, junio y julio. Este determina que los cantones Huaca y Montúfar reportan un mayor porcentaje de incidencia de la enfermedad en el cultivo de papa, alcanzando en promedio un 30% y 29.54%, respectivamente; en cambio, para el porcentaje de severidad, se observa porcentajes relativamente bajos en toda la provincia, siendo el cantón Tulcán el de mayor severidad de la enfermedad en el cultivo con un 12.67% de promedio (Cuadro 22).

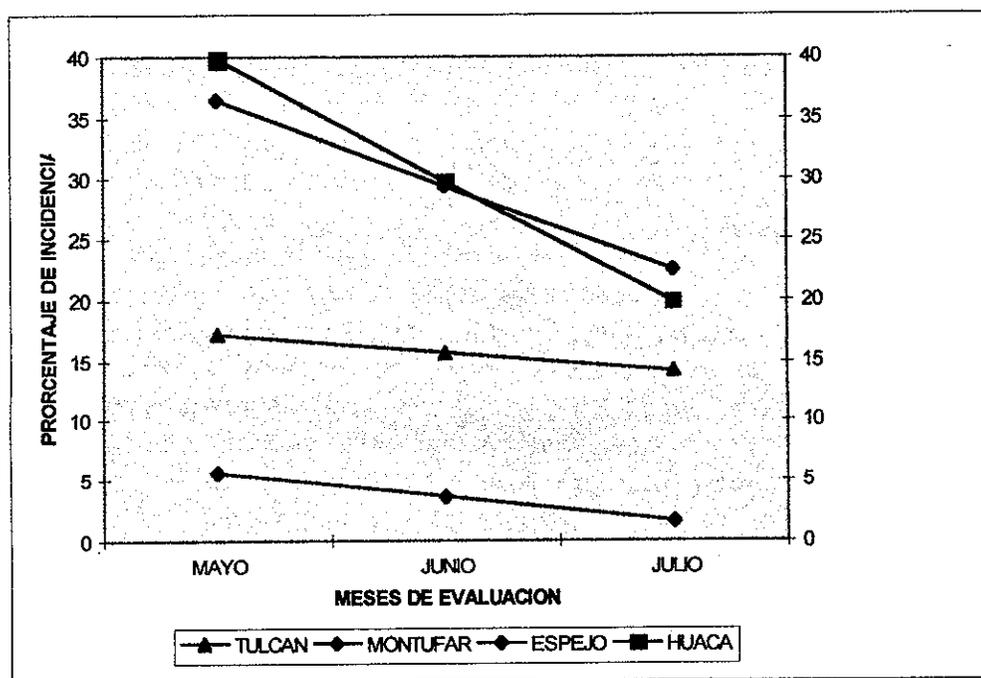
Al establecer grados de relación entre las variables en estudio versus el tiempo de evaluación (aproximadamente cada 30 días), el cual fue entre los meses de mayo, junio y julio, se encontró una estrecha relación y grado de asociación significativo al nivel del 1% y 5% en todos los cantones en estudio; es decir, los porcentajes de incidencia y severidad estuvieron relacionados con el tiempo de evaluación. Para el caso del porcentaje de incidencia la relación fue inversamente proporcional, en cambio para el porcentaje de severidad la relación fue directamente proporcional

**Cuadro 22. Porcentaje de incidencia y severidad obtenidos en campos de agricultores. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Cantón	Promedio de tres evaluaciones		Rendimiento (kg/ha)
	Incidencia (%)	Severidad (%)	
Tulcán	15.67	12.67	17953.00
Huaca	30.00	3.96	14674.14
Montúfar	29.54	1.96	15896.88
Espejo	4.00	2.83	14342.11
Promedio Carchi	19.80	5.34	15634.95

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

Las ecuaciones de regresión establecidas entre la variable porcentaje de incidencia con el tiempo, demostraron que los valores de coeficientes de regresión obtenidos en los cantones Huaca ( $b_1 = 0.339\%$ ) y Montúfar ( $b_1 = 0.237\%$ ) fueron disminuyendo en el tiempo y son significativos en comparación con los porcentajes de decremento obtenidos en Tulcán ( $b_1 = 0.056\%$ ) y Espejo ( $b_1 = 0.068\%$ ) (Figura 5).



**Figura 5. Tendencias entre el tiempo de evaluación y el porcentaje de incidencia de la lanchara (*Phytophthora infestans*). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Los coeficientes de regresión que se obtuvieron entre el porcentaje de severidad versus el tiempo de evaluación, demostraron ser similares en los cuatro cantones en estudio (Tulcán  $b_1 = 0.05\%$ ; Montúfar  $b_1 = 0.01\%$ ; Espejo  $b_1 = 0.05\%$ ; Huaca  $b_1 = 0.02\%$ ) (Figura 6).

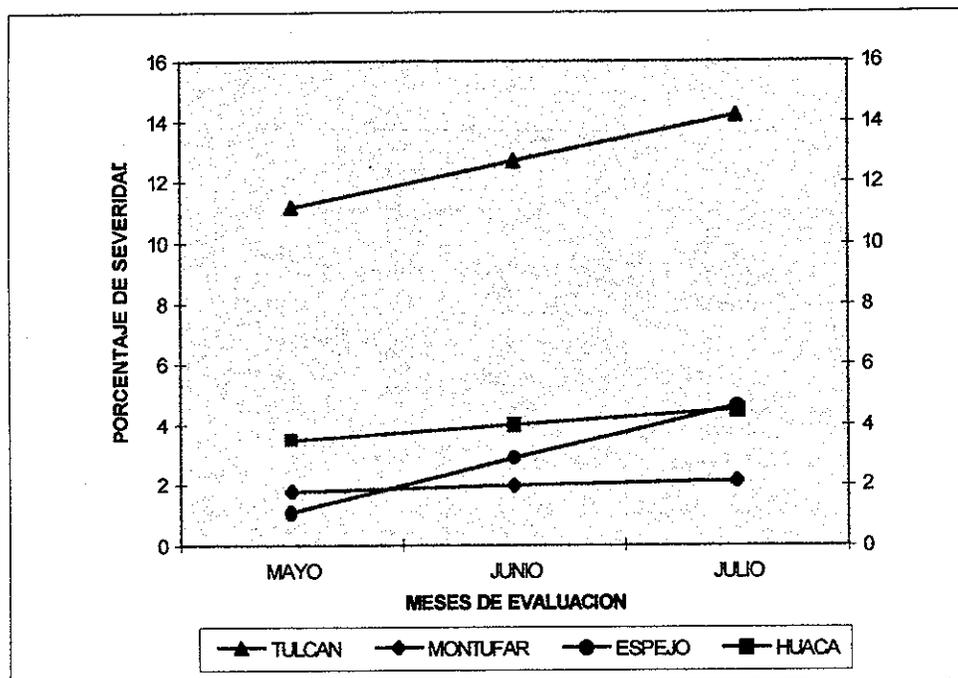


Figura 6. Tendencias entre el tiempo de evaluación y el porcentaje de severidad de la lanchara (*Phytophthora infestans*). Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.

En este estudio se consideró de importancia el establecer si la incidencia y severidad reportada en los cultivos de papa tenían algún grado de influencia en la disminución del rendimiento. De los análisis de correlación establecidos para determinar el grado de relación entre las variables en estudio versus el rendimiento, se demostró que no existe relación entre estas variables ( $P < 0.05$ ), es decir, el rendimiento es independiente del porcentaje de incidencia y severidad que ocasiona *Phytophthora infestans*; por lo tanto, a estos niveles de incidencia y severidad obtenidos en esta campaña agrícola, no es posible determinar un porcentaje significativo en que disminuye el rendimiento por efecto de la presencia de la enfermedad (Cuadro 22). En el Carchi, a nivel de agricultores, es casi imposible determinar los verdaderos niveles de daño que puede ocasionar la enfermedad, ya que ellos por asegurar sus cosechas, ante un cultivo de mucho riesgo como es la papa, realizan aplicaciones de fungicidas que en una muchas ocasiones son innecesarias (Chamorro *et. al.* y Crissman *et. al.*, 1994).

#### *Una estimación de Costos de Producción*

Durante el desarrollo del estudio se efectuó el seguimiento y la evaluación de 39 parcelas de igual número de agricultores; información que se resume en el Cuadro 23, y que fue analizada en base a precios actualizados de los insumos que los agricultores del Carchi utilizaron durante el año 1998.

Es necesario destacar que del total de gastos efectuados por los agricultores, los mayores porcentajes de los gastos están atribuidos principalmente a la utilización y aplicación de pesticidas (16.78%), labores de cosecha (23.04%) y fertilizantes (25.84%). Posiblemente el valor obtenido para los gastos en la compra y aplicación de pesticidas (\$ 266.93) esté enmascarado con una época de sequía que se presentó en la provincia, lo cual de alguna

manera hizo que se disminuya el ataque de *Phytophthora infestans* y por lo tanto el número de aplicaciones utilizadas por los agricultores.

**Cuadro 23. Costos de Producción de una hectárea de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Concepto:	Dólares por ha por Cantón				Total Carchi
	Tulcán	Huaca	Montúfar	Espejo	
Costos:					
Semilla	137.31	138.68	126.30	109.62	128.06
Tratamiento de semilla	12.67	12.08	10.29	10.85	11.18
Preparación del suelo	93.96	87.23	61.98	84.62	76.54
Siembra	33.37	36.69	28.22	26.09	30.43
Labores culturales	104.98	96.61	107.36	80.64	100.67
Fertilizante	321.25	352.73	316.12	264.82	315.53
Aplicación fertilizante	12.37	11.10	10.47	7.63	10.51
Pesticidas	210.24	287.29	177.20	112.56	204.89
Aplicación pesticidas	64.67	91.88	51.68	33.30	62.04
Cosecha	325.22	251.31	276.92	283.61	281.30
Total Costos	1316.04	1365.59	1166.53	1013.74	1221.14
Beneficio Bruto	3918.59	3456.86	2604.50	2780.14	3000.53
Rendimiento kg/ha	17953	14674	15896	14342	15634
Precio kg	0.218	0.236	0.164	0.194	0.192
Beneficio Neto	2602.55	2091.26	1437.97	1766.40	1779.38

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

1 \$ = 5200 sucres

En el cantón Huaca se reportan los mayores gastos en el establecimiento de una hectárea de papa, principalmente atribuidos a la compra y aplicación de pesticidas; este valor, en el cantón, representa el 27.76% del total de gastos realizados y es muy superior al establecido para el promedio provincial.

El beneficio bruto obtenido por los agricultores en la provincia está influenciado por el precio del kg de papa, el cual fue superior en un 80% (1 kg = \$ 0.192) al que normalmente comercializan el producto (1 kg = \$ 0.106). Sin bien el precio de la papa es muy variable, sin embargo únicamente se han obtenido estos en campañas del año 1997. El cantón Tulcán presenta el mejor beneficio neto por hectárea, el cual se debe principalmente a los mejores rendimientos (17953 kg/ha) y al precio del kg. (\$ 0.218) de papa, el cual fue uno de los más altos en la provincia.

Mediante un análisis de sensibilidad establecido para observar el comportamiento de los beneficios netos al estimar los beneficios brutos con el precio normal del kilogramo de papa para la zona en estudio, se pudo observar dos situaciones: primero, que los beneficios netos promedio para la provincia, se vieron reducidos a los que generalmente obtiene un agricultor de papa (\$ 432.45) y; segundo, que el orden de obtención de los beneficios netos en cada cantón había variado considerablemente, tal como se observa en la Figura 7.

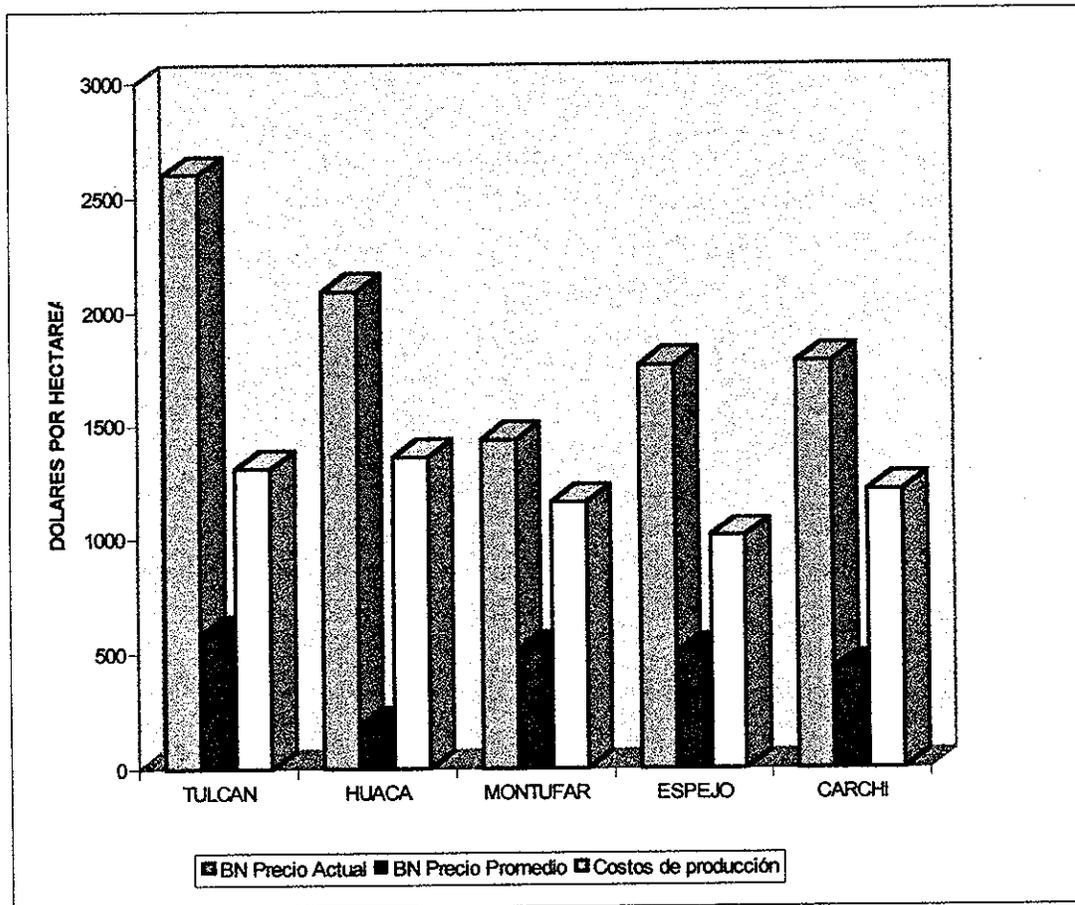


Figura 7. Beneficios Netos y Costos de Producción establecidos para una hectárea de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.

#### 4. Resultados del diagnóstico de capacidades institucionales

Dentro del área seleccionada para este estudio, fue necesario trabajar a un nivel en donde se incluyeron todas las instituciones relacionadas a la investigación, a la extensión y en general al desarrollo agropecuario de la provincia del Carchi. El estudio se centró en identificar el rol de los servicios de investigación y de extensión gubernamentales, ONGs y organizaciones de agricultores, que provean las tecnologías de control de plagas y enfermedades a los agricultores.

En base a la información proporcionada por los responsables de las instituciones que trabajan en Carchi, se pudo llegar a determinar que en la provincia, el número de extensionistas potenciales que podrían difundir la tecnología de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) no sobrepasa un número de 25; esto significa que cada uno de ellos debería atender a 1488 habitantes, si se considera que la agricultura forma parte del sector primario de la población Económicamente Activa con 37188 habitantes; a esta apreciación se debe añadir que cada uno de ellos tienen funciones específicas que cumplir dentro de sus instituciones.

Actualmente, la institución encargada de difundir y transferir las tecnologías a los agricultores, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), cuenta únicamente con 7 extensionistas en toda la provincia; los mismos que no disponen de los recursos técnicos y económicos necesarios para efectuar una actividad fundamental, para el cuidado del medioambiente y el desarrollo agropecuario de la provincia, como es el MIPE.

El Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA), es una institución que cuenta con 6 extensionistas en la provincia, sin embargo ellos tienen una actividad específica que es de regular y cuidar la sanidad de los productos que entran y salen del país, mas no actúan como verdaderos transferidores de tecnologías.

En la provincia se pudo observar un número reducido de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) e instituciones que trabajan en beneficio de los agricultores; entre ellas se puede mencionar a Care-Promusta, Centro Cultural Yavirak, Consorcio para el Desarrollo Agrícola Sostenible de los Andes (Condesan), FEPP y el Programa Mundial de Alimentos (PMA). De estas instituciones, no precisamente todas tienen como misión transferir tecnología MIPE a los agricultores. Se pudo observar que en la actualidad, los Centros Agrícolas de la Provincia, no están cumpliendo al momento ningún rol, en el afán de proporcionar tecnología que permita que los agricultores disminuyan el uso de pesticidas en el control de plagas y enfermedades de la papa.

En la actualidad el número de personas beneficiadas de alguna manera con las actividades que desarrollan las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales no superan los 3000 agricultores, es decir, apenas se está beneficiando con servicios y capacitación en el área agropecuaria, al 8% de la población dedicada a la agricultura y al 2% de la población de la provincia.

Las Instituciones que actualmente trabajan en la provincia realizan actividades que tienen relación con el desarrollo agrícola y rural sostenible; extensión agrícola, capacitación y asistencia técnica; transferencia de tecnología; desarrollo campesino; vigilancia epidemiológica, cuarentena agropecuaria, control de calidad en la venta y distribución de agroquímicos; gestión administrativa sobre intereses de agricultores; aplicación de técnicas alternativas de

preservación de los recursos; fortalecimiento socioorganizativo, conservación de aguas y comercialización. A parte de la UVTT-Carchi, que es una instancia del INIAP para validar, transferir tecnología y capacitar, en técnicas MIPE, no se observa otra institución que tenga como misión institucional realizar esta tarea.

El enfoque de trabajo de las instituciones en la provincia se circunscribe dentro del ámbito social; organización de pequeñas microempresas agrícolas, especialmente de semillas; tecnológico, principalmente en el cultivo de papa; asistencia técnica fitosanitaria y control de calidad de los productos agropecuarios para la importación y exportación; defensa del gremio de agricultores.

Es necesario destacar que la mayoría de instituciones que trabajan en la provincia han efectuado actividades concernientes al cultivo de papa, principalmente de capacitación, la misma que ha sido proporcionada por técnicos del INIAP, MAG y SESA. Los temas tratados han sido: manejo integrado de plagas y enfermedades, conocimientos básicos sobre la polilla de la papa en las zonas altas, control de gusano blanco y, uso y manejo adecuado en la aplicación de plaguicidas. También existen instituciones encargadas de proporcionar información y, gestionar y conseguir semillas de nuevas variedades.

Del 100% de instituciones que laboran actualmente en la provincia, apenas el 20% de ellas indican que tienen proyectos y/o programas específicos para difundir tecnologías para el control de plagas y enfermedades de la papa. Estos proyectos tienen relación con generación de tecnología MIPE y capacitación a los agricultores.

Con la información recopilada a este nivel, se pudo determinar que el 100% de las instituciones tienen pleno conocimiento sobre lo que es la tecnología de manejo integrado de plagas y enfermedades.

Los responsables técnicos de las instituciones tienen diversos criterios sobre el MIPE; en términos generales consideran que es una de las tecnologías más adecuadas para el manejo de plagas y enfermedades, ya que permite integrar el conocimiento y control de las diferentes pestes, evitando el deterioro del medio ambiente debido al abuso en el empleo de pesticidas y disminuyendo los costos de producción. Algunos directivos de instituciones mencionaron que es imprescindible dar mayor impulso al MIPE para que llegue a los agricultores ya que esta tecnología no está mayormente difundida.

De acuerdo a la opinión de los responsables de las instituciones, lo que los agricultores necesitan para solucionar sus problemas de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa, es: 1) una verdadera organización, 2) capacitación y concientización sobre el uso racional de pesticidas, 3) que las autoridades tengan poder de decisión para hacer efectivas cuarentenas, prohibición de cultivos y comercialización, 4) información adecuada y oportuna sobre el MIPE y 5) asistencia técnica en el manejo integrado de plagas y enfermedades.

Al referirse sobre la necesidad de los extensionistas para mejorar su trabajo de extensión, ellos puntualizaron tres aspectos importantes: 1) capacitación en manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de papa, 2) disponibilidad de material divulgativo y de capacitación (slides, rotafolios, trípticos, videos, cartillas) y 3) recursos físicos y económicos necesarios para poder realizar una verdadera labor de extensión de la tecnología MIPE.

El 80% de las instituciones que laboran en el campo agropecuario en la provincia tienen, en la actualidad, algunos trabajos colaborativos interinstitucionales. Los responsables consideran que este tipo de cooperación interinstitucional les permitirá optimizar recursos técnicos y económicos y sobre todo, manejar objetivos unificados que den respuestas rápidas y efectivas en beneficio de los agricultores.

Aparentemente un 80% de las instituciones que trabajan en la provincia del Carchi, en el sector agropecuario, utilizan actualmente métodos de capacitación participativos u horizontales; es decir, consideran a los agricultores como un componente más en el proceso enseñanza-aprendizaje, en donde tanto los agricultores como los técnicos de las instituciones responsables de la capacitación, aprenden mutuamente. Un ejemplo claro de la participación de los agricultores en la capacitación y el desarrollo de tecnología, es la formación los Comités de Investigación Agrícola Local y desarrollo de variedades con investigación participativa que lleva adelante el INIAP, con la UVTT-Carchi y el Programa Nacional de Raíces y Tubérculos Rubro Papa (PNRT).

## 5. Resultados del diagnóstico de extensionistas

En el nivel individual, se incluyó actores tales como los extensionistas. Fue necesario e importante trabajar a este nivel porque cualquier información sobre manejo integrado de plagas y enfermedades finalmente será diseminado por ellos. Estos actores dieron sus propias percepciones sobre el problema de las plagas y enfermedades, sus propias prioridades sobre el tipo de tecnología para controlar las plagas y enfermedades y sus propios alcances de transferencia de tecnología, que mediante un análisis se presenta a continuación.

Anteriormente se mencionó que el número de extensionistas a nivel provincial no sobrepasaban los 25; de estos, el 37.5% tienen el título de Ingenieros Agrónomos y el 62.5% son Técnicos Agrónomos. La experiencia en el campo agrícola en caso de los profesionales se establece en 8 años y en los agrónomos 10 años como promedio. Desde el punto de vista de extensionistas, los profesionales y técnicos, si bien han trabajado en algunos proyectos de extensión, únicamente tienen una experiencia entre 3 y 4 años.

Las actividades que actualmente se encuentran realizado en el campo de la agricultura se circunscriben a dar asistencia técnica, capacitación/difusión y organización de agricultores; los porcentajes de tiempo que ellos ocupan en estas actividades son el 32.5%, 13.75% y 7.5%, respectivamente. Específicamente para el cultivo de papa los extensionistas de la provincia dedican apenas un 16.5% de su tiempo para dar asistencia técnica sobre el cultivo y en un 7.5% del tiempo realizar capacitación/difusión.

En el pasado como parte del trabajo de extensionistas, ellos difundieron tecnologías sobre gusano blanco (75.0%), polilla (87.5%) y lancha (75.0%). En gusano blanco han difundido el uso de trampas (50%) y control químico (25%) mediante la implementación de parcelas demostrativas (62.5%) y días de campo (12.5%). En relación a la polilla de la papa los extensionistas han puesto a disponibilidad de los agricultores la utilización de feromonas en almacenamiento y campo (62.5%) y control químico preventivo (25%); las técnicas de extensión utilizadas fueron parcelas demostrativas (50%) y, cursos, conferencias y seminarios (37.5%). Según los extensionistas del Carchi, han puesto a disponibilidad de los agricultores el uso de variedades resistentes (37.5%) y la aplicación de fungicidas (37.5%) para controlar la lancha, mediante la implementación de parcelas demostrativas (37.5%), días de campo (12.5%) y, cursos y charlas técnicas (25%).

En el Cuadro 24, se reporta la fuente e importancia de la información sobre tecnologías para el control de plagas y enfermedades, que los extensionistas consiguen para capacitarse y posteriormente poner a disponibilidad de los agricultores de la provincia. Las fuentes de mayor utilización por parte de los extensionistas representan los folletos (100%), cursos y seminarios (100%), revistas agrícolas (75%) y los investigadores y vendedores de pesticidas (75%).

El 100% de los extensionistas que trabajan en la provincia del Carchi han recibido capacitación específica sobre control de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa. La capacitación que han recibido ha sido mediante cursos (75%), días de campo (12.5%) y charlas técnicas (12.5%). Esta capacitación la han proporcionado instituciones como el INIAP (75%), CORPOICA (12.5%) y el SESA (12.5%).

**Cuadro 24. Fuentes e importancia sobre el uso de información para la capacitación de los extensionistas. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Fuente	Extensionistas %	Cada semana %	Cada mes %	Cada 6 meses %	Una vez al año %
Libros	37.5	12.5	00.0	00.0	25.0
Revistas agrícolas	62.5	12.5	00.0	25.0	25.0
Revistas científicas	12.5	00.0	00.0	00.0	12.5
Folletos	100.0	12.5	37.5	25.0	25.0
Periódicos	37.5	37.5	00.0	00.0	00.0
Radio o televisión	25.0	25.0	00.0	00.0	00.0
Cursos o seminarios	100.0	12.5	00.0	25.0	62.5
Investigadores y vendedores de pesticidas	75.0	00.0	00.0	62.5	12.5

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998

En la actualidad el 62.5% de los extensionistas realizan actividades de extensión en el manejo integrado de plagas y enfermedades, en poca escala, la cual la transmiten a los agricultores mediante días de campo (12.5%), parcelas demostrativas (12.5%), charlas técnicas (25%) y cursos teórico prácticos (12.5%).

El 50% de los extensionistas considera que la tecnología de manejo integrado de plagas y enfermedades se aplica a la realidad de los agricultores que cultivan papa, ya que en la actualidad muchos de ellos lo están utilizando; sin embargo, indicaron que en el Carchi, existen pocas instituciones o ninguna que se encargue de difundir esta tecnología. El otro 50% de extensionistas manifestó que la técnica de MIPE solo se ajusta en parte a la realidad de los agricultores, ya que ellos tienen sus formas y costumbres de controlar las plagas y enfermedades.

En el Carchi, el 50% de los extensionistas ha trabajado en proyectos que han tenido como estrategia la colaboración interinstitucional. El tipo de actividades que han desarrollado ha sido sobre el monitoreo de la polilla de la papa (37.5%) y, capacitación y asistencia técnica a los agricultores (12.5%). El 25% de los extensionistas consideran que no han tenido ningún problema en trabajar en forma coordinada; sin embargo, un 25% consideró que en este tipo de coordinaciones existe muy poca colaboración de parte de los agricultores y técnicos que conforman los grupos de trabajo.

Los temas de trabajo sugeridos por los extensionistas para establecer relaciones de colaboración interinstitucionales se refieren principalmente al manejo de la polilla de la papa (62.5%), manejo integrado de plagas y enfermedades (25%) y a la organización de los agricultores (12.5%).

Al ser consultados sobre que es lo que ellos necesitan para mejorar su trabajo de extensión, ellos manifestaron que necesitan capacitarse en nuevas tecnologías sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades (50%); que exista una verdadera organización en las instituciones que trabajan (37.5%) y que los agricultores estén agrupados en una sólida organización (12.5%).

## 6. Resultados del diagnóstico de los vendedores de pesticidas

A este nivel, se pudo observar que el 21.43% de las casas comerciales que venden y distribuyen pesticidas son administradas por profesionales agrónomos. El 79.18% restante de las casas comerciales son administradas por personas que tienen diversos grados de escolaridad y conocimientos; analistas de sistemas computacionales, contadores, agricultores, estudiantes, comerciantes, etc.

Las casas comerciales presentan diversidad en su tipo de venta y distribución, encontrándose que un 42.86% son distribuidores y/o mayoristas de productos químicos, el 28.57% son agricultores vendedores, el 21.43% son vendedores directos de empresas de agroquímicos y el 7.14% son vendedores minoristas.

Los tipos de productos que tienen en disponibilidad para la venta las casas comerciales, son variados: insecticidas (100%), fungicidas (100%), herbicidas (100%), adherentes (100%), fertilizantes (100%), productos veterinarios (87.71%) y otros productos como semillas (78.57%) y equipos de fumigación (64.29%).

Los vendedores de pesticidas manifestaron que para controlar la lancha, el gusano blanco, polilla, minador, pulguilla y oidium, los productos que más vendieron fueron: Furadán (100%), Curzate (85.71%), Dithane (78.57%), Fitoraz (51.14%), Monitor (50%) y Curatane (42.86%).

Las casas comerciales que expenden productos químicos en el Carchi, reportan aproximadamente 30 productos que tienen a disponibilidad para el control de lancha, distribuidos entre fungicidas de contacto y sistémicos. Entre los fungicidas de contacto indican los siguientes: Dithane (100%), Manzate (92.86%), Triziman D (71.43%) y Antracol (42.86%); en cambio entre los fungicidas sistémicos señalan a: Curzate (92.86%), Fitoraz (85.71%), Ridomil (78.57%), Sandofan (66.67%), Curathane (58.33%) y Patafol (50%), como los más representativos.

Según los vendedores de las casas comerciales, el 100% de los agricultores que acuden a adquirir productos químicos en sus almacenes, piden consejos sobre cómo controlar las plagas y enfermedades en el cultivo de papa, que productos utilizar y que dosis utilizar. También existen agricultores (42.86%) que preguntan si es factible mezclar varios productos o no y, que sucede si se aplican una dosis más alta que las que normalmente sugieren las etiquetas del producto (21.43%).

En términos generales, el 50% de los vendedores de las casas comerciales recomienda para controlar la lancha, aplicar dos o tres productos mezclados entre sistémicos y de contacto, según la dosis que viene en los productos; esto, tanto para la época seca como para la de lluvia, lo que cambia es el período de aplicación en cada una de ellas, es decir, si la época es seca cada 15 días y si la época es lluviosa cada 6-8 días. El otro 50% de vendedores en cambio, recomienda utilizar en forma coherente los productos sistémicos versus los de contacto, de acuerdo como se encuentra el temporal. Ellos manifestaron que recomiendan los protectantes cuando el cultivo no presenta ningún problema, en cambio cuando se presenta períodos de lluvia en donde la enfermedad se incrementa, recomiendan aplicar los sistémicos, en la dosis establecidas para cada producto.

En el siguiente Cuadro, se puede apreciar cuales fueron los principales clientes de las casas comerciales, en la compra de productos que se aplicaron al cultivo de papa. Según los administradores de las casas comerciales, un 100% de los pequeños agricultores son su principal clientela, seguido por los grandes agricultores (87.51%).

**Cuadro 25. Principales clientes de las casas comerciales, para compra de productos aplicados en el cultivo de papa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Compradores	Total (%)	Frecuente (%)	Regular (%)	Ocasional (%)
Productores de semilla	35.71	7.14	00.00	28.57
Agricultores comerciales	87.51	64.29	14.29	7.14
Pequeños agricultores	100.00	87.71	7.14	7.14
ONG	64.29	14.29	14.29	35.71
Organizaciones estatales	42.86	00.00	14.29	28.57

FUENTE: Encuestas INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998

Los responsables de las casas comerciales indicaron que un 28.57% de los agricultores, en la provincia, efectúan reclamos, principalmente debido a que según los agricultores los productos no tienen un funcionamiento adecuado en el control de las plagas y que vienen adulterados desde las empresas que los fabrican.

El 100% de los vendedores de pesticidas en la provincia han recibido capacitación a diferentes niveles mediante cursos (62.29%), conferencias (71.43%), asesoramiento de las casas comerciales (57.14%) y profesionales de instituciones que trabajan en el manejo de plagas y enfermedades (35.71%)

Las precauciones que toman los vendedores de productos químicos, en el manipuleo de los pesticidas no se visualizan como la más adecuadas, ya que únicamente el 35.71% de ellos dan seguridad al uso y manejo de los productos, mediante ventilación, limpieza y organización de los almacenes, clasificando los productos por categorías de toxicidad, por ejemplo, manifestaron que los productos de toxicología de grado I y II, ellos los manejaban fuera del almacén. El 100% de los vendedores utilizan guantes y mandiles y, el 78.57% utilizan mascarillas en el manipuleo de los productos.

## 7. Resultados del diagnóstico participativo sobre tizón tardío

En el área se establecieron cuatro grupos focales de discusión, distribuidos en tres de los cuatro cantones en estudio; dos en el cantón Montúfar y uno en los cantones Huaca y Tulcán, respectivamente. Los grupos se conformaron con un número mínimo de 10 agricultores y un máximo de 16, con personas que fueron entrevistadas individualmente en el diagnóstico de línea base y también otros agricultores de las localidades. No se consiguió la participación de las mujeres en estos grupos, a pesar de haber realizado las gestiones necesarias por los técnicos responsables de la UVTT-Carchi. De acuerdo al número de participantes en cada grupo, se estableció subgrupos de 4 a 6 personas aproximadamente. Cada grupo, en cada una de las localidades donde se efectuó el diagnóstico eligió un nombre con el cual fue identificado; esos nombres fueron los siguientes: El Sembrador y El Pequeño Agricultor (Montúfar), Amigos Agricultores (Tulcán) y Pequeños Sembradores (Huaca). En cada actividad desarrollada con los grupos focales, se contó con la participación de cuatro facilitadores, los cuales estuvieron a cargo de conducir la discusión y registrar la información que fueron generando los agricultores y que se reporta a continuación.

**Primera pregunta:** ¿De dónde viene la lancha y cómo la reconocen?. En general, el 100% de los agricultores tienen un conocimiento pleno sobre la presencia de lancha en los cultivos de papa. Sin embargo cuando se les consultó sobre cuál era la procedencia de este hongo, ellos reportaron diversas respuestas al respecto, entre las que se pueden resaltar las siguientes: es consecuencia de las lluvias; proviene de páramos con un posterior apareamiento del sol; es producto de una excesiva evaporación de la tierra; es consecuencia del mal funcionamiento de los productos que utilizan para controlar la enfermedad; es producto del ataque de un hongo que se multiplica con el sol y el agua; proviene de la semilla y, por falta de fertilización las plantas son débiles y se enferman rápidamente.

Los agricultores reconocen los síntomas de la lancha de las siguientes maneras: amarillamiento de las hojas; tallos y hojas con presencia de lana o bello blanquecino; pequeñas manchas negras en las hojas; ellos manifestaron que con un ataque severo las hojas presentan la apariencia de haberse quemado y las plantas toman un color amarillento

**Segunda pregunta:** ¿qué hacen para controlar la enfermedad y que productos aplican? Tradicionalmente ellos controlan la lancha con fumigaciones que lo aplican según la edad de la planta, cada 7-8 días cuando existe mal tiempo y cada 15 días cuando no existe la presencia de lluvias. Estos agricultores efectúan de 14-16 controles en invierno y de 10 hasta 12 aplicaciones en verano. Para controlar la lancha en invierno utilizan los productos más fuertes en mezcla y en verano utilizan los menos fuertes.

Cuando los agricultores controlaron la lancha utilizaron únicamente productos químicos, ya que no tienen conocimiento de otro método de control. Los productos de mayor utilización, por parte de los agricultores, fueron: Dithane, Fitoraz, Brestanid, Antracol, Manzate, Curatane, Cosán, Curzate, Sandofán, Ridomil, Triziman-D, Patafol, Antracol, Rodaz, Aviso, Furadan, Decis, Bulldok, Curacrón, Látigo, Kristalón, Lonzin, Stimufol, Borosal.

Las mezclas que se reportan en el Cuadro 26, no reflejan la cantidad de productos y dosis que los agricultores utilizaron para controlar la lancha, sin embargo es importante observar algunas de ellas. Ellos indicaron que las mezclas que aplicaron, sirven para controlar tanto a la lancha como a otras enfermedades y plagas.

**Cuadro 26.** Algunas de las mezclas y dosis/tanque de 200 litros de agua, utilizadas por los agricultores. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.

Deshierba		Floración		Maduración	
Producto	Dosis	Producto	Dosis	Producto	Dosis
<b>Mezcla 1:</b>		<b>Mezcla 1:</b>		<b>Mezcla 1:</b>	
Dithane	1 kg.	Manzate	1 kg.	Manzate	1 kg.
Fitoraz	0.5 kg.	Curatane	0.5 kg.	Curatane	0.5 kg.
Brestanid	40 cc.	Brestanid	40 cc.	Sandofán	0.15 kg.
Fijador	100 cc.	Cosán	0.25 kg.	Cosán	0.5 kg.
<b>Mezcla 2:</b>		<b>Mezcla 2:</b>		<b>Mezcla 2:</b>	
Manzate	1 kg.	Triziman-D	1 kg.	Triziman-D	1 kg.
Curatane	0.5 kg.	Curatane	0.5 kg.	Curatane	1 kg.
		Sandofán	0.25 kg.	Ridomil	0.25 kg.
<b>Mezcla 3:</b>		<b>Mezcla 3:</b>		<b>Mezcla 3:</b>	
Dithane	1.5 kg.	Manzate	1.5 kg.	Dithane	1.5 kg.
Curatane	0.5 kg.	Curatane	0.5 kg.	Cosán	0.5 kg.
Cosán	0.25 kg.	Brestan	0.25 kg.	Ridomil	0.1 kg.
Stimufol	0.5 kg.	Decis	250 cc.	Furadán	250 cc.
Decis	250 cc.	Vitafol	250 cc.		
<b>Mezcla 4:</b>		<b>Mezcla 4:</b>		<b>Mezcla 4:</b>	
Dithane	1 kg.	Dithane	1 kg.	Dithane	1 kg.
Brestan	0.1 kg.	Curatane	0.5 kg.	Fitoraz	0.5 kg.
Cosán	0.5 kg.	Cosán	0.5 kg.	Azufre	0.5 kg.
<b>Mezcla 5:</b>		<b>Mezcla 5:</b>		<b>Mezcla 5:</b>	
Dithane	1 kg.	Fitoraz	0.25 kg.	Manzate	1 kg.
Curatane	0.5 kg.	Manzate	1 kg.	Cursate	0.5 kg.
Cosán	0.5 kg.			Cosán	0.5 kg.
Ridomil	0.1 kg.			Cobre	0.5 kg.
<b>Mezcla 6:</b>		<b>Mezcla 6:</b>		<b>Mezcla 6:</b>	
Dithane	1 kg.	Manzate	1 kg.	Dithane	1 kg.
Curatane	1 kg.	Curatane	1 kg.	Fitoraz	0.5 kg.
Monitor	250 cc.	Ridomil	0.1 kg.	Furadán	100 cc.
Cosán	0.5 kg.	Eviset	1 kg.	Foliar	0.5 kg.
<b>Mezcla 7:</b>		<b>Mezcla 7:</b>		<b>Mezcla 7:</b>	
Triziman-D	1 kg.	Dithane	1 kg.	Curatane	0.25 kg.
Curatane	0.5 kg.	Curzate	0.25 kg.	Dithane	1 kg.
Ridomil	0.1 kg.	Sandofan	0.25 kg.	Cosán	1 kg.
				Ridomil	0.1 kg.

FUENTE: Diagnóstico Participativo INIAP, CIP-IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

Según los agricultores, estas mezclas las utilizan porque les permite obtener mayor efectividad en el control de la enfermedad y porque esos productos son de mayor duración en la planta. Ellos indicaron que no utilizan y nunca han utilizado un solo producto para controlar la lancha debido a que esta práctica no es efectiva y no controla la enfermedad, peor aún cuando existe un período constante de lluvias, en donde usan una mayor cantidad de productos y de dosis por producto.

**Tercera pregunta:** ¿qué es un fungicida, dónde y cómo consiguen?. Los grupos de trabajo indicaron diferentes conceptos sobre lo que es un fungicida, desde aquel en el cual manifiestan que es un producto que sirve para el control de enfermedades en la papa, hasta aquel en que indican que es un polvo que sirve de remedio curativo para las plantas.

Los agricultores tienen diverso conocimiento sobre lo que significa un fungicida de contacto; existen agricultores que tienen total desconocimiento sobre el tema y otros en cambio, manifestaron que es aquel que actúa rápidamente en el control de las enfermedades; que es un producto que actúa al instante en que se aplica y, es un producto que protege las hojas y no penetra en las plantas. De manera similar a lo que aconteció con el concepto de un fungicida de contacto, muchos agricultores no conocen que es un sistémico; en cambio, existió agricultores que manifestaron que es aquel que dura más para el control de las enfermedades y tiene mejores características de control que el de contacto. Ellos indican que este producto penetra y circula por toda la planta.

Generalmente, los agricultores en estudio, adquieren los fungicidas en las casas comerciales distribuidas por toda la provincia y especialmente en aquellas en donde les brindan asistencia técnica para que les indiquen que productos, en que dosis y cuando utilizar. Es de relevancia anotar que los agricultores prefieren aquellas casas comerciales que les brinden créditos en la compra de los insumos a utilizar en el cultivo de papa.

Actualmente, según los agricultores de los grupos de trabajo, existen variedades que son resistentes y susceptibles al ataque de la lancha; en estas categorías reportan las siguientes: resistentes (Carolina, Sabanera, Uva, Esperanza, María, Friepapa 99, Ormuz, Roja; susceptibles (Gabriela, Gualcalá, Superchola, Morasurco, Violeta, Chola, Parda pastuza). Los agricultores siembran en mayor porcentaje las variedades susceptibles Gabriela y Superchola debido a que estas reportan un mejor precio en el mercado. En estas variedades, cuando el cultivo es afectado severamente, el rendimiento disminuye aproximadamente entre un 50-70%. En una época normal el rendimiento se afecta entre 5-10%.

**Cuarta pregunta:** ¿de dónde aprendió, quién le enseñó las prácticas de control que han mencionado? En general, los agricultores indicaron que ellos no tienen ningún tipo de asesoramiento para el control de plagas y enfermedades; que más bien las prácticas de control que ellos aplican es producto de la herencia dejada por sus padres y por la experiencia de cada uno de los agricultores y de los vecinos que tienen mayor conocimiento al respecto. Enfatizaron que a los vendedores de las casas comerciales no les tienen mucha confianza, pero que sin embargo en algunas ocasiones aplican los consejos que ellos les proporcionan. Estos agricultores indican que no existen instituciones y/o empresas que tengan un real conocimiento sobre el problema de plagas y enfermedades y peor aún que hayan difundido información sobre cómo, cuándo y con qué controlar las plagas y enfermedades que se reportan en el cultivo de papa. Indicaron que existe la presencia de Instituciones como el INIAP que hace un trabajo muy puntual y en áreas restringidas, así como también la presencia esporádica de técnicos de las empresas Farmagro, Bayer, Agripac y Ecuaquímica.

## 8. Monitoreo, adaptación y validación de tecnología en polilla de la papa

La polilla de la papa *Tecia solanivora* ingresó al Carchi en 1996 procedente de Colombia, en donde se registraron daños mayores al 50% tanto en campo como en almacenamiento. Ante el peligro socioeconómico que representaba la presencia de la polilla centroamericana en las zonas paperas de la provincia del Carchi, el INIAP en coordinación con diferentes Instituciones Nacionales (MAG, SESA) e Internacionales (CIP, Instituto Colombiano de Agricultura "ICA"), entre julio y septiembre de 1996, emprendieron una campaña de alerta sobre la plaga y realizaron durante 8 semanas un monitoreo para confirmar la presencia y la distribución de la plaga en la provincia (Gallegos y Suquillo, 1996). Una vez finalizado el monitoreo de la plaga y confirmada su presencia en nueve localidades de la provincia, se determinó continuar trabajando a diferentes niveles que permitan encontrar los problemas y las soluciones necesarios para contrarrestar el daño que podría causar la plaga.

### *Monitoreo de la distribución de la plaga en la provincia*

En 1996 se confirmó la presencia de la polilla de la papa en nueve localidades de la provincia del Carchi, estas fueron: Chapués, Taya, Pulcás y Calle Larga de la parroquia Urbina en el cantón Tulcán; Chitán de Navarrete y San José Alto de la parroquia Chitán de Navarrete y Monte Verde, Indujel y El Chamizo de la parroquia San José, pertenecientes al cantón Montúfar (Gallegos y Suquillo, 1996).

Con la finalidad de conocer la dinámica de la expansión de la plaga e identificar nuevos focos de infestación, entre 1997 y 1998, la UVTT-Carchi ejecutó un monitoreo en 43 localidades de la provincia: 18 en Tulcán (11 en 1997 y 7 en 1998), 19 en Montúfar (9 en 1997 y 10 en 1998) y 6 en Espejo en 1997, mediante el uso de trampas con feromona sexual (Suquillo y Gallegos, 1997-1998).

De las 11 localidades monitoreadas en el cantón Tulcán en 1997, en 5 se encontró la presencia de la plaga. En éstas, las mayores poblaciones de adultos se registraron en Santa Martha de Cuba y Pulcás. En el cantón Montúfar las localidades de Chután Bajo, Chitan de Navarrete, Canchaguano, Monte Verde y El Chamizo registraron por semanas poblaciones promedio de 2, 10, 2, 25 y 4 adultos, respectivamente. El mayor valor registrado en Monte Verde se debió posiblemente a su cercanía a El Chamizo, identificado en 1996 como el principal foco de infestación en la provincia. En las localidades de Eloy Alfaro, Jesús del Gran Poder, San Isidro (La Libertad), Santa Teresita, La Esperanza y San Isidro, del cantón Espejo, en 1997 no se detectó la presencia de la plaga.

Sólo tres focos de infestación fueron identificados en el monitoreo efectuado en 1997: Santa Martha de Cuba (Tulcán) y Monte Verde y Chitán de Navarrete (Montúfar), lo cual indicaba que la plaga avanzaba lentamente, probablemente producto de su propia actividad migratoria y también debido a que la distribución espacial de la plaga en los cantones detectados (Tulcán y Montúfar) se circunscribía a las cercanías del sitio inicial de infestación. Las poblaciones capturadas fueron bajas y todavía no se requería control químico en la zona de estudio ya que a ese nivel no afecta la sanidad de los tubérculos a la cosecha.

Con el apoyo de la COSUDE y el IPM-CRSP Virginia Tech, en 1998 se continuó con el monitoreo, en el cual se logró determinar que en las localidades correspondientes al cantón Tulcán (Cuadro 27), las poblaciones se presentaban bajas, registrándose menos de 5 adultos

por trampa en promedio, debido posiblemente al uso de productos químicos o a que no se había introducido semilla infestada desde otros lugares. Las localidades Chulamuez, Guamag y San Joaquín están distantes al foco de infestación de Pulcás y el monitoreo determinó que no existió presencia de la plaga. Hay que señalar que el SESA reportó la presencia de una alta población de la plaga en el sector de El Consuelo-Tuffiño perteneciente al cantón Tulcán.

**Cuadro 27. Localidades monitoreadas y promedio de adultos de *Tecia solanivora* capturados por trampa. Provincia del Carchi, Ecuador. Agosto, 1998.**

Localidad	Altitud (m)	Variedad	Semanas										Total
			1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma	8va	9na	10ª	
<b>TULCAN</b>													
Calle Larga	2950	Esperanza	1	0	0	0	0	2	1	0	1	1	6
Pulcas	2900 <sup>^</sup>	Esperanza	12	1	2	2	1	2	2	2	3	10	37
Taya	2900	María	0	2	0	2	0	2	2	1	1	4	14
Chapues	2920	Esperanza	1	0	0	2	0	1	2	0	1	2	9
Chulamuez	2950	Gabriela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guamag	2890	Gabriela	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
San Joaquín	3020	Gabriela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MONTUFAR</b>													
J.G. Poder	2960	450	4	4	5	6	4	2	21	8	*	*	54
S. Francisco 1	2870	Superchola	44	14	58	63	90	95	131	146	76	103	820
S. Francisco 2	2960 <sup>^</sup>	Superchola	45	53	65	54	61	47	72	105	75	128	705
S. Francisco 3	3020	Capiro	4	10	1	2	0	2	14	8	8	32	81
Las Flores	2850	Carolina	12	29	23	15	22	33	34	58	23	42	291
Esperanza 1	2790 <sup>^</sup>	Superchola	51	36	66	66	126	77	93	242	157	*	914
Esperanza 2	2960	Chaucha		43	47	24	34	12	34	33	38	*	265
Las Lajas	2900	Parda		38	45	36	32	94	102	174	97	*	618
Dorado 1	2940	Superchola		4	5	7	5	4	7	6	3	10	51
Dorado 2	2990	Superchola		8	7	7	14	12	*	*	*	*	48

FUENTE: Adaptado de INIAP-UVTT-CARCHI, 1998.

Estudio de línea base INIAP, CIP, IPM-CRSP Virginia Tech, 1998.

\* Lotes cosechados

<sup>^</sup> Foco de infestación

En los sectores cercanos a El Chamizo, las poblaciones fueron altas, especialmente en las localidades de San Francisco 1 (bajo) y 2 (medio), la Esperanza y las Lajas, con poblaciones que fueron desde 70 a 100 adultos por trampa y por lectura. La plaga se había distribuido por todos los sectores circundantes al Chamizo en diferentes niveles. En Montúfar, en el área circundante al foco inicial de infestación que fue El Chamizo, se pudo apreciar altas poblaciones de *Tecia*, especialmente en las localidades de San Francisco, La Esperanza y Las Lajas.

Con bases en la información recopilada durante el monitoreo de los años 1997-1998, se estableció grados de asociación mediante coeficientes de correlación, entre la altitud (msnm) a la que se encontraban las localidades en estudio y el número de adultos de polilla capturados en

cada una de ellas. Para los cantones Tulcán y Espejo, el análisis reportó que no existía ningún grado de relación entre las variables correlacionadas, tanto a nivel global (1997-1998), como individual por año evaluado. Para el cantón Montúfar, en cambio, se encontró que en el año 1998 el número de adultos de polilla encontrados dependían de la altitud donde eran capturados, pero en una forma inversamente proporcional ( $r = 0.705 *$ ), es decir los adultos de polilla disminuían a medida que se incrementaba la altitud. Similar relación se encontró para la evaluación global ( $r = 0.456 *$ ); no así para el año 1997 donde no se observó ningún grado de relación (Figura 8).

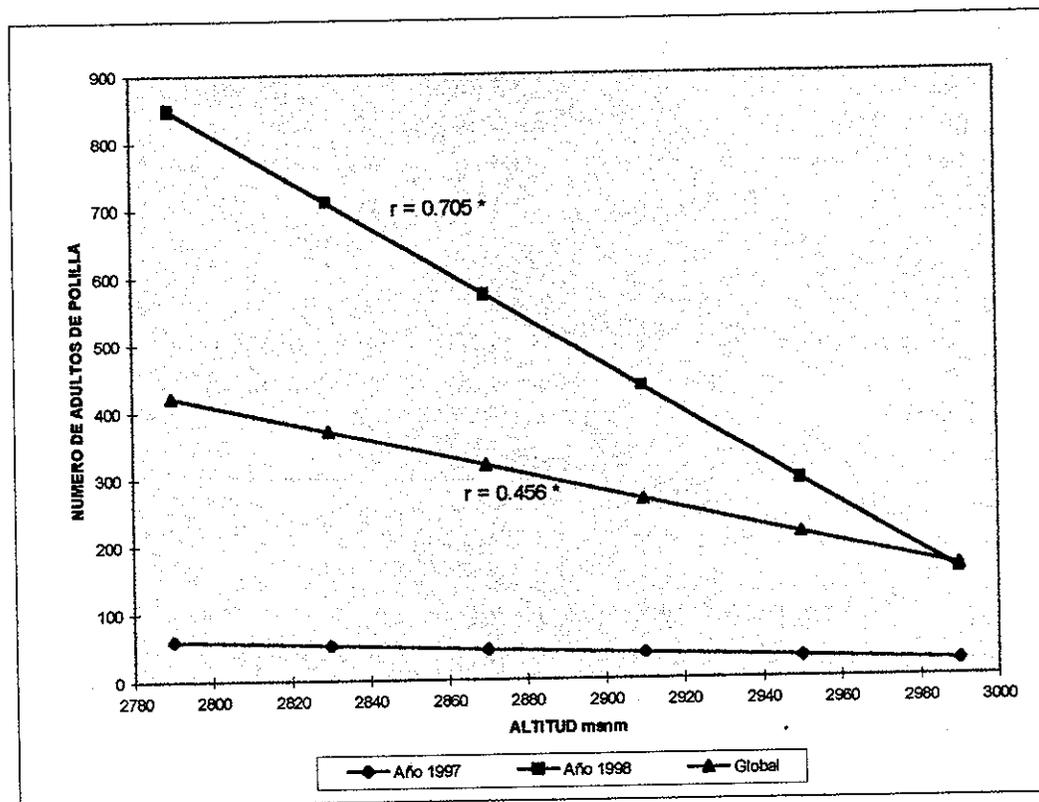


Figura 8. Tendencias entre la altitud y el número de adultos de *Tecia solanivora* capturados. Cantón Montúfar, Provincia del Carchi, Ecuador, 1997-1998.

Las ecuaciones de regresión establecidas para el análisis global y el año 1998 determinaron que los decrementos que se produjeron al disminuir la altitud son significativos; es decir que en los años 1997-1998, la población de polilla disminuyó en 1.29 adultos por cada msnm que se incrementó en altitud; en cambio para el año 1998, la disminución de adultos fue 3.46 por msnm incrementado (Figura 8).

### *Adaptación y Validación de tecnología*

#### *Control en tubérculo afectado bajo condiciones de almacenamiento*

Los estudios de adaptación y validación de tecnología fueron ejecutados por técnicos del INIAP (Suquillo y Gallegos, 1997; Suquillo *et. al*, 1998) y establecidos en las localidades de la provincia del Carchi con mayor incidencia de la plaga. El objetivo principal fue el desarrollar recomendaciones de control de la polilla de la papa en condiciones de almacenamiento de semilla, ya que de acuerdo a los monitoreos realizados por la UVTT-Carchi, el SESA y el

MAG en 1996, se observó que las mayores pérdidas, producto del ataque de *Tecia*, se producían a este nivel. Los tratamientos estudiados se indica a continuación:

**Cuadro 28. Tratamientos de los ensayos de adaptación y validación para el control de *Tecia solanívora* en tubérculos dañados y sanos, en condiciones de almacenamiento de semilla. Provincia del Carchi, Ecuador, 1997-1998.**

Tratamiento	Dosis por 45 kg de semilla			
	Estudio No.1	Estudio No. 2	Estudio No. 3	Estudio No. 4
1. Pomina	4.5 kg			7 kg
2. Pomina + cal	2.25+2.25	7.5+7.5 kg		3.5+3.5 kg
3. Carbaryl 10%	kg	100 g	125 g	100 g
4. Carbaryl 5%	100 g		125 g	
5. Gastoxín				0.25 pastilla
6. Malathión 10%	0.25 pastilla	100 g	125 g	
7. Malathión 5%			125 g	
8. Hoja tierna de eucalipto		tres capas		tres capas
9. Hoja madura de eucalipto	tres capas	tres capas		
10. Testigo		agricultor	agricultor	agricultor
	agricultor			

FUENTE: Adaptado de INIAP-UVTT-CARCHI, 1998.

Estudio de línea base INIAP, CIP, IPM-CRSP-Virginia Tech, 1998.

**Estudio No. 1.** En la variable porcentaje de tubérculos con daño el tratamiento de Carbaryl 10% presentó un bajo nivel de incremento de daño (1%), por lo que es posible reducir aun más la dosis de aplicación antes mencionadas. El empleo de Gastoxín presentó un ligero incremento del daño (5.2%), el que pudo deberse a un efecto de muestreo o a una ligera reinfestación que logró ser controlada por el producto, a pesar de que se asume que el gas no deja residuos luego de la ventilación del producto. El tratamiento testigo mostró el 63% de incremento del daño, revelando de esta manera el potencial de perjuicio que puede producir la plaga en el caso de no realizar una medida de control adecuada (Cuadro 29).

En cuanto a la intensidad del daño se reportaron valores que tuvieron la misma tendencia que el incremento del porcentaje de tubérculos con daño; es decir que, cuando la plaga incrementó su número se presentó un mayor número de larvas por cada tubérculo. Así, la menor intensidad de daño se encontró en el tratamiento de Carbaryl 10% con una calificación de 3 y que tuvo el menor número de tubérculos con daño. La mayor intensidad de daño se presentó en el testigo con una calificación de 6.5, la cual corresponde a tubérculos no utilizables, y que tienen el mayor número de tubérculos con daño.

**Estudio No. 2.** En este estudio se identificó como un buen tratamiento a Malathión 10%, a pesar que mostró el 14.5% de incremento en el porcentaje de tubérculos con daño. Carbaryl por su parte confirmó su buena eficiencia de control (32.2%), y se encuentra en igual rango que Malathión (Cuadro 29). En ambos casos se observó insectos muertos en el interior de los costales de la prueba, especialmente el estado larval. Al comparar los 2 productos antes mencionados, Malathión presenta la ventaja de que es de menor toxicidad para mamíferos (DL 50 = 2000 mg/kg) en relación a Carbaryl (DL 50 = 840 mg/kg); sin embargo, los dos productos son de menor riesgo para mamíferos que la mayoría de los insecticidas de uso

regular en agricultura. La calificación de la intensidad del daño, por su parte, indicó que ésta fue mayor en los tratamientos que presentaron un mayor incremento en el porcentaje de tubérculos con daño.

**Cuadro 29. Promedios de porcentaje e intensidad de daño causado por *Tecia solanivora*, durante el almacenamiento de semilla. El Chamizo, Provincia del Carchi, Ecuador, 1997.**

Tratamientos	% tubérculos con daño		intensidad de daño	
	Estudio 1	Estudio 2	Estudio 1	Estudio 2
1. Pomina	10.5 ab		4.0 ab	
2. Pomina + cal	20.5 b	79.0 b	4.5 ab	9.0 b
3. Carbaryl 10%	1.0 a	32.2 a	3.0 a	3.0 a
5. Gastoxín	5.2 ab		3.0 a	
6. Malathión 10%		14.5 a		1.5 a
8. Hoja tierna de eucalipto	6.2 ab	75.7 b	3.0 a	8.0 bc
9. Hoja madura de eucalipto		67.2 b		6.5 b
10. Testigo	63.0 c	76.0 b	6.5 b	8.5 c

FUENTE: Adaptado de INIAP-UVTT-CARCHI, 1997.

**Estudio No. 3.** En las localidades de San Francisco y El Tambo, al comparar los tratamientos en estudio y específicamente entre dosis de Carbaryl 5 y 10%, no se observó una clara diferencia para la protección de la plaga, por lo que con fines económicos se puede utilizar las dosis de 5%. Al comparar entre Malathión y Carbaryl no se reportó diferencias importantes, sin embargo, por la menor toxicidad para humanos es preferible utilizar Malathión.

**Cuadro 30. Promedios del incremento de porcentaje de tubérculos con daño de *Tecia solanivora* luego de 90 días de almacenamiento. Provincia del Carchi, Ecuador, 1998.**

Tratamientos	San Francisco (%)	El Tambo (%)	El Chamizo (%)
3. Carbaryl 10%	0.0 a	0.00 a	6.97
4. Carbaryl 5%	0.6 a	0.00 a	3.33
6. Malathión 10%	1.7 a	1.67 ab	6.77
7. Malathión 5%	2.8 ab	1.67 ab	0.00
10. Testigo	9.5 b	7.80 c	14.43

FUENTE: Adaptado de INIAP-UVTT-CARCHI, 1998.

Estudio de línea base INIAP, CIP, IPM-CRSP-Virginia Tech, 1998.

Como se puede apreciar en el Cuadro 30, el incremento de daño en el tratamiento del agricultor en las tres localidades fue relativamente bajo, lo cual indica que al no haber una fuente externa de infestación y con bajos niveles de daño inicial de la plaga, los niveles de daño permanecen constantes o bajos.

### ***Control en tubérculo sano bajo condiciones de almacenamiento***

**Estudio No. 4.** En este estudio se utilizaron tubérculos sin plaga en su interior y se almacenaron durante 97 días en la localidad de El Chamizo, donde de acuerdo con el monitoreo de la plaga se encontró la mayor población de adultos de *Tecia solanívora*. La plaga, bajo el sistema del almacenamiento del agricultor llegó a introducirse en los costales de papa para iniciar su daño. Si bien este no fue alto (11.3%), es suficiente para constituirse en un foco de infestación. Se debe puntualizar que los 97 días de la prueba es un amplio período de almacenamiento en semilla de papa.

**Cuadro 31. Promedios del incremento de porcentaje de tubérculos con daño y la intensidad de daño de *Tecia solanívora* luego de 97 días de almacenamiento. El Chamizo, Provincia del Carchi, Ecuador, 1997.**

Tratamientos	% tubérculos con daño	intensidad de daño
1. Pomina	13.3 c	2.3 ab
2. Pomina + cal	7.7 abc	3.0 ab
3. Carbaryl 10%	0.0 a	0.0 a
5. Gastoxín	1.0 ab	2.3 ab
8. Hoja tierna de eucalipto	6.3 abc	3.0 ab
10. Testigo	11.3 bc	4.3 b

FUENTE: Adaptado de INIAP-UVTT-CARCHI, 1997.

Los productos estudiados produjeron diferentes respuestas en el daño de los tubérculos almacenados. Carbaryl demostró que mantiene su eficiencia frente a esta plaga, inclusive en esta prueba no presentó daño. El Gastoxín presentó un comportamiento que no se esperaba por cuanto se asume que luego de la aplicación no deja residuos y que podía presentarse infestación de la plaga; el alto contenido de humedad del tubérculo es posible que haya absorbido parte de este producto y por lo tanto exista un efecto de control. El bajo nivel de la plaga no permitió observar una mayor diferenciación entre los tratamientos, especialmente entre el Gastoxín y el testigo. La baja precisión de la prueba debido a factores no controlados, señala que se presentó un efecto adicional al de los tratamientos y no uniformemente distribuido. La intensidad de daño muestra la tendencia a intensificarse a medida que aumenta el porcentaje de tubérculos afectados. La explicación consiste en que al haber mayor población de la plaga hay un mayor número de larvas que ingresaron a un mismo tubérculo (Cuadro 31).

### ***Control de polilla bajo condiciones de campo***

Hasta 1997, en la provincia del Carchi se observó que las mayores pérdidas por polilla se producían a nivel de almacenamiento de semilla de papa. En 1998 en El Tambo (Montúfar) se cuantificó a la cosecha un 30% de daño por ataque de polilla en la variedad Gabriela. Para controlar esta plaga los agricultores, en su afán de obtener tubérculos sanos a la cosecha, vienen utilizando varios productos químicos, desconociendo su efectividad, impulsados por las recomendaciones de las casas comerciales. En tal virtud se vio la necesidad de investigar productos en el control de la plaga, mediante aplicaciones foliares durante el cultivo.

En un estudio efectuado por los técnicos del INIAP (Suquillo y Gallegos, 1998) en la localidad de El Chamizo, cantón Montúfar, provincia del Carchi, entre febrero y agosto de 1998, se comparó Clorpirifos (2 cc/l agua), Profenofos (2.5 cc/ agua) y Fipronil (0.31 g/l agua) con dos testigos: agricultor y absoluto. El testigo agricultor correspondió al uso de insecticidas solos o en mezcla. Se realizaron de 6 a 8 aplicaciones de los insecticidas al follaje, iniciándose a los 46 días de la siembra, con un intervalo de 15 días. La fluctuación semanal de la plaga en el campo se determinó mediante trampas de feromonas colocadas desde la siembra hasta la cosecha, en una proporción de 20 trampas/ha, distribuidas por los bordes del ensayo. A la cosecha, en una muestra de 100 tubérculos, se evaluó el porcentaje de tubérculos con daño y la incidencia del daño en los tubérculos afectados.

Los resultados obtenidos demuestran que los porcentajes de tubérculos con daño a la cosecha, no fueron diferentes, para las categorías comercial, semilla, segunda y desecho, entre los diferentes tratamientos en estudio. Este bajo porcentaje de daño registrado, podría atribuirse a la humedad del suelo y al aporque alto, el cual no permitió el ingreso de la plaga al tubérculo, pese a que la población de adultos de *Tecia* fue alta (119 adultos por semana).

**Cuadro 32. Variables en estudio, en el control de *Tecia solanívora* a nivel de campo. El Chamizo, Provincia del Carchi, Ecuador, 1998.**

Tratamientos	Comercial	Semilla	Segunda	Cuambiaca
Porcentaje de tubérculos con daño por categorías				
T1. Clorpirifos	1.50	0.75	0.25	0.80
T2. Profenofos	1.50	2.18	2.75	0.75
T3. Fipronil	0.75	2.05	1.03	0.60
T4. Testigo agricultor	2.25	1.25	2.25	1.15
T5. Testigo absoluto	2.75	2.08	0.75	2.00
Incidencia de daño del tubérculo por categorías*				
T1. Clorpirifos	3,3,1,1	1,3,3,1	1,3,1,1	1,3,5,1
T2. Profenofos	3,3,1,1	3,3,3,3	5,3,1,1	3,1,1,1
T3. Fipronil	1,1,3,3	3,3,3,1	5,3,1,1	5,5,1,1
T4. Testigo agricultor	3,3,1,3	3,1,1,3	3,3,3,3	5,1,3,1
T5. Testigo absoluto	5,1,1,3	1,3,3,3	1,3,3,3	3,3,1,1
Rendimiento en kg/ha por categorías				
T1. Clorpirifos	16074	3599	2489	584
T2. Profenofos	14858	3977	2004	761
T3. Fipronil	16212	4379	1720	576
T4. Testigo agricultor	17903	4129	2496	540
T5. Testigo absoluto	14985	3511	2470	578

FUENTE: Adaptado de INIAP- UVTT-Carchi, 1998

\* 1 tubérculos no presenta daño      3 daño leve (1-25%)  
 5 daño moderado (26-50%)      7 daño severo (>50%)

Para la variable incidencia de daño del tubérculo, tampoco se reportó diferencia entre los tratamientos siendo la escala 3, con un daño leve entre el 1 y 25%, la de mayor aparición; esto posiblemente se debió a que en la época de cosecha, las larvas se encontraban en los primeros instar de vida, por lo que los daños al tubérculo no fueron mayores.

Se debe señalar que en este estudio, la presencia de la plaga en el cultivo, con los porcentajes e incidencia de daño de los tubérculos obtenidos en cada tratamiento en estudio, no afectó el rendimiento (Cuadro 32).

Mediante una correlación entre la fluctuación de la población de la plaga versus la precipitación obtenida durante el tiempo de evaluación, se pudo establecer un significativo grado de asociación ( $r = 0.44^*$ ) entre estas dos variables, con tendencia negativa, es decir, a medida que se incrementaron las precipitaciones en el área en estudio, la población de la plaga fue disminuyendo.

Si bien el análisis biológico no presentó ninguna diferencia entre los tratamientos en estudio, al efectuar el análisis económico de presupuesto parcial (Cuadro 33), se encontró que la utilización de Clorpyrifos en dosis de 400 cc/200 litros de agua ofreció una tasa de retorno marginal (TRM) de 256% con relación al testigo absoluto; mientras que el testigo del agricultor evidenció la tasa más alta (491%) en relación al uso de Clorpyrifos.

**Cuadro 33. Análisis marginal de los tratamientos de control de *Tecia solanivora* en campo. El Chamizo, Provincia del Carchi, Ecuador. 1998**

Tratamientos	Costos que varían (\$/ha)	Beneficio Neto (\$/ha)	TRM (%)
T1. Clorpyrifos	0	4563.04	
T2. Profenofos	103.67	4828.81	256
T3. Fipronil	145.26	4448.79 D	
T4. Testigo agricultor	189.32	5249.46	491
T5. Testigo absoluto	383.41	4600.92 D	

FUENTE: Adaptado de INIAP-UVTT-Carchi, 1998

1 \$ = 5200 sucres

## 9. Adaptación y validación de tecnología en gusano blanco

El gusano blanco (*Premnotrypes vorax*), es considerado como la plaga más importante del cultivo de papa en la sierra ecuatoriana. Su presencia en los campos de papa provoca altos niveles de pérdida económica, así como también elevados costos de producción por control (Gallegos *et. al.*, 1997).

En la provincia del Carchi, el 76% de los agricultores usan una sobredosis de carbofurán durante el ciclo de cultivo y en períodos cortos de tiempo, lo que eleva el gasto para la protección contra el gusano blanco. Estudios realizados por Crissman *et. al.*, 1994 en San Gabriel, demostraron que el 82% de los agricultores realizaron control de gusano blanco mediante insecticida. El insecticida de mayor preferencia fue carbofurán con un promedio de uso de 1.3 kg i.a./ha.

En el Sondeo de Actualización de la Problemática del Rubro Papa (Chamorro *et. al.*, 1996) realizado por la UVTT-Carchi y técnicos de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, se determinó que el 76% de los agricultores utilizaron sobredosis de Furadán a lo largo del cultivo y en períodos de corto tiempo, lo que elevó el gasto en 670000 sucres/ha, para la protección contra esta plaga. Aún así, el nivel de daño en el tubérculo en algunas ocasiones puede alcanzar el 50%, con pérdidas en el precio hasta del 75%.

El INIAP por intermedio de la UVTT-Carchi, ha venido ejecutando trabajos de validación de tecnología para controlar gusano blanco, dando recomendaciones del uso de carburan 4F al cuello de la planta, en dosis de 0.96 kg i.a/ha/aplicación. En suelos de alta población se recomienda aplicar a la siembra, emergencia y aporque y, en suelos de baja población sólo a la emergencia y aporque; sin embargo, ante el evidente beneficio económico y ecológico que representa la tecnología del manejo integrado de la plaga, adaptada por el Departamento de Protección Vegetal del INIAP, en áreas productoras de Chimborazo y Cotopaxi, se han implementado actividades de validación con el firme propósito de concientizar a los agricultores del Carchi, sobre las sobredosis que están implementado en sus cultivos (Suquillo *et. al.*, 1997-1998).

**Estudio No. 1.** Básicamente, se trabajó en la eliminación de adultos antes y después de la siembra mediante trampas (120/ha), complementadas con aplicaciones foliares de acefato, en dosis de 2 g/l de agua, a los 40, 60 y 80 días después de la siembra. La práctica de control del agricultor comprendió el uso de diversos insecticidas, aplicados a la siembra, retape y deshierba, además de controles foliares. El estudio se efectuó en seis localidades: San Francisco del Troje/papa; Santa Rosa de Chunquer /maíz; San José de Huaca 1/papa; San José de Huaca 2/papa-papa; La Delicia /papa-papa y Chután Bajo/papa

Los resultados de la investigación, demostraron que la fluctuación en la población de adultos del gusano blanco en el cultivo de papa depende del cultivo anterior. No se reportaron diferencias para el porcentaje de daño y el rendimiento entre las prácticas MIP y las tradicionales de control de gusano blanco, en las diferentes categorías de papa. Esto demuestra que la plaga afecta por igual a tubérculos grandes y pequeños, y no afecta el rendimiento en las dos tecnologías (Cuadro 34). El promedio de daño en tubérculos fueron de 12.4% para la tecnología MIP y 13.1% para la del agricultor, lo cual se enmarca dentro de los criterios de aceptación del mercado. El menor uso de insecticidas en la tecnología de MIP (aproximadamente 1 kg de producto) no afectó el rendimiento. Esto demuestra que no se

requiere un elevado número de aplicaciones, como lo acostumbrado por la mayoría de los agricultores del Carchi, que en promedio utilizan 6.8 litros de carbofurán por cultivo y por ha.

**Cuadro 34. Porcentaje de daño de *Premnotrypes vorax* a la cosecha y rendimiento de papa por categorías, promedio de seis localidades. Provincia del Carchi, Ecuador, 1997.**

Categoría	Porcentaje de daño		Rendimiento en kg/ha	
	MIP	Agricultor	MIP	Agricultor
Comercial	14.7	17.0	17363.2	16388.8
Semilla	14.5	12.4	2633.7	2633.4
Segunda	8.6	11.7	2880.1	2746.6
Desecho	11.9	11.3	1117.8	1087.7
Promedio (%)	12.4	13.1		
Total (kg/ha)			23555.8	22417.6

FUENTE: Adaptado de INIAP-UVTT-CARCHI, 1997.

El análisis económico de la relación de costos variables entre la tecnología de MIP y la del agricultor demostró que el MIP tuvo un costo 50% menor. El costo promedio para el agricultor fue de \$ 182.19 y el del MIP fue de \$ 89.42. Aunque no hubo diferencias importantes en beneficios netos, la relación de los costos de control llegaron hasta 2.04 a 1 entre agricultor y MIP, factor que favorecería la aceptación de la tecnología MIP en la provincia del Carchi.

*Estudio No. 2.* El propósito de este estudio fue el de evaluar el porcentaje de daño de los tubérculos a la cosecha entre el manejo integrado de gusano blanco y la tecnología del productor. Para esto se utilizaron lotes de segunda siembra de papa en 9 localidades del cantón Montúfar, con semilla sana de la variedad Superchola. La tecnología MIPE consistió en la eliminación de adultos mediante trampas antes y después de la siembra, mas tres aplicaciones foliares de Curacrón a los 40, 60 y 80 días de la siembra. La tecnología del agricultor consistió en el uso de diferentes insecticidas aplicados al suelo y follaje en diferentes oportunidades. La renovación de trampas se realizó cada 8 a 10 días, para lo cual se utilizó Acefato y Profenofos en dosis de 2 g y 2.5 cc/litro de agua, respectivamente, en forma alternada. El manejo del cultivo se realizó con el sistema del agricultor.

Los resultados de este estudio indican que no existen diferencias estadísticas al comparar los tratamientos en las variables en estudio. En la variable porcentaje de daño en las diferentes categorías de papas, inclusive se reportaron tubérculos con mayor sanidad en el tratamiento de los agricultores, debido a que ellos utilizaron elevadas dosis de Carbofurán solo y en mezclas con otros insecticidas, aplicados al suelo en la siembra, retape, deshierba y aporque y, follaje durante el ciclo del cultivo. Los porcentajes de 10.5% para MIPE y 8.6% para el agricultor, son relativamente bajos (Cuadro 35), los cuales no afectaron el precio de la papa en el mercado.

De igual forma que para porcentaje de daño, el uso de insecticidas en mayor o en menor cantidad, solo o en mezcla, en el control de la plaga, no influyó en el rendimiento; estos resultados corroboran los obtenidos en el estudio de 1997.

**Cuadro 35. Porcentaje de daño de *Premnotrypes vorax* a la cosecha y rendimiento de papa por categorías, promedio de nueve localidades. Provincia del Carchi, Ecuador. 1998.**

Categoría	Porcentaje de daño		Rendimiento en kg/ha	
	MIP	Agricultor	MIP	Agricultor
Comercial	11.4	11.0	9513.3	9681.7
Semilla	9.1	9.1	2198.9	2042.7
Segunda	11.6	8.3	3505.6	3480.7
Desecho	10.0	5.9	1736.6	1605.1
Promedio (%)	10.5	8.6		
Total (kg/ha)			16954.8	16810.3

FUENTE: Adaptado de INIAP-UVTT-Carchi, 1998.

Los beneficios netos no mostraron significación entre las dos prácticas de manejo de gusano blanco, posiblemente debido a que los rendimientos y los precios obtenidos en el mercado fueron similares. En cambio, los costos que varían mostraron diferencias entre la tecnología agricultor y MIP. Esta diferencia obedece al uso de mayor cantidad de insecticidas en la práctica del agricultor, el cual se incrementa en un 32% con relación a la tecnología MIP.

**Cuadro 36. Beneficio neto y costos que varían de la tecnología de los agricultores y la de manejo integrado de gusano blanco. Provincia del Carchi, Ecuador, 1998.**

Localidad	Beneficio Neto (\$)		Costos que varían (\$)		Relación de Costos
	Agricultor	MIP	Agricultor	MIP	T/MIP
1. La Palestina	3759	3480	184.9	104.6	1.76/1
2. San José de Huaca	4870	4652	162.3	89.1	1.82/1
3. La Delicia	1559	1539	130.1	89.1	1.46/1
4. El Tambo 1	4042	4539	139.0	89.1	1.56/1
5. Chután Bajo	2253	1987	145.2	89.1	1.63/1
6. San Juan	2646	2684	201.8	113.7	1.77/1
7. El Chamizo 1	2872	3164	217.4	108.7	2.00/1
8. El Tambo 2	4653	5040	153.8	96.8	1.59/1
9. El Chamizo 2	3809	2416	118.4	89.1	1.33/1
Promedio	3004	3036	142.2	96.6	1.47/1

FUENTE: Adaptado de INIAP-UVTT-CARCHI, 1998.

1 \$ = 5200 sucres

## 10. Discusión de los resultados

Los agricultores en la provincia del Carchi, generalmente tienen poco conocimiento técnico de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa. Algunos agricultores pueden describir el daño que causan la lancha, el gusano blanco, la polilla, la pulguilla, la cenicilla, etc.; sin embargo no conocen el agente causal de éstas plagas y enfermedades. Los agricultores, saben el nombre tradicional de las pestes.

La mayoría de los agricultores en el estudio indicaron que están dedicados principalmente al cultivo de papa y que los otros cultivos los producían en menor escala, en muchos casos para autoconsumo; eso puede explicar por qué ponen mayor interés en controlar las plagas y enfermedades en el cultivo de papa y no en los otros cultivos.

A la mayoría de los agricultores pareció no preocuparles lo que sucedía con el medio ambiente por efecto de las aplicaciones exageradas de pesticidas que realizan para controlar las plagas y enfermedades. Ellos indican que desearían estar enterados sobre las plagas y enfermedades que afectan el cultivo de papa y el efecto de los insecticidas en su salud, el cual ya es negativo, según un estudio efectuado por Crissman *et. al.* en 1994; sin embargo, se pudo observar como los agricultores continuaron aplicando pesticidas, indiscriminadamente, en el período que duró el estudio; el cual, no fue el más apto para el desarrollo de lancha, ya que era una época completamente seca. Los agricultores no saben de conceptos básicos sobre plagas y enfermedades y no usan umbrales para realizar los controles fitosanitarios (INIAP-FORTIPAPA, 1997).

Algunos agricultores indicaron que controlan igual cuando observan o no las plagas y enfermedades en sus campos. Las decisiones de los agricultores de controlar las plagas y enfermedades están basadas en dos apreciaciones: la primera es que, cuando ellos observan los síntomas, saben o creen saber que plaga o enfermedad están presentes y, la segunda es cuando observan incrementos en las densidades de las plagas y enfermedades.

Los agricultores están muy preocupados acerca de los daños que causan las plagas y enfermedades, principalmente en los tubérculos y las hojas. Ellos están convencidos que un crecimiento vegetativo sano, caracterizado por tubérculos grandes y sin daño y hojas verdes también sin daño, es esencial para obtener buenas cosechas. Un bajo rendimiento en la producción de papa, es atribuido al daño causado por lancha y gusano blanco, las cuales son consideradas por los agricultores como las de mayor importancia en sus cultivos. Esa enfermedad y plaga, respectivamente, fueron percibidas por los agricultores, ser las principales causas de los bajos rendimientos y también los principales centros de aplicación de pesticidas, en todos los estados vegetativos del cultivo. Esto es consistente con algunos estudios realizados en el Carchi (Suquillo *et. al.*, 1997-1998, INIAP-FORTIPAPA, 1997; Chamorro *et. al.*, 1996). En los agricultores de la provincia, existe una tendencia a sobre estimar los daños de las plagas y enfermedades.

Muchos agricultores creen que necesitan aplicar varios productos y dosis elevadas para controlar las plagas y enfermedades. Los agricultores también manifestaron que las aplicaciones de pesticidas son necesarias para mantener un cultivo sano y obtener altos rendimientos. Los datos del estudio, permiten determinar que aquellos quienes aplicaron más químicos no obtuvieron mayores rendimientos que los que aplicaron menos o aquellos que no aplicaron para todo. Estudios de validación de tecnología en el Carchi, demuestran que

efectuar prácticas de control integrado de plagas y enfermedades, permite reducir cantidades apreciables de pesticidas y reducir los costos en el control de las mismas (Suquillo *et. al.*, 1997-1998).

Todos los agricultores del Carchi aplicaron químicos para controlar las plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Ese les parece ser el método más efectivo que conocen. Los agricultores consideran que los pesticidas son muy efectivos, porque matan casi todas las plagas y enfermedades que atacan a la papa. Muchos de los pesticidas usados por los agricultores en el cultivo de papa son considerados como moderadamente hasta extremadamente peligrosos, pero a ellos no parece preocuparles que esos puedan tener efectos perjudiciales en su salud y la de los consumidores finales del producto. Es importante no olvidar que en el Carchi uno de los principales productos en la dieta de los agricultores es la papa. La mayoría de los agricultores que fueron entrevistados no usan ropa adecuada para realizar las aplicaciones de pesticidas. Algunos de los agricultores manifestaron conocer casos de envenenamiento con pesticidas de trabajadores y amigos, pero eso para ellos es una cuestión pasajera y continúan utilizando esos productos.

En la campaña agrícola 1998, los agricultores obtuvieron rendimientos que sobrepasaron el rendimiento promedio provincial (12.5 TM/ha), el cual sumado a los precios de la papa en el mercado final, les permitió tener beneficios económicos considerables. Según nuestra apreciación y de acuerdo a la información agroclimática reportada para la provincia, la presencia de plagas y enfermedades fue reducida en comparación a otras campañas agrícolas; pese a esto, los agricultores terminaron realizando 7 controles promedio por cultivo; lo cual, obviamente les permitió tener porcentaje de incidencia y severidad que en términos generales no afectaron el rendimiento del cultivo de papa. Fue interesante observar en campo que existieron agricultores que realizaban aplicaciones en cultivos relativamente sanos, con dosis extremadamente altas, a tal punto que los residuos de los productos que quedaban en las hojas luego de las aplicaciones, daban la sensación de estar frente a un campo de hojas de color blanco.

En general, en la provincia se pudo observar que muy pocas instituciones tienen como objetivo final, trabajar en beneficio de los agricultores de papa y específicamente en el control integrado de plagas y enfermedades, 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.

Es necesario destacar y poner énfasis que en la provincia no existen 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 control de plagas y enfermedades en particular; tampoco se observó instituciones cuya misión o rol específico, sea el de divulgar la tecnología sobre papa.

En el Carchi existe un limitado número de personal que realiza las actividades de extensión. En general es una tarea que se está llevando a cabo con técnicos y profesionales que tienen pocos conocimientos en el área de extensión y peor aún en el área del manejo integrado de plagas y enfermedades. Posiblemente, la falta de recursos económicos de las instituciones en las que laboran ha hecho que no dispongan de una constante capacitación, acorde con los avances tecnológicos y, por ende ha limitado la extensión de la tecnología en beneficio de los agricultores.

Los extensionistas de la provincia, sienten la necesidad urgente de contar con medios de capacitación y difusión que estén acorde con la realidad de los agricultores. A pesar de que existen criterios que las barreras entre los investigadores y extensionistas se han minimizado, eso en realidad no ha ocurrido ya que tanto los extensionistas como los investigadores se siguen quejando de una falta de coordinación, posiblemente atribuida a una limitación de recursos que cada institución trata de optimizarlos en beneficio de sus actividades, sin mirar a los beneficiarios finales que son los agricultores. Es de mucha preocupación, también, el que los extensionistas al ser consultados sobre en que tema necesitarían capacitación, ninguno de ellos respondió que les hacía falta aprender o conocer nuevas técnicas de extensión, haciendo pensar que las técnicas tradicionales o convencionales, que en términos generales ellos manejan, son las mejores y suficientes.

Las casas comerciales que venden y distribuyen productos químicos, en los últimos años, se han incrementado en la provincia del Carchi, a tal punto que muchos de los agricultores se han convertido en prósperos vendedores de pesticidas. Es evidente que la mayoría de los vendedores de productos químicos no hacen las recomendaciones necesarias y adecuadas para el control de plagas y enfermedades, ya que ellos no son profesionales en el campo agropecuario. Actualmente se están vendiendo productos con altos contenidos de toxicidad, que afectan el medio ambiente y sobre todo la salud de los agricultores.

El monitoreo llevado a cabo durante 3 años consecutivos determina que la mayor población de la plaga está distribuida en el cantón Montúfar, alrededor del foco de infestación que fue la localidad de El Chamizo. En el cantón Tulcán alrededor de la localidad de Pulcás, que representaba una zona potencial para la presencia de la plaga, se reporta una baja población de la plaga. En el cantón Espejo no existe presencia de la plaga. Es importante indicar que en las localidades en donde se reporta la mayor presencia de la plaga, esta se encuentra correlacionada con la altitud en forma inversamente proporcional; es decir, a mayor altitud menor presencia de la plaga.

Según los estudios de adaptación sobre el ataque de polilla en almacenamiento, el control de la plaga es factible, aún cuando los tubérculos contengan a la plaga en sus interior. Carbaryl, Malathión y Gastoxín muestran un buen nivel de control de la plaga durante los días de almacenamiento y no presentan reinfestación de la misma. El alto nivel de incremento del daño en el testigo tanto en el número de tubérculos afectados como por su extrema intensidad indican que la plaga puede producir la pérdida total de una dotación de semilla, en el lapso que dura su brotación.

De los estudios de validación de tecnología sobre control de polilla en almacenamientos se desprende que Carbaryl protege bien la semilla de la papa de la infestación proveniente del ambiente externo; en cambio, Gastoxín a pesar de que también protege a la semilla de papa, no es clara la explicación de su efecto. La barrera física en base a pomina y pomina + cal no es efectiva como sistema de control.

Los productos utilizados para control de la polilla en campo no demuestran una clara eficiencia, posiblemente debido a varios factores favorables para la plaga: semilla sana, lote de primera siembra, aporque alto y condiciones climáticas adversas para la plaga. Estos entonces serían los factores que hay que tomar en consideración para mantener bajos niveles de daño de la plaga en campo.

La utilización alternada de Acefato y Profenofos durante el trapeo para la eliminación de adultos de gusano blanco y las aplicaciones foliares con Curacrón a los 40, 60 y 80 días de la siembra , permite obtener tubérculos con daños que no afectan el precio en el mercado. Esta tecnología representa un menor costo para el agricultor, además que permite un menor efecto de los productos químicos en el medio ambiente.

La tecnología de manejo integrado de gusano blanco puede ser aceptada por los agricultores en cuanto a sanidad se refiere. El alcanzar un mejor control que el del agricultor resulta difícil, por cuanto el criterio del mismo es la sanidad del tubérculo sin importar el costo. En este aspecto, la tecnología MIP permite entregar mejor información y brindar una alternativa de control más económica para que el agricultor cambie de actitud frente a la plaga. Es importante señalar que los ensayos de validación de tecnología en campo de agricultores, estimularon la participación directa de los agricultores y personas del área en estudio en particular.

## 11. Conclusiones

Las prácticas de control de plagas y enfermedades en el cultivo de papa, son similares en los cuatro cantones de la provincia del Carchi. Las aplicaciones de pesticidas antes y después de la siembra es común para los agricultores. La disminución de los rendimientos son atribuidas a las plagas y enfermedades que causan daño a los tubérculos '*Premnotrypes vorax*' y las hojas '*Phytophthora infestans*'. El número de aplicaciones que realizan, las mezclas de productos y las dosis son exageradamente altas e innecesarias y no incrementan los rendimientos como muchos de los agricultores piensan. La falta de conocimiento y percepciones equivocadas sobre las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa, parecen contribuir al aparentemente inapropiado uso de pesticidas por parte de los agricultores.

El entrenamiento en manejo integrado de plagas y enfermedades, puede ayudar a los agricultores a conocerlas y distinguirlas entre ellas; sin embargo, eso no es suficiente para que los agricultores cambien sus prácticas de manejo; ellos deben tomar conciencia sobre el real problema que tienen en la actualidad y aunar esfuerzos por solucionarlo, a través de la participación y organización de los agricultores de papa; esto, puede ayudar a los agricultores a evitar aplicaciones innecesarias y cambiar sus equivocadas percepciones sobre las plagas y enfermedades, los daños que ocasionan y el uso inadecuado de productos y dosis de pesticidas.

Se pueden abrir discusiones entre los agricultores paperos del Carchi; aquellos que participan en trabajos con el INIAP, MAG, SESA, etc. pueden demostrar y sustentar los resultados obtenidos por ellos, a otros agricultores, los cuales pueden estar interesados en utilizar esas prácticas.

Una de las cosas más importantes que remarcar es que existe una urgente necesidad de transmitir las tecnologías que existente y desarrollar otras más efectivas y económicas que eviten los problemas del uso intensivo de pesticidas. El éxito de esto, depende de un mejor conocimiento sobre las plagas y enfermedades en sí y sobre las condiciones bajo las cuales los agricultores toman sus decisiones para el manejo de las mismas.

Es difícil, por muchas razones, entrar en el tema sobre extensión y extensionistas en la provincia; sin embargo hay que pensar en ser más agresivos en diseminar la poca o mucha información que se dispone, sobre el uso de medidas alternativas de control. Esto se puede llevar adelante siempre y cuando las Instituciones que trabajan en el Carchi se concienticen y se comprometan a utilizar como filosofía de extensión, la formación de los Comités de Investigación Agrícola Local, las Escuelas de Campo, o cualquier otro método de extensión que permita difundir rápidamente la tecnología bajo las condiciones de los sistemas de finca del Carchi; esto permitiría que las prácticas como el MIP gusano blanco y polilla, que ha sido validado en Carchi, pueda ser utilizado por los agricultores en sus varios componentes y los combinen y adapten de acuerdo a sus propias condiciones.

Finalmente, cualquier actividad que se pueda o se quiera implementar alrededor del manejo de plagas y enfermedades en la provincia del Carchi; debe empezar por concientizar a los agricultores sobre el real problema que ellos están causando al medio ambiente, a sus familias, los consumidores y a ellos mismos, con las excesivas e innecesarias aplicaciones de productos químicos que ellos realizan a sus cultivos.

## Referencias Bibliográficas

- BARRERA, V. y ARCE, B. 1993. Tipificación de productores en la provincia del Carchi, Ecuador. Sistematización de la información secundaria. INIAP-FUNDAGRO. Quito, Ecuador. Documento de trabajo. 30 p.
- BARRERA, V. y ARCE, B. 1992. Metodología de muestreo utilizada para caracterización del sistema de producción de pequeños productores del cantón Espejo, provincia del Carchi. INIAP-FUNDAGRO. Quito, Ecuador. Documento de trabajo. 20 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA E INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1996. Principales enfermedades, nemátodos e insectos de la papa. Lima, Perú. 111 p.
- CRISSMAN, C.; COLE, D.; BARRERA, V. and BERTI, P. 1998. Human health and changes in potato production technology in the high land ecuadorian agro-ecosystem. A proposal to the IDRC. Canadian C-GIAR Collaborative research grants in agroecosystem management for human health.
- CRISSMAN, C.; ANTLE, J. and CAPALBO, S. 1998. Economic, Environmental, and Health Tradeoffs in Agriculture: Pesticides and the Sustainability of Andean Potato Production. Kluwer Academic Publishers. United States of American. 281 p.
- CRISSMAN, C., COLE, D. y CARPIO, F. 1994. Pesticide use and farm worker health in Ecuatorian Potato Production. American Journal of Agricultura Economics. No. 76: pág. 593-597.
- CRISSMAN, C. y UQUILLAS, J. 1989. Seed potato systems in Ecuador: A case study. International Potato Center. Lima, Perú. 70 p.
- CHAMORRO, F.; ANDRADE, H.; OYARZUN, P.; HIBON, A.; BARRERA, V.; LOPEZ, F. SUQUILLO, J. y SEVILLANO, C. 1996. Sondeo sobre el cultivo de papa en la provincia del Carchi: Condiciones de producción, prácticas de los agricultores, problemática y necesidades de investigación y transferencia de tecnología. INIAP. Quito, Ecuador. 53 p.
- GALLEGOS, P.; AVALOS, G. y CASTILLO, C. 1997. Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en el Ecuador: Comportamiento y Control. INIAP. Quito, Ecuador. 35 p.
- GALLEGOS, P. y SUQUILLO, J. 1996. Monitoreo de la polilla de la papa (*Tecia solanivora*) en áreas paperas de la provincia del Carchi. En: Informe Anual UVTT-Carchi. Quito, Ecuador.
- HERNANDEZ, C. y URRIOLOA, R. 1993. "Los pequeños productores agropecuarios y la apertura comercial". Publicación IICA e ILDIS. 116 p.
- INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP) 1995-1998. Informes anuales de la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología del Carchi. Mímeos. Quito, Ecuador.

- INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP). 1997. Informes Anual 1997 Proyecto FORTIPAPA: Compendio. Determinación de umbrales económicos de infección de *P. infestans* en cinco variedades de papa con diferentes tipos de resistencia. Quito, Ecuador. pp. 135-141
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS (INEC). 1987-1996. Encuesta de superficie y producción por muestreos de áreas. Quito, Ecuador.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG). 1997. Carta de cooperación interinstitucional para el monitoreo de la polilla de la papa (*Tecia solanivora*) en la provincia del Carchi. Mimeo.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG) y PROYECTO PARA LA REORIENTACION DEL SECTOR AGROPECUARIO (PRSA). 1994. Primer compendio estadístico agropecuario del Ecuador. División de Estadísticas Agropecuarias. Quito, Ecuador. p. 165.
- REINOSO, A. BARRERA, V.; ARCE, B. y VALDIVIA, R. 1993. Manual de utilización del SPSS/PC+ para analizar información obtenida en la investigación de sistemas agropecuarios. INIAP-FUNDAGRO. Quito, Ecuador. 80 p.
- REVELO, J.; GALLEGOS, P.; AVALOS, G. y ASAQUIBAY, C. 1997. Implementación de Programas de Manejo Integrado de Plagas del cultivo de papa en áreas específicas del Ecuador. En: Memorias del Curso "Manejo integrado de las principales plagas y enfermedades del cultivo de papa". INIAP. Quito, Ecuador. 100 p.
- SUQUILLO, J.; GALLEGOS, P. y CHAMORRO, F. 1997-1998. Validación de tecnología sobre control integrado de gusano blanco de la papa, *Premnotrypes vorax*. En: Informes Anuales UVTT-Carchi y Proyecto FORTIPAPA, 1997-1998. Quito-Ecuador.
- SUQUILLO, J. y GALLEGOS, P. 1997-1998. Monitoreo de la polilla de la papa (*Tecia solanivora*) en áreas paperas de la provincia del Carchi. En: Informes Anuales UVTT-Carchi y Proyecto FORTIPA, 1997-1998. Quito, Ecuador.
- SUQUILLO, J.; GALLEGOS, P.; CHAMORRO, F.; LOPEZ, F. y SEVILLANO, C. 1998. Validación de prácticas de control de polilla (*Tecia solanivora*) en tubérculo semilla almacenada. Revista INIAP.
- SUQUILLO, J.; GALLEGOS, P. 1997. Validación de prácticas de control de polilla (*Tecia solanivora*) en tubérculo semilla almacenada. En: Informes Anuales UVTT-Carchi y Proyecto FORTIPA, 1998. Quito, Ecuador.
- SUQUILLO, J.; GALLEGOS, P. 1998. Estudio de la eficiencia del control químico para la polilla de la papa *Tecia solanivora* en condiciones de campo. En: Informes Anuales UVTT-Carchi y Proyecto FORTIPA, 1998. Quito, Ecuador.
- SUQUILLO, J.; GALLEGOS, P.; CHAMORRO, F.; LOPEZ, F. y SEVILLANO, C. 1998. Biología y comportamiento de la polilla *Tecia solanivora* y su control en almacenamiento de papa semilla. INIAP. Estación Experimental Santa Catalina. IPM-CRSP-Virginia Tech.

- UNDA, J.; BARRERA, V.; REVELO, J. y GALLEGOS, P. 1996. Diagnóstico de Línea Base para establecer un Programa de Manejo Integrado de Plagas en la Sierra Ecuatoriana. INIAP-CIP. Quito, Ecuador. 50 p.
- UNDA, J.; BARRERA, V.; GALLEGOS, P. y CRISSMAN, C. 1998. Estudio de adopción e impacto económico del manejo integrado del gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) en comunidades campesinas de la provincia del Chimborazo. En publicación.
- UQUILLAS, J.; CRISSMAN, C.; WARREN, P. y DEWALT, K. 1992. La papa en los sistemas de producción agropecuaria de la sierra ecuatoriana. Documento Técnico No. 2. Quito, Ecuador. 38 p.



**II. USO DEL SUELO Y PRODUCCION AGRICOLA (en el ciclo agrícola anterior)**

Cultivos	Superficie propia en ha.	Otras superficies (tomadas a medias, en arriendo, etc) en ha.	Superficie total en ha.
a.			
b.			
c.			
d.			
e.			
Cultivos forrajeros			
j.			
k.			
l.			
m.			

**III. ROTACION DE CULTIVOS: Indicar la rotación de cultivos predominantes**

Rotación 1					Papa:	
Rotación 2					Papa:	

**IV. PRACTICAS DEL AGRICULTOR**

4.1. Variedades

4.1.1. ¿Cuáles son las variedades de papa que le gusta sembrar?. Por qué?

VARIEDAD	POR QUE?

4.2. ¿Selecciona la semilla de sus variedades de papa más importantes?

1.SI 2.NO

!\_\_!

4.2.1. Si la respuesta es SI, ¿Qué variedades?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.2.2. ¿Cuántos años tiene su semilla?

!\_\_!

4.2.3. ¿De dónde la trajo? \_\_\_\_\_

4.2.4. Lo compró?. 1.SI 2.NO !\_\_!

4.2.5. Si la compró, A quién? \_\_\_\_\_

4.2.6. En cuanto la compró? \_\_\_\_\_

4.2.7. Si no la compró, Cómo la consiguió? \_\_\_\_\_

4.2.8. De quién? \_\_\_\_\_

4.2.9. Almacenamiento de su semilla?.

4.2.9.1. Dónde almacena la semilla de papa? !\_\_!

1. cuarto de la casa
2. altillo
3. silo verdeador
4. corredor de la casa
5. otro: \_\_\_\_\_

4.2.9.2. Cómo almacena la semilla de papa? !\_\_!

1. en rumas
2. en sacos
3. extendido en el piso
4. extendido en tarimas
5. otro: \_\_\_\_\_

4.2.9.3. Qué grado de iluminación tiene el lugar donde guarda la semilla de papa? !\_\_!

1. totalmente oscuro
2. algo de luz
3. luz difusa
4. otra: \_\_\_\_\_

4.2.9.4. Cuántos meses almacena su semilla en promedio? !\_\_! meses

## V. Características de las principales variedades sembradas.

Variedad	Semilla propia		Semilla comprada		Semilla Total		
	Cantidad qq	Superficie ha	Cantidad qq	Superficie ha	Precio S/.	Cantidad qq	Superficie ha

## VI. Tratamiento de la semilla

Concepto	Jornales		Producto			Medio transporte	
	Número	Precio	Nombre	Cantidad	Precio	Propio	Alquilado
Selección							
Desinfección							
Transporte							

## VII. Preparación del suelo

Concepto	Fecha (dd/mm/aa)	Tractor		Yunta		Jornales familia		Jornales Contratados	
		Horas	Valor	Número	Precio	Número	Número	Precio	
1. Preparación terreno									
1.1. Barbecho									
1.2. Rompe									
1.3. Cruza									
1.4. Rastras									
1.5. Huachada									
1.6. Otras labores									

## VIII. Siembra

Variedad	Fecha de Siembra (dd/mm/aa)	Distancia entre surcos (cm)	Distancia entre matas (cm)	Número de tubérculos (por mata)	Densidad de plantas (ha)

### IX. Costo de insumos de siembra

CONCEPTO	Nombre o tipo	Cantidad aplicada	Precio por unidad	COSTO TOTAL
Semilla criolla (kg)				
Semilla mejorada (kg)				
Jornales familiares				
Jornales contratados				
Yunta propia				
Yunta alquilada				
Transporte propio				
Transporte alquilado				

### X. Labores Culturales

Concepto:	Fecha (dd/mm/aa)	Costo maquinaria		Costo yunta		Jornales (No.)		Salario (sucres/día)
		Propio	Alquilado	Propio	Alquilado	Asalariado	Familiar	
Rascadillo								
Chicta								
Medio aporque								
Aporque								

### XI. Fertilización química

Concepto:	Clase	Cantidad aplicada				Precio unitario	Costo Total (sucres)
		siembra	rascadillo	medio aporque	aporque		
Nitrógeno (bultos)							
Fósforo (bultos)							
Potasio (bultos)							

Clase: 1) Urea 2) 10-30-10 3) 18-46-0 4) 12-36-12 5) Muriato de Potasio 6) Sulpomag 7) Sulfato de Amonio 8) Otra: \_\_\_\_\_

#### 11.1. Aplicación del fertilizante

Concepto:	Fecha (dd/mm/aa)	Costo maquinaria		Costo yunta		Jornales (No.)		Salario (sucres/día)
		Propio	Alquilado	Propio	Alquilado	Asalariado	Familiar	
Aplicación								
Transporte								

## XII. Cosecha

Concepto:	Fecha (dd/mm/aa)	Costo transporte		Costo de sacos	Jornales (No.)		Salario (sucres/día)
		Propio	Alquilado		Asalariado	Familiar	
Cabe de papas							
Clasificación							
Encostalado							

## XIII. Producción

Concepto:	Número	Costo unitario	Costo Total
Número de sacos			
Peso por costal kg.			
Papa gruesa Primera kg.			
Papa rojoja Segunda kg.			
Papa redrojilla Tercera kg.			
Papa desecho kg.			
Producción Total kg.			

## XIV. Conocimiento sobre plagas y enfermedades

14.1. Cuál es la plaga o enfermedad más importante del cultivo de papa?.

Lancha:	Gusano blanco:	Polilla:		
---------	----------------	----------	--	--

14.2. Ha tenido problemas con:

Lancha:	Gusano blanco:	Polilla:		
1. Sí 2. No	1. Sí 2. No	1. Sí 2. No	1. Sí 2. No	1. Sí 2. No

14.3. En términos de porcentaje de pérdida de las papas, cuál fue la peor incidencia de:

1. Lancha _____ %	2. Gusano blanco _____ %	3. Polilla _____ %	4. _____ %	5. _____ %
----------------------	-----------------------------	-----------------------	------------	------------

14.4. Cada cuántas campañas tiene problemas serios con:

1. Lancha	2. Gusano blanco	3. Polilla	4. _____
.....sólo años lluviosos	.....sólo años con sequía	.....	.....
.....cada 5 o más campañas	.....cada 5 o más campañas	.....	.....
.....cada 2 o 3 campañas	.....cada 2 o 3 campañas	.....	.....
.....todos los años	.....todos los años	.....	.....

14.5. Bajo que condiciones tiene problemas con:

Lancha	Gusano blanco	Polilla de la papa	Otro
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

14.6. De dónde viene:

Lancha	Gusano blanco	Polilla de la papa	Otro
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

14.7. Cuáles son los síntomas de:

1. Lancha	En qué parte de la planta
-----	-----
-----	-----
-----	-----

14.8. En orden de importancia, qué acciones toma para controlar:

Lancha	Gusano blanco	Polilla de la papa	Otro
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

14.9. En qué momento o viendo que síntomas decide usted que debe controlar con pesticidas a:

Lancha	Gusano blanco	Polilla de la papa	Otro
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

14.10. Existen variedades resistentes a:

Lancha	Gusano blanco	Polilla de la papa	Otro
1. Sí    2. No	1. Sí    2. No	1. Sí    2. No	1. Sí    2. No
Cuáles son?	Cuáles son?	Cuáles son?	Cuáles son?
1.-----	1.-----	1.-----	1.-----
2.-----	2.-----	2.-----	2.-----
3.-----	3.-----	3.-----	3.-----
4.-----	4.-----	4.-----	4.-----

## 14.11. CONTROLES FITOSANITARIOS

CONCEPTO	FUNGICIDAS				INSECTICIDAS				ABONO FOLIAR				FIJADOR		JORNALES		BOMBA		TRANSPORTE		COSTO TOTAL
	Clase	dosis	clase	dosis	clase	dosis	clase	dosis	clase	dosis	clase	dosis	clase	dosis	Fam.	Alq.	Prop.	alq.	Prop.	alq.	
1. Control																					
2. Control																					
3. Control																					
4. Control																					
5. Control																					
6. Control																					
7. Control																					
8. Control																					
9. Control																					
10. Control																					
11. Control																					
12. Control																					
13. Control																					
14. Control																					
15. Control																					

Fungicidas: 1.manzate 2.maneb 3.mancozeb 4.dithane 5.curzate 6.patafol 7. ridomil 8.cosan 9.fitoraz 10. cuprosan 11.trimiltox 12.cupravit 13. Antracol 14.curatane 15.brema. 16. aviso 17.oxiclruro de cobre 18.daconil 19.triziman 20.poliram 21.cobretan 22. almacén 55. si aplica fungicidas.

Insecticidas: 1.rector 2.carbofuran 3.orthene 4.karate 5.temik 6.monitor 7.decis 8.lannate 9.forse 10.curacron 11.dimepac 12.malathion 55. si aplica insecticidas.

Foliar: 1.desarrollo 2.floración 3.engrose 4.cristalon 5.azufre 6.urea 7.complesal 8.stimufol 9.super S 10.mezcla (librel boro + albatroz +lonzin) 11. potasa 12. flash 13.bayfolan

Fijador: 1.ecuafix,2.agral,3.otro

## Anexo 2.

# Guía para Diagnóstico Participativo

### 1. Planificación de la actividad.

Los grupos focales de discusión deben ser organizados en un ambiente que permita tener una reunión con alguna comodidad. Podría ser el salón de clases de una escuela, el patio de una casa o algún lugar en el campo donde todos se puedan sentar cómodamente. Los grupos focales con agricultores funcionan con un mínimo de 6 personas y un máximo de 16. Los participantes deben ser aquellos que fueron entrevistados individualmente; pero también pueden participar otros agricultores. Se debe tratar de que haya más o menos el mismo número de hombres y mujeres (de ser posible).

### 2. Los facilitadores.

Es necesario que haya por lo menos dos facilitadores en la actividad. Uno de ellos estará a cargo de conducir la discusión y el otro se encargará de registrar información.

### 3. Materiales necesarios.

- Se deberá tener varias muestras de hojas, tallos y tubérculos de papa sanos, con síntomas de plagas y enfermedades como: tizón, gusano blanco, polilla.
- Hojas de papel grande y marcadores.
- Grabadora y cassettes.
- Cuaderno de notas.

### 4. Desarrollo de la actividad.

- Comenzar haciendo que cada uno de los participantes (incluyendo los facilitadores y observadores) se presenten en voz alta, diciendo su nombre y el lugar o institución de la que vienen.
- El facilitador da la bienvenida al grupo y explica la razón de la reunión: "*conocer el problema de las plagas y enfermedades y qué hacen los agricultores para enfrentarlo*".
- Organizar subgrupos de discusión de 3-4 personas cada uno. Por ejemplo, podría haber uno o dos grupo de mujeres, uno de hombres mayores de 40 años y otro de menores de 40 años. De acuerdo al número de participantes se podrán tener de 2 a 4 subgrupos aproximadamente. A cada subgrupo se le dará papel y marcador. Se le pedirá que cada grupo elija un nombre para ser identificado (dar 5 minutos para escoger el nombre). Se les explicará que el procedimiento será responder en forma grupal a cuatro preguntas generales y hacer una presentación resumida de su respuestas.

**Primera pregunta:** *¿De dónde vienen las plagas y enfermedades, cuál es su origen, cómo lo reconoce?*. Se dará un tiempo aproximado de 15 minutos para que cada subgrupo discuta y se les proporcionará las muestras de plantas sanas y enfermas. Se les pedirá que traten de escribir o dibujar su respuesta en el papel y que elijan un representante para exponer. Se le pedirá al representante de cada grupo que exponga la respuesta del grupo. Cada expositor tendrá de 5 a 10 minutos para su respuesta. Los otros grupos podrán hacer preguntas o pedir aclaraciones. El facilitador estará atento para hacer preguntas aclaratorias según las respuestas que presenten los agricultores, como por ejemplo: *¿es lo mismo el tizón que la Alternaria?*

*¿es el tizón un insecto o qué es?, ¿desde cuándo está atacando el tizón?, ¿en qué épocas ataca más?.*

**Segunda pregunta:** *¿qué hace para controlar las plagas o enfermedades, cómo sabe que ya debe controlar?* Se le pedirá a cada subgrupo que haga una lista de prácticas que usan para controlar al tizón. Si ellos mencionan el uso de fungicidas, se les pedirá que incluyan una lista de productos que usan y que expliquen el porqué lo usan. Luego se procederá a las exposiciones y preguntas respectivas. Si algún grupo menciona el uso de variedades resistentes, hay que preguntar *¿cuáles variedades conocen y porqué creen ellos que son resistentes?.* Hay que enfatizar en la discusión el aspecto de *¿porqué decide el agricultor que es necesario controlar y de qué depende que lo haga?.*

**Tercera pregunta:** *¿qué es un fungicida o insecticida, dónde y cómo consiguen y cómo los usan?.* En esta parte se les pedirá que definan lo que es un fungicida e insecticida preguntando, según las respuestas, *¿cuales son las diferencias entre fungicidas e insecticidas?;* luego se les pedirá que hagan una lista de personas, instituciones o tiendas de donde ellos han conseguido los fungicidas y que describan cómo usan los fungicidas desde su primera aplicación. Durante las presentaciones se harán preguntas aclaratorias como: *¿cómo sabe si debe aplicar más o menos dosis por mochila?, ¿cómo sabe si debe aplicar un producto primero y otro después?, ¿si saben que hay productos de contacto y sistémicos y cuál es la diferencia? ¿si tienen una variedad resistente y una variedad susceptible en la misma parcela, aplican de la misma forma?*

**Cuarta pregunta:** *¿de dónde aprendió, quién le enseñó las prácticas de control que han mencionado?* De acuerdo a la lista de prácticas que cada grupo ha mencionado, se les pedirá que hagan un diagrama indicando todas las fuentes (personas, instituciones y otros) de las cuales han recibido información sobre las plagas y enfermedades. De acuerdo a las respuestas de los agricultores, durante las presentaciones se preguntará *¿cuál de esas fuentes es la más importante?.*

## **5. El manejo del tiempo.**

La duración del grupo de discusión dependerá del número de subgrupos. Idealmente se deberían tener 3 subgrupos con 3 a 5 personas cada uno. De esta manera la actividad duraría aproximadamente 2 a 3 horas.

## **6. El registro de información.**

El segundo facilitador deberá registrar información de dos formas. Si es posible, podría grabar las presentaciones. Al mismo tiempo deberá tratar de tomar notas detalladas de las presentaciones. Ambos facilitadores deberán observar las discusiones al interior de cada subgrupo y anotar observaciones relevantes. Si no es posible grabar las presentaciones, se tomarán notas solamente.

## **7. El procesamiento de la información.**

Se procederá a hacer una transcripción de las notas y grabaciones y luego un análisis de contenido.

**Anexo 3**  
**Cuestionario para capacidades institucionales**

Nombre de la persona encuestada:.....

Especialidad:.....

Cargo:.....

Institución:.....

Dirección institucional:.....

Teléfono/fax/email:.....

Ambito de acción institucional:

Provincia.....

Cantón.....

Parroquia.....

Número de extensionistas que trabajan en la institución:.....

Número de familias o agricultores con los que trabajan:.....

Principales actividades que realiza la institución en general:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

¿Cómo definiría el enfoque de trabajo de su institución?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Principales actividades relacionadas al cultivo de la papa en general:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

¿Tienen algún proyecto/programa específico para difundir tecnologías para el control de plagas y/o enfermedades de la papa? SI..... NO.....

Si su respuesta es SI, cuáles son las actividades que se realizan:.....

.....  
.....  
.....  
.....

¿Ha escuchado hablar del manejo integrado de plagas? SI..... NO.....

Si su respuesta es SI, ¿cuál es su opinión sobre esta tecnología?.....

.....  
.....  
.....  
.....

En su opinión, ¿qué es lo que los agricultores necesitarían para solucionar sus problemas de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

En su opinión, ¿qué es lo que los extensionistas que trabajan en su institución necesitarían para mejorar su trabajo de extensión?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

¿Tiene o ha tenido en el pasado su institución algún trabajo colaborativo interinstitucional?

SI..... NO.....

Si su respuesta es SI, ¿Con cuáles instituciones y para qué tipo de trabajo? .....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

¿Cuál es su opinión sobre la cooperación interinstitucional?:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Anexo 4**  
**Cuestionario para extensionistas**

Nombre:.....

Institución en la que trabaja:.....

Institución en la que estudió y año en que se graduó.

Institución:.....Año:.....

Especialidad:.....

Experiencia profesional (agrícola y no agrícola):

Experiencia	Años

¿Qué actividades realiza actualmente como parte de su trabajo de extensión? (Indicar el porcentaje de su tiempo que le asigna a cada actividad).

Actividad	Tiempo (%)

¿Qué actividades de extensión relacionadas al cultivo de la papa realiza como parte de su trabajo de extensión? (Indicar el porcentaje de su tiempo que le asigna a cada actividad).

Actividad	Tiempo (%)

¿Qué tecnologías para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa (gusano blanco, polilla, lancha) ha difundido en el pasado como parte de su trabajo de extensión?

Plaga/enfermedad	Tecnologías difundida
Gusano blanco	..... ..... ..... ..... .....
Polilla de la papa	..... ..... ..... ..... .....
Lancha	..... ..... ..... ..... .....
Otros:	..... ..... ..... ..... .....

¿Qué actividades de capacitación utilizaba para difundir las tecnologías indicadas en la pregunta anterior?

Tecnologías	Actividad de capacitación utilizada para difundirla
..... .....	..... .....

¿Podría indicar de donde aprende o consigue información sobre tecnologías para el control de plagas en general? (Indique en orden de importancia: 1: cada semana; 2: cada mes; 3: cada 6 meses; 4: una vez al año o menos; 5 : nunca usa)

Fuente	Importancia	Fuente	Importancia
Libros		Investigadores (consulta)	
Revistas agrícolas		Otros extensionistas	
Revistas científicas		Vendedores de pesticidas	
Folletos		Otra:	
Periódicos		Otra:	
Radio o televisión		Otra:	
Cursos o seminarios		Otra:	

¿Ha recibido capacitación específica sobre control de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta es Si: ¿Qué tipo de capacitación ha recibido?

Tipo de capacitación	Tema	Institución organizadora
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

¿Realiza actividades de extensión para difundir manejo integrado de plagas en el cultivo de la papa? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta es Si: ¿qué actividades realiza?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

¿Cuál es su opinión sobre el manejo integrado de plagas? ¿cree que se aplica a la realidad de los agricultores?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

¿Ha trabajado anteriormente en algún proyecto en el cual ha existido colaboración interinstitucional?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta es Si: ¿Qué trabajo colaborativo desempeñó usted?

.....  
.....  
.....  
.....

¿Qué problemas observó usted durante la colaboración interinstitucional?

.....  
.....  
.....  
.....

¿Podría sugerir algunos temas específicos en los cuales se debería establecer colaboración interinstitucional?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

¿ En términos generales, qué es lo que usted necesita para mejorar su trabajo de extensión?

.....  
.....  
.....  
.....

**Anexo 5**  
**Cuestionario para vendedores de pesticidas**

Lugar (Provincia, Parroquia) \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Profesión: \_\_\_\_\_

Tipo de vendedor:

Vendedor directo de empresa de agroquímicos \_\_\_\_\_  
 Distribuidor/mayorista de agroquímicos \_\_\_\_\_  
 Minorista (pequeña tienda en ciudad) \_\_\_\_\_  
 Vendedor independiente \_\_\_\_\_  
 Agricultor vendedor \_\_\_\_\_

Tipos de productos que vende:

Insecticidas \_\_\_\_\_  
 Fungicidas \_\_\_\_\_  
 Herbicidas \_\_\_\_\_  
 Adherentes \_\_\_\_\_  
 Fertilizantes \_\_\_\_\_  
 Productos veterinarios \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_

¿Es vendedor sólo de agroquímicos o también de otros productos?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta es Si, ¿qué otros productos vende aparte de agroquímicos?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Cuáles productos son los que más vende en general para el cultivo de la papa?:

Producto	Para el control de:

¿Cuáles fungicidas de contacto tiene disponibles para el control del tizón tardío (lancha).

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Cuáles fungicidas sistémicos tiene disponibles para el control del tizón tardío (lancha).

---

---

---

---

¿Cuáles insecticidas tiene disponibles para el control de gusano blanco.

---

---

---

---

¿Cuáles insecticidas tiene disponibles para el control de polilla.

---

---

---

---

¿Vienen los agricultores u otros clientes a pedir consejo para el control del tizón tardío (lancha) en la papa? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Si la respuesta es Si, ¿cuáles son las consultas más comunes?

---

---

---

---

¿Cuál es la recomendación que da a sus clientes para controlar el tizón tardío (lancha), tipo de producto, forma y frecuencia de aplicación?

---

---

---

---

¿Vienen los agricultores u otros clientes a pedir consejo para el control de gusano blanco en la papa? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Si la respuesta es Si, ¿cuáles son las consultas más comunes?

---

---

---

---

¿Cuál es la recomendación que da a sus clientes para controlar el gusano blanco, tipo de producto, forma y frecuencia de aplicación?

---

---

---

---

¿Vienen los agricultores u otros clientes a pedir consejo para el control de polilla en la papa?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si la respuesta es Si, ¿cuáles son las consultas más comunes?

---

---

---

---

---

---

¿Cuál es la recomendación que da a sus clientes para controlar el polilla, tipo de producto, forma y frecuencia de aplicación?

---

---

---

---

---

---

¿Quiénes son sus principales clientes para productos aplicados a la papa (use 1:frecuentemente, 2:regular, 3: ocasional)?

Productores de semilla de papa \_\_\_\_\_  
Agricultores comerciales \_\_\_\_\_  
Pequeños agricultores \_\_\_\_\_  
Organizaciones no gubernamentales (ONG) \_\_\_\_\_  
Organizaciones estatales \_\_\_\_\_  
Otros ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_

¿Ha tenido quejas de algún tipo de sus clientes respecto a los pesticidas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta es Si, ¿A qué aspectos estaban referidas las quejas?

---

---

---

---

---

---

¿Ha recibido capacitación sobre el manejo y aplicación de pesticidas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta es Si, ¿Qué tipo de capacitación a recibido?

---

---

---

---

---

---

¿Qué tipo de precauciones toma para el manipuleo de pesticidas?

---

---

## Cartilla de instrucciones para evaluación de cosecha

La evaluación de la cosecha es una de las actividades más importantes dentro de éste proyecto. Es necesario saber cuál es el efecto del ataque sobre el rendimiento total del cultivo y sobre cada uno de los tamaños en que es clasificada la papa. Igualmente es necesario identificar la importancia relativa del ataque de las plagas o enfermedades que dañan los tubérculos de la papa. Debido a que es muy difícil coincidir con el día que el agricultor decida realizar su cosecha, se hará una evaluación de pre-cosecha, es decir antes que el agricultor coseche su campo.

### Procedimiento:

1. **Muestreo al azar:** En cada parcela se seleccionará 3 surcos para el muestreo, dejando un borde de 2 a 5 metros por lado, según el tamaño de la parcela. En caso de que la parcela tenga más de una variedad, se seleccionarán las 3 principales variedades (máximo) y cada variedad se tomará como una subparcela con 3 surcos para el muestreo. En cada surco se medirán 5 metros, los que constituirán las muestras numeradas del 1 al 3 por parcela o por variedad..
2. **Datos de plantas por muestra:** Una vez señalado los 5 metros de muestra, antes de cosecharlo, se contarán el número de plantas emergidas por muestra y se anotarán en el casillero correspondiente del literal 4 de la ficha de evaluación.
3. **Peso de los tubérculos por muestra:** Una vez cosechado cada muestra, se pesará el total de tubérculos de la muestra y se anotará el peso en gramos en el casillero correspondiente del literal 4.
4. **Clasificación de los tubérculos:** Por parcela o por variedad, se juntarán los tubérculos de las 3 muestras y se les separará en 4 categorías, usando como único criterio el tamaño. Es decir, de los tubérculos más grandes a los más pequeños, se tendrán las categorías de primera, segunda, tercera y cuarta. Nota: si se emplea el criterio tamaño, no existe la categoría descarte, es decir los tubérculos dañados por una plaga, enfermedad o acción mecánica no serán clasificados como "papa de cuarta", sino que se irán en la categoría que corresponde por su volumen y diámetro.
5. **Evaluación del rendimiento por categoría:** Una vez clasificados los tubérculos en 4 categorías, se procederá a contar el número total de tubérculos y a pesarlos. Tanto el número de tubérculos como el peso total en granos serán anotados en los casilleros correspondientes del literal 5.
6. **Evaluación de la sanidad de los tubérculos:** Terminado el conteo y pesaje de los tubérculos por categoría, se procederá a obtener una muestra al azar de 20 tubérculos por categoría. Estos 20 tubérculos serán evaluados según los síntomas que presentan separándolas en sanas, con lancha, con pudrición, etc. En los literales 6, 7 y 8 se han puesto las principales enfermedades y plagas que pueden ser observadas atacando el tubérculo. Una vez concluida la evaluación de los 20 tubérculos y haber sido separadas según su estado sanitario, se procederá a contar y pesar los tubérculos sanos y con cada síntoma. Estos datos serán anotados en los literales 6, 7 y 8.

## Ficha de evaluación de la cosecha

1. Nombre del agricultor.....

2. Fecha de evaluación.....

3. Provincia.....Cantón.....

Lugar/Comunidad.....Nombre de la parcela.....

4. Número de plantas y peso de los tubérculos por muestra y por variedad:

Muestra	Variedad 1:		Variedad 2:	
	No. de plantas	Peso (grs)	No. de plantas	Peso (grs)
1				
2				
3				
Total				

5. Número y peso de los tubérculos por categoría:

Categoría	Variedad 1:		Variedad 2:	
	No. tubérculos	Peso (grs)	No. tubérculos	Peso (grs)
Primera				
Segunda				
Tercera				
Cuarta				
Total				

6. Número y peso de los tubérculos según estado fitosanitario: Variedad 1:.....

i. Número de tubérculos

Categoría	Sanos	Lancha	Rizoctonia	Gusano Blanco	Polilla	Otras
Primera						
Segunda						
Tercera						
Cuarta						
Total						

ii. Peso de tubérculos (grs):

Categoría	Sanos	Lancha	Rizoctonia	Gusano Blanco	Polilla	Otras
Primera						
Segunda						
Tercera						
Cuarta						
Total						

7. Número y peso de los tubérculos según estado fitosanitario: Variedad 2:.....

i. Número de tubérculos

Categoría	Sanos	Lancha	Rizoctonia	Gusano Blanco	Polilla	Otras
Primera						
Segunda						
Tercera						
Cuarta						
Total						

ii. Peso de tubérculos (grs):

Categoría	Sanos	Lancha	Rizoctonia	Gusano Blanco	Polilla	Otras
Primera						
Segunda						
Tercera						
Cuarta						
Total						

## Ficha de evaluación de incidencia y severidad

1. Nombre del agricultor.....
2. Fecha de evaluación.....
3. Provincia.....Cantón.....Lugar/Comunidad.....
4. Fecha.....

### 5. Incidencia

Código	Nombre de la Variedad	%
V1		
V2		

### 6. Severidad

	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	Pr
V1																				
V2																				

7. Fecha.....

### 8. Incidencia

Código	Nombre de la Variedad	%
V1		
V2		

### 9. Severidad

	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	Pr
V1																				
V2																				

10. Fecha.....

### 11. Incidencia

Código	Nombre de la Variedad	%
V1		
V2		

### 12. Severidad

	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	Pr
V1																				
V2																				

## Anexo 6

### LISTADO DE RESPUESTAS DEL ESTUDIO DE LINEA BASE SOBRE EL MANEJO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA PAPA POR LOS AGRICULTORES EN LA PROVINCIA DEL CARCHI, ECUADOR.

#### BASE DE DATOS: ARCHIVO "FAMILIA.DBF"

- X0. Provincia
- X1. Número de encuesta
- X2. Cantón
  - 1. Tulcán
  - 2. Huaca
  - 3. Montúfar
  - 4. Espejo
- X3. Parroquia
  - 1. Julio Andrade
  - 2. Santa Martha de Cuba
  - 3. Huaca
  - 4. Mariscal Sucre
  - 5. Cristóbal Colón
  - 6. San José
  - 7. Gonzales Suárez
  - 8. La Libertad
  - 9. Fernández Salvador
- X4. Altitud (msnm)
- X5. Parentesco
  - 1. Jefe
  - 2. Cónyuge
  - 3. Hijo
  - 4. Hija
  - 5. Hermanos del jefe
  - 6. Hermanos de la cónyuge
  - 7. Padres del jefe
  - 8. Padres de la cónyuge
  - 9. Otros
- X6. Edad
- X7. Sexo
  - 1. Masculino
  - 2. Femenino

- X8. Escolaridad  
0 Sin escolaridad  
1-6 Primaria  
7-12 Secundaria  
>13 Superior
- X9. Actividad temporal: ocupación menor a seis meses  
1. Jornalero  
2. Albañil  
3. Otros
- X10. Número de días dedicados a la actividad temporal
- X11. Ingresos generados por esta actividad (sucres/año)
- X12. Actividad permanente: ocupación total  
1. Obrero industria  
2. Empleado del Estado  
3. Oficios varios  
4. Empleado (ej. mayordomo) ó de la comunidad (aguatero)  
5. Otros
- X13. Número de días dedicados a la actividad permanente
- X14. Ingresos generados por la actividad permanente (sucres/año)
- X15. Actividad propia: ocupación (otra actividad adicional)  
1. Ganadero  
2. Taller (ej. carpintería, zapatería, sastrería)  
3. Comerciante (tienda, bodega de papas, ganado, queso o leche)  
4. Oficios varios (chofer de carro o tractor)  
5. Otros
- X16. Número de días dedicados a la actividad propia
- X17. Ingresos generados por la actividad propia (sucres/año)

BASE DE DATOS: ARCHIVO "TECNOLO.DBF"

X0. Provincia

X1. Número de encuesta

X2. Cantón

1. Tulcán
2. Huaca
3. Montúfar
4. Espejo

X3. PARROQUIA

1. Julio Andrade
2. Santa Martha de Cuba
3. Huaca
4. Mariscal Sucre
5. Cristóbal Colón
6. San José
7. Gonzales Suárez
8. La Libertad
9. Fernández Salvador

X4. Altitud (msnm)

Variedades

- X5. Superchola
- X6. Gabriela
- X7. Roja
- X8. Esperanza
- X9. María
- X10. Capiro
- X11. Uva
- X12. Chola
- X13. Parda pastuza
- X14. Otras

Porqué siembra esta variedad

1. Por el precio
2. Por sabor
3. Por el rendimiento
4. Por resistencia a lancha
5. Precocidad
6. Probar
7. Industria
8. Poco abono y engruesa
9. Otro

X15. Selecciona semilla

1. Sí
2. No

X16. Si selecciona semilla. Qué variedad?

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1. Superchola    | 2. Gabriela       |
| 3. Roja          | 4. Esperanza      |
| 5. María         | 6. Capiro         |
| 7. Uva           | 8. Chola          |
| 9. Parda pastuza | 10. Yema de huevo |
| 11. 450          | 12. Ica-Huila     |
| 13. Carolina     | 14. Sabanera      |
| 15. Otras        |                   |

X17. Cuántos años tiene su semilla?

X18. De dónde trajo la semilla?

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| 1. Local (vecinos) | 2. Tulcán   |
| 3. Huaca           | 4. Montúfar |
| 5. Espejo          | 6. Bolívar  |
| 7. Pichincha       | 8. Imbabura |
| 9. Colombia        | 10. Quito   |

X19. Compró usted la semilla?

1. Sí
2. No

X20. Si la compró, a quién compró?

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1. Vecino       | 2. Bodegas     |
| 3. Comerciantes | 4. Industria   |
| 5. INIAP        | 6. No recuerda |

en cuánto la compró por quintal?

X21. Variedad A

X22. Variedad B

X23. Variedad C

X24. Si no la compró, cómo la consiguió?

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1. Misma cosecha | 2. Al partir   |
| 3. Regalado      | 4. Intercambio |
| 5. Otro          |                |

X25. Dónde almacena su semilla?

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| 1. Cuarto de la casa   | 2. Silo verdeador |
| 3. Corredor de la casa | 4. Garaje         |

X26. Cómo almacena su semilla?

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. En rumas             | 2. Extendido en el piso |
| 3. Extendida en tarimas | 4. En costal tupido     |
| 5. En costal ralo       | 6. Otro                 |

X27. Condiciones del almacenamiento?

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| 1. Totalmente oscuro | 2. Algo de luz |
| 3. Luz difusa        | 4. Luz total   |

X28. Cuántos meses almacena su semilla?

Principales variedades sembradas?

X29. Variedad A	1.	Superchola	9.	Parda pastuza
X30. Variedad B	2.	Gabriela	10.	Carolina
X31. Variedad C	3.	Roja	11.	Yema de huevo
	4.	Esperanza	12.	450
	5.	María	13.	ICA-Huila
	6.	Capiro	14.	Sabanera
	7.	Uva	15.	Violeta
	8.	Chola		

X32. Semilla propia, cantidad en quintales? Variedad 1

X33. Semilla propia, cantidad en quintales? Variedad 2

X34. Semilla propia, cantidad en quintales? Variedad 3

X35. Semilla comprada, cantidad en quintales? Variedad 1

X36. Semilla comprada, cantidad en quintales? Variedad 2

X37. Semilla comprada, cantidad en quintales? Variedad 3

X38. Semilla total, cantidad en quintales?

X39. Semilla total, superficie en ha.?

X40. Valor total de la semilla por ha.

Tratamiento de semilla

X41. Selección (Número de jornales)

X42. Valor total de jornales

X43. Desinfección (Nombre del producto)

1.	Vitavax	2.	Furadán
3.	Carboxín	4.	Cal
5.	Otros		

X44. Dosis del producto por quintal

X45. Costo del producto por ha.

X46. Valor total del tratamiento de semillas en sures por ha.

Preparación del suelo

X47. Fecha de preparación del suelo

X48. Arada con tractor (número de horas)

- X49. Valor de la arada en sures por hora
- X50. Valor total de la arada en sures por ha.
- X51. Rastra con tractor (Número de horas)
- X52. Valor de la rastra en sures por hora
- X53. Valor total de la rastra en sures por ha.
- X54. Valor de la surcada en sures por yunta por día
- X55. Número de jornales para surcada manual por ha.
- X56. Valor de la surcada manual en sures por ha.
- X57. Valor total de la preparación del suelo

#### Siembra

- X58. Fecha de siembra
- X59. Distancia entre surcos en metros
- X60. Distancia entre matas en metros
- X61. Número de tubérculos por sitio
- X62. Densidad de plantas por ha.

#### Costo de insumos a la siembra

- X63. Número de jornales por ha.
- X64. Costo de jornales en sures por día
- X65. Costo total de jornales en sures por ha.
- X66. Costo total por ha.

#### Labores culturales

- X67. Fecha labores culturales
- X68. Retape (número de jornales)
- X69. Rascadillo (número de jornales)
- X70. Deshierba-medio aporque (número de jornales)

X71. Aporque (número de jornales) .

X72. Costo de jornales por día

X73. Costo total labores culturales

#### Fertilización química

X74. Cantidad en kg de N por ha a la siembra

X75. Cantidad en kg de  $P_2O_5$  por ha a la siembra

X76. Cantidad en kg de  $K_2O$  por ha a la siembra

X77. Cantidad en kg de N por ha al retape

X78. Cantidad en kg de  $P_2O_5$  por ha al retape

X79. Cantidad en kg de  $K_2O$  por ha al retape

X80. Cantidad en kg de N por ha al medio aporque

X81. Cantidad en kg de  $P_2O_5$  por ha al medio aporque

X82. Cantidad en kg de  $K_2O$  por ha al medio aporque

X83. Cantidad total en kg de N por ha.

X84. Cantidad total en kg de  $P_2O_5$  por ha.

X85. Cantidad total en kg de  $K_2O$  por ha.

X86. Costo total del fertilizante por ha.

#### Aplicación del fertilizante

X87. Jornales aplicación fertilizante a la siembra por ha.

X88. Jornales aplicación fertilizante al retape por ha.

X89. Jornales aplicación fertilizante a la deshierba por ha.

X90. Total jornales aplicación fertilizante por ha.

X91. Costo total en sucres por ha aplicación fertilizante

#### Cosecha

X92. Fecha de la cosecha

- X93. Costo del saco y cabuya en sures
- X94. Jornales cosecha por ha.
- X95. Costo del jornal con comida por día
- X96. Costo del jornal sin comida por día
- X97. Cosecha en sures por quintal
- X98. Selección sures por quintal
- X99. Costo total cosecha en sures por hectárea

#### Producción

- X100. Número de sacos por ha (45.45 kg)
- XPT. Rendimiento de papa en kg/ha
- X101. Papa gruesa primera en quintales por ha.
- XPG. Rendimiento de papa gruesa en kg/ha
- X102. Papa segunda (redroja) en quintales por ha
- XPS. Rendimiento de papa de segunda en kg/ha
- X103. Papa tercera (redrojilla) en quintales por ha.
- XPTE. Rendimiento de papa de tercera en kg/ha
- X104. Papa desecho (cuambiaca) en quintales por ha.
- XPD. Rendimiento de papa de desecho en kg/ha
- X105. Producción total en quintales por ha.
- X106. Precio de la papa de primera a nivel de finca en sures por quintal
- X107. Precio de la papa de segunda a nivel de finca en sures por quintal
- X108. Precio de la papa de tercera a nivel de finca en sures por quintal
- X109. Precio de la papa de desecho a nivel de finca en sures por quintal
- X110. Valor total de la producción en sures por ha.

## BASE DE DATOS: ARCHIVO "CONOCIMI.DBF"

- X0. Provincia
  - X1. Número de encuesta
  - X2. Cantón
    - 1. Tulcán
    - 2. Huaca
    - 3. Montúfar
    - 4. Espejo
  - X3. Parroquia
    - 1. Julio Andrade
    - 2. Santa Martha de Cuba
    - 3. Huaca
    - 4. Mariscal Sucre
    - 5. Cristóbal Colón
    - 6. San José
    - 7. Gonzales Suárez
    - 8. La Libertad
    - 9. Fernández Salvador
  - X4. ALTITUD msnm
- Uso de la tierra (cultivos)
- X5. Papa (1)
  - X6. Superficie propia con papa en ha.
  - X7. Superficie al partir con papa en ha.
  - XP. Superficie total de papa en ha.
  - X8. Trigo (2)
  - X9. Superficie propia con trigo en ha.
  - X10. Superficie al partir con trigo en ha.
  - XT. Superficie total de trigo en ha.
  - X11. Haba (3)
  - X12. Superficie propia con haba en ha.
  - X13. Superficie al partir con haba en ha.

- XH. Superficie total de haba en ha.
- X14. Pastos (4)
- X15. Superficie propia con pastos en ha.
- X16. Superficie al partir con pastos en ha.
- XPS. Superficie total de pastos en ha.
- X17. Maíz (5)
- X18. Superficie propia con maíz en ha.
- X19. Superficie al partir con maíz en ha.
- XM. Superficie total de maíz en ha.
- X20. Melloco (6)
- X21. Superficie propia con melloco en ha.
- X22. Superficie al partir con melloco en ha.
- XME. Superficie total de melloco en ha.
- X23. Arveja (7)
- X24. Superficie propia con arveja en ha.
- X25. Superficie al partir con arveja en ha.
- XA. Superficie total de arveja en ha.
- XTC. Superficie total de cultivos en ha.
- X26. Superficie total de la finca en ha.
- X27. Rotación de cultivos principal
  1. Pastos-pastos-papa-papa-cultivo-pastos
  2. Pastos-pastos-papa-papa-papa-cultivo
  3. Cultivo-papa-papa-cultivo-pastos-pastos
  4. Pastos-papa-cultivo-papa-papa-haba
  5. Cultivo-papa-cultivo-cultivo-papa
  6. Cultivo-cultivo-papa-haba-papa-cultivo
  7. Papa-papa-pasto-pasto-papa-papa
  8. Otra:.....

- X28. Rotación de cultivos secundaria
1. Pastos-papa-papa-pastos-pastos-pastos
  2. Papa-pastos-pastos-pastos-pastos-pastos
  3. Cultivo-papa-cultivo-papa-cultivo-papa
  4. Papa-pastos-papa-pastos-papa-pastos
  5. Pastos-pastos-pastos-pastos-papa-papa
  6. Pasto-papa-papa-papa-papa-cultivo
  7. Pasto-papa-cultivo-papa-cultivo
- X29. Plagas o enfermedades más importantes en papa
- |                  |               |
|------------------|---------------|
| 1. Lancha        | 6. Roya       |
| 2. Gusano blanco | 7. Virus      |
| 3. Polilla       | 8. Rizoctonia |
| 4. Minador       | 9. Sarna      |
| 5. Cenicilia     |               |
- X30. Ha tenido problemas con plagas o enfermedades?
1. Sí
  2. No
- X31. Incidencia de pérdida por plagas y enfermedades (porcentaje)
- X32. Campañas con problemas serios en plagas y enfermedades
1. Todos los años
  2. Solo años lluviosos
  3. Solo años secos
  4. Cada dos o tres años
  5. Cada cinco años o más
  6. Este año
- X33. Condiciones en que tiene problemas de plagas y enfermedades
1. Lluvias excesivas
  2. Epocas secas
  3. Uso inadecuado de productos
  4. Períodos inadecuados de control
  5. Inadecuada preparación de suelo y labores culturales
  6. Variedades susceptibles
  7. Calidad de semilla
  8. Inadecuada utilización de fertilizantes
- X34. De dónde provienen las plagas y enfermedades
1. Lotes contiguos
  2. Lotes cosechados
  3. De los relámpagos
  4. Malas condiciones climáticas
  5. De la semilla
  6. Del suelo
  7. De las malezas
  8. De los fertilizantes
  9. De la materia orgánica

X35. Cuáles son los síntomas de las plagas y enfermedades

1. Hojas negras
2. Hojas amarillas
3. Hojas perforadas
4. Pústulas en las hojas
5. Hojas deformadas
6. Plantas pequeñas
7. Plantas débiles
8. Tubérculos con galerías
9. Pudrición de tubérculos
10. Otros

X36. Qué acciones toma para controlar las plagas y enfermedades

1. Control químico preventivo
2. Control químico curativo
3. Busca asesoramiento
4. Aporques altos
5. Utiliza trampas
6. Cosecha oportuna
7. Adecuada preparación del suelo
8. Utiliza semilla sana
9. Otros

X37. Cuándo controla con pesticidas

1. Cuando mira los síntomas de lancha
2. Previene para que no ataque
3. Cuando mira los daños
4. Por costumbre
5. Otros

X38. Conoce variedades resistentes

1. Sí
2. No

X39. Si conoce cuáles son?

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| 1. Superchola    | 2. Gabriela   |
| 3. Roja          | 4. Esperanza  |
| 5. María         | 6. Capiro     |
| 7. Uva           | 8. Chola      |
| 9. Parda pastuza | 10. Rosita    |
| 11. Fripapa      | 12. Margarita |
| 13. Santa Isabel |               |

BASE DE DATOS: ARCHIVO "CURACIDBF"

X0. Provincia

X1. Número de encuesta

X2. Cantón

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1. Tulcán | 3. Montúfar |
| 2. Huaca  | 4. Espejo   |

X3. Parroquia

1. Julio Andrade
2. Santa Martha de Cuba
3. Huaca
4. Mariscal Sucre
5. Cristóbal Colón
6. San José
7. Gonzales Suárez
8. La Libertad
9. Fernández Salvador

X4. Altitud (msnm)

Controles fitosanitarios: Fungicidas

1. Manzate	9. Fitoraz	17. Oxicloruro	25. Galbén
2. Maneb	10. Cuprosán	18. Daconil	26. Rolán
3. Mancozeb	11. Trimiltox	19. Triziman	27. Bravo
4. Dithane	12. Cupravit	20. Poliram	28. Brestán
5. Curzate	13. Antracol	21. Cobretán	29. Novak
6. Patafol	14. Curatane	22. NN	30. Vitavax
7. Ridomil	15. Brema	23. Almacén	31. Grolán
8. Cosán	16. Aviso	24. Volcán	

Insecticidas

1. Rector	7. Decis	13. Methavin	19. Lorsban
2. Carbofurán	8. Lannate	14. Bulldock	20. Máster
3. Orthene	9. Forse	15. Sistemín	21. Cañón
4. Karate	10. Curacrón	16. Sevín	22. Diamont
5. Témik	11. Dimepac	17. Tamarón	23. Oncol
6. Monitor	12. Malathión	18. Roxión	

Fertilizante foliar

1. Desarrollo	5. Azufre	9. Super S	13. Bayfolán
2. Floración	6. Urea	10. Mezcla	14. Lonzín
3. Engrose	7. Complezal	11. Potasa	15. Nitrofoska
4. Cristalón	8. Stimufol	12. Flash	

- X5. Fungicida A
- X6. Dosis en kg por tanque de agua (200 litros de agua)
- X7. Fungicida B
- X8. Dosis en kg por tanque de agua (200 litros de agua)
- X9. Fungicida C
- X10. Dosis en kg por tanque de agua (200 litros de agua)
- X11. Insecticida A
- X12. Dosis en kg ó lt por tanque de agua (200 litros de agua)
- X13. Insecticida B
- X14. Dosis en kg ó lt por tanque de agua (200 litros de agua)
- X15. Insecticida C
- X16. Dosis en kg ó lt por tanque de agua (200 litros de agua)
- X17. Abono foliar A
- X18. Dosis en kg por tanque de agua (200 litros de agua)
- X19. Abono foliar B
- X20. Dosis en kg por tanque de agua (200 litros de agua)
- X21. Abono foliar C
- X22. Dosis en kg por tanque de agua (200 litros de agua)
- X23. Fijador
- X24. Dosis en cc por tanque de agua (200 litros de agua)
- X25. Número de jornales
- X26. Costo del jornal por día
- X27. Costo del jornal con bomba de fumigar
- X28. Costo total del control fitosanitario

**BASE DE DATOS: ARCHIVO "EXTENSIO.DBF"**

- X0. Provincia
- X1. Número de encuesta
- X2. Cantón
  - 1. Tulcán
  - 2. Huaca
  - 3. Montúfar
  - 4. Espejo
  - 5. Mira
- X3. Institución
  - 1. MAG
  - 2. DRI-Espejo Mira
  - 3. CARE
  - 4. CONDESAN
  - 5. SESA
- X4. Especialización
  - 1. Agrónomo
  - 2. Ingeniero Agrónomo
- X5. Años de experiencia en agricultura
- X6. Años experiencia en ganadería
- X7. Años experiencia en extensión
- X8. % de tiempo en extensión: asistencia técnica
- X9. % de tiempo en extensión: capacitación
- X10. % de tiempo en extensión: organización de productores
- X11. % de tiempo en extensión: difusión de tecnología
- X12. % de tiempo en extensión papa: asistencia técnica
- X13. % de tiempo en extensión papa: capacitación
- X14. % de tiempo en extensión papa: organización de productores
- X15. % de tiempo en extensión papa: difusión de tecnología
- X16. Tecnologías difundidas en gusano blanco
  - 1. Uso de trampas
  - 2. Control químico

- X17. Tecnologías difundidas en polilla
1. Uso de feromonas
  2. Control químico preventivo
- X18. Tecnologías difundidas en lancha
1. Variedades resistentes
  2. Aplicación de fungicidas
- X19. Actividad de capacitación para difundir gusano blanco
1. Parcelas demostrativas
  2. Días de campo
  3. Cursos, conferencias, seminarios
- X20. Actividad de capacitación para difundir polilla
1. Parcelas demostrativas
  2. Días de campo
  3. Cursos, conferencias, seminarios
- X21. Actividad de capacitación para difundir lancha
1. Parcelas demostrativas
  2. Días de campo
  3. Cursos, conferencias, seminarios
- X22. Información importancia libros
- X23. Información importancia revistas agrícolas
- X24. Información importancia revistas científicas
- X25. Información importancia folletos
- X26. Información importancia periódicos
- X27. Información importancia radio o televisión
- X28. Información importancia cursos o seminarios
- X29. Información importancia otros (investigadores, privados)
- X30. Ha recibido capacitación sobre MIPE?
1. Si
  2. No
- X31. Tipo de capacitación 1
1. Cursos
  2. Días de campo
  3. Seminarios
  4. Charlas técnicas
- X32. Tema de capacitación 1
1. MIPE
  2. Aplicación de pesticidas

- X33. Institución 1
- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. CORPOICA | 2. INIAP     |
| 3. SESA     | 4. COSMOAGRO |
- X34. Tipo de capacitación 2
- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| 1. Cursos     | 2. Días de campo    |
| 3. Seminarios | 4. Charlas técnicas |
- X35. Tema de capacitación 2
1. MIPE
  2. Aplicación de pesticidas
- X36. Institución 2
- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. CORPOICA | 2. INIAP     |
| 3. SESA     | 4. COSMOAGRO |
- X37. Tipo de capacitación 3
- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| 1. Cursos     | 2. Días de campo    |
| 3. Seminarios | 4. Charlas técnicas |
- X38. Tema de capacitación 3
1. MIPE
  2. Aplicación de pesticidas
- X39. Institución 3
- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. CORPOICA | 2. INIAP     |
| 3. SESA     | 4. COSMOAGRO |
- X40. Realiza extensión en MIPE?
- |       |       |
|-------|-------|
| 1. Si | 2. No |
|-------|-------|
- X41. Actividad que realiza 1
- |                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| 1. Días de campo    | 2. Parcelas demostrativas    |
| 3. Charlas técnicas | 4. Cursos teóricos prácticos |
- X42. Actividad que realiza 2
- |                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| 1. Días de campo    | 2. Parcelas demostrativas    |
| 3. Charlas técnicas | 4. Cursos teóricos prácticos |
- X43. Cree que el MIPE se aplica a la realidad de los agricultores?
1. Si, los agricultores ya utilizan el MIPE
  2. En forma parcial
- X44. Ha trabajado en proyectos interinstitucionales?
- |       |       |
|-------|-------|
| 1. Si | 2. No |
|-------|-------|
- X45. Qué trabajo colaborativo desempeñó?
1. Monitoreo de polilla
  2. Capacitación y asistencia técnica

X46. Tipo de problemas en colaboración interinstitucional

1. Ninguno
2. Poca colaboración de los productores
3. Poca colaboración de técnicos

X47. Sugerencias de temas en colaboración interinstitucional

1. Organización de productores
2. Manejo de la polilla de la papa
3. MIPE

X48. Qué necesita para mejorar su trabajo?

1. Organización de la institución
2. Capacitación en innovaciones tecnológicas
3. Organización de los productores