

LA TRANSFERENCIA DE INFORMACION EN GUATEMALA PARA EL  
MANEJO DE PLAGAS DEL BROCOLI PARA EXPORTACION

P O R

*Rodolfo Pérez Jaggi*

T E S I S

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

PARA OPTAR AL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

|            |            |
|------------|------------|
| NUMERO:    | 6413       |
| FECHA:     | 7/597/93   |
| ENCARGADO: | VILLARREAL |

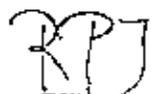
BIBLIOTECA WILSON FUGERDE  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 26  
TEGUCIGALPA HONDURAS

EL ZAMORANO, HONDURAS  
NOVIEMBRE, 1992

LA TRANSFERENCIA DE INFORMACION EN GUATEMALA PARA EL MANEJO  
DE PLAGAS DEL BROCOLI PARA EXPORTACION

Rodolfo Pérez Jaggi

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana autorización para reproducir y distribuir copias de éste trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos de autor.



---

Rodolfo Pérez Jaggi

Noviembre - 1992

DEDICATORIA

Dedico mi esfuerzo a mi origen, mi familia.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por todo; a Dr. Keith Andrews y personal del Departamento de Protección Vegetal de la Escuela Agrícola Panamericana, por su apoyo y la oportunidad de conocer mi país; a Mario Ardón y Ronald Estrada por sus valiosos comentarios, a los informantes entrevistados y a todas las personas que de forma alguna contribuyeron a realizar este trabajo.

## INDICE GENERAL

|   | PAGINA |
|---|--------|
| <b>I. INTRODUCCION</b>  |        |
| A. Guatemala en el contexto<br>centroamericano.....   | 1      |
| B. El cultivo de brócoli en Guatemala.....  | 2      |
| C. La tesis.....  | 4      |
| <b>II. PROPOSICION</b>  |        |
| A. Enunciado de la proposición.....   | 6      |
| B. Explicación del contenido y límites<br>de la tesis.....  | 6      |
| C. Propósito de la tesis, importancia y<br>justificación.....   | 7      |
| D. Enunciado de las fuentes de conocimiento,<br>de procedimiento y de técnicas<br>empleadas.....                          | 8      |
| E. Inventario de otros trabajos de<br>investigación sobre el mismo<br>problema.....                                       | 10     |
| F. Sugerencias de problemas significativos<br>correlacionados con la tesis que<br>debieran ser objeto de investigación... | 13     |
| G. Determinación del período que se<br>empleo en la elaboración de<br>la tesis.....                                       | 15     |
| <b>III. DEMOSTRACION</b>  |        |
| A. Diagnóstico agrosocioeconómico de<br>algunas de las principales zonas<br>de producción de brócoli en<br>Guatemala      |        |
| 1. Introducción.....  | 16     |
| 2. Caracterización agrosocioeconómica.....  | 16     |
| B. Transferencia de información sobre manejo<br>de plagas   |        |
| 1. A nivel de instituciones.....  | 38     |
| 2. A nivel de agricultores.....   | 53     |
| <b>IV. DISCUSION</b>  |        |
| A. El sistema de manejo de plagas.....  | 64     |
| B. La transferencia informática.....  | 66     |

|   |     |
|---|-----|
| V. CONCLUSIONES   |     |
| A. Existencia u operatividad de los modelos.....  | 74  |
| B. Factibilidad de implementar un modelo alternativo.....   | 75  |
| C. El modelo alternativo de transferencia de información.....   | 76  |
| 1. Descripción.....   | 77  |
| 2. Objetivos .....  | 77  |
| 3. Metodología.....   | 78  |
| D. La implementación del modelo.....  | 80  |
| 1. La Problemática.....   | 80  |
| 2. Recursos de Zamorano.....  | 81  |
| 3. Posible solución al problema.....  | 81  |
| 4. Otras actividades.....   | 82  |
| 5. Area de influencia.....  | 83  |
| 6. Resultados esperados.....  | 83  |
| 7. Costo del trabajo.....   | 84  |
| 8. Anexos.....  | 85  |
| VI. CONSIDERACIONES FINALES   |     |
| A. La propuesta del modelo.....   | 90  |
| B. Implicaciones futuras.....   | 90  |
| VII. RECOMENDACIONES  |     |
| A. Enfoque "Piramidal".....   | 93  |
| B. Visión ecológica.....  | 94  |
| C. Grupos de presión.....   | 94  |
| D. Círculos de Calidad.....   | 95  |
| E. Pirámide departamental.....  | 95  |
| F. Paradigmas.....  | 96  |
| RESUMEN.....  | 97  |
| LITERATURA CITADA.....  | 100 |
| ANEXOS  |     |
| 1. Informantes que colaboraron con la tesis.....  | A1  |
| 2. Principales empresas exportadoras de brócoli en Guatemala.....   | A3  |
| 3. Glosario de instituciones.....   | A4  |
| 4. "Programa Fitosanitario" promovido por INAPSA, Agosto de 1992.....   | A6  |
| 5. Departamentos y municipios de Guatemala en donde se cultiva la mayor parte del brócoli que se exporta..... | A8  |
| 6. Ingreso de divisas por exportaciones de verduras 1985-1989.....  | A9  |
| 7. Exportaciones de brócoli 1986-1991.....  | A10 |
| 8. Destino del brócoli para exportación en 1989...  | A11 |

|   |     |
|---|-----|
| 9. Importaciones de brócoli por Estados Unidos en 1989.....                     | A12 |
| 10. Costos directos por manzana de brócoli.....                                 | A13 |
| 11. Distribución de costos por manzana de brócoli en 1991.....                  | A14 |
| 12. Precios de brócoli pagados por las congeladoras.....                        | A15 |
| 13. Variación estacional de los precios. AGRIPLAN S.A.....                      | A16 |
| 14. Estudio de caso. INEXA S.A.....   | A17 |
| 15. Estudio de caso. San José Pinula.....                                       | A19 |
| 16. Visita a agricultor. Cobán.....   | A20 |
| 17. Estudio de caso. VERDUFREX S.A.....   | A21 |
| 18. Estudio de caso. INAPSA S.A.....  | A22 |
| 19. Estudio de caso. ALCOSA.....  | A23 |
| 20. Procesamiento en planta.....  | A24 |
| 21. Laboratorio de análisis de residuos.....                                    | A25 |
| 22. Plaguicidas recomendados por AGRIPLAN S.A.....                              | A26 |
| 23. Plaguicidas recomendados por ALCOSA.....                                    | A27 |
| 24. Departamento de Control de Calidad. INEXA S.A.....                          | A28 |
| 25. Ingreso de divisas por exportaciones de brócoli 1983-1989.....              | A30 |
| 26. Cantidad de tierra que poseen los agricultores.....                         | A31 |
| 27. Distribución de cultivos que siembran los agricultores.....                 | A32 |
| 28. Tipo de cultivo tradicional que siembran los agricultores.....              | A33 |
| 29. Agricultores que combinan cultivos tradicionales y hortalizas.....          | A34 |
| 30. Tiempo de sembrar hortalizas de los agricultores de Patzicía y Zaragoza.... | A35 |
| 31. Capacitación técnica recibida.....  | A36 |
| 32. Asistencia crediticia recibida.....   | A37 |
| 33. División político-administrativa .....                                      | A38 |
| 34. Esquema geológico simplificado.....   | A39 |
| 35. Formaciones tropicales.....   | A40 |
| 36. Clasificación de los suelos .....   | A41 |
| 37. Mapa hipsométrico.....  | A42 |
| 38. Mapa del clima.....   | A43 |

LISTA DE CUADROS

PAGINA

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 1. Percepción de las entidades en Guatemala acerca de la transferencia de información en el manejo de plagas del brócoli para exportación en 1992.....  | 39 |
| Cuadro 2. Percepción de cada sector de la transferencia de información en Guatemala acerca del manejo de plagas del brócoli para exportación.....  | 42 |
| Cuadro 3. Percepción de cada entidad en Guatemala sobre la fuente de información acerca del manejo de plagas del brócoli para exportación y su grado de importancia.....                             | 44 |
| Cuadro 4. Importancia relativa de las fuentes de información para cada sector (%).....   | 46 |
| Cuadro 5. Relación "disponibilidad/calidad" de la información para cada sector.....  | 47 |
| Cuadro 6. Percepción de cada entidad en Guatemala acerca del sistema de manejo de plagas del brócoli para exportación.....   | 49 |
| Cuadro 7. Percepción de cada sector en Guatemala del sistema actual de manejo de plagas del brócoli para exportación.....  | 52 |
| Cuadro 8. Testimonios de agricultores sobre la transferencia de información en el altiplano central acerca del manejo de plagas del brócoli para exportación. Según gira al campo. Agosto, 1992..... | 57 |
| Cuadro 9. Testimonios de agricultores sobre la transferencia de información en la zona oriental acerca del manejo de plagas del brócoli para exportación. Según gira al campo. Agosto, 1992.....     | 60 |
| Cuadro 10. Testimonios de agricultores sobre la transferencia de información en la zona occidental acerca del manejo de plagas del brócoli para exportación. Según gira al campo. Agosto, 1992.....  | 62 |

## I. INTRODUCCION

### A. Guatemala en el contexto centroamericano

Centroamérica se extiende por 431,812 kilómetros cuadrados, su población es de 29.3 millones (1992) y se espera alcance los 36.8 millones en el año 2000. La densidad poblacional es de 68 habitantes por kilómetro cuadrado, el PIB centroamericano es de 28,050 millones de dólares por año (séptimo en América Latina); el producto per cápita es de US\$ 957.33 por año y la diferencia entre exportaciones e importaciones totales de bienes y servicios es de casi 2,000 millones de dólares al año (balanza negativa).

Por la magnitud de sus exportaciones Centroamérica ocupa el quinto lugar en América Latina y su deuda externa es de US\$ 22,000 millones (sexto en América Latina) (11).

La exportación guatemalteca alcanzó mas de los US\$ 850 millones en 1991, de los cuales aproximadamente 35% eran productos no tradicionales. El principal importador fue Estados Unidos con US\$ 444 millones. Los ingresos generados por la exportación de productos no tradicionales, en Guatemala, ha seguido una tendencia creciente; desde US\$ 109.8 millones en 1986 hasta US\$ 400 millones en 1991. La cifra proyectada para 1992 es de US\$ 517.6 millones (15).

## B. El cultivo de brócoli en Guatemala

" El cultivo de brócoli (Brassica oleracea var. botrytis, subvar. italica), ha cobrado gran importancia en Guatemala durante la última década. En 1991 se sembraron alrededor de 7,000 manzanas, cuya producción fue destinada a la exportación a Europa (19%) y Estados Unidos (81%). El rendimiento promedio se estima en 12,000 libras por manzana. La exportación estimada para este año fue de 33 millones de libras, con un costo aproximado de 32 millones de Quetzales.

El cultivo ha cobrado importancia a nivel nacional y de las zonas tradicionales de producción (Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala y Sololá), se ha extendido a otras tales como: Totonicapán, Quetzaltenango, San Marcos, Huehuetenango, Jalapa, Zacapa, Chiquimula, Alta y Baja Verapaz. El cultivo se realiza en su mayoría por pequeños y medianos productores, los cuales además de utilizar mano de obra familiar, emplean mano de obra contratada. También se da ocupación a trabajadores en las plantas de procesamiento para llevar a cabo las labores de clasificación, empaque y embarque, por lo que se puede afirmar que el cultivo del brócoli actualmente tiene gran importancia económica y social en Guatemala."<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> SANTACRUZ, R. Manejo Integrado de Plagas en Brócoli. Guatemala, 1992. Comunicación Personal.

Indudablemente el cultivo de brócoli tiene mucha importancia para las empresas exportadoras de productos congelados; sin embargo, su impacto social ha sido cuestionado (6). Las políticas empresariales, ya que no existe algún tipo de respaldo legal, en algunos casos son arbitrarias.

El modelo de producción se ha caracterizado por la imposición por parte de los empresarios a sus productores de especificaciones técnicas y cronológicas; exceptuando el componente de manejo de plagas, la fecha, variedad, fertilización, etc... son decisiones de la empresa congeladora.<sup>2</sup>

En cuanto a las prácticas de manejo de problemas fitosanitarios, al inicio, la empresa agroexportadora no hacía algún tipo de restricción. Con el apareamiento de residuos tóxicos en los productos congelados, las empresas tuvieron que restringir el espectro de productos químicos que permitían a sus productores utilizar.<sup>3</sup> A partir de 1991 algunas empresas han "forzado" a sus proveedores a usar productos microbiológicos y biológicos. A la fecha la efectividad de alguno de los componentes no está comprobada.<sup>4</sup>

El entorno socio-económico del país hace que la problemática se haga mas compleja; el agricultor no utiliza

---

<sup>2</sup> CASTRO, J. Guatemala, Los Encuentros, 1992. Comunicación personal.

<sup>3</sup> CUA, G. Guatemala, Patricia, 1992. Comunicación personal.

<sup>4</sup> SUNDFELD, E. Guatemala, ALCOSA, 1992. Comunicación personal.

alguna práctica que le sea imposible financiar, a pesar de estar incluida en su contrato. Si la empresa no le da el producto el agricultor prefiera arriesgarse a usar el que mas le convenga.<sup>5</sup>

La asistencia técnica prácticamente es imperceptible; cuando un técnico tiene que "supervisar" mas de 50 productores por semana, desgraciadamente se convierte en un vendedor o proveedor de insumos mas que en un consultor.<sup>5</sup>

### C. La tesis

En Febrero de 1991 se planteó la posibilidad de realizar un estudio sobre manejo de plagas en el cultivo de brócoli en Guatemala, un estudio convencional en el que se evaluaban las alternativas existentes para el control de Plutella xylostella L. (PDD) y probablemente áfidos. Los resultados hipotéticamente iban a solucionar el problema.

A mediados de 1991 la agroindustria guatemalteca se había adelantado a la investigación formal, con éxito se hubo introducido el control biológico y microbiológico en una zona de producción.<sup>6</sup> Se inició un programa de investigación entre ICTA, CATIE y ARF.<sup>7</sup> Los agroexportadores continuaron investigando por su cuenta y encontrando como única alternativa

---

<sup>5</sup> VASQUEZ, B. Guatemala, Chimaltenango, 1992. Comunicación personal.

<sup>6</sup> SUNDFELD, E. Guatemala, ALCOSA, 1991. Comunicación personal.

<sup>7</sup> SALGUERO, V. Guatemala, CATIE, 1991. Comunicación personal.

real a los problemas de plagas la expansión de su frontera agrícola hacia zonas mas frías y alejadas.<sup>8</sup>

A principios de 1992 y luego de un análisis global de la problemática hecho en Diciembre de 1991, la tesis da un giro hacia el entendimiento de los factores que condicionan el cambio tecnológico; esto con el fin de contribuir en una forma mas permanente al desarrollo de una fitoprotección coherente y aplicable. El tema, amplio y profundo hubo que limitarse a la transferencia de información, los canales e instituciones relacionadas; todo encaminado a la proposición de un modelo alternativo eficiente y lo mas importante, aplicable.

---

<sup>8</sup> CASTAÑEDA, G. Guatemala, 1991. Comunicación personal.

## II. PROPOSICION

### A. Enunciado de la proposición

El problema de fondo, en el manejo de plagas en el cultivo de brócoli para exportación, es la falta (o inoperabilidad) de un modelo adecuado de transferencia de información, que garantice una fitoprotección racional y rentable. Las medidas que actualmente se toman para modificar el sistema de protección de cultivo se basan en alternativas técnicas surgidas de la necesidad inmediata, y que al igual que su transferencia a los usuarios no responden a una planificación consciente y organizada. La transferencia de información entre los entes generadores o encargados de difundirla es tan deficiente como la que se da entre los difusores y usuarios.

### B. Explicación del contenido y límites de la tesis

El presente trabajo trata sobre la transferencia de información, en el contexto de manejo de plagas del cultivo de brócoli para exportación; abarca dos niveles: entre instituciones generadoras o difusoras de información y entre éstas y los usuarios (productores). El nivel de instituciones generadoras/transmisoras de información los constituyen: universidades, organizaciones no gubernamentales de desarrollo (ONGs), organizaciones gubernamentales, empresas de agroquímicos, consultores independientes y empresas

agroexportadoras. El nivel de usuarios lo constituyen agricultores proveedores de las compañías agroexportadoras.

El estudio comprende únicamente los tópicos relacionados con el manejo de plagas del brócoli para exportación, sin embargo existen y se contemplan algunos factores socio-económicos en que se fundamenta el manejo de plagas en este sistema (17).

### C. Propósito de la tesis, importancia y justificación

Un estudio de transferencia de información debe considerarse como base dentro del contexto del manejo de plagas; modificar o encaminar los sistemas de fitoprotección dependen fundamentalmente del entendimiento de las relaciones interinstitucionales e interindividuales. Pretender incluir dentro de un sistema nuevos elementos sin conocer los factores que condicionan su funcionamiento y eficiencia operativa es una utopía. El verdadero cambio, encaminado a una rentabilidad y sostenibilidad, deberá ser una transformación de fondo, no una simple sustitución de tecnologías importadas, sino una comprensión de los principios.

Los esquemas actuales de investigación y transferencia son un egoísmo tendiente a superarse.<sup>9</sup> No podemos seguir incomunicados, no es posible que instituciones o empresas con

---

<sup>9</sup> VILLEDA, J. Guatemala, 1992. Comunicación personal.

fines similares y acciones encaminadas al mismo objetivo no compartan, por negligencia o falta de canales apropiados, sus hallazgos y conclusiones. El desperdicio de recursos al repetir investigación y la autonomía en la extensión tienden únicamente a reducir el impacto del trabajo y minimizar su eficiencia.<sup>10</sup>

Es necesario, por tanto, que se establezcan metodologías apropiadas para establecer/fortalecer nexos interinstitucionales para la transferencia informática y que se desarrolle un modelo adecuado de transferencia de información a los usuarios de tecnologías, tendiente a maximizar el uso de recursos y el beneficio permanente.<sup>11</sup>

#### D. Enunciado de las fuentes de conocimiento, de procedimiento y de técnicas empleadas

Para la elaboración del estudio de base se procedió a realizar un diagnóstico agrosocioeconómico de la producción de brócoli en Guatemala; este dió los parámetros para la selección de las instituciones y beneficiarios mas relevantes (Anexo 1, página A1), la selección de muestra y extrapolación de los resultados.

Los proveedores de la información, en el nivel institucional lo constituyeron los gerentes de las

---

<sup>10</sup> HERNANDEZ, A. Guatemala, USAC, 1992. Comunicación personal.

<sup>11</sup> DARDON, D. Guatemala, ICTA, 1992. Comunicación personal.

agroexportadoras, los técnicos de las mismas, los encargados de los programas de desarrollo, los técnicos de los programas estatales de investigación, científicos de las universidades, los vendedores de agroquímicos y los representantes de institutos internacionales.

Para la investigación a nivel de usuario se recopiló información directamente de los agricultores. La información de contexto provino de bibliotecas y centros de distribución y acopio de información.

Se utilizó la metodología de diagnóstico rápido (13) desarrollada por el ISNAR (International Service for National Agricultural Research); esta se basa en entrevistas semi-estructuradas, visitas al campo, transectos, flujos de tiempo y diagramas topológicos. Se definieron las variables para recopilar información de acuerdo a los criterios prevalentes: descripción física, descripción socio-económica y descripción agronómica. El estudio se realizó entre febrero y abril de 1991.

Para la recopilación de información entre instituciones se utilizó la entrevista semi-estructurada y el cuestionario. Se incluyeron dentro de la muestra 20 instituciones representativas de los sectores involucrados.

En el campo, para la obtención de la información por parte de los usuarios/beneficiarios se realizaron giras exploratorias (febrero 91, diciembre 91) y de recopilación de información

(mayo-junio 92). El principio básico que se utilizó fue la entrevista semi-estructurada del agricultor en su campo de cultivo o casa.

#### E. Inventario de otros trabajos de investigación sobre el mismo problema

El cultivo de brócoli para exportación es reciente en auge e importancia, los escritos al respecto son deficientes en número y profundidad.<sup>12</sup> El siguiente segmento hace un listado de la bibliografía documental que ha servido de antesala para el estudio sobre transferencia de información; vale la pena notar que no existe, a la fecha, alguna de las propuestas que dichos estudios plantean implementar. Es congruente la falta de comunicación que impera en el medio con la falta de respaldo documental y la falta, casi total, de coordinación a nivel institucional.

La mayor parte de los estudios que se han hecho a nivel macro sobre la transferencia de información incluyen únicamente a entes estatales (8). Se ha estudiado a partir de principios de la década del 70 la interacción existente entre las distintas dependencias del gobierno como generadoras o usuarias de información (3). Estos estudios han sido archivados y olvidados.

---

<sup>12</sup> BARRIOS, R. Guatemala, CEDIA, 1992. Comunicación personal.

El Economista Otto Samayoa en 1976, bajo el auspicio de un convenio entre el IICA/ROCAP estudió la transferencia de información entre instituciones estatales (16). Derivó la interacción entre entes generadores y usuarios, estableció la correlación entre dependencias y concluyó que solamente el 40% de la información disponible era fluidamente intercambiada entre los usuarios.

Como consecuencia en el año de 1978 se realizó un estudio sobre la definición e identificación de los elementos que conformarían el Sistema Nacional de Información Agrícola de Guatemala (SNIAG) (10); dicho estudio contemplaba un análisis detallado de la información producida y utilizada por cada institución dentro del gobierno. Hacia además, un estudio de los aspectos de la información, su proceso, recolección, elaboración y disponibilidad. Como complemento al anterior, en el año de 1979 la Comisión Nacional de Estadísticas Agrícolas de Guatemala (CNEAG) realizó una propuesta para el establecimiento del mencionado Sistema Nacional de Información Agrícola de Guatemala (4).

A la fecha, al menos en el sistema de manejo de plagas del cultivo de brócoli para exportación todos estos estudios son inútiles; la participación que se tiene en el mercado de servicios por el Sistema Nacional de Información es equivalente

a la coordinación intrasectorial al respecto: nula.<sup>13</sup>

Sin embargo, a nivel conceptual la propuesta es útil; en forma somera lo que plantea es constituir un Centro Nacional de Información, dependiente de la Dirección General de Estadísticas, que encauce la información producida por los entes nacionales (públicos y privados) y los internacionales para re-ingresar dicha información al sistema en forma organizada y procesada. La idea es loable, sin embargo difícilmente operable con los niveles de eficiencia y prontitud que requieren los cultivos de exportación.

La mayor parte de estudios que se han hecho sobre transferencia de información se refieren a ICTA (8), el ente gubernamental encargado de la generación de conocimiento a nivel agrícola. Supuestamente ICTA cumple la misión de recolector de información agrícola proveniente de centros internacionales, universidades, gobierno, industria y otros. Todo esto se plantea tanto en sus estatutos como en los estudios posteriores sobre su metodología de trabajo hechos a mediados de los 70 (3).

En 1991 ISNAR presentó un "nuevo modelo" para la transferencia tecnológica en Guatemala (14); su fundamento es la actividad de ICTA. Para ese entonces ICTA ya no podía ni siquiera mantenerse a sí mismo, mucho menos ejecutar el papel

---

<sup>13</sup> CARDONA, E. Guatemala, DIGESA, 1992. Comunicación personal.

de promotor del desarrollo agrícola. A la fecha los modelos de generación y transferencia tecnológica de ICTA solo funcionan en papel.<sup>14</sup>

Es relevante el trabajo realizado por la Escuela de Historia de la USAC en 1991 (6); sobre los cambios socio-culturales que afectan algunas comunidades indígenas por su introducción a la agroexportación. Sus resultados arrojan una incomunicación entre los sectores productivos y de servicio, una falta de congruencia entre lo que es mejorar el nivel de vida del agricultor y la percepción que de esto tiene el agroexportador; finalmente plantea que la agricultura de exportación no contribuye realmente a mejorar las condiciones socio-económicas del pequeño productor.

Algunos otros estudios se han hecho sobre el tema, sin embargo la mayoría abarcan el funcionamiento utópico de los entes estatales, el papel de algunas universidades o las tendencias tecnológicas diez años después de su desaparición (19,12,1).

F. Sugerencias de problemas significativos correlacionados con la tesis que debieran ser objeto de investigación

Con el objeto de brindar ciertas pautas que complementen este estudio y que contribuyan a lograr, como primer paso en la

---

<sup>14</sup> VICAR, A. Guarema, Pazún, 1992. Comunicación personal.

cadena del manejo sostenible de plagas, un entendimiento de la problemática actual, se presenta a continuación una lista de tópicos que se consideraran importantes de investigar. Vale la pena recalcar que en esencia, la mayor parte, son problemas de relaciones entre instituciones y prioridades o problemas de desempeño; sin embargo, en los albores de una crisis técnica no se puede dejar de considerar éste aspecto.

1. Consecuencias colaterales del abuso de agroquímicos sintéticos en las zonas de producción de arveja china y brócoli; sus implicaciones humanas y ecológicas.
2. Desarrollo de resistencia a Bacillus thuringiensis Berliner (Bt) por parte de PDD.
3. Enfoque de las investigaciones de pre-grado hechas por las universidades.
4. Evaluación del impacto de ICTA y DIGESA como promotores de cambio en el sistema de producción de brócoli para exportación.
5. Estudio sobre la actualidad y veracidad de información de las fuentes bibliográficas técnico/científicas en el contexto de manejo de plagas de brócoli para exportación.
6. Factibilidad de crear una institución privada/no gubernamental que regule la evolución del manejo de plagas en los cultivos de exportación.

7. Evolución histórica de la fitoprotección en cultivos no tradicionales y sus posibles consecuencias para el país y su gente.

8. Los celos inter-institucionales en manejo de plagas: un freno al desarrollo.

9. Evaluación del impacto de programas no gubernamentales de desarrollo en el sistema de manejo de plagas del brócoli para exportación.

10. Cambios socio-culturales de los pequeños agricultores que producen brócoli para exportación.

11. Factibilidad de implementar medidas legales para el manejo de plagas en el sistema de cultivos de exportación.

G. Determinación del periodo que se empleó en la elaboración de la tesis

En enero de 1991 se inició el estudio. A partir de febrero de 1991, por dos meses, se realizó el diagnóstico de la producción de brócoli en Guatemala. Desde abril de 1991 hasta abril de 1992 se realizaron estudios complementarios de poca duración en Guatemala, debido a disposiciones académicas. En mayo y junio de 1992 se realizó el estudio de transferencia entre las fuentes institucionales; en el mes de agosto se estudió la transferencia con los agricultores en sus campos; en septiembre se presentó la propuesta del modelo y finalmente la tesis se concluyó en noviembre de 1992.

### III. DEMOSTRACION

A. Diagnóstico agrosocioeconómico de algunas de las principales zonas de producción de brócoli (Brassica oleracea var. *italica*) para exportación en Guatemala

#### 1. Introducción

Este documento engloba dos meses de investigación a todo nivel y pretende dar una noción general y realista de la producción de brócoli para exportación en las principales zonas dedicadas a este cultivo en la república de Guatemala en 1991. Se debe hacer notar la necesidad de generar fuentes de información secundaria veraces y accesibles en el tópico que nos interesa y se espera que este escrito sea de alguna ayuda para solventar los problemas que, en el área de fitoprotección, afectan al cultivo.

#### 2. Caracterización agrosocioeconómica

##### a. Descripción física

La producción de brócoli para exportación en Guatemala se restringe a los departamentos de la zona central, occidental, norte y uno de la zona oriental (Anexo 33, página A38).

Entre los departamentos de la zona central están, en orden de importancia, Chimaltenango, Guatemala y Sacatepéquez. Los más importantes en la zona occidental son Quetzaltenango, Sololá y San Marcos. Baja Verapaz y Alta Verapaz son

importantes en la zona norte y Jalapa en la zona oriental (Anexo 5, página A8).

### 1) Altitud

La mayor parte de explotaciones se encuentran entre los 1500 y 2300 m.s.n.m., aunque en los departamentos de Sacatepéquez, Jalapa y Baja Verapaz, se encontraron plantaciones entre los 1000 y 1300 m.s.n.m. En Alta Verapaz se encontró cultivo a los 2400 m.s.n.m. (Anexo 37, página A42).

### 2) Datos climatológicos

El patrón de lluvias en la región de la meseta central sigue una distribución que se considera regular y que se inicia en la segunda quincena de mayo y termina en octubre.

Debido a esto, el patrón de producción en los meses secos se restringe únicamente a dichas zonas en que hay riego y donde aún no se ha introducido otro cultivo alternativo más rentable. El riego lo provee un sistema estatal y es por gravedad en canales de concreto. En el valle de Monjas al salir el brócoli siembran tabaco y otros vegetales de mayor rentabilidad y menos problemas entomológicos. En el valle de Salamá siembran maíz y frijol a la salida del brócoli. Con excepción de Alta Verapaz, que tiene más de 2000 mm/año de precipitación, la región productora de brócoli se encuentra entre los 1000 y 2000 mm/año (Anexos 38 y 39, páginas A43 y A44).

La temperatura juega un papel determinante en el desarrollo de las plagas. Las zonas de producción se encuentran con una temperatura promedio anual menor de 20°C y mayor de 15°C, con excepción de Quetzaltenango y San Marcos. Es mayor de 20 °C en los valles de Monjas (Jalapa) y Salamá (Baja Verapaz).

Las variaciones en temperatura indican que el patrón es uniforme de acuerdo a la estación y que en la meseta central las temperaturas promedio, debido a los accidentes geográficos, son poco variables durante el año; mientras que en los valles de Monjas y Salamá sí baja la temperatura durante los meses de producción.

El efecto de temperaturas bajas, más de lo normal, puede causar daño al cultivo. A principios de año (enero-febrero) en algunas zonas se presentan heladas esporádicas que pueden matar la planta o retardar y entorpecer su crecimiento.

La humedad relativa promedio en la zona de producción es entre 70 y 80%. La zona de Alta Verapaz cuenta con una humedad mayor, lo que hace posible el cultivo, en algunas de sus montañas, durante todo el año y sin riego.

### 3) Condiciones edáficas

Geológicamente la zona de producción se localiza sobre rocas ígneas, volcánicas y de la era Terciaria. Exceptuando la zona norte del Dpto. de Guatemala, que comprende rocas

intrusivas de diferentes edades; la zona de Salamá que se deriva de rocas metamórficas; la zona sur de Sacatepéquez con rocas ígneas volcánicas Cuaternarias y la de Alta Verapaz que se localiza sobre rocas sedimentarias de la era Paleozoica (Anexo 34 y 36, páginas A39 y A41).

#### 4) Disponibilidad de agua

La fuente de agua determina el ciclo de producción. De acuerdo a la fuente de agua las zonas de producción pueden dividirse en las siguientes: las que tienen acceso a riego por parte de represas estatales (Valle de Monjas y Salamá), las que cuentan con "nacimientos" de agua (San José Pinula y algunas partes del altiplano), las que tienen pozos y las que dependen exclusivamente de la lluvia (mayor parte del altiplano).

#### 5) Uso de la tierra

Debido al auge que ha tenido la agroexportación en los últimos años y a la mayor rentabilidad que estos cultivos con respecto a los tradicionales, las zonas de producción de brócoli están en constante expansión.

De acuerdo a un estudio realizado por la Escuela de Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (6), la mayor parte de los agricultores (62.5%) en Patzicía y Zaragoza "manifestó haberse involucrado en el cultivo de hortalizas para obtener mas rápidamente ganancias". Sin embargo la mayor parte

de ellos, alrededor de 70%, combina estos vegetales con productos tradicionales como maíz, frijol o papa (Anexo 28 y 29, página A33 y A34).

Las tierras dedicadas a este cultivo son de variadas características, desde los valles en donde se siembra a la orilla de la carretera asfaltada hasta las montañas de donde hay que extraer el producto varios kilómetros a pié.

El uso intensivo de la tierra varía de acuerdo a las condiciones externas y costumbres de los agricultores. En Monjas, luego de la cosecha de brócoli, se siembra tabaco. En Salamá luego de la cosecha se siembra maíz o frijol, al igual que en el altiplano, en donde no hay arveja ni otro cultivo cuya rentabilidad justifique el riego (Anexo 27, página A32).

La tenencia de la tierra por parte de pequeños productores siempre ha sido motivo de conflicto. Sin embargo, más del 60% de los granos básicos para la población provienen de las regiones minifundistas (7). La tendencia es incorporar estas tierras al sector agroexportador (Anexo 30, página A35).

## b. Descripción Socio-económica

### 1) Estructura Económica

La unidad de producción para este cultivo no tiene límite en cuanto a extensión. La mayor parte de productores poseen o arrendan pequeñas cantidades de tierra (0.05-0.6 Ha) para cultivar brócoli. Existen también agricultores medianos y

grandes, cuyas facilidades y dimensión son mayores. Algunas congeladoras poseen tierra propia o arrendada para garantizar un suministro constante (Anexo 26, página A31).

**PEQUEÑOS PRODUCTORES:** Se clasifica como tales a los agricultores que poseen o arrendan una extensión de tierra menor de 10 cuerdas (1.2 Ha). Algunos arrendan a propietarios de fuera de la zona, pagando con dinero y/o trabajo. A petición de las congeladoras, que necesitan uniformizar la fecha de siembra y la cosecha, estos agricultores se asocian.<sup>15</sup> La secuencia típica de como un agricultor empieza a sembrar bajo contrato de entrega de producto es que observe el éxito de otro agricultor o que lo visite alguien de las congeladoras.<sup>16</sup> Es necesario firmar un contrato de promesa de venta al momento que ellos (congeladora) le entregan la semilla y el fertilizante (al crédito). En dicho contrato se establecen las normas de calidad que debe tener el producto, condiciones respecto al uso de químicos y el precio que se pagará, además de hacer referencia a un seguro contra pérdidas y retención por uso de cajas.

El agricultor recibe indicaciones de como efectuar la labor agrícola, que producto usar o no y un calendario de actividades. En teoría los técnicos con que cuenta cada empresa

---

<sup>15</sup> MARTINEZ, J. Guatemala, VERDUFREX, 1991. Comunicación personal.

<sup>16</sup> SDCOP, A. Guatemala, Tecpán, 1992. Comunicación personal.

congeladora debe suministrar asistencia técnica a cada campo de producción con el fin de evitar que los agricultores envíen producto contaminado o un exceso de producto que no provenga de sus campos.<sup>17</sup> Un agricultor para poder producir necesita contar con cierto respaldo económico, tierra y mano de obra. Los costos de producción son elevados (US\$ 1100/Ha, en 1991), por lo que un rechazo de producto por no cumplir las normas de calidad dejaría al agricultor con una deuda por saldar (Anexo 10, página A13).

Dependiendo de la época de producción, algunas empresas brindan precios compensatorios (Anexos 12 y 13, páginas A15 y A16) para sufragar los gastos de producción fuera de época.<sup>18</sup>

El mercadeo de producto, si no cumple con los requisitos fijados por las congeladoras, esta fuera del alcance de los pequeños productores. Lo más que pueden hacer si su producto es rechazado es venderlo al mercado salvadoreño o local, aunque esto implica mayores gastos y un menor margen de ganancia. El último recurso es tirar el producto y hacer frente a las deudas contraídas.

**MEDIANOS PRODUCTORES:** Estos son los que proveen individualmente mayores volúmenes y tienen acceso a más tecnología y alternativas de producción. Agricultores con más de 10 cuerdas

---

<sup>17</sup> ESCOBAR, F. Guatemala, IHEXA, 1991. Comunicación personal.

<sup>18</sup> SALAZAR, F. Guatemala, AGRIPLAN, 1991. Comunicación personal.

(1.2 Ha) normalmente son dueños de la tierra y contratan mano de obra, además de la familiar.<sup>19</sup> Toda su economía no descansa en un solo producto y tienen mayor influencia a nivel de mercado. Las alternativas que tienen si su producto es rechazado son las mismas que el pequeño agricultor pero cuentan con mas facilidades.

GRANDES PRODUCTORES: Normalmente son los mismos exportadores especializados en cierto tipo de productos y que buscan un suministro del mismo, ya sea fuera de época o en grandes volúmenes. Los términos económicos como costo y rentabilidad a este nivel pueden ser relativos. Se cuenta con capital abundante y las presiones no son tan fuertes en este sentido. El producto raramente es rechazado aunque su proceso sea mas laborioso. El suministro oportuno del producto puede asegurar o ampliar un mercado.

## 2) Mercadeo

El mercadeo de los productos no tradicionales se ha incentivado hacia los mercados de Estados Unidos desde 1984. Guatemala ha exportado brócoli a EE.UU., Salvador, Holanda, Inglaterra, Bélgica, Francia y Alemania.

---

<sup>19</sup> SANDOVAL, F. Guatemala, Jalapa, 1992. Comunicación personal.

El mayor volumen (76%) se envía a EE.UU. por vía aérea o terrestre a los puertos de Miami, Los Angeles y Nueva York (Anexo 8, página A11).

Las exportaciones de brócoli congelado han significado para el país más de 26 millones de dólares en los años 1986-89 (Anexo 25, página A30).

En 1990 y 91 se ha registrado un incremento en los volúmenes exportados hasta alcanzar más de 15 millones de Kg (Anexo 7, página A10).

El ingreso de divisas por exportaciones de verduras ha alcanzado en 1989 los 25 millones de dólares, superando a las flores y frutas (Anexo 6, página A9).

Guatemala en 1989 contribuyó a satisfacer la demanda de producto de los EE.UU. en un 0.1385% y represento el 2.439% de las importaciones de brócoli (Anexo 9, página A12).

### 3) Estructura Politico-legal

No existe una estructura político-legal a nivel estatal apta para la implementación a nivel nacional de un programa de manejo de plagas en brócoli.<sup>20</sup> La intervención de la iniciativa privada es imperiosa y determinante para el éxito de cualquier programa.

---

<sup>20</sup> DIAZ, H. Guatemala, OIRSA, 1992. Comunicación personal.

Para implementar una tecnología a nivel global será necesario conscientizar a los receptores o beneficiarios de la importancia de su acción solidaria para el éxito del plan.

No existen leyes de veda de siembra, ni se hacen efectivas las de incorporación de rastros. No se vigila que productos químicos ingresan al país ni cuales se comercializan. No se verifica el contenido de residuos en los vegetales de consumo fresco localmente. Hay serios problemas en este sentido.

#### 4) Estructura social

De acuerdo a un estudio realizado por la Escuela de Historia de la USAC (6), en las comunidades de Zaragoza y Patzicía (Chimaltenango), la caracterización de la estructura de producción agrícola es la siguiente:

La población es 60.4% indígena y 38.5% ladina. Un 77.8% se dedica a la agricultura. Un alto porcentaje de la fuerza laboral femenina se emplea en los cultivos de agroexportación. El 66% de la población es alfabeta y el 33.5% analfabeta. 30.7% no realizó estudios de alguna naturaleza y solamente el 1.7% ha recibido cursos de capacitación agrícola en DIGESA, BANDESA e INTECAP (Anexo 31, página A36).

Un alto porcentaje, de los agricultores, posee entre 0.5-5 cuerdas (0.05-0.6 Ha). De acuerdo a este estudio con la expansión de la agricultura de exportación los agricultores se

han visto forzados a arrendar tierra para poder cubrir la demanda.

La diversificación agrícola en estas localidades es la siguiente: un alto porcentaje de agricultores aún cultiva solamente granos básicos, otra gran parte los cultiva combinados con vegetales de exportación. Solo una mínima parte cultiva únicamente vegetales.

El 31.7% de los agricultores combina productos tradicionales con brócoli. Estas comunidades podrían considerarse típicas del altiplano guatemalteco.

#### 5) Asistencia técnica y crediticia

La capacitación agrícola que han recibido los agricultores, o que reciben, proviene en un 33% de las agroexportadoras, en un 8.3% de las instituciones públicas, en un 8.3% de instituciones privadas y en un 12.5% de cooperativas. Hay que considerar que solo el 14.5% de los agricultores reportó haber recibido asistencia técnica.

El agricultor, interesado en lo que ocurre en el campo, conoce las plagas y empíricamente ha desarrollado conceptos como resistencia y residualidad.

El 75% de los agricultores no ha solicitado crédito, el otro 25% lo ha hecho principalmente para el cultivo de hortalizas.

### c. Descripción agronómica

#### 1) Época de siembra

La época de siembra es un factor variable, dependiendo del régimen de precipitación y los requisitos de los agroexportadores. En las localidades que cuentan con riego se produce de octubre a febrero (Monjas, Salamá). En el altiplano, donde se dispone únicamente del agua de lluvia se siembra de marzo a octubre, en San José Pinula y en algunos lugares de Alta Verapaz se siembra todo el año.

#### 2) Ciclo del cultivo

Debido a que se siembran híbridos, el ciclo de cultivo es relativamente corto. En condiciones normales la plántula permanece entre 28 y 36 días en el semillero y 45-60 días en el campo definitivo. La duración del ciclo es inversa a la temperatura. El alargamiento excesivo de la etapa de semillero produce cabezas mas pequeñas y precoces.

#### 3) Sistema de cultivo

La mayor parte de los agricultores alternan la producción de brócoli con otros productos, ya sea por condiciones atmosféricas, rentabilidad o demanda. En la zona de Jalapa se alterna la producción con granos básicos y tabaco, empezando la producción a partir de los primeros meses del año. En el área del altiplano central, los productores que durante la época

seca tienen riego se dedican a cultivos mas rentables como la arveja china. En el área de Alta Verapaz algunos agricultores tienen producción continua de brócoli pero combinada con maíz; ellos siembran al mismo tiempo el maíz y el brócoli, al salir el brócoli aporcan (calzan) el maíz y esperan la cosecha. También se realizan rotaciones con papa y frijol. En el área de San José Pinula hay producción constante y se alterna con cultivos como papa y frijol.

#### 4) Variedades utilizadas

Las dos variedades que se encontró dominan la producción son Shogún y Green Valiant. Otras variedades que se han probado pero que por diferentes motivos no han sido aun aceptadas son: Marathon, Mercedes, Sultan, Arcadia, High Sierra y Pirata. Semilla de estas variedades se encuentra disponible en el comercio nacional, aunque la mayor parte de la utilizada es traída por los agroexportadores y proporcionada a sus abastecedores de materia prima.

#### 5) Preparación de semilleros

En este tipo de cultivo no se utiliza comercialmente la siembra directa. Los semilleros se hacen por lo regular en una parte plana, con agua accesible, buena tierra y en conjunto con otros agricultores. De acuerdo a la información proporcionada por los agroexportadores si se realiza una desinfección del

terreno antes de la siembra, ya sea con Bromuro de Metilo o algún otro producto. En las visitas al campo se encontró que no todos lo hacen. Los tablones por lo general tienen un metro de ancho por unos 20 cm. de altura. La tierra esta bien mullida y en surcos separados entre 5 y 8 cm.; se coloca la semilla una por una. Los tablones se tapan con algún material, ya sea casulla de arroz, paja o pino. La primera es muy cara y solo sirve una vez. El pino es barato, fácil de conseguir y re-utilizable. Se ha reportado al pino como hospedero de PDD en la zona de Patzún, Chimaltenango.<sup>21</sup> A los 28 o 30 días de la siembra, se realiza el transplante. Se fertilizan los semilleros a la siembra en algunos lugares, se usa triple quince u otra fórmula compuesta. Si se retrasa el transplante la planta acelera su floración pero la flor es mas pequeña.

#### 6) Preparación del terreno

Los pequeños agricultores, debido a su situación económica, es difícil que cuenten con maquinaria. Además la topografía de las zonas productoras, en parte, no permite el uso de estos implementos agrícolas. Por lo general el agricultor pica el terreno con azadón y realiza un segundo pique al momento de la siembra, en el sitio en donde coloca la plántula. Otros agricultores, escasos, no pican sino solo al

---

<sup>21</sup> MARTINEZ, J. Guatemala, VERDUFREX, 1991. Comunicación personal.

momento de la siembra. Los más grandes tienen acceso a maquinaria y realizan las labores normales de preparación de suelo, dos pases de rastra cruzados y el surcado. Es común encontrar agricultores que posean problemas de nemátodos o plagas del suelo; normalmente no aplican nada para combatirlos.<sup>22</sup> Las prácticas de preparación de suelo dependen del agricultor y su conocimiento del suelo.

### 7) Siembra

La siembra, con los pequeños agricultores, se realiza a mano. En algunas zonas se siembra en camellones, zonas planas por lo general. En las zonas con topografía más irregular se siembra sin surcos. Las densidades de plantas varían dependiendo de las condiciones de cultivo, nivel de fertilidad del suelo y recomendaciones agronómicas; las más utilizadas son de 28 a 36 mil plantas por manzana (40-50 mil pl/Ha), aunque se está ensayando con 60 mil plantas por manzana (85 mil pl/Ha).

### 8) Fertilización

Normalmente se realizan dos fertilizaciones luego del trasplante, una a los 20 días y otra a los 35; la primera con fórmula compuesta (15-15-15 a razón de 2045Kg/Ha) y la segunda solo nitrógeno (Urea 1020Kg/Ha). Si existe disponibilidad de

---

<sup>22</sup> PADILLA, A. Guatemala, San José Pirula, 1992. Comunicación personal.

gallinaza, a los agricultores les agrada su empleo. Es común el uso de gallinaza deshidratada (5.5 TM/Ha). Con respecto a fertilización con elementos menores, es común que se aplique Boro foliarmente y una mezcla multimineral. Algunos agricultores aplican aminoácidos para fortalecer a la planta por algún estrés (heladas).

#### 9) Riego

Es un factor limitante para la producción y determina en parte la época de siembra. Se realiza empíricamente de acuerdo a la percepción del agricultor y su experiencia. Se emplea por aspersión en la mayoría de lugares aunque en la zona de Monjas y Salamá es por gravedad. La fuente de agua para riego en las zonas montañosas es de manantial y algunas de ellas permanecen durante todo el año. En los valles el suministro proviene de alguna laguna y su distribución es por medio de canales de cemento.

#### 10) Cosecha

Se realiza cuando la inflorescencia alcanza su máximo desarrollo sin afectar su calidad, o sea que no más del 50% de sus primordios florales se ha hinchado, que permanezca compacta y de color verde sin manchas. La cosecha es estratificada dependiendo de la percepción del agricultor y dura aproximadamente tres semanas. El agricultor para la cosecha

utiliza machete y corta la inflorescencia con unas ocho pulgadas de tallo, luego se recorta a seis y se deshoja. El producto se junta en grupos en el campo, para luego colocarlo en las canastas de transporte (8 Kg). Se coloca poniendo las cabezas de abajo hacia abajo y las de la segunda capa hacia arriba. Las pérdidas en el campo al momento de la cosecha son mínimas, ya que no se corta ninguna cabeza que no llene los requisitos de calidad.

#### 11) Post-cosecha

Luego que el producto ha sido cortado en el campo, se transporta al centro de acopio o a la planta procesadora. El transporte se hace en vehículos propiedad de la empresa, contratados por agricultores asociados o propiedad de los mismos agricultores. En el campo, el producto es inspeccionado para ver si llena los requisitos de calidad. Si los cumple se acepta, si no se rechaza. El análisis que se le hace al producto, por algunas empresas, incluye estudio de residuos y contaminación bacteriana.

#### 12) Principales problemas entomológicos

##### Identificación

P. xylostella (L.) (Lepidoptera:Yponomeutidae), comunmente conocida como palomilla dorso de diamante (PDD), se encontró infestando todas las zonas de cultivo que se visitó. Se reportó

una mayor incidencia de plaga en la época seca y en la zona en donde se cultiva durante los primeros meses del año. Su rango de dispersión ocupa desde los 900 m.s.n.m., en los valles, a los 2400 m.s.n.m. en las montañas. Su importancia relativa decrece según aumenta la altitud. Se reportó como causante de daño cosmético y contaminante del producto, motivo por el que éste se rechaza. Su comportamiento biológico hace que las larvas en su último estadio de desarrollo se trasladen de las hojas intermedias al eje floral, en donde trepan hasta internarse en el "floret" para empupar y completar su ciclo. Según las personas contactadas es la plaga clave del cultivo.<sup>23</sup>

Piéridos, Leptophobia aripa (Boisd.) y Ascia monuste (Linn.) (Lepidoptera: Pieridae), atacan al cultivo pero no constituyen una limitante para la exportación. La severidad de su ataque se acentúa conforme se incrementa la altitud y avanza la época lluviosa. Según los reportes de los agricultores esta plaga desaparece con las medidas de control tomadas para PDD.<sup>24</sup>

Causan daño pero en mucho menor grado los falsos medidores (Lepidoptera: Noctuidae) y nocheros (Agrotis spp).

Plagas polífagas del suelo como gallina ciega (Coleoptera: Scarabaeidae) y gusano de alambre (Coleoptera: Elateridae)

---

<sup>23</sup> MacVEAN, CH. Guatemala, Universidad del Valle, 1991. Comunicación personal.

<sup>24</sup> SANCHEZ, R. Guatemala, San Marcos, 1992. Comunicación personal.

causan pérdidas pero no provocan el rechazo del producto. Afidos (Homoptera: Aphididae) son un problema muy serio, causan enanismo y deformaciones en la planta. Probablemente áfidos es el segundo problema dentro del complejo entomológico después de PDD.

#### Percepción del agricultor de las plagas

Los agroexportadores perciben el problema entomológico principalmente como una limitante para que su producto sea aceptado internacionalmente.<sup>25</sup> A este nivel se toman todas las medidas posibles para combatir el problema. A los pequeños agricultores, al igual que los grandes, lo que les importa es lograr vender su producto en óptimas condiciones y debido a su falta de información agroecológica no se consideran estos aspectos al tomar una decisión. El agricultor que vive de su cosecha y en su campo identifica la plaga, su ciclo y daño, aunque a veces no logra encadenar todos los componentes.<sup>26</sup> Parte de la responsabilidad de la falta de instrucción de los productores es de los agroexportadores porque no siempre se llevan a cabo los planes de capacitación.<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> ESTRADA, R. Guatemala, ANMIP, 1991. Comunicación personal.

<sup>26</sup> SOCOB, A. Guatemala, Tecpán, 1992. Comunicación personal.

<sup>27</sup> VÁSQUEZ, B. Guatemala, Chimaltenango, 1992. Comunicación personal.

### Medidas de Control

QUIMICO: Es el lenguaje universal entre los productores para el control de PDD y demás plagas (Anexo 22, página A26). Se utiliza toda la gama de productos, desde extremadamente tóxicos hasta ligeramente tóxicos. El tipo de insecticida depende de la recomendación del agroexportador, el efecto que el agricultor observe en el campo, el precio del producto y la incidencia de la plaga. En la zona central se emplea Tamarón y MTD (Metamidophos) para control de nochero en las primera etapas de desarrollo (hasta 30 ddt) y piretroides hasta la cosecha.

Lo común son aplicaciones calendarizadas cada ocho días, dependiendo de la incidencia de la plaga. No existe dominio de las recomendaciones sobre el uso seguro de plaguicidas; las dosis son adecuadas a la percepción del agricultor de la efectividad del producto, incluso se preparan mezclas en la que cada uno de los ingredientes sobrepasa las recomendaciones para su uso individual.

BIOLOGICO: Se reportó liberaciones de Trichogramma spp. y Chrysoperla spp. en la zona de Jalapa; los resultados han sido muy buenos, logrando bajar las poblaciones de plaga hasta niveles aceptables. Se han efectuado liberaciones recientemente en la zona centro-occidental con resultados no muy

satisfactorios por baja densidad de los enemigos naturales liberados.<sup>28</sup>

MICROBIOLOGICOS: Dos de las cinco agroexportadoras con las que se trabajó reportaron fomentar el uso de Bt como práctica de control de PDD. Ninguno de los agricultores a los que se investigó conocía o había usado Bt. No se reportó el uso de Virus de la Polihedrosis Nuclear (VPN).

CULTURALES: Se rota el brócoli con otras especies dependiendo de la zona. No se efectúa la rotación para el control de plagas sino por aspectos económicos. No se incorporan los residuos de cosecha y permanecen en el campo como fuente de inóculo. No se manipula el riego para controlar las poblaciones.

ALTERNATIVAS: Los agroexportadores están ansiosos de encontrar la forma de controlar *P. xylosteella*. Actualmente la investigación es limitada, todos están deseosos de colaborar pero necesitan alternativas inmediatas y efectivas.

### 13) Principales problemas patológicos

#### Identificación

Los problemas patológicos no constituyen una limitante para la producción. La mayoría de las siembras son de híbridos genéticamente resistentes a la mayor parte de enfermedades. Daños provocados por mildew (*Peronospora* spp.) y botritis se

---

<sup>28</sup> LEAL, H. Guatemala, INEXA, 1992. Comunicación personal.

observaron. Problemas con mal del talluelo (Pythium spp. y Rhizoctonia spp.) en etapa de semillero también se dan. Ocasionalmente se presenta, pero no provoca daño serio, la mancha foliar (Micosphaerella spp).

#### Métodos de control

Según las agroexportadoras los métodos de control para este tipo de enfermedades son desinfección del suelo y aplicaciones con fungicidas sistémicos. En la práctica los agricultores raramente desinfectan el suelo aunque sí aplican productos como Ridomil (Metalaxyl) para controlar los hongos. No se observó el uso de tecnologías endógenas para el control de enfermedades en este cultivo.

#### 14) Otros problemas

Se reportó ataque de nemátodos en las zonas de producción de San José Pinula y Alta Verapaz.<sup>29</sup> En la primera la incidencia fue tan alta que no hubo cosecha. En la segunda localidad debido a la alta fertilidad del suelo los nemátodos no provocan la pérdida total. No se toman medidas para el control del problema. Hay un desconocimiento total por parte de los agricultores sobre como combatir este problema.

---

<sup>29</sup> MORATALLA, J. Guatemala, Alta Verapaz, 1991. Comunicación personal.

## B. Transferencia de información sobre manejo de plagas

### 1. A nivel de instituciones

El presente estudio es una recopilación de comentarios u opiniones de representantes de empresas o instituciones dedicadas o involucradas en la transferencia de información relacionada con el manejo de plagas del cultivo de brócoli para exportación (Anexo 1, página A1). Es el resultado de seis meses de interacción con el componente informativo del manejo de plagas en Guatemala y su relación a nivel de campo. Vale la pena señalar que la mayor parte de las observaciones o aseveraciones aquí vertidas son meramente personales y perceptibles en situaciones normales; sin embargo, es posible que a nivel conceptual, como se mencionó, el intercambio de información se haga fluido y responsable.

#### a. Relaciones Interinstitucionales-Interindividuales

Se cuantificó la percepción de los representantes de las instituciones, de acuerdo a una escala máxima de 5 (muy buenas relaciones) y mínima de 1 (muy malas relaciones); además, se sumalizó la opinión de cada quién con respecto al tema tratado.

En los cuadros 1 y 2 se muestra la cuantificación de la percepción de los generadores o transmisores de tecnología con respecto a sus relaciones con otras instituciones; dichas relaciones se definieron como deficientes por los representantes de las instituciones.

Cuadro 1. Percepción de las entidades en Guatemala acerca de la transferencia de información en el manejo de plagas del brócoli para exportación en 1992.

| ENTIDAD            | ES* | ¿ POR QUE ES ASI LA TRANSFERENCIA ?  |
|--------------------|-----|--|
| DIGESA             | 2.5 | Porque la mayoría de empresas se tiran al campo comercial de productos y no a solucionar los problemas en el campo. La variedad de productos de exportación es muy grande y la información está enfocada a unos pocos productos.                       |
| OIRSA              | 1.5 | Porque la distribución o divulgación de la información que se genera es de muy escasa circulación por el costo que representa su impresión. Falta de comunicación, coordinación y lugares especializados.  |
| ANACAFE            | 4   | Los mercados en el exterior exigen calidad (productos solo con EPA).   |
| ICTA               | 1   | No hay mecanismos que permitan interactuar entre técnicos de las instituciones. Además es problema conseguir recursos financieros para ello.   |
| CUARENTENA VEGETAL | 3   | Por que los medios con que se cuenta en las instituciones son muy escasos.   |
| AGMIP              | 3   | La Gremfal trabaja en esto aunque hay limitantes de comunicación con consultores individuales y AGMIP, no mucho nos informan. El ICTA también trabaja y transfiere un poquito, las empresas hacen mas transferencia a sus proveedores y poco entre sí. |
| PDA                | 2.2 | Faltan programas de capacitación de aprender haciendo. No existe buena comunicación. Desconfianza entre instituciones y ceos profesionales. La divulgación en relación a éstos aspectos no fluye a todo nivel.   |
| CATIE              | 3   | Entre instituciones nacionales falta establecer mecanismos de comunicación, entre internacionales no hay problema.   |

Cuadro 1. Cont.

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| APMPOPT                 | 1 | Falta de comunicación y coordinación, en algunos casos competencias por captación de recursos.  |
| CUERPO DE PAZ           | 2 | Cada empresa especialmente agro-exportadora es celosa de su tecnología y considero que no les interesa difundirla por asuntos de competencia que les puede afectar en sus intereses económicos.<br>Porque la aplicación de MIP en cultivos de exportación en el occidente de Guatemala es bajo.   |
| CIBA GEIGY              | 2 | Por dos razones básicas:<br>1. La mayoría de técnicos del MIP ven a las empresas productoras de agroquímicos como enemigos, sin tomar en cuenta que ocupan un lugar dentro de él, deben de considerar que la información generada también nos es útil.<br>2. Las instituciones que realizan investigación para el MIP no se ponen de acuerdo, hay dualidad de funciones y lucha por el liderazgo. |
| AGROQUIMICAS INTEGRADAS | 3 | No hay coordinación, no hay información.  |
| SANDOZ                  | 3 | No siempre están dispuestos a divulgar la información.  |
| SAKATA SEEDS            | 4 | Buena: porque ha venido teniendo bastantes aplicaciones prácticas con buenos resultados. Un ejemplo es el proyecto ICTA-GEXPRONT-Procesadores de crucíferas en Guatemala.   |
| USAC                    | 2 | Considero que instituciones públicas y privadas, nacionales o internacionales, se preocupan por grandes proyectos e inversiones de investigación, pero luego que se terminan los proyectos lo que pobremente hacen es divulgarla masivamente, quizás cambien de mentalidad y no la obtengan sólo para ampliar nuevamente proyectos.   |
| CUNOR                   | 1 | No existe una red de información específica para el control de plagas, ha sido difícil hasta el momento implementarla, aunque se están haciendo esfuerzos al respecto. Hace falta Interés, financiamiento y apoyo gubernamental. Hay mucho recelo entre el sector privado y el sector gubernamental, no hay confianza. La iniciativa privada no quiere invertir en algo como esto.                |

Cuadro 1. Cont.

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| CONSOLIDADOS            | 1 | Por falta de intercambio de experiencias, entre todas las instituciones involucradas. |
| ALCOSA                  | 2 | Por la falta de dicha información validada para Guatemala.                            |
| AGRIPLAN                | 2 | Debido a que no hay muchas fuentes disponibles que generen esta información.          |
| CONSULTOR INDEPENDIENTE | 1 | Desconocen que es MIP, ya que piensan que solamente es control biológico.             |

\* 1:muy mala; 2:mala; 3:regular; 4:buena; 5:muy buena

Fuente: Cuestionario sobre transparencia de información, Guatemala, 1992.

Cuadro 2. Percepción de cada sector de la transferencia de información en Guatemala acerca del manejo de plagas del brócoli para exportación.

| SECTOR                     | ESCALA*    | DESV**     |
|----------------------------|------------|------------|
| Gobierno                   | 2.3        | 1.0        |
| Organismos Internacionales | 2.2        | 0.9        |
| Empresas de Agroquímicos   | 3.0        | 0.7        |
| Universidades              | 1.5        | 0.5        |
| Empresas exportadoras      | 1.7        | 0.5        |
| Consultor independiente    | 1.0        | 0.0        |
| <b>TOTAL</b>               | <b>2.2</b> | <b>0.9</b> |

\* 1:muy mala; 2:mala; 3:regular; 4:buena; 5:muy buena

\*\* Desviación estándar de la media

Fuente: Cuestionario sobre transferencia de información. Guatemala, 1992.

Vale señalar que las empresas distribuidoras de agroquímicos reportan mejores relaciones interinstitucionales que las asociaciones o entidades públicas. Las universidades mostraron tener una relación muy leve con el resto de instituciones. Los consultores tienen una relación muy específica. Las organizaciones no gubernamentales tienen una relación estrecha con instituciones internacionales o entre ellas mismas.

#### b. Acceso a información

En el cuadro 3 se muestran las fuentes prioritarias de información para cada entidad relacionada. Puede observarse que la mayor parte de la información proviene de ONGs (Cuadro 4) y universidades. Cada sector tiene su proveedor específico de información, no existe un mecanismo uniformador del proceso.

#### c. Disponibilidad y calidad de la información

La relación disponibilidad y calidad se muestra en el Cuadro 5, en su mayor parte son cocientes menores que uno; esto indica que normalmente los sectores proveedores de información que mas accesibles están tienen información de menor calidad. Este parámetro es relativo y válido únicamente si se correlaciona con los resultados en el Cuadro 4. El sector Gobierno es el único en que la disponibilidad siempre es

Cuadro 3. Percepción de cada entidad en Guatemala sobre la fuente de información acerca del manejo de plagas del brócoli para exportación y su grado de importancia.

GRADO DE IMPORTANCIA

| ENTIDAD                   | 1                     | 2                         | 3                         | 4                         | 5           |
|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| DIGESA                    | PDA                   | SEMECA                    | BAYER                     |                           |             |
| OIRSA                     | CATIE                 | FAO                       | IICA                      | USAC                      | ICTA        |
| ANACAFE                   | Agroexport.           | Distribuidor de agroquím. | GEXPRONT                  | Universidad               | Gobierno    |
| ICTA                      | CATIE                 | Sanidad Vegetal           | Distribuidor de agroquím. | Agroexport.               | Universidad |
| CUARENTENA VEGETAL        | ICTA                  | GEXPRONT                  | Universidad               | CATIE                     |             |
| AGMIP                     | Agroexport.           | Asociados a AGMIP         | ICTA                      |                           |             |
| PDA                       | CATIE                 | ICTA                      | GEXPRONT                  | AGMIP                     |             |
| CATIE                     | Universidad en EE.UU. | ICTA                      | Institutos Centroam.      |                           |             |
| ASOC PARA MANEJO DE AGROO | GEXPRONT              | Programas internacion.    | Distribuidor de agroquím. | ONGs                      | Consultores |
| CUERPO DE PAZ             | AGMIP                 | ALTERTEC                  | CARE                      | USAC                      |             |
| CIBA GEIGY                | ICTA, OIRSA           | ONGs                      | Universidad               | Distribuidor de agroquím. | Consultores |

Cuadro 3. Cont.

|                         |                           |             |                           |                           |                      |
|-------------------------|---------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| AGROQUIMICAS INTEGRADAS | Agroexport.               | Universidad | Distribuidor de agroquím. | ICTA                      | Contactos personales |
| SANDOZ                  | Distribuidor de agroquím. | CATIE       | Universidad               | Universidad en EE.UU.     | EAP                  |
| SAKATA SEEDS            | Agroexport.               | GEXPRONT    | ARF                       | Universidad               |                      |
| USAC                    | Universidad de México     | CATIE       | ICTA                      | EAP                       |                      |
| CUNOR                   | OIRSA                     |             |                           |                           |                      |
| CONSOLIDADOS            | GEXPRONT                  | Universidad | ICTA                      | Distribuidor de agroquím. |                      |
| ALCOSA                  | Universidad en EE.UU.     | Agroexport. | Distribuidor de agroquím. | Universidad               | ICTA                 |
| AGRIPLAN                | ARF                       | GEXPRONT    | ICTA                      | AGMIP                     |                      |
| CONSULTOR               | Contactos personales      |             |                           |                           |                      |

Fuente: Cuestionario sobre transferencia de información. Guatemala, 1992.

Cuadro 4. Importancia relativa de las fuentes de Información para cada sector (%).

| FUENTE     |      |             |           |         |          |         |
|------------|------|-------------|-----------|---------|----------|---------|
| SECTOR     | ONGs | VEND.DE AGR | UNIVERSID | AGROEXP | GOBIERNO | CONSULT |
| ONGs       | 37   | 4           | 7         | 19      | 16       | 14      |
| VEND.AGROQ | 20   | 16          | 20        | 23      | 11       | 6       |
| UNIVERSID  | 31   | 0           | 26        | 0       | 42       | 0       |
| AGROEXPORT | 15   | 13          | 13        | 29      | 16       | 11      |
| GOBIERNO   | 29   | 21          | 9         | 21      | 17       | 0       |
| CONSULTOR  | 0    | 0           | 0         | 0       | 0        | 100     |
| PROMEDIO   | 22   | 9           | 12        | 15      | 17       | 22      |

Fuente: Cuestionario sobre transferencia de información, Guatemala, 1992.

Cuadro 5. Relación "disponibilidad/calidad" de la Información para cada sector.

| SECTOR*      | ONGs**           | GOBIERNO  | CONSULTORES | UNIVERSIDADES | VEN.DE AGROQ |
|--------------|------------------|-----------|-------------|---------------|--------------|
| ONGs         | 0.9*** (0.2)**** | 0.9 (0.3) | 0.7 (0.4)   | 0.8 (0.3)     | 1.5 (1.2)    |
| GOBIERNO     | 1.0 (0.0)        | 1.0 (0.0) | 0.6 (0.3)   | 0.6 (0.4)     | 1.0 (0.3)    |
| CONSULTORES  | 1.0 (0.0)        | 2.0 (0.0) | 1.0 (0.0)   | 1.0 (0.0)     | 1.0 (0.0)    |
| UNIVERSIDAD  | 1.0 (0.0)        | 0.0 (0.0) | 0.0 (0.0)   | 1.0 (0.0)     | 0.7 (0.3)    |
| VEN.DE AGROQ | 0.8 (0.3)        | 1.3 (0.5) | 0.5 (0.4)   | 0.7 (0.3)     | 0.7 (0.3)    |
| AGROEXPORT   | 0.9 (0.1)        | 0.6 (0.1) | 1.0 (0.0)   | 1.0 (0.0)     | 1.0 (0.0)    |
| TOTAL        | 0.9 (0.1)        | 1.2 (0.2) | 0.77 (0.19) | 0.85 (0.16)   | 1.0 (0.3)    |

\* Sector demandante de información

\*\* Sector fuente de información

\*\*\* Cociente (grado de disponibilidad de información/grado de calidad de información)

\*\*\*\* Desviación estándar de la media

Fuente: Cuestionario sobre transferencia de información, Guatemala, 1992.

superior a la calidad. La mejor información proviene de los consultores.

#### d. Relevancia de la información

Todas las instituciones reportaron que la información es muy importante para su actividad, ya sea esta de investigación, transferencia o producción.

#### e. Sistema actual de manejo de plagas y su evolución

En el cuadro 6 se muestra la percepción del grado de manejo, entre lo únicamente sintético y lo totalmente biológico, de los sistemas de producción de brócoli. Cada institución catalogó al sistema productivo acorde a su enfoque. Todas reconocieron que el cultivo de brócoli ha evolucionado desde una visión totalmente agroquímica a una microbiológica. La mayor parte señala que la evolución ha sido lenta. Todos coinciden en que cerca del 60% (Cuadro 7) se basa en principalmente agroquímicos. Aproximadamente un 20 por ciento opinan que se basa en Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico. Algunos señalan que la evolución ha sido deficiente ya que no se ha involucrado a todos los sectores.

Cuadro 6. Percepción de cada entidad en Guatemala acerca del sistema de manejo de plagas del brócoli para exportación.

% de agricultores

| ENTIDAD    | Sólo Químicos | Princj palm. Químicos | MIP | Control Biológico | EVOLUCION DEL MANEJO*   |
|------------|---------------|-----------------------|-----|-------------------|---|
| DIGESA     | 0             | 100                   | 0   | 0                 | Ha tenido sus barreras debido a que se está empleando mucho agroquímico y los agricultores tienen pérdidas por rechazo.                       |
| OIRSA      | 0             | 90                    | 10  | 0                 | Muy lento, es muy difícil desarrollar programas de MIP dado el interés "cosmético" del consumidor internacional.                              |
| ANACAFE    | 80            | 5                     | 10  | 5                 | Está cobrando auge el MIP.  |
| ICTA       | 0             | 90                    | 5   | 5                 | Hasta el momento empieza a aceptarse algunas prácticas de MIP en un 100% de los agricultores productores de brócoli.                          |
| CUARENTENA | 0             | 80                    | 10  | 10                | Uso indiscriminado de plaguicidas. En la actualidad ya hay un uso mas restringido, por las exportaciones que se hacen de productos vegetales. |
| AGMIP      | 0             | 100                   | 0   | 0                 | Desde el fracaso con piretroides para control de <u>Plutella</u> se ha comenzado a usar Bts en el último año.                                 |
| PDA        | 80            | 0                     | 10  | 10                | Buena pero falta transferir a: -empresas agroexportadoras -técnicos - sanidad vegetal -agricultores.  |
| CATIE      | 5             | 85                    | 0   | 10                | Hasta hoy lenta.  |

Cuadro 6. Cont.

|               |    |    |    |    |   |
|---------------|----|----|----|----|---|
| APMPQPT       | 25 | 75 | 0  | 0  | Evolución lenta en el manejo del cultivo; aunque en el aspecto de uso de plaguicidas a mejorado sustancialmente debido a las presiones para el uso de plaguicidas registrados y con tolerancias específicas.  |
| CUERPO DE PAZ | 50 | 50 | 0  | 0  | Casi solo con agroquímicos, aunque en algunos lugares puede o se ha utilizado Dipel por ejemplo.  |
| CIBA GEIGY    | 15 | 50 | 30 | 5  | Considero que deficiente en su evolución, debido a la falta de divulgación de la información, la incorporación de todos los sectores al proceso MIP y a la lucha esteril de liderazgo (económico-clientélico) de las instituciones involucradas.  |
| AGROQUIMICAS  | 5  | 70 | 20 | 5  |   |
| SANDOZ        | 60 | 30 | 1  | 9  | Lenta.  |
| SAKATA SEEDS  | 20 | 50 | 28 | 2  | Bastante interesante, pero es necesario trabajar mucho mas, tanto en investigación como la transferencia y puesta en práctica. Sin embargo habemos ya un buen número de técnicos con la conciencia de que es el único camino viable contra las plagas.  |
| USAC          | 0  | 80 | 0  | 20 | El brócoli, como muchos cultivos, ha sido manejado por mas de una década solo por agroquímicos, con los problemas de elevadas poblaciones de insectos ( <i>P.xylostella</i> ) y gran cantidad de rechazos de productos; instituciones varias han cambiado levemente su manejo, a tal fecha que hoy combinan el control químico y biológico pero con grandes deficiencias. |

Cuadro 6. Cont.

|              |    |    |    |    |  |
|--------------|----|----|----|----|--|
| CUNOR        | 0  | 70 | 0  | 30 | De un uso total de agroquímicos, se ha ido modificando en cuanto a la introducción de productos biológicos, posiblemente continúa su modificación introduciendo depredadores.  |
| CONSOLIDADOS | 60 | 10 | 10 | 0  | En 1992 se han dado los primeros pasos al manejo integrado de los cultivos de exportación, con el uso de insectos benéficos e insecticidas biológicos, teniendo una buena aceptación y beneficio de parte de los agricultores. |
| ALCOSA       | 10 | 70 | 10 | 10 | Muy lenta hacia la reducción del uso de químicos.  |
| AGRIPLAN     | 25 | 0  | 1  | 74 | Se cambió drásticamente del control con agroquímicos al control con productos biológicos como BI.  |
| CONSULTOR    | 90 | 2  | 2  | 6  | Mala, por eso existe tanta resistencia.  |

\* Evolución del sistema de manejo de plagas en el brócoli para exportación desde 1975.  
Fuente: Cuestionario sobre transferencia de información. Guatemala, 1992.

Cuadro 7. Percepción por cada sector en Guatemala del sistema actual de manejo de plagas del brócoli para exportación.\*

| SECTOR                 | % de agricultores |                |     |                 |    |
|------------------------|-------------------|----------------|-----|-----------------|----|
|                        | Solo químicos     | Prin. químicos | MIP | Centrl. Biológ. |    |
| GOBIERNO (n=5)         | 16                | 73             | 7   |                 | 4  |
| ONGs (n=5)             | 32                | 62             | 2   |                 | 4  |
| VEND.DE AGROQ<br>(n=4) | 25                | 50             | 20  |                 | 5  |
| UNIVERSIDAD (n=2)      | 0                 | 75             | 0   |                 | 25 |
| AGROEXPORT (n=3)       | 38                | 27             | 7   |                 | 28 |
| CONSULTOR (n=1)        | 90                | 2              | 2   |                 | 6  |
| PROMEDIO               | 40                | 48             | 8   |                 | 12 |

\* Promedio de las percepciones de cada entidad con respecto al sistema de manejo de plagas.  
Fuente: Cuestionario sobre transferencia de información. Guatemala, 1992.

## 2. A nivel de Agricultores

Durante agosto de 1992 se realizó la última etapa de la tesis: un estudio sistemático interdisciplinario sobre la transferencia de información a los productores de brócoli. Se visitaron todas las zonas de producción y se aplicó la metodología de extracción de datos. El objetivo de visitar a los agricultores en forma sistemática fue el de corroborar la interacción institucional a nivel de campo en este cultivo; asimismo, evaluar la eficacia de los distintos sectores como generadores/transmisores de información aplicable. No se pretendió re-hacer un diagnóstico de la producción, sin embargo, sí monitorear las variables que a través del tiempo hubiesen evolucionado.

### a. Relaciones interinstitucionales

Las relaciones interinstitucionales del pequeño agricultor en el altiplano central se restringen, como se muestra en el Cuadro 8, a las empresas agroexportadoras, los vendedores de agroquímicos y ocasionalmente los académicos de las universidades con estudios específicos y de poca relevancia para el agricultor. En la zona oriental, el valle de Monjas, el patrón de relaciones es el mismo: las empresas agroexportadoras acaparan el traspaso de información. Las instituciones estatales no tienen algún impacto (Cuadro 9). En la zona occidental (Cuadro 10), se da ocasionalmente una interacción

mas estrecha entre agroexportadoras y DIGESA, aunque dicha relación no es formal.

#### b. Acceso a información

Según la información recopilada, en el altiplano central (Cuadro 8) el acceso a información se restringe a los vendedores de plaguicidas y los técnicos de las agroexportadoras. Es frecuente el uso de los vendedores de agroquímicos por parte de los programas de capacitación de las agroexportadoras. La política grupal está tratando de implementarse. Algunos afirman que solo una parte de las compañías cumple su función de transmisor de información. En la zona oriental los agricultores expresaron "arreglárselas por ellos mismos" con respecto a la información en manejo de plagas (Cuadro 9); sin embargo, reconocen la presencia de los técnicos de las empresas. Una porción relevante de la información se pasa por medio de los "cosecheros" o dueños de tierra que cultivan "al partir" con los agricultores. En occidente la información está menos disponible, en primer lugar porque el cultivo es reciente; segundo, porque no hay interacción entre técnicos y tercero, como consecuencia, los agricultores están en manos de los vendedores de agroquímicos (Cuadro 10).

### c. Calidad de la información

La información que fluye corrientemente (Cuadro 8) es con respecto a plaguicidas, sintéticos o microbiológicos, como única herramienta para el control de plagas, en el altiplano central. En la zona oriental prácticamente no hay problemas serios con larvas, debido al manejo con microbiales y biológicos; sin embargo, la calidad de las recomendaciones (Cuadro 9) se restringe a productos y dosis. En occidente (Cuadro 10) B. thuringiensis se ha introducido como parte del "paquete"; también se visualizan a los plaguicidas como sinónimo de control de plagas.

### d. Relevancia de la información

En el altiplano central el problema con P. xylostella sigue siendo grave. La información al respecto es determinante para la obtención de un producto de calidad. Las tasas de descuento (descontable al agricultor) alcanzan el 20% sobre el total entregado a la empresa. "Se castigan defectos, pero no se dan soluciones..." (Cuadro 8). En la zona oriental los rechazos alcanzan 25-30% en épocas de mucha rebaja (Cuadro 9). Si utilizan el "paquete" de Trichogramma mas Bt dicen no tener problemas con larvas, aunque si con áfidos. En occidente el problema de PDD parece ser secundario. Las condiciones agroecológicas son favorables para el cultivo y no para la plaga.

e. Sistema actual de manejo de plagas

Un uso indiscriminado de plaguicidas sintéticos, en cuanto a dosis y frecuencia, una falta de incorporación de rastros, una porción de los agricultores usando Bt bajo los mismos criterios que otro plaguicida y un entorno agronómico que imposibilita la implementación de medidas legales son el sistema actual de manejo de plagas en el altiplano central (Cuadro 8). En la zona oriental el manejo se basa en liberaciones inundativas de Trichogramma, aplicaciones calendarizadas de Bt y localizadas de Metasistox (Cuadro 9). En la zona occidental se usan los plaguicidas sintéticos con los microbiológicos, en forma calendarizada. No se incorporan los rastros (Cuadro 10).

Cuadro 8. Testimonios de agricultores sobre la transferencia de información en el altiplano central acerca del manejo de plagas del brócoli para exportación. Según gira al campo, Agosto, 1992.

|   |  |
|---|--|
| <p>1. Relaciones Interinstitucionales</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* "Solo vienen a aprender y se van", refiriéndose a los técnicos.</li> <li>* "En la cooperativa nos dicen que ellos ya hicieron los experimentos y nos dicen que es lo que tenemos que hacer y lo hacemos".</li> <li>* INEXA esta capacitando productores en las áreas de Chimaltenango. (Transferencia de información sobre microbiales).</li> <li>* Grupos de agricultores, para mejorar la administración y transferencia de información.</li> <li>* Han intentado reuniones a nivel de gerentes de las compañías agroexportadoras, pero no han tenido resultados.</li> </ul>  |
| <p>2. Acceso a Información</p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>* "Los vendedores de agroquímicos presentan solo las alternativas más convencionales, debido a que son más baratas. En cambio las alternativas biológicas para el control de plagas, son demasiado caras".</li> <li>* Reciben asistencia técnica de agrónomos, días de campo.</li> <li>* "Hay empresas que casi han abandonado a sus asociados".</li> <li>* Tienen reuniones con representantes por grupo.</li> <li>* Trabajan apoyados por guías agrícolas.</li> <li>* "Por radio amenazaron, que ya no se use ciertos venenos para productos de comer".</li> <li>* "INEXA es la única compañía que sí da asistencia".</li> <li>* Propaganda comercial sobre tipos y clases de venenos.</li> <li>* "Los que preparan y ofrecen la información son los de la Gremial de Exportadores".</li> </ul> |

Cuadro 8. Cont.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 3. Calidad de la Información    | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Piden como única alternativa un veneno superior.</li> <li>* "No hay mucha alternativa y tenemos que caer en el uso de productos."</li> <li>* "Hacemos llegar a los representantes de casas de agroquímicos para que informen sobre sus productos".</li> <li>* Propician la existencia de la propia tienda agrícola en cada una de las aldeas.</li> <li>* Empresas de agroquímicos son las que dan pláticas a técnicos y a veces a agricultores directamente.</li> <li>* Temas de charlas: cuidado del suelo, control de plagas, nuevas clases de semilla, formulación de fertilizantes.</li> </ul> |
| 4. Relevancia de la Información | <ul style="list-style-type: none"> <li>* "Se castiga los defectos, pero no se da la solución".</li> <li>* Productos utilizados durante la primera quincena de agosto/92: Dibrom, Javelin.</li> <li>* "Al fumigar desde arriba uno no controla".</li> <li>* "Hace dos años recibimos información sobre como trabaja Dipel".</li> </ul>   |

Cuadro 8. Cont.

|  |  |
|--|--|
| <p>5. Sistema actual de manejo de plagas</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Los productores que no tienen contrato con las agroexportadoras, quedan en libertad de realizar un manejo de la plaga más convencional, ya que el mercado no tiene mayores exigencias de calidad, ni de presencia de la plaga en el producto.</li> <li>* Los microbiales son usados en forma calendarizada, al igual que los químicos convencionales.</li> <li>* Deficiencias en el control de incorporación de rastros.</li> <li>* Niños aplicando con bomba de motor, sin protección y a favor del viento.</li> <li>* Control de rastros teóricamente bajo supervisión de la compañía.</li> <li>* Fumigan semilleros con Ridomil, 2-3 copas Bayer según el "arreglo".</li> <li>* "Esta cosecha no tuvimos ningún rechazo y solo usamos Javelin y ahora casi no usamos gente para limpiar el brócoli cosechado".</li> <li>* "Con Javelin no hay ningún problema aplicando por debajo, usando otros tipos de boquilla".</li> <li>* "Los biológicos, sé que funcionan bien. Yo he revisado y he encontrado los gusanos negros".</li> <li>* "Yo tuve que probar a ver que me daba resultado. Hay mucha gente que no confía en Javelin (50%). La forma de aplicación es pasando por cada lado del surco".</li> <li>* "Con Tamaron siempre fumigo al mes de transplantado. Con Dibrom siempre tengo que pagar que me ayuden a espulgar".</li> <li>* "Han incrementado las condiciones en contra del agricultor, solo toleran 5 gusanos en 22 libras de brócoli y antes aceptaban ocho, en el contrato se habla de siete".</li> <li>* "Los que están desatendidos por las empresas con que trabajan, tienen problemas porque dejan rastros".</li> <li>* "A partir del transplante, yo saco producto con 9 fumigadas".</li> </ul> |
|--|--|

Cuadro 9. Testimonios de agricultores sobre la transferencia de información en la zona oriental acerca del manejo de plagas del brócoli para exportación. Según gira al campo. Agosto, 1992.

|   |   |
|---|---|
| <p>1. Relaciones InterInstitucionales</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Reúnen a los productores para ver cuando van a querer la semilla.</li> <li>* "Tengo 16 años de experiencia sembrando con ALCOSA, INAPSA, VERDUFREX, QUALITY FOODS y Consolidados."</li> <li>* "ALCOSA es la que mas se ha preocupado con eso de la plaga".</li> <li>* "DIGESA no ha formado parte de lo que es asistencia técnica a los productores de brócoli".</li> <li>* "ICTA sí hace investigación pero no capacita ni transfiere la información a los productores".</li> </ul> |
| <p>2. Acceso a información</p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>* "Aquí nosotros nos las arreglamos..."</li> <li>* Los "cosecheros" o socios mayores tienen la capacidad convocatoria de agricultores para difundir información.</li> <li>* "La asistencia únicamente la dan los agrónomos de las empresas".</li> </ul>  |
| <p>3. Calidad de información</p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>* La transferencia de información por parte de los técnicos de las empresas se limita a dar productos y dosis, como recomendación a los productores.</li> <li>* Las empresas de productos comerciales llegan a dar charlas. Empresas como Bayer y Hoechst.</li> <li>* "Con gusanos no hay problema; eso no es ya sino dejación de uno por no aplicar..."</li> </ul>  |
| <p>4. Relevancia de la información</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>* "Existen problemas de enfermedades en vez de insectos..."</li> <li>* "no hay otra cosa que nos dé mas que el brócoli".</li> <li>* "Ellos nos hacen el descuento al gusto de ellos, 70-75% en época de mucha rebaja".</li> </ul>  |

Cuadro 9. Cont.

|  |  |
|--|--|
| <p>5. Sistema actual de manejo de plagas</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>* Serrilla, abono y plaguicidas a crédito con descuento a cosecha.</li><li>* "Están trayendo una avispa de <u>Trichogramma</u>, se colocan en las hojas del brócoli..."</li><li>* "Si está muy lleno de chinche después de soltar avispas se hace aplicación localizada de la chinche y cuando la mata está muy llena de chinche se saca la planta del campo..."</li><li>* Están usando Javelin,</li><li>* "como uno anda fertilizando se dan cuenta como está la plaga y se deja o no de aplicar hasta 15 días".</li><li>* "Javelin no mata las avispas, al gusano lo destruye..."</li><li>* Se aplica cada 8 o 15 días después de siembra.</li></ul> |
|--|--|

Cuadro 10. Testimonios de agricultores sobre la transferencia de información en la zona occidental acerca del manejo de plagas del brócoli para exportación. Según gira al campo. Agosto, 1992.

|   |   |
|---|---|
| <p>1. Relaciones Interinstitucionales</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* ALCOSA, VERDUFREX e INAPSA son las agroexportadoras que tienen brócoli en ésta zona.</li> <li>* "Como empleado de DIGESA ayudo a contratar agricultores para las empresas".</li> <li>* "DIGESA no recomienda porque las empresas tienen sus agrónomos y hay mucho riesgo de recomendar".</li> <li>* "Es muy difícil tratar con la gente, se creen autosuficientes.."</li> </ul>  |
| <p>2. Acceso a Información</p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>* "No hay información sobre el cultivo".</li> <li>* En esta zona parece ser que la producción de brócoli y alguna información sobre el cultivo es manejada por intermediarios entre la exportadora y los productores.</li> <li>* "Los agricultores están en manos de los vendedores de agroquímicos y ellos que ya saben un poco sobre los productos..."</li> <li>* "Don Juan es guía agrícola de las empresas..."</li> <li>* "No se circula información entre los técnicos sobre el cultivo de brócoli".</li> </ul> |
| <p>3. Calidad de la información</p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Usan Bt calendarizado hasta la cosecha y después de cada corte.</li> <li>* La empresa decide los plaguicidas que no se pueden usar: Volatón, Tamarón, Cídiol, etc...</li> <li>* "Se pueden usar Thiodan, Metasistox, Ambush o Dipel y Javelin, que son orgánicos..."</li> </ul>  |

Cuadro 10. Cont.

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 4. Relevancia de la Información       | * "Aquí no molesta mucho la plaga porque es frío y también como no se ha sembrado mucho..."<br><br>* "En semilleros se acaba de introducir la hernia de la col y no se puede hacer nada..."                |
| 5. Sistema actual de manejo de plagas | * "Uso Ambush y DipeI, a veces..."<br><br>* Fumigaciones entre 8 a 15 días hasta cuando comienza la cosecha.<br><br>* El agricultor cuando cosecha no arranca la mata para lograr los retoños del brócoli. |

#### IV. DISCUSION

##### A. El sistema de manejo de plagas

En cuanto al sistema actual de manejo de plagas, las instituciones involucradas tienen enfoques distintos, aunque todas coinciden en que aproximadamente el 80% del sistema actual de manejo de plagas se da en base a agroquímicos sintéticos; el 20% restante cree que la fitoprotección en brócoli para exportación es a base de MIP o control biológico. Valdría la pena considerar que muchos incluyen los campos en donde se hacen aplicaciones de Bt como programas de control biológico. Otros (8%) aseguran que el agroecosistema de brócoli para exportación está manejado con filosofía MIP.

En el campo se encontró que el manejo de plagas en el cultivo de brócoli para exportación se hace en base a productos organosintéticos tolerables; se está introduciendo, bajo conceptos erróneos y una mentalidad extremadamente mercantilista, el B. thuringiensis para el control de P. xylostella. Desgraciadamente se está dando una simple sustitución de productos microbiológicos por organosintéticos sin tomar en cuenta consideraciones agroecológicas como resistencia y resurgencia. La panacea del Bt tiene sus días contados si no se modifican los criterios actuales de uso.

Se da, a pesar de algunas campañas nacionales e internacionales de manejo racional de plaguicidas, un mal

manejo de los mismos en forma generalizada. Es muy común encontrar agricultores que sobredosifican cuando observan ineffectividad del producto, aunque probablemente esto se deba a otra causa; es también común encontrar aplicaciones innecesarias, elección errónea de productos, aplicaciones preventivas de insecticidas, equipo en malas condiciones e inseguridad para el agricultor al momento de hacer la aplicación. Los problemas en cuanto a manejo de agroquímicos, considerando que son elementos fundamentales del manejo actual de plagas en brócoli, son exponencialmente mayores que en los agroecosistemas convencionales.

En algunos lugares se han implementado tecnologías de control biológico, con aparente éxito. El problema es que de nuevo no se fomenta un cambio de actitud en el agricultor, simplemente se introduce el enemigo natural como otro insumo al sistema; de nuevo sin hacer consideraciones bio-ecológicas elementales.

La mentalidad "rentable-inmediata" de los agroexportadores hace que la filosofía de su actividad no se enfoque en cambios ecológica y económicamente viables simultáneamente, aunque éstos pudieran ser determinantes para su propio beneficio posterior.

Para el productor, debido a una mentalidad desarrollada a partir de un nuevo cultivo en el que los agroquímicos son parte integral del sistema, estos son su primera y frecuentemente la

única opción para sus problemas de plagas. En síntesis, tanto para productores como para técnicos, en su mayoría, manejo de plagas equivale a control químico.

Existen excepciones a la regla, tanto a nivel de técnico como de agricultor; los hay que han desarrollado empíricamente conceptos fundamentales de control biológico, resistencia y residualidad. Hay, entre estas excepciones, verdaderos ecólogos del sistema de producción; que en base a su experiencia han desarrollado tecnologías propias.

#### B. La transferencia informática

En el campo el problema es similar al que enfrenta un técnico o vendedor de agroquímicos en la ciudad: no existe a quien recurrir para buscar información; o al menos no se sabe quien puede ayudar. En la mayor parte de las empresas, que supuestamente a nivel teórico abarcan el universo de sus productores capacitándoles, no existe o aplica tal modelo. Las incorrelaciones entre lo que se dice que hace la empresa y lo que realmente hace son grandes. El agricultor frecuentemente (no en todos los casos) solamente recibe la visita del representante de la agroexportadora para firmar el contrato y recoger la cosecha. Por otro lado, cada empresa tiene su propio modelo de transferencia, cada cual lo aplica o "ensaya" de acuerdo a sus intereses; los departamentos técnicos de cada

compañía fijan sus metas en base a producción estimada, además de ser ellos mismos los encargados de la capacitación.

La diversidad de modelos de transferencia es grande (9); algunas empresas solamente visitan esporádicamente a sus proveedores en el campo, otras los reúnen en grupos para darles charlas o conferencias, algunas los "agrupan" por contratos al inicio del ciclo y luego les brindan seguimiento. El problema básico de estos modelos es que los que los diseñan y aplican son tecnócratas enfocados en la producción y muchas veces no se consideran factores psico-socio-económicos para la implementación de sus recomendaciones (5). Hay serias deficiencias en éste sentido.

A la fecha la capacidad asociativa de los productores no se aprovecha para actividades de capacitación o comercialización. Algunas empresas han adoptado el sistema de "grupos", aunque son relativamente pocas. Se desperdicia el efecto comunicativo que tienen los agricultores, se sigue un papel paternalista en la transferencia, en donde el técnico lo sabe todo y donde tanto el técnico como el agricultor lo creen (2).

La fuente mas accesible de información para los agricultores son las tiendas de agroquímicos, en donde normalmente las compañías dejan una "receta" de productos que se pueden aplicar; cuando llega el agricultor a preguntar que puede hacer para manejar una plaga, el encargado del

"agroservicio" simplemente consulta su "hoja mágica" y despacha el producto.

El personal técnico tanto de las agroexportadoras como de las empresas de agroquímicos, en general, cuenta con deficiencias académicas. Las recomendaciones que se hacen son, algunas veces, fruto de consideraciones improvisadas y agroecológicamente nocivas. No se dominan los mas elementales conceptos de sostenibilidad ecológica, aunque sí los de rentabilidad inmediata.

La calidad de la información que se obtiene por parte de los técnicos varia sustancialmente dependiendo de la fuente; normalmente los vendedores de insumos enfocan sus recomendaciones a la aplicación de productos "mágicos". Los técnicos de las compañías, instruidos por los vendedores de agroquímicos, siguen y multiplican las recomendaciones. En papel existe un plan de manejo racional de plagas, desarrollado por ICTA/CATIE/GEXPRONT, aunque la aplicabilidad de sus recomendaciones considerando la mentalidad de los agroexportadores está lejana de alcanzarse. Solamente elementos aislados de dicha recomendación, como el uso de Bt se están implementando unilateralmente.

Como fundamento de cualquier intercambio de información, las relaciones entre empresas o instituciones con fines comunes determinan la fluidez y efectividad del mismo. En Guatemala las relaciones entre instituciones son prácticamente

inexistentes. Las "empresas" o instituciones promotoras de desarrollo por parte del sector gobierno catalogan la efectividad de estas relaciones como muy deficientes. Se le adjudican varias causas al mal intercambio informático: no se tienen recursos para impresión de materiales divulgativos, no existe o destina presupuesto para operaciones de este tipo, existe una acentuada falta de coordinación y comunicación entre "empresa privada" y "empresa estatal", prácticamente el gobierno no interviene en la transferencia tecnológica en manejo de plagas del brócoli para exportación (no retroalimentación), no existen mecanismos que permitan la interacción entre instituciones o los mismos no son aplicables.

En síntesis, el gobierno, como ente generador y transmisor de tecnologías en el cultivo de brócoli para exportación, es hoy sumamente ineficiente.

El mal de la incomunicación no se restringe a las instituciones estatales; a nivel de misión internacional (MI) u organizaciones no gubernamentales (ONGs) la problemática es similar. Con pocas excepciones, las ONGs nacionales no saben a quien recurrir para obtener información aunque las ONGs internacionales mantienen vínculos sólidos con Universidades de los Estados Unidos o centros internacionales de investigación. Los conocimientos adquiridos por estas vías no son corrientemente dispersos debido a la falta de canales adecuados de transferencia de información.

La interacción entre instituciones estatales y ONGs se ha acentuado en los últimos días; programas colaborativos como ICTA/GEXPRONT/CATIE han surgido con el fin de aprovechar la infraestructura existente, tanto del gobierno como de las ONGs. Los resultados: el cáncer burocrático se extiende hacia la minimización de la efectividad y la falta de continuidad. Es loable la actitud de estas instituciones, sin embargo sería necesario para garantizar un impacto lograr una autonomía de responsabilidades y actividades.

A nivel de empresas de agroquímicos el problema de intercambio parece ser, al igual que entre empresas agroexportadoras, la "secretividad" de los hallazgos. Es corriente una lenta transferencia de nuevas tecnologías entre ambos gremios; la búsqueda de ventajas comparativas tanto en ubicación de mercados como producción hace que los criterios que determinan el traspaso de información se vuelvan meramente económicos.

Las universidades cuentan con la mayor parte de la información técnica transferible; sin embargo, las universidades estatales padecen del mismo mal que las instituciones del sector: no se cuenta con los recursos suficientes para hacer del intercambio un proceso fluido de beneficio común. El nexo que une a universidades y resto del entorno productivo es tal débil que parece no existir. Las tesis se orientan a problemas arbitrariamente electos por la

terna asesora y el estudiante; prácticamente no se tienen recursos para realizar investigación complementaria por parte de los docentes. En una frase: la investigación académica no responde a necesidades reales del medio.

La mayor parte del posible intercambio de información se da a nivel de personas, no de instituciones. Contactos personales, arbitrarios y ocasionales son la mayor fuente de información. La no existencia de proyectos conjuntos de organización y coordinación gremial hacen que algunos de los sectores involucrados en esta transferencia permanezcan a la sombra de los hallazgos por mucho tiempo.

Los proveedores mas importantes de información, a nivel institucional, lo constituyen la Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales, el CATIE e ICTA. Algunas instituciones recurren a universidades y empresas de agroquímicos. La GEXPRONT se enfoca en información de precios y mercados, aunque tiene algunos programas de difusión de tecnologías de manejo de plagas. CATIE en Guatemala tiene un efecto leve; su papel principal lo ejecuta como asesor de programas de investigación y transferencia; la importancia de este centro, en manejo de plagas, es mas a nivel regional que nacional. ICTA está en condiciones deplorables, cuenta con muy pocos recursos para divulgar su información, la disciplina de protección vegetal está relegada dentro del contexto de ciencia y tecnología.

Las universidades tienen centros informáticos especializados en tópicos agrícolas; la USAC cuenta con el CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola), que actualmente podría decirse a nivel gobierno como el ente más dinámico en el traspaso de información. Las bibliotecas cuentan con información desactualizada o de acceso restringido, las librerías y ventas de bibliografía especializada se restringen a tópicos generales y normalmente no de actualidad.

En conclusión, tener acceso a literatura técnica/científica sobre problemas específicos de plagas y enfermedades de brócoli en Guatemala es sumamente difícil. De nuevo se refleja la deficiencia en organización y coordinación de entidades y recursos en el encauce de la información para hacerle accesible y útil.

Dentro de la escasa información que se filtra dentro del sistema, los usuarios opinan que si es de actualidad, cuando la consiguen. Normalmente la información mas importante, en cuanto a calidad y disponibilidad, proviene de las ONGs, empresas de agroquímicos, universidades, consultores y gobierno; en orden de importancia.

Dentro de las instituciones abarcadas, la totalidad de las mismas señaló que la información es fundamento de su actividad, que ella determina su competitividad en el mercado productivo o de servicios.

El papel de las instituciones estatales es nulo; DIGESA,

que sería el ente encargado de la difusión de información a nivel de campo, es inoperable en este contexto. No tiene impacto alguno debido a que la competitividad que en este tipo de proceso lo determina la agilidad y el dinamismo. ICTA, por sus estatutos constitutivos, no realiza o debiese realizar difusión de tecnologías; éste es un papel propio de DIGESA (10).

En cuanto al acceso de información, los vendedores de agroquímicos son los consultores número uno del mercado, y a veces los únicos. Es corriente que las compañías expendedoras de productos químicos ofrezcan sus "paquetes fitosanitarios" o "paquetes químicos" a las agroexportadoras para que éstas a su vez los impongan a sus productores o se conviertan en simples nexos entre el agricultor necesitado y el único oferente de respuestas a sus necesidades.

Como productor o técnico no se tiene fácilmente acceso a información técnica relacionado con el manejo de plagas del cultivo, además de que los canales de transferencia de información no se utilizan en su totalidad o eficientemente.

## V. CONCLUSIONES

### A. Existencia u operatividad de los modelos

Existen en el entorno cognoscitivo del sistema de manejo de plagas otros modelos conceptuales no específicos de transferencia de información, en manejo de plagas o brócoli para exportación; sin embargo, no son aplicables por los siguientes motivos:

- Están en manos del gobierno y este a su vez es incapaz de ejecutarles.

- No se ha divulgado la existencia de programas, entidades, estudios o centros encargados de la difusión de información.

- Existe una barrera "invisible", pero impasable, entre el mundo académico y el mundo productivo.

- No existe conciencia real, tanto de los usuarios como de los productores, de la necesidad del intercambio informático.

Los modelos de transferencia teóricos propuestos son generales y no adecuados al sistema de producción de cultivos de exportación; sin embargo, si se diera la operatividad de alguno de ellos, las modificaciones para su aplicación serían mínimas.

De hecho se ha demostrado que el sistema de fitoprotección en brócoli para exportación, al igual que otros cultivos para el mismo fin, es extremadamente dinámico. En los dos años de estudio de la tesis se ha observado como empíricamente se han

sustituido tecnologías, basado el cambio, únicamente en parámetros inmediatos de rentabilidad.

Por tanto se comprueba la proposición enunciada en éste estudio: El problema de fondo, en el manejo de plagas en el cultivo de brócoli para exportación, es la falta (o inoperabilidad) de un modelo adecuado de transferencia de información, que garantice una fitoprotección racional y rentable. Las medidas que actualmente se toman para modificar el sistema de protección de cultivo se basan en alternativas técnicas surgidas de la necesidad inmediata, y que al igual que su transferencia a los usuarios no responden a una planificación consciente y organizada. La transferencia de información entre los entes generadores o encargados de difundirla es tan deficiente como la que se da entre los difusores y usuarios.

#### B. Factibilidad de implementar un modelo alternativo

Basado en las consideraciones anteriores, cabría la posibilidad de postular un modelo alternativo; con las características siguientes:

- Completa autonomía ideológica y financiera del ente gubernamental.

- Proveedor de servicios con un costo realista, no paternalista y encaminado a la autogestión.

- Sin compromisos con sectores definidos del entorno productivo, de investigación o servicio.

- Sumamente dinámico, visionario y realista.

- Completamente generalista en cuanto a su clientela.

- Con vínculos fuertes con instituciones internacionales de investigación, capacitación y desarrollo.

- Un respaldo institucional adecuado.

- Flexibilidad en cuanto a solución de necesidades y búsqueda de alternativas.

- Continuidad y estabilidad administrativa y operativa.

- Con vocación de servicio, enseñanza y colaboración.

C. El modelo alternativo de transferencia de información en el sistema de manejo de plagas de brócoli para exportación

De acuerdo con los resultados del estudio de la transferencia a nivel institucional y del agricultor se llegó a la conclusión de que la presencia de un ente autónomo, en este caso un programa del Departamento de Protección Vegetal de la Escuela Agrícola Panamericana, encargado de regularizar y agilizar dicha información era importante. Este centro proponía la unificación de los recursos en vías a la satisfacción de las necesidades, al mismo tiempo que se coordinaría actividades de capacitación, consultoría y se editarían materiales. El modelo propuesto incluía al nuevo miembro como centro informático capaz de mantener y establecer

nexos con todos los sectores involucrados en el sistema de brócoli para exportación. En éste capítulo se describen los lineamientos del nuevo modelo de transferencia, a nivel teórico, que posteriormente se trató de implementar.

### 1. Descripción del modelo alternativo propuesto

Las relaciones interinstitucionales, en el tópico que nos interesa, son pobres en cuanto a coordinación y utilización efectiva de los recursos; por tanto, se hace imperativa la existencia de un organismo independiente capaz de suplir esas deficiencias.

Los elementos contemplados dentro del sistema incluían: universidades, ONGs, gobierno, compañías de agroquímicos, gerentes y técnicos de las agroexportadoras y agricultores.

La actividad del nuevo modelo se basaba en una correspondencia efectiva entre todos los sectores antes mencionados; entre los encargados de generar información y los usuarios.

### 2. Objetivos

1) Unificar los esfuerzos de los sectores productivos, de investigación, agroindustria y comercio para garantizar una transferencia de información eficiente y rentable.

- 2) Lograr que el componente técnico encargado de transferir información tenga la información adecuada y sepa como transferirla.
- 3) Promover el efecto multiplicador en la transferencia de información.
- 4) Mantener actualizada, uniformizada y coordinada la actividad de capacitación e investigación de los distintos sectores.

### 3. Metodología

El nuevo modelo tiene dos componentes mayores; el primero encargado de las relaciones con las empresas agroexportadoras y el segundo, encargado de las relaciones con instituciones.

#### a. Primer componente

##### - A nivel gerencial:

Cada agroexportadora debe utilizar su capacidad asociativa o convocatoria de sus productores; dichos grupos, formados normalmente por afinidad, facilitarán el trabajo de capacitación y proveerán una gestión administrativa mucho mas eficiente. Además será necesario una eficiente administración del recurso humano (técnicos), por parte de las agroexportadoras, para garantizar que el sistema a implementar opere. Esto es a nivel administrativo.

- A nivel técnico:

La preparación de los técnicos con que cuenta cada empresa, dándoles una sólida formación en manejo de plagas y monitoreo de la actividad de los productores a su cargo. La metodología y temática de la capacitación estará en función de las necesidades y recursos de los técnicos. La formación será a nivel científico, sin perder de vista el contexto real.

- A nivel de agricultor:

Utilizando la infraestructura grupal existente o por existir entre los productores se capacitará a los representantes de cada grupo. Los tópicos estarán encaminados a formar capacitadores capaces de instruir a los productores, además de brindarles una formación técnica encaminada a la rentabilidad y sostenibilidad.

b. Segundo componente

La metodología contempla la constitución del centro como ente de consulta y encauce de recursos de instituciones que hacen investigación. Idealmente se busca encontrar solución a todos los problemas, que con la falta de coordinación y organización, hacen del sistema de transferencia de información algo ineficiente.

Buscar consultorias con profesionales de la investigación, en Zamorano, CATIE, u otro lugar del mundo, organizar

seminarios o conferencias abiertas y eventos sobre transferencia/investigación serán responsabilidades del nuevo centro.

Parte del proyecto contempla la edición de material técnico/científico de actualización, revisión de contenidos y en el mediano plazo una mayor interacción con las casas vendedoras de agroquímicos e importadoras de semilla. La canalización de los recursos de las universidades, a través de sus investigaciones, para que solucionen problemas reales es una de las prioridades.

#### D. La implementación del modelo

En septiembre de 1992 se hizo la propuesta de trabajo de Zamorano en Guatemala, con la finalidad de establecer un nexo colaborativo mas fuerte entre las instituciones regionales.

La propuesta final que se presentó a los gerentes de las compañías agroexportadoras fue la siguiente:

#### PROPUESTA DE TRABAJO DE ZAMORANO A LOS AGROEXPORTADORES DE BROCOLI EN GUATEMALA

##### 1. La Problemática

A partir de la experiencia generada en el trabajo de campo en Guatemala y como un estudio independiente de tesis se ha llegado a la conclusión de que el acceso a información en manejo de plagas del brócoli, tanto de los productores como de los agroexportadores, es un problema importante. La no aplicación de modelos adecuados para la transferencia tecnológica redundan en una ineficiente aplicación de métodos de control, una falta de entendimiento de la

acción de los productos químicos y como consecuencias colaterales un incremento en los niveles de residuos, rebrotes y resistencia de las plagas.

En Guatemala, entre los productores de brócoli para exportación se han encontrado serias deficiencias en el uso correcto de agroquímicos, además de que prácticamente se ignoran los criterios de aplicación de microbates y las técnicas de diagnóstico.

## 2. Recursos de Zamorano en Manejo de Plagas

Zamorano ha venido trabajando en proyectos de investigación y transferencia en Guatemala desde hace dos años; específicamente en manejo de plagas se ha colaborado con los estudios en Mosca blanca (Bemisia tabaci) en tomate y Plutella xylostella en brócoli, además se han impartido cursos de manejo racional de plagas y plaguicidas a capacitadores y agricultores.

En la Escuela Agrícola Panamericana se tienen cinco años de experiencia manejando las plagas de las crucíferas, se cuenta con centros especializados en diagnóstico de problemas, control biológico, manejo de plaguicidas, capacitación, y laboratorios especializados. Las disciplinas que se integran en el Departamento de Protección Vegetal abarcan desde entomología, fitopatología, malezas, nematología, malacología hasta antropología y ciencias sociales. En los últimos cuatro años se han hecho más de cincuenta estudios sobre problemas específicos de las plagas de las crucíferas (ver anexo). Actualmente la investigación/transferencia se enfoca en la utilización de entomopatógenos, liberaciones de enemigos naturales exóticos y la evaluación de los mismos, como fundamento de los programas de manejo de plagas.

## 3. Posible solución al problema

Como una medida inmediata y con miras a la implementación de un programa que dinamice la transferencia de información a todo nivel, Zamorano ha decidido iniciar labores en Guatemala.

El proyecto concebido contempla actividades a tres niveles: transferencia de información de/a los agricultores, de/a los agroexportadores/científicos e investigación. Se planea dedicar la mayor cantidad de recursos a la transferencia de/a los productores, inicialmente; tomando en cuenta que la transferencia de información y la investigación son los proveedores de nuevos elementos para capacitar.

En síntesis, el proyecto contempla:

1. Capacitación a 10 técnicos de cada compañía agroexportadora y 200 agricultores líderes en total, en los siguientes tópicos:
  - a. Manejo Racional de Plagas y Plaguicidas
  - b. Control Biológico y Microbiológico
  - c. Diagnóstico de problemas fitosanitarios
2. Brindar seguimiento a los capacitados en sus campos y reuniones de grupo. (por ejemplo: una vez por semana/agroexportadora)
3. Coordinar y organizar reuniones científicas, conferencias y seminarios sobre problemas comunes y sus posibles soluciones.
4. Investigación participativa y transferencia de información acorde a las necesidades de las agroexportadoras y productores.
4. Otras actividades de Zamorano

Básicamente todo tendrá que ver con la transferencia de información; se planea constituirse en un centro de consulta y encauce de recursos de instituciones que hacen investigación. El ideal busca encontrar solución a todos los problemas, aunque si no es posible, al menos saber quién puede tener esa solución. Buscar consultorías con profesionales de la investigación, en Zamorano u otro lugar del mundo, organizar seminarios o conferencias abiertas

y eventos sobre transferencia/investigación serán responsabilidades también del programa.

Parte del proyecto contempla la edición de material técnico/científico de actualización, revisión de contenidos y en el mediano plazo una mayor interacción con las casas vendedoras de agroquímicos e importadoras de semilla. La canalización de los recursos de las universidades, a través de sus investigaciones, para que solucionen problemas reales es una de las prioridades.

#### 5. Area de Influencia

Los límites físicos dependerán de las necesidades de las congeladoras y los recursos físicos, la infraestructura humana planeada permite un máximo de 10 técnicos por congeladora y 200 líderes productores en total, por año. Preferiblemente se trabajará en la zona del altiplano Central, en Chimaltenango.

#### 6. Resultados esperados

El programa contempla resultados en las tres unidades de trabajo: En capacitación, lograr que los beneficiarios apliquen las técnicas enseñadas (criterios de aplicación, muestreos, tipos de productos, equipo y calibración, mezclas, diagnósticos, etc...); en investigación, que existan nuevas alternativas aplicables y eficientes para los problemas de plagas y en intercambio de información haber hecho del dominio de los interesados los hallazgos mas importantes del año.

Todo lo anterior implica:

- a. Menor número de rechazos en el campo.
- b. Menor riesgo de residuos de productos no permisibles.
- c. La posible permanencia de los microbiales como una herramienta efectiva contra las plagas en el mediano plazo, previniendo problemas de resistencia.
- d. Menores costos de capacitación en el mediano o largo plazo, ya que se promueve un cambio de actitudes mas que nueva información.

7. Costo del trabajo de Zamorano en Guatemala

Zamorano asumirá el 30% de los costos del proyecto, en el primer año. A continuación

se detallan los costos de instalación y operación:

PRESUPUESTO (US\$) Año 1

|                          | EAP       | AGROEXPORT |
|--------------------------|-----------|------------|
| <b>INVERSION INICIAL</b> |           |            |
| * Auto                   | 10,000.00 |            |
| * Maños (2)              | 6,000.00  |            |
| * Computadora            | 2,000.00  |            |
| * Escritorios (3)        | 500.00    |            |
| * Fax                    | 500.00    |            |
| * Archivadores           | 400.00    |            |
| * Equipo Invest.         | 800.00    |            |
| Proyecto                 | 2,000.00  |            |
| Información básica       | 500.00    |            |
| <b>TOTAL INVERSIÓN</b>   |           |            |
|                          | 2,500.00  | 20,200.00  |
| <b>SALARIOS</b>          |           |            |
| Salario Secret           | 2,600.00  |            |
| Salario trab/est         | 6,200.00  |            |
| Salario Coord            | 11,830.00 |            |
| Salario Ing.(1)          | 11,830.00 |            |
| Salario Técnico          | 5,500.00  |            |
| <b>TOTAL SALARIOS</b>    |           |            |
|                          | 11,830.00 | 20,630.00  |
| <b>OPERACION</b>         |           |            |
| * Alquiler casa/oficina  | 2,000.00  | 1,800.00   |
| * Viáticos Viajes        | 2,400.00  | 4,000.00   |
| * Viáticos Trab/est      | 2,400.00  | 4,000.00   |
| * Materiales             |           | 4,000.00   |
| * Construcción           | 900.00    | 3,000.00   |
| * Secretaria EAP         | 900.00    | 5,000.00   |
| * Consultoras EAP        | 6,000.00  | 5,000.00   |
| * Mant. Vehículos        |           | 1,500.00   |
| * Investigación EAP      | 3,500.00  | 1,500.00   |
| * Servicios (agua, luz)  |           | 1,200.00   |
| * Telefonos/fax          |           | 1,000.00   |
| <b>TOTAL OPERACION</b>   |           |            |
|                          | 14,800.00 | 20,500.00  |
| <b>SUBTOTAL</b>          |           |            |
| Co. Ind.(13.5%)          | 29,130.00 | 61,330.00  |
|                          | 3,932.55  | 8,279.55   |
| <b>GRAN TOTAL</b>        | 33,062.55 | 69,609.55  |
|                          | 32.20%    | 67.80%     |

\* Costos no efectivos, pueden ser proporcionados por el beneficiario.

## 8. ANEXOS

a. Estudios relacionados con P. xylostella o plagas de las crucíferas, realizados en la EAP

Áreas investigadas:

1. Diagnósticos y Sondeos
2. Generalidades MIP en crucíferas
3. Estudios Iniciales sobre transferencia tecnológica
4. Evaluación de variedades
5. Investigación Participativa
6. Evaluación de insecticidas
7. Medianfa
8. Evaluación de residuos químicos
9. Control microbial
10. Evaluación de prácticas endógenas de agricultores
11. Control natural y cultural
12. Evaluación de extractos botánicos
13. Control biológico

Algunas publicaciones:

- Evaluación de tres dosis de Dipel ES con y sin la adición del protectante Carrier para el control de P. xylostella.
- Evaluación de dosis y frecuencia de aplicación de extracto de Neem para el control de plagas lepidópteras en repollo.
- Dosis y frecuencia de Aplicación de Dipel para el control de P. xylostella, piéridos y medidor.
- Efecto de Insecticidas botánicos y biológicos sobre la entomofauna presente en el cultivo de repollo.

- Parasitoides de P. xylostella en el cultivo de repollo en Honduras.
- Capacitación de pequeños productores de crucíferas en San Juan del Rancho sobre Control Biológico de P. xylostella.
- Metodología para el sondeo de hospederos alternos de P. xylostella.
- Hospederos silvestres de P. xylostella en las áreas hortícolas de la Escuela Agrícola Panamericana.
- Parasitismo de P. xylostella por Diadegma insulare en las localidades de Tumbula y El Zamorano, Francisco Morazán, Hond.
- Efecto de los insecticidas y malezas sobre P. xylostella y su parasitoide Diadegma insulare en el cultivo de repollo.
- Modelos de investigación y transferencia de tecnología en el manejo integrado de plagas.
- Motivando a los pequeños productores para que acepten cambios.
- La investigación participativa con pequeños agricultores en programas MIP ¿Qué tan aplicables?
- Evaluación del control químico de la Mancha Bacterial X. campestris en el cultivo de repollo en la zona de San Juan del Rancho, F.M.
- Productos que se pueden utilizar para el control de las principales enfermedades del repollo.
- Principales problemas patológicos del repollo.
- Tablas de vida en cultivos de repollo.
- EPTC para el control de plagas lepidópteras en repollo.
- Evaluación de muestreos en el cultivo de repollo.
- Research on transference methodology of Integrated Pest Management Technologies In Honduras.
- Plutella: su reconocimiento y control.

- Períodos críticos de protección y efecto de la infestación de P. xylostella sobre el rendimiento del repollo.
- Optimización del control químico de P. xylostella en repollo a través de uso de horas de aplicación y diferentes dosis por unidad de área.
- Evaluación de criterios de aplicación de insecticidas para el manejo de Plutella xylostella en repollo.
- Optimización del control microbial de P. xylostella en el cultivo de repollo en Honduras.
- Utilización de baculovirus para el control de P. xylostella.

#### b. Planificación de la capacitación

Se impartirán tres tipos distintos de cursos para técnicos, con cinco repeticiones (20 técnicos por curso) por año. Para los agricultores líderes se impartirán los mismos tres tipos de cursos por año, con diez repeticiones (20 líderes por curso). Los tópicos serán los mismos, solamente variando el lenguaje y profundidad de los contenidos.

Se planea dar las herramientas para capacitar tanto a técnicos como a líderes, con la finalidad de aprovechar el efecto multiplicador; dicho contenido estará implícito en los cursos además de la información técnica.

El seguimiento consistirá de una evaluación periódica de la aplicación de los contenidos de los cursos, tanto a nivel de técnico como de productor. (por ejemplo: una visita semanal)

## c. Duración y Calendarización de los cursos

| ACTIVIDAD   | DURACION | CLIENTELA/ACTIV         | # DE ACTIV | # CAPACIT | FECHA                                  |
|---|----------|-------------------------|------------|-----------|--|
| Curso de Plaguicidas                              | 2 días   | 20 técnicos             | 5          | 100       | 14, 15, 30, 31, 32                     |
| Curso de Plaguicidas                              | 2 días   | 20 agricultores líderes | 10         | 200       | 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13       |
| Curso de Control microbiológico                   | 2 días   | 20 técnicos             | 5          | 100       | 16, 17, 33, 34, 35                     |
| Curso de Control microbiológico                   | 2 días   | 20 agricultores líderes | 10         | 200       | 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 |
| Curso de Diagnósticos de problemas fitosanitarios | 2 días   | 20 técnicos             | 5          | 100       | 18, 19, 36, 37, 38                     |
| Curso de Diagnóstico de problemas fitosanitarios  | 2 días   | 20 agricultores líderes | 10         | 200       | 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 |

| #  | FECHA             | #  | FECHA            | #  | FECHA            |
|----|-------------------|----|------------------|----|------------------|
| 1  | Enero 15,16       | 22 | Junio 9, 11, 12  | 26 | Julio 9, 10      |
| 2  | Enero 22,23       | 23 | Junio 16, 18, 19 | 27 | Julio 16, 17     |
| 3  | Enero 29,30       | 24 | Junio 25,26      | 28 | Julio 23,24      |
| 4  | Febrero 5,6       | 25 | Julio 2,3        | 29 | Julio 30,31      |
| 5  | Febrero 12,13     |    |                  | 30 | Agosto 6,7       |
| 6  | Febrero 19,20     |    |                  | 31 | Agosto 13,14     |
| 7  | Febrero 26,27     |    |                  | 32 | Agosto 20,21     |
| 8  | Marzo 3,5,6       |    |                  | 33 | Agosto 27,28     |
| 9  | Marzo 10,12,13    |    |                  | 34 | Septiembre 3,4   |
| 10 | Marzo 17,19,20    |    |                  | 35 | Septiembre 10,11 |
| 11 | Marzo 24,26,27    |    |                  | 36 | Septiembre 17,18 |
| 12 | Mar 31, Abr 2,3   |    |                  | 37 | Septiembre 24,25 |
| 13 | Abril 7,9,10      |    |                  | 38 | Octubre 1,2      |
| 14 | Abril 14,16,17    |    |                  | 39 | Octubre 8,9      |
| 15 | Abril 21,23,24    |    |                  | 40 | Octubre 15,16    |
| 16 | Abril 28,30, Ma 2 |    |                  | 41 | Octubre 22,23    |
| 17 | Mayo 5,7,8        |    |                  | 42 | Octubre 29,30    |
| 18 | Mayo 12,14,15     |    |                  | 43 | Noviembre 5,6    |
| 19 | Mayo 19,21,22     | 47 | Diciembre 3,4    | 44 | Noviembre 12,13  |
| 20 | Mayo 26,28,29     | 48 | Diciembre 10,11  | 45 | Noviembre 19,20  |
| 21 | Junio 2,4,3       | 49 | Diciembre 17,18  | 46 | Noviembre 26,27  |

#### d. Síntesis del contenido de los cursos

##### Curso de Manejo Racional de Plagas y Plaguicidas:

Brinda información y un cambio de actitud hacia las medidas a tomar para la aplicación de agroquímicos; manejo de los productos, calibración, desechos, selección del equipo y consideraciones ambientales. Es un curso netamente pragmático.

##### Curso de Control microbiológico y biológico:

Implica un convencimiento de la efectividad y conveniencia de los productos microbiológico y biológicos como componente importante de cualquier programa de manejo de plagas; hace énfasis en la diferencia entre estos productos y los organo-sintéticos, en cuanto a uso, riesgo y medidas de seguridad. Incluye conservación de enemigos naturales, control biológico clásico, manipuleo y conservación y una carga alta en el uso de entomopatógenos. Se centra en un cambio de actitud de los beneficiarios en cuanto a otras alternativas para el manejo de los problemas, ampliando el espectro de posibilidades y sus respectivos beneficios.

##### Curso de Diagnóstico de problemas fitosanitarios:

Expone y hace del conocimiento del técnico y agricultor las herramientas más útiles para el correcto diagnóstico de los problemas entomofitopatológicos en el campo y laboratorio. Hace énfasis en una correcta identificación de los problemas como primer paso en el control de las plagas. Integra conceptos agroecológicos y motiva para el estudio de los enemigos naturales como potencial de control. Pretende hacer del productor en el campo capaz de determinar el origen del problema, hacerle capaz también de tomar medidas apropiadas para combatir las plagas luego de una correcta identificación.

## V. CONSIDERACIONES FINALES

### A. La propuesta del modelo

En septiembre de 1992 se presentó a los representantes de las compañías agroexportadoras, el sector mas importante a nivel de toma de decisiones en el sistema de brócoli para exportación, la propuesta del modelo alternativo de transferencia. Fue una reunión informal, casi casual, entre los representantes del Zamorano y los gerentes de las compañías.

En la presentación por parte de Zamorano se hizo énfasis en los beneficios colaterales de un programa como el que se estaba ofreciendo; además se señaló la necesidad de la colaboración de la iniciativa privada como requisito para el funcionamiento del programa. Se ofreció una colaboración estrecha y el vinculo que tiene la EAP con entidades internacionales para la búsqueda de soluciones; el precio, aparentemente alto, hizo que la propuesta fuera rechazada.

### B. Implicaciones futuras

Con éste acontecimiento la tesis se concluyó; una confirmación del entendimiento dispar de prioridades por los entes académicos y productivos se hizo palpable. No se comprendió por alguna de las partes involucradas las consecuencias de no emprender una empresa aparentemente costosa monetariamente hablando.

El fenómeno que se ha repetido en el sistema de manejo de plagas, no solo del brócoli sino de otros cultivos, se da de nuevo. La priorización de problemas vuelve a su origen; todavía se cree que faltan alternativas técnicas y no se visualiza que el verdadero "cuello de botella" es la transferencia de información al respecto. Los futuros beneficiarios no valoran la solución a un problema que sienten pero que no comprenden, atacan los síntomas cuando la enfermedad les corroe la médula. Utilizan calmantes para aliviar el dolor pero el cáncer ataca sus centros vitales. B. thuringiensis será, a menos que se modifiquen los actuales criterios de uso, el ejemplo de una crisis en el sistema de manejo de plagas de las crucíferas. Con un uso indiscriminado, una simple sustitución de insecticidas sintéticos por microbiológicos sin entender a cabalidad su función e impacto, traerá, a mediano plazo, un deterioro ecológico irreparable; además, obviamente de una imposibilidad de producir cultivos en los que algún día Bt fue la única arma de ataque.

Es preocupante el hecho de que las empresas que usufructúan los recursos naturales y humanos del país no tengan la visión futurista necesaria para prevenir las crisis sino sólo para aplacarlas una vez estalladas. La temática ha sido de "apagafuegos" y hasta hoy ha dado resultados, aparentemente; mañana, cuando los "extinguidores" hayan dejado de funcionar, se recurrirá de nuevo a tecnologías hoy ya existentes, para

garantizar, al menos en el corto plazo, una rentabilidad "adecuada" a los intereses de los empresarios.

Por último, a manera de sumario, podría decirse que éste estudio ha vivido dos años en el ciclo de un cultivo de exportación no tradicional; el surgimiento de problemas, la búsqueda empírica y no planificada de soluciones, su implementación arbitraria y su retorno al surgimiento de problemas. Esto solamente evidencian la falta de coordinación en el sistema, su incapacidad para autorregularse y desgraciadamente un competitivismo nocivo que no permite una evolución uniforme de todos los sectores.

Solamente queda esperar que la crisis venidera haga de un mercado reacio a implementar programas "costosos" un terreno fértil de oportunidades para que el verdadero desarrollo llegue al fin.

## VII. RECOMENDACIONES

La siguiente serie de recomendaciones constituyen una alternativa inmediata, o mejor dicho, una nueva aproximación al problema y sus soluciones. Son el resultado de un proceso, entre muchos, que buscan fortalecer al individuo y su medio de producción como un componente de superación colectiva. Pretende, dar alternativas de trabajo/investigación que contribuyan a hacer de Guatemala el país que todos deseamos.

### A. Enfoque "piramidal"

La estructura de producción responde a una pirámide, en la que el vértice superior lo constituyen los gerentes de las agroexportadoras y la parte basal los productores abastecedores de brócoli. Se cree fundamental al considerar cualquier alternativa de interacción futura alcanzar la parte superior de la misma, para poder tener impacto, antes que sus otros componentes; sin embargo se hace imperativo estar preparados para afrontar, en términos de transferencia, a todo el conjunto.

Es vital concientizar a los gerentes de las compañías, ellos son los que tienen poder de decisión y los que a la larga determinan el sistema de manejo del cultivo. Si se quiere alcanzar a los productores forzosamente se tiene que pasar por los mandos superiores del sistema; por tanto, la conclusión lógica es que toda labor debe iniciarse en dicho punto,

convenciendo y haciendo conciencia de las repercusiones de cualquier medida, tomando en cuenta la mentalidad mercantilista de los beneficiarios y su necesidad de garantizarse una adecuada tasa de retorno.

### B. Visión ecológica

Si los encargados de difundir alternativas no tienen la capacidad de hacerlo, aunque cuenten con el apoyo superior, el esfuerzo será inútil. Una visión ecológica, como sinónimo de rentabilidad, es imprescindible para el desarrollo de cualquier programa de transferencia informática. Una identificación de los componentes naturales y humanos dentro del contexto productivo debe ser considerada. La carencia de formación técnica se hace evidente; el combate de dicha deficiencia se postula como prioritario para cualquier tipo de gestión.

### C. Grupos de Presión

Los agroexportadores están sometidos a presiones de mercado, tanto por parte de los compradores de producto como de los abastecedores de agroquímicos. Una correcta aproximación a la problemática real y una incorporación de la nueva "agroindustria ecológica" al panorama productivo garantizará la sostenibilidad del sistema. Una sustitución de los criterios comerciales por criterios tecnológicamente fundamentados, una re-definición de las características comerciales del producto

vendible y una visión holística por parte de los agroexportadores serán herramientas valiosas en la búsqueda de un equilibrio productivo.

#### D. Círculos de calidad

La incorporación de los agricultores abastecedores de materia prima como entes participativos en el sistema de producción garantizará la calidad y sostenibilidad del mismo. Se necesitará una visión que aune los esfuerzos, tanto por producir como por comercializar, en la que tanto los agricultores como los comerciantes estén satisfechos y sean responsables o beneficiarios de los resultados económicos, humanos y ecológicos.

#### E. Pirámide departamental

Se deberá perfeccionar la estructura del DPV hasta obtener una pirámide superponible a la del sistema de producción del brócoli para exportación. Debe buscarse una congruencia entre las decisiones gerenciales del sector productor y el de la EAP; y otra entre los agricultores y el sector encargado de beneficiarles a los productores, por parte de la EAP. Se propone una interacción no forzosamente rentable (en términos económicos inmediatos) por parte de la EAP, pero sí con el fin de divulgar los recursos y capacidades, entre las dos pirámides

estructurales, al menos hasta que un perfecto convencimiento y concenso común llegue.

#### F. Paradigmas

Deberá romperse las estructuras convencionales de trabajo entre iniciativa privada y "sector de beneficencia"; se buscará un entendimiento, mediante el diálogo y el convencimiento pleno entre el beneficiario y benefactor con el fin de tener un desarrollo sostenido y verdadero.

La agroindustria es una actividad positiva para el país; genera ingresos al gobierno, brinda fuentes de trabajo, empleos secundarios y propicia, bajo este sistema, la autogestión y desarrollo individual. No deseo parcializarme con respecto a las implicaciones futuras; sin embargo, considero oportuno señalar las deficiencias del sistema, más que como una crítica, como elementos a tomar en cuenta para su perfeccionamiento.

## RESUMEN

Se realizó un estudio sobre la transferencia de información en el manejo de plagas del cultivo de brócoli (Brassica oleracea var. *italica*) para exportación en Guatemala, con la finalidad de proponer un modelo alternativo. Dicho estudio fue motivado por la aproximación inicial al medio de producción guatemalteco; con la correspondiente conclusión de que el problema de fondo en el manejo de plagas de este cultivo no estaba tanto en la carencia de alternativas técnicas, sino de mecanismos y conocimiento acerca de la transferencia de información.

Tres partes integraron la demostración encaminada a corroborar o negar la conclusión original (hipótesis); la primera, un diagnóstico agrosocioeconómico dió las bases para el trabajo posterior; la segunda y tercera abarcaron específicamente la transferencia de información entre instituciones y entre estas últimas y el productor.

La metodología empleada para el diagnóstico fue desarrollada por el ISNAR (International Service for National Agricultural Research); para la parte de transferencia se utilizaron cuestionarios, entrevistas semi-estructuradas y visitas al campo, además de los estudios de caso.

Se halló una gran falta de correlación entre lo que se dice y hace, o entre lo que está escrito y lo que se lleva a la práctica. Los agroexportadores, vendedores de agroquímicos y

productores son los tres grupos que más se relacionan con el manejo de plagas; prácticamente el mundo científico nacional está aislado del sector productivo. Son predominantes los criterios de rentabilidad inmediata y efectiva (\$) para cualquier decisión. Los pequeños productores, que entregan su cosecha a las agroexportadoras, están supeditados a los vendedores de agroquímicos, para obtener información acerca del manejo de plagas. Más del 80% de los sistemas de manejo de plagas se hacen basados en plaguicidas sintéticos. Se está adoptando el uso de *B. thuringiensis* en forma sistemática negativa y sin consideraciones humanas/ecológicas.

Se encontró que efectivamente la conclusión original o hipótesis sustentada era válida; realmente no existían ni existen mecanismos funcionales que regulen las relaciones inter-institucionales e inter-individuales en el tópico tratado. De la conclusión anterior se derivó una propuesta por parte de El Zamorano, para interactuar con ese sector específico que afronta problemas directos e indirectos con el manejo de plagas. La propuesta pretendía dar una orientación sostenible y rentable a la fitoprotección en éste cultivo. El costo habría sido pagado parcialmente por los agroexportadores, con el fin de que en en el mediano plazo dicha actividad fuera algo autosostenible.

En septiembre de 1992 se hizo la propuesta. No hubo respuesta por parte del sector agroexportador. Cabe la dual

posibilidad, dado el rechazo de la propuesta, de que se haya percibido mal el problema por parte de Zamorano, lo que sería preocupante; pero más preocupante aún sería que dicha propuesta no haya tenido eco debido a que los intereses de los agroexportadores estuvieran enfocados a una rentabilidad efectiva desproporcionadamente importante y su consecuente subvaloración del impacto ecológico y social de las prácticas actuales.

#### LITERATURA CITADA

1. CASTAÑEDA PAZ, R. 1980. El plan de desarrollo científico-tecnológico, la generación de conocimientos y la USAC. Guatemala, USAC. IIME. 13 p.
2. CASTAÑEDA AMAYA, C.A. 1976. Planteamiento de un modelo de trabajo en educación agrícola para el altiplano centro occidental. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. 65 p.
3. CASTILLO, L. M.; JUAREZ, H. 1985. El caso del ICTA en Guatemala; investigación en sistemas de producción y su contribución al desarrollo rural de América Latina. Guatemala, ICTA. 55 p.
4. COMISION NACIONAL de estadísticas agrícolas de Guatemala. 1979. Propuesta para el establecimiento del Sistema Nacional de Información Agrícola de Guatemala. Guatemala. 32 p.
5. DEREK, B.; COLLISON, M. 1983. Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores: conceptos y procedimientos. México: CIMMYT. 71 p.
6. ESCUELA DE historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Cambios Económicos producidos por la Expansión de la Horticultura de Exportación en la Organización Social de las configuraciones socioculturales de Patzicía y Zaragoza. Dirección General de Investigación. Cuaderno de investigación No. 2-90.
7. FACULTAD DE Ciencias económicas, Universidad de San Carlos. 1983. Sector Agrícola. Guatemala: Universidad de San Carlos. 151 p.
8. GOSTYLA, L.; WHITE, W.F. 1980. El ICTA en Guatemala; la evolución de un modelo de investigación y desarrollo agrícolas. New York, Rural Development Committee. 103 p.
9. HILDEBRAND, P. E. 1977. Generating small farm technology: an integrated multidisciplinary system. Guatemala, ICTA. 33 p.

10. INSTITUTO INTERAMERICANO de Cooperación para la agricultura. 1978. Proyecto de Información Agropecuaria del Istmo Centroamericano; comisión Nacional de Estadísticas Agrícolas de Guatemala. Definición e identificación de los elementos que conforman el Sistema Nacional de Información Agrícola de Guatemala. Guatemala. 290 p.
11. LAS NUEVAS expectativas para la expansión y el desarrollo de las empresas guatemaltecas. El Gráfico, Guatemala, Junio 24. 1992:8.
12. MASAYA, P. 1985. La función de la investigación científico-tecnológica. In 4. Congreso Nacional del Colegio de Ingenieros Agrónomos. Antigua, Guatemala, 3-8 Dic., 1984. Memorias. Guatemala, Colegio de Ingenieros Agrónomos. pp. 20-89.
13. MCCRACKEN, J.; PRETTY, J.; CONWAY, G. 1988. An Introduction to Rapid Rural Appraisal for Agricultural Development. London: International Institute for Environment and Development. 76 p.
14. ORTIZ, R. 1991. A new model for technology transfer in Guatemala. Netherlands. International Service for National Agricultural Research. 29 p.
15. PRODUCTOS no tradicionales de exportación: un arma sin filos. Siglo Veintiuno, Guatemala, Junio 25. 1992:5.
16. SAMAYOA URREA, O. 1976. El estado actual del sistema nacional de información agropecuaria y prioridades para la elaboración del plan. Guatemala, IICA. PIADIC. 83 p.
17. SECAIRA, E.; BARLETTA, H. 1987. Sondeo Agrosocioeconómico de las zonas Productoras de Repollo en Siguatepeque y Lepaterique. El Zamorano, Honduras: Publicación MIPH-EAP. 86 p.
18. SECRETARIA GENERAL del consejo nacional de planificación económica. 1979. La política científico-tecnológica en Guatemala. Guatemala. 60 p.

19. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. 1985. Dirección General de investigación. Marco Conceptual de los programas de investigación. 1. El entorno social, económico y científico tecnológico. Guatemala. 139 p.

## ANEXOS

## Anexo 1. Informantes que colaboraron con la tesis.

1. Agustín Xicay. Patzún, Guatemala.
2. Alvaro Hernández Dávila. USAC-AGMIP, Guatemala.
3. Anarco García. GIFAP, Guatemala.
4. Angel Socop. Tecpán, Guatemala.
5. Arnoldo Padilla. San José Pinula, Guatemala.
6. Bernardo Vasquez. Chimaltenango, Guatemala.
7. Carlos Bonilla Contreras. Cuarentena Vegetal. Guatemala.
8. Carlos Armando García. DIGESA, Guatemala.
9. Carlos Letona Paredes. CUNOR, Alta Verapaz, Guatemala.
10. Celmira Pérez Meza. PDA, Guatemala.
11. Charles MacVean. Universidad del Valle, Guatemala.
12. Eberto Cardona. DIGESA, Monjas, Guatemala.
13. Edgar Rolando Santizo Pérez. PDA, Guatemala.
14. Erich Suldfeld. ALCOSA, Guatemala.
15. Ernesto Dardón Dávila. ICTA, Guatemala.
16. Filiberto Escobar. Sakata Seeds, Guatemala.
17. Francisco Salazar. AGRIPLAN, Guatemala.
18. Freddy Sandoval. Monjas, Jalapa, Guatemala.
19. Germán Cuá. Patzicía, Guatemala.
20. Gustavo Guerra Palma. Servicios Consolidados S.A.
21. Helmuth Leal. ICTA-INEXA, Guatemala.
22. Javier Martínez. Agribodegas S.A., Guatemala.
23. Jorge Anibal Escobedo. APMPPT, Guatemala.
24. José José Barillas. VERDUFREX, Guatemala.

25. José Daniel Villeda Ramirez. PDA, Guatemala.
26. José A. Guillén. DIGESA, Guatemala.
27. Juan Castro. Los Encuentros, Guatemala.
28. Juan Ricardo Sánchez. San Marcos, Guatemala.
29. Juan Mich. Patzicia, Guatemala.
30. Juan Sanchez. Cajolá, Guatemala.
31. Juan Carlos Toledo Rivera. ANACAFE, Guatemala.
32. Julio Catalán. PDA, Guatemala.
33. Luis Antonio Rodas Tobar. PDA, Guatemala.
34. Manuel Francisco Cano Alvarado. OIRSA, Guatemala.
35. Mario Fernández Hernández. Consultor Indep. Guatemala.
36. Mauricio Diaz del Valle. OIRSA, Guatemala.
37. Miguel Moratalla. Purulhá, Guatemala.
38. Oscar Castañeda. Organización Suiza de Desarrollo. Gua.
39. Otto Francisco Dardón Cruz. Ciba-Geigy, Guatemala.
40. Ricardo Estrada. Sandoz Latinoamericana, Guatemala.
41. Ricardo Santacruz. ARF, Guatemala.
42. Richard Fisher. PDA, Guatemala.
43. Rolando Barrios. CEDIA, USAC, Guatemala.
44. Ronald Estrada H. Agropecuaria El Sol-AGMIP, Guatemala.
45. Rudy Edgar Runge. Cuerpo de Paz, Guatemala.
46. Santiago Axibinac. Patzicia, Guatemala.
47. Saul Gonzalez. Agroquímicas Integradas, Guatemala.
48. Victor Hugo Suchini Paiz. Cuerpo de Paz, Guatemala.
49. Victor Salguero. CATIE, Guatemala.

Anexo 2. Principales empresas exportadoras de brócoli en Guatemala.

A. Internacional de Alimentos Procesados, SA. (INAPSA)

Oficina:

8a. Calle 6-27, zona 4.

Guatemala, Ciudad.

(502-2) 32-1042

(502-2) 32-0042

FAX (502-2) 31-6549

Planta: El Tejar, Chimaltenango.

B. Industria Exportadora de Alimentos, SA. (INEXA)

Oficina:

5a. Av. 0-51, zona 13.

01013 Guatemala, Ciudad.

(502-2) 31-4886

(502-2) 303-882

FAX (502-2) 303-882

Planta: San Mateo Milpas Altas, Sacatepequez.

C. Agriplan

Oficina y Planta:

Km. 52 1/2 Carretera Panamericana.

El Tejar

04001 Chimaltenango.

(502-2) 391-958

(502-2) 391-959

D. Alimentos Congelados, SA. (ALCOSA)

Oficina y Planta:

Km. 18 1/2 Carretera San Jose Pinula.

Guatemala

(502-2) 341-759

E. Verduras y Frutas de Exportacion, SA. (VERDUFREX)

Oficina y Planta:

Km. 30 Carretera Panamericana.

San Lucas Sacatepequez.

(502-9) 303244; 303765; 303785.

FAX (502-9) 303-813

F. Alimentos Consolidados SA.

Oficina:

Diagonal 6, 14-43, zona 10.

01010 Guatemala City, Guatemala

(502-2) 374501

Planta: Escuintla, Escuintla.

## Anexo 3. Glosario de instituciones.

|          |   |
|----------|---|
| AGMIP    | Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas.  |
| ANACAFE  | Asociación Nacional del Café.   |
| APMPQPT  | Asociación Para el Manejo de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos.                       |
| ARF      | Agricultural Research Found.  |
| BANDESA  | Banco de Desarrollo Agrícola.   |
| CATIE    | Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.                                      |
| CEDIA    | Centro de Documentación e Información Agrícola.   |
| CNEAG    | Comisión Nacional de Estadísticas Agrícolas de Guatemala.                                     |
| CUNOR    | Centro Universitario del Norte.   |
| DIGESA   | Dirección General de Servicios Agrícolas.   |
| EAP      | Escuela Agrícola Panamericana.  |
| FAO      | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.                    |
| GEXPRONT | Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales.  |
| GIFAP    | Groupement International des Associations Nationales de Fabricants de Produits Agrochimiques. |
| ICTA     | Instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas.   |
| IICA     | Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.                                  |

## Anexo 3. Cont.

|         |   |
|---------|---|
| INTECAP | Instituto Técnico de Capacitación y Productividad.  |
| ISNAR   | Servicio Internacional para Investigación Agrícola. |
| OIRSA   | Organismo Internacional Regional de Sanidad Agrop.  |
| PDA     | Proyecto de Desarrollo Agrícola del altiplano.      |
| ROCAP   | Oficina Regional para Centro América y Panamá.      |
| SEMECA  | Semillas Mejoradas de Centroamérica.                |
| USAC    | Universidad de San Carlos de Guatemala.             |

Anexo 4. "Programa fitosanitario" promovido por INAPSA, Agosto de 1992.

| ETAPA DEL CULTIVO             | PESTICIDA       | DOSES                     | CONTROL                                   | PRIMERA APLICACION                | INTERVALO APLICACION | ULTIMA APLICACION | DIAS A COSECHA |
|-------------------------------|-----------------|---------------------------|---|-----------------------------------|----------------------|-------------------|----------------|
| SEMILLERO 1-35 DIAS           | PCNB            | 8 OZ/TABLON<br>3 H. BAYER | DESINFECCION<br>MAL DEL<br>TALLUELO       | 8 D.A.S<br>6 DIAS DE<br>GERMINADO | 6 DIAS               |                   |                |
|                               | RIDOMIL MZ 72   | 1-2 H.B.                  | MILDIOUS                                  | 4 DIAS DE GER.                    |                      | 20 DIAS DE GER.   |                |
|                               | LORSBAN GR      | 2-3 LB/TABLON             | DESINFESTACION                            | 8 D.A.S                           |                      |                   |                |
|                               | MTD 600         | 1 H.B.                    | PULGONES, PIER,<br><u>Plutella</u> , F.M. | 8 DIAS DE GER.                    |                      | 20 DIAS DE GER.   |                |
|                               | PERFEKTHION     | 1 H.B.                    | AFIDOS                                    | 4 DIAS DE GER.                    | 15 DIAS              |                   |                |
|                               | BELMARK         | 1 H.B.                    | <u>Plutella</u> , PIER.                   | 8 DIAS DE GER.                    | 8 DIAS               |                   |                |
| DESARROLLO VEG.<br>35-90 DIAS | AZUFRE          | 5 H.B.                    | MILDIOUS                                  | 8 D.D.T                           | 8 DIAS               | 30 D.D.T          |                |
|                               | RIDOMIL MZ 72   | 2 H.B.                    | MILDIOUS                                  | 8 D.D.T                           |                      | 20 D.D.T          |                |
|                               | DACONIL 2787    | 1 H.B.                    | BOTRITIS, ALTR.                           | SINTOMAS                          |                      |                   |                |
|                               | PERFEKTHION     | 1 H.B.                    | PULGONES                                  | 8 D.D.T                           | 15 DIAS              |                   | 15 DIAS        |
|                               | LANHATE LIQUID. | 2 H.B.                    | PIERIS, F.MED.                            | 8 D.D.T                           | 8 DIAS               |                   | 3 DIAS         |
|                               | MTD 600         | 1 H.B.                    | PULG, PIER, PLU.                          | 8 D.D.T                           |                      | 25 D.D.T          |                |
|                               | DIBROM BE       | 1 H.B.                    | PLU, PIER, F.MED.                         | 8 D.D.T                           | 8 DIAS               |                   | 1 DIA          |
|                               | AMBUSH 10       | 2 H.B.                    | PLU, PIER, F.MED.                         | 8 D.D.T                           | 8 DIAS               |                   | 1 DIA          |
|                               | POUNCE          | 1 H.B.                    | PLU, PIER, F.MED.                         | 8 D.D.T                           | 8 DIAS               |                   | 1 DIA          |
|                               | JAVELIN         | 3-4 H.B.                  | <u>Plutella</u> , PIER.                   | 30 D.D.T                          | 8 DIAS               |                   | 0 DIAS         |
|                               | COMPLESAL       | 2-4 H.B.                  | DEFICIENCIA                               | 8 D.D.T                           | 15 DIAS              | 70 D.D.T          |                |
|                               | BORO FOLIAR     | 4 H.B.                    | DEFICIENCIA                               | 15 D.D.T                          | 15 DIAS              | 70 D.D.T          |                |

Anexo 4. Cont.

| COSECHA     | AMBUSH 50  | 1/2 M.B. | PLU, PIER, F. MED. | 8 DIAS | 1 DIA  |
|-------------|------------|----------|--------------------|--------|--------|
| 90-120 DIAS | DIBROM 8E  | 1 M.B.   | PLU, PIER, F. MED. | 8 DIAS | 1 DIA  |
|             | JAVELIN    | 3-4 M.B. | Plute[La, PIER(S)  | 8 DIAS | 0 DIAS |
|             | TALCOR 500 | 1/2 M.B. | PLU, PIER, F. MED. | 8 DIAS | 1 DIA  |

M.B. = Medida Bayer/bomba de 4 galones  
 F.M. o F.MED = falsos medidores

D.D.T. = Dias después de transplante  
 PIER = Pieridos

D.A.S. = Dias antes de siembra  
 PLU = Pluteia

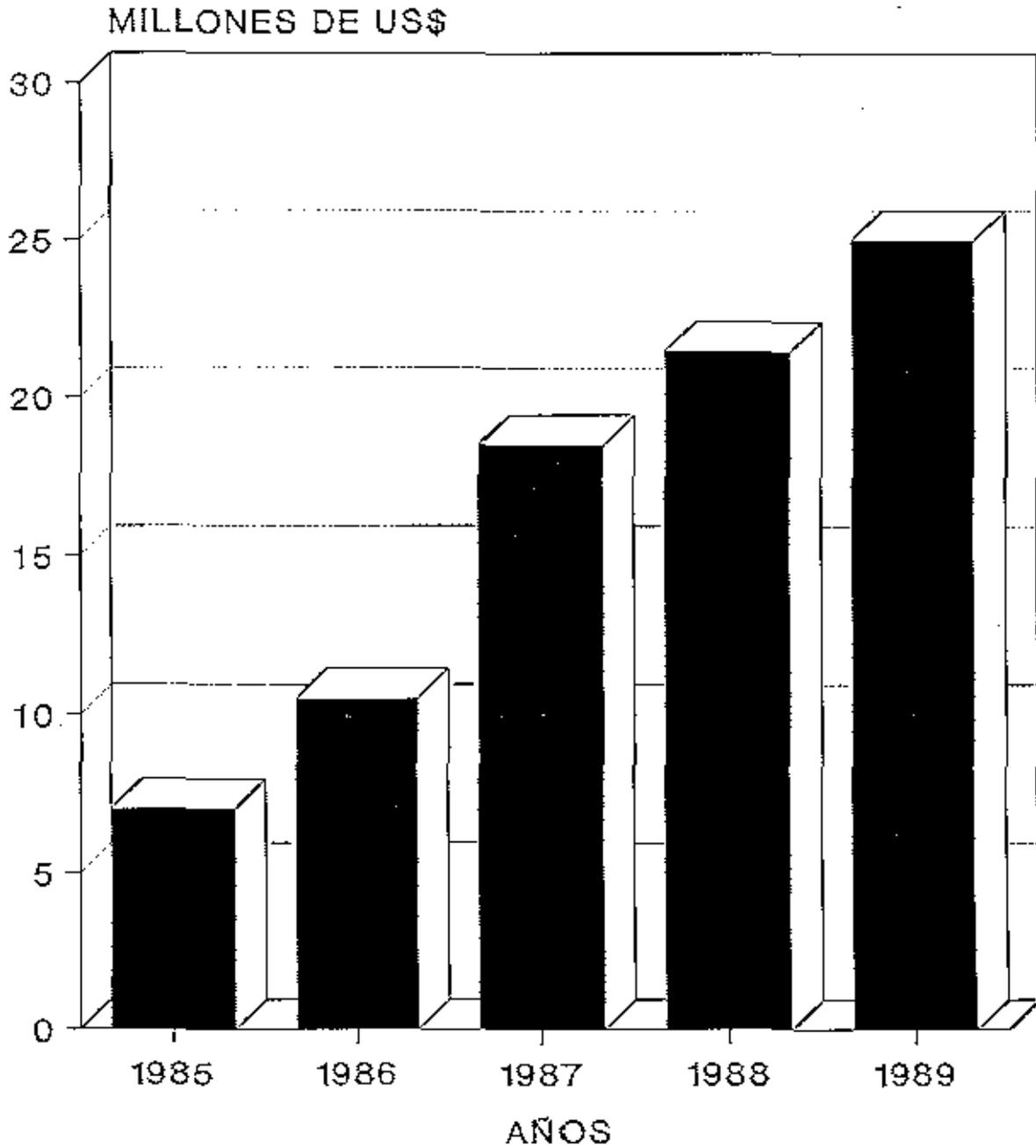
Fuente: UNAPSA. Guatemala. Agosto, 1992.

Anexo 5. Departamentos y municipios de Guatemala en donde se cultiva la mayor parte del brócoli que se exporta.

| DEPARTAMENTO   | MUNICIPIO   |
|----------------|---|
| Guatemala      | Palencia<br>San José Pinula<br>Fraijanes  |
| Sacatepequez   | San Lucas Sacatepequez<br>Santa Lucía Milpas Altas<br>Ciudad Vieja<br>San Mateo Milpas Altas  |
| Chimaltenango  | El Tejar<br>Santa Cruz Balanyá<br>Patzicía<br>Patzún<br>Tecpán Guatemala<br>Zaragoza  |
| Sololá         | San José Chacaya<br>San Pablo la Laguna<br>San Andrés Semetabaj   |
| Quetzaltenango | Salcajá<br>Almolonga<br>Zunil<br>La Esperanza<br>San Miguel Siguilá<br>Concepción Chiriquichapa<br>San Martín Sacatepequez<br>Colomba |
| San Marcos     | Tejutla<br>Río Blanco   |
| Baja Verapaz   | Salamá<br>San Jerónimo<br>Purulhá   |
| Alta Verapaz   | Cobán<br>San Cristobal Verapaz  |
| Jalapa         | Monjas<br>Mataquescuintla   |

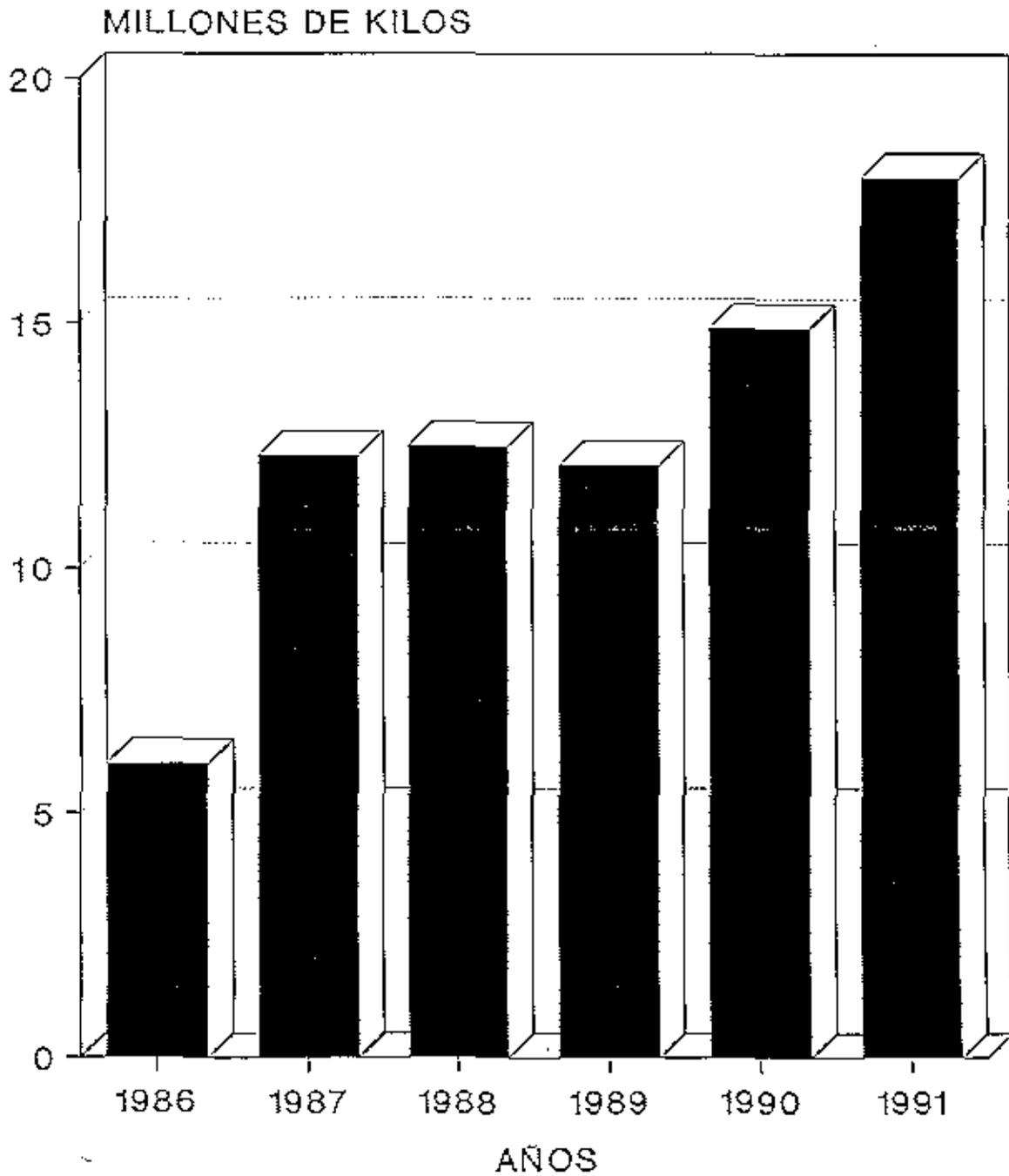
Fuente: FERNANDEZ, M. Guatemala, REPRESA, 1992. Comunicación personal.

Anexo 6. INGRESO DE DIVISAS POR  
EXPORTACIONES DE VERDURAS  
1985-1989



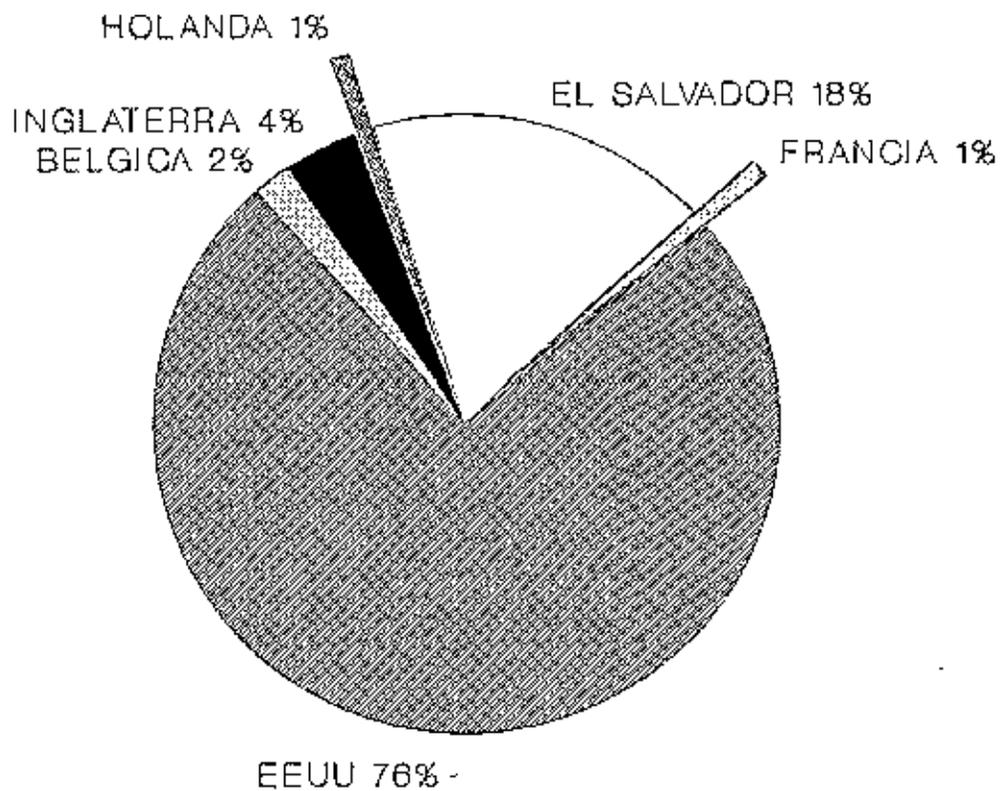
Fuente: BANGUAT/GEXPRONT. Guatemala. 1991

Anexo 7. EXPORTACIONES DE BROCOLI  
1986-1991

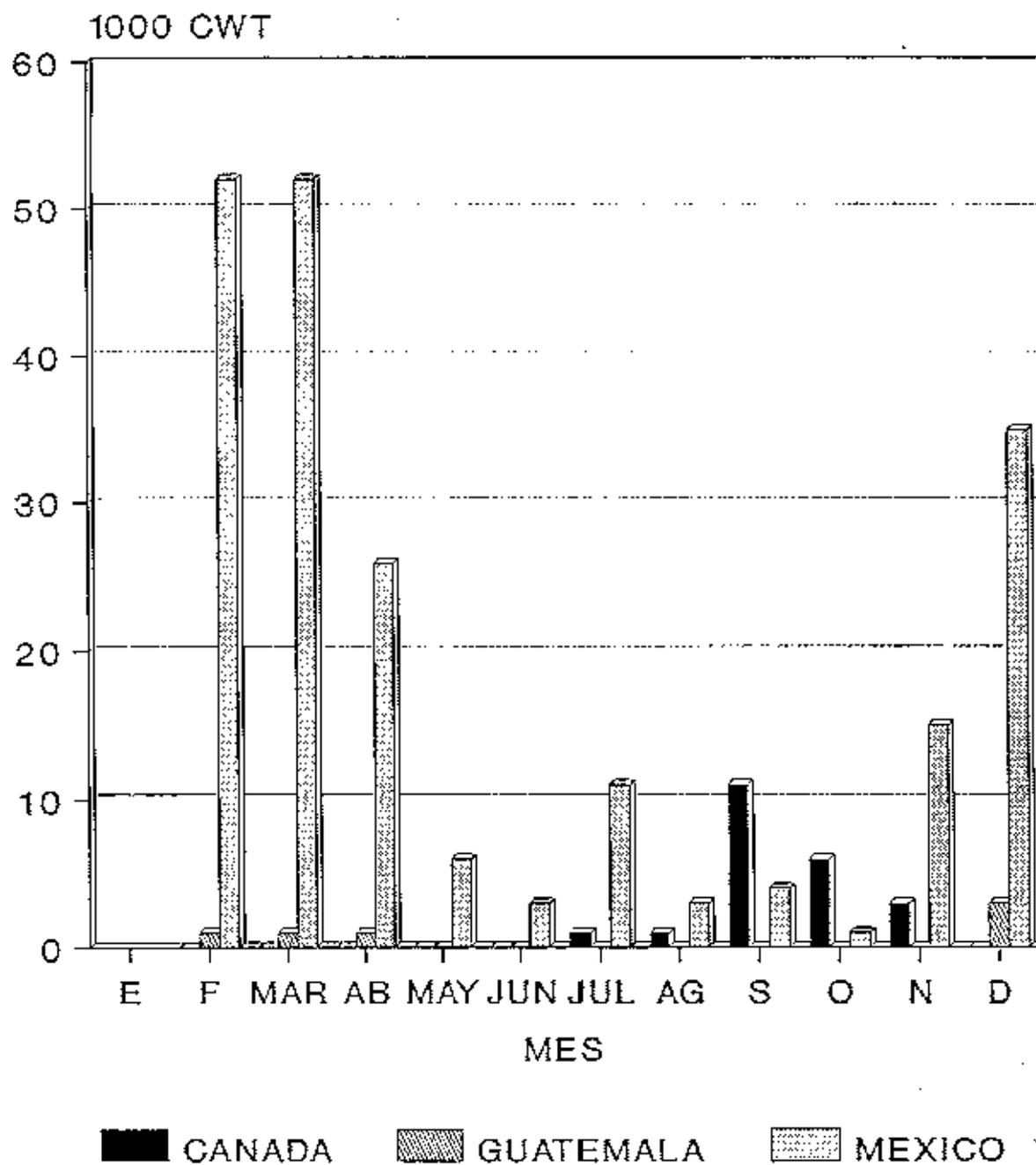


Fuente: DIGESA/GEXPRONT. Guatemala. 1991.

Anexo 8. DESTINO DEL BROCOLI  
PARA EXPORTACION EN 1989



### Anexo 9. IMPORTACIONES DE BROCOLI POR ESTADOS UNIDOS EN 1989.



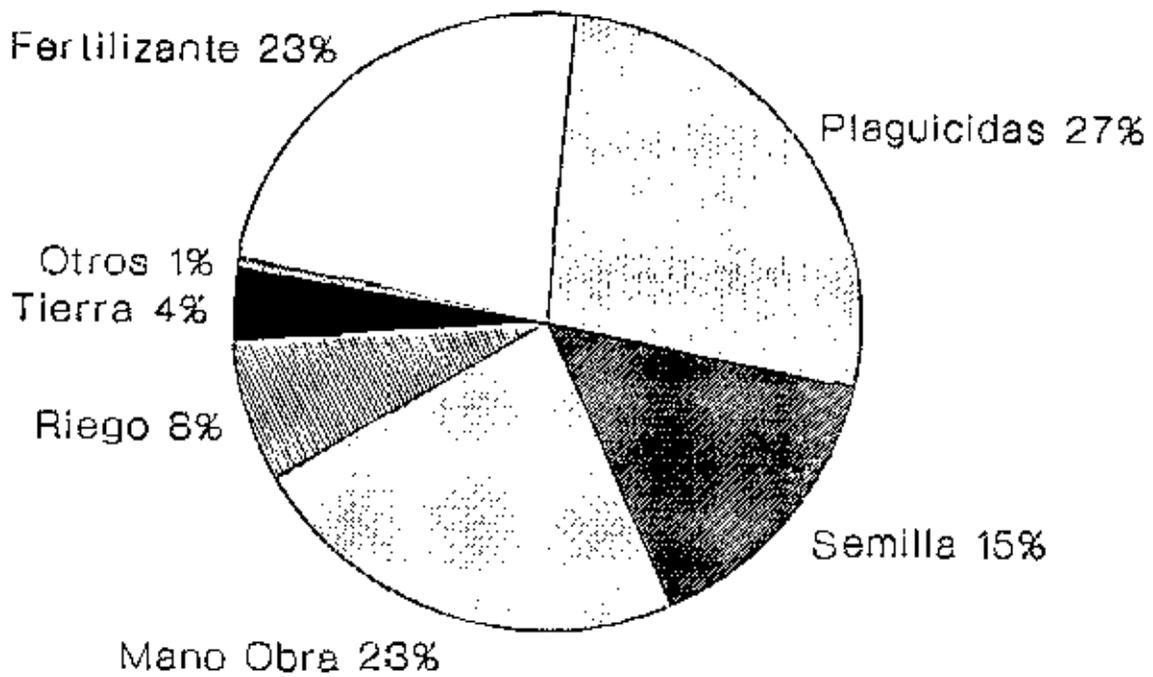
Fuente: U.S. arrivals and imports -USDA

## Anexo 10. Costos Directos por Manzana (0.7Ha) de brócoli.

| DESCRIPCION             | COSTO Q. |
|-------------------------|----------|
| Arrendamiento de tierra | 150.00   |
| Riego                   | 120.00   |
| Mecanización            | 175.00   |
| Mano de obra cultivo    | 450.00   |
| Mano de obra cosecha    | 210.00   |
| Prestaciones            | 230.00   |
| Semilla                 | 585.00   |
| Desinfectante           | 190.00   |
| Fungicida               | 125.00   |
| Insecticidas            | 725.00   |
| Fertilizantes           | 900.00   |
| Otros                   | 20.00    |
|                         | -----    |
| TOTAL                   | 3865.00  |
| Rendimiento lb/Mz       | 14000.00 |

NOTA: 1 US\$ = 5.3 Q, Enero 1991.  
Fuente: PROEXAG, Guatemala, 1991.

Anexo 11. DISTRIBUCION DE COSTOS  
POR MANZANA DE BROCOLI EN 1991.



## Anexo 12. Precios de brócoli pagados por las congeladoras (Q.).

| PRODUCTORES.                   | PRIMERA* | SEGUNDA** |
|--------------------------------|----------|-----------|
| Cooperativa Unión 4 pinos      | 0.50     | -         |
| Agroex                         | 0.36     | 0.42      |
| Agrícola Concepción            | 0.35     | -         |
| Federico Guzmán                | 0.36     | -         |
| Mauricio Estrada               | 0.34     | 0.40      |
| Cooperativa Agrícola Magdalena | 0.34     | -         |
| Cooperativa Flor Patzunera     | 0.36     | -         |
| CONGELADORAS.                  |          |           |
| INAPSA                         | 0.33     | 0.56      |
| INEXA                          | 0.42     | 0.48      |
| VERDUFREX                      | 0.40     | 0.47      |
| ALCOSA                         | 0.34     | 0.46      |

\* Siembra mayo-abril

\*\* Siembra agosto-septiembre

NOTA: 1 US\$=5.3 Q. Enero 1991.

Fuente: PROEXAG, Guatemala, 1991.

## Anexo 13. Variación estacional de los precios. AGRIPLAN, S.A.

| Cents/Lb. | MES    |       |        |
|-----------|--------|-------|--------|
| 33.5      | Agosto | Octub |        |
| 34.5      | Julio  | Sept  | Noviem |
| 35.5      | Junio  |       | Dic-En |

Nota: 1 \$=5.3 Q.

Fuente: AGRIPLAN, El Tejar, Guatemala, Abril 1991.

## Anexo 14. Estudio de caso. INEXA, S.A.

" Las zonas que tenemos en producción se localizan en el altiplano central, a lo largo de Chimaltenango, la zona de Sacatepequez y concentrándonos en San Mateo Milpas Altas. No llegamos a cubrir hasta Tecpán pero otras empresas si, inclusive algunas estan llegando a Quiché. Continuamos con el sistema de producción por contrato, osea que nosotros proveemos de insumos, básicamente semilla y fertilizantes (algunas veces químicos para el control de plagas) y el agricultor asociado pone el resto (mano de obra, tierra, etc). Las zonas de producción de brócoli mas fuertes cubren el altiplano central, Monjas en Jalapa, San Jose Pinula y últimamente Salamá (San Miguel Chicaj y Chilascó). Los registros de temperatura oscilan entre 22.9 °C máxima y 9.9 °C mínima. La lluvia (950mm/117días) se distribuye de mayo a octubre. La empresa INEXA tiene un programa calendarizado de producción de hortalizas, en el caso específico de brócoli, la siembra se inicia a mediados de marzo y termina a principios de septiembre. La cosecha, respectivamente, se inicia a mediados de junio y termina a mediados de diciembre. Se hace de esta manera porque el brócoli no paga la producción bajo riego, se necesita hacer una inversión demasiado grande (150,000 Q. para agua y 100,000 Q. para energía eléctrica), como de 600 u 800 Q./Mz y el brócoli no lo cubre. Además el problema de plagas en la época seca es mas grave. Se tiene programado un suministro de 35 Ha/ semana con un rendimiento esperado mínimo de 5,100 Kg/Mz para que la cosecha sea aceptable. A nivel del agricultor se ponen en práctica la rotación de cultivos, con arveja, chile dulce y se tiene pensado zanahoria y espinaca. Las variedades que se estan utilizando son Marathon, Arcadia y Sultán. Han dado buenos resultados Shogún y Green Valiant. Se espera que Gem, High Sierra y Pirata den buenos resultados. Para escoger una variedad se valoran varios criterios, como el color y el rendimiento. Los rechazos y las condiciones están en un folleto, estas son las condiciones a las que se compromete cada agricultor al firmar el contrato. Actualmente tenemos como nivel crítico 7 gusanos menores de 7mm/10 Kg. Un producto rechazado puede aceptarse si el agricultor lo limpia dentro de las 24 horas siguientes. En cuanto al manejo de plagas, nosotros fomentamos el uso de Bt, aunque el uso de pesticidas, siempre que sean registrados, queda a discreción del agricultor. Nosotros proporcionamos monitoreo de los campo 15 dias antes de la cosecha, se toman muestras del cultivo y se llevan a laboratorio de pesticidas para detección de residuos. Los agricultores tienen que tener como mínimo 9 cuerdas, osea manzana y media (1.1 Ha) para calificar. A ellos se les capacita y se les da talleres. Actualmente en brócoli hay como 150 agricultores. Por política de la empresa todo agricultor debe incorporar su rastrojo en un periodo de 15 dias después de la cosecha. El problema con piéridos es estacional, de septiembre a noviembre. Con respecto a problemas patológicos se presenta Rhizoctonia y un poco de Mildew, aunque los agricultores usan Captan y PCNB para la desinfección del suelo. La edad al transplante es de un mes, cuando tiene 4 hojas verdaderas.

El hecho de transplantar mas grandes tiene efectos desastrosos en Green Valiant, afecta un poco a Shogún. Nosotros cubrimos aproximadamente el 40% de los costos del productor. Tenemos problemas con plagas del suelo, en orden de importancia: gallina ciega, nochero y gusano de alambre; hemos usado Diasagran y Lorsban. Los mayores problemas son en junio a octubre. Las poblaciones de Plutella son constantes en los campos, aunque sí se observan brotes mas graves en la epoca seca.

Con respecto al problema de tallo hueco y fertilización, el tallo hueco puede deberse mas que todo a un desorden genético en el que la planta crece mas rápido de lo que puede asimilar el Boro, por eso, aunque usted le heche una libra de Boro por planta va a tener el problema. Actualmente no se le presta atención a menos que este contaminado, sino solo se raspa y lo mas que pierde el agricultor es un 0.05%. Hay variedades que son mas resistentes al problema como Sultán. El empleo de gallinaza es una practica local, por ejemplo se usa en Sacatepequez mucho y en Chimaltenango como un 20%. Problemas patológicos pueden deberse mas que todo a una deficiencia de algo, como Potasio. Algunos dicen que aplicando ceniza con orina se solventa el problema.

El riego no paga en brócoli, sí en otros cultivos. Los problemas de malezas no son graves, el agricultor los soluciona con limpias mecánicas. Al momento de la cosecha esta presente nuestra gente para controlar los pesticidas y el volumen de cosecha, porque ya se ha dado el caso de productores que se vuelven acopiadores de producto que no llena los requisitos nuestros. En cuanto a resistencia, si se ha manifestado, los fosforados ya la tienen, los carbamatos se da resistencia localizada, se ha visto resistencia a Fenal y Piretrinas. Con los piretroides se observa una excitación de la plaga que provoca una migración de la misma al floret, lo que resulta peor. En México existe la veda de siembra del 30 de enero al diez de junio. Bt mas Dibrón son el "caballo de batalla". El productor lleva su producto a la planta localizada en San Mateo Milpas Altas o al centro de acopio que tiene la empresa en Patzicía. El producto se transporta en canastas por caminos asfaltados para garantizar su calidad. Hay algunas empresas que no me explico como pueden vender aceptando como nivel critico 150 gusanos en 10 Kg. y conduciendo el producto a la costa por caminos de tierra. Estamos muy interesado en el programa de control biológico con Plutella aunque tengo mis reservas por el cambio de condiciones agroclimatológicas. Nos estamos poniendo de acuerdo para sincronizar las siembras y combatir el problema de los repolleros, de la permanencia de rastros y campos de repollo abandonados por el bajo precio del producto. Estamos interesado en hacer experimentos y pruebas que contribuyan a solventar el problema ".

Anexo 15. Estudio de caso producción de brócoli. San José Pinula.

Aspectos relevantes de la producción:

- No se utiliza Bt, ni se conoce.
- Las aplicaciones de productos químicos se hacen cada 8 días. Normalmente se aplica Tamarón y Dibrón.
- El trasplante se realiza a los 36 días de la siembra.
- La mayor parte de los productores entrega a la empresa Consolidados S.A.
- El cultivo alterno en la zona es papa y se siembra toda el area para la que no alcanza el semillero de brócoli.
- Se hacen dos fertilizaciones, una básica con triple quince y una después con Urea.
- Se utiliza gallinaza si hay.
- Tienen problemas extremadamente serios con nemátodos.
- Existe buena información acerca del daño que provocan las plagas en el cultivo pero no se sabe como combatirlas.
- Se cuenta con riego proveniente de las quebradas durante todo el año.
- Se tiene un rendimiento aproximado de 2730 Kg/Mz.
- Es muy frecuente que el producto se rechaze por excesiva contaminación.
- Los rastrojos permanecen por largo tiempo en los campos.
- No se utiliza maquinaria para la preparación del terreno. La topografía es irregular.
- Cosechan a los 45 días luego de la siembra.
- Operan en conjunto los productores para hacer sus semilleros.
- Tienen algunos problemas con mal del talluelo.
- El riego se realiza por aspersión.
- Plutella es la plaga clave en el cultivo, aunque nemátodos pueden evitar que el producto llegue a cosecha.

Fuente: Grupo de agricultores de San José Pinula. Guatemala, Marzo 1991.

## Anexo 16. Visita a agricultor. Cobán.

- Plutella es el peor problema entomológico pero no constituye un limitante tan fuerte para la producción.
- Se controla Plutella con 2 o 3 aplicaciones de Piretroides durante todo el ciclo (9-10 semanas).
- Los Piéridos no son problema, mueren con las medidas de control de Plutella.
- La altitud es de 2400 m.s.n.m.
- Se produce durante todo el año sin riego.
- Se siembra el brócoli y el maíz al mismo tiempo, se cosecha el brócoli y se deja el maíz.
- Se rota con papa.
- Se entrega a la empresa Consolidados S.A.
- El año pasado se tuvo problemas con Cidial.
- La etapa de semilleros dura aproximadamente 30 días.
- Se aplica gallinaza con abono químico. Se hacen dos fertilizaciones de químicos.
- Cuando se transplantan plántulas muy grandes la cabeza nunca desarrolla tan grande.
- Se tiene buena cobertura orgánica. No se labra la tierra, solo se raspa y se siembra de nuevo.
- Existen problemas de nemátodos pero no se consideran limitantes.
- No se emplea Dipel.

Fuente: MORATALLA, J. Guatemala, Cobán, Abril 1991. Comunicación personal.

## Anexo 17. Estudio de caso. VERDUFREX.

" Estamos en producción. Nosotros iniciamos sembreros el 15 de diciembre y terminamos de cosechar en diciembre. La empresa cuenta con una finca de 60 Ha. bajo riego en el municipio de Patzún antes de llegar a Patzún. Nosotros sacamos alrededor de 900,000 a 1 millón de libras de esa área. En invierno hay demasiada oferta. En sembreros existen problemas con Plutella, especialmente porque en la paja de cobertura se alojan los adultos. El mismo problema hay con la hoja seca del pino. Normalmente se hace una aplicación a los 10 días con Tamarón más Rydomil más foliar. El suelo se trata con Furadan más PCNB porque Captan ya no se consigue. Se hacen aplicaciones con Dipel a partir de los 20 días. Las aplicaciones son con tractor. El agua tiene un pH de 7.0, de pozo, hay que agregar acidificante. Para cuando el cultivo está establecido se pueden usar Lannate o Dipel sin pena. No se debe aplicar Tamarón dentro de los 30 días antes de la cosecha. En verano puede llegar a tanto la plaga, no solo en el floret, sino en todo, que se vuelve necesario cinco pasadas antes de poder sacar el producto. La cantidad de plaga va en incremento conforme avanza el corte. No se tuvo problemas el año pasado con Cidial, se trata de trabajar con casas serias y productos permitidos. En general la zona de nosotros más productora es la central, aunque hay okra en el oriente y se cultiva también en Xela y San Marcos. El sistema que empleamos con el agricultor es por contrato, o sea que nosotros proporcionamos semilla y fertilizante. El uso de químicos queda por cuenta del productor, aunque le damos asesoría. Las variedades usadas son: en el verano Shogún y en el invierno Green Valiant porque es más susceptible a tallo hueco. La empresa tiene una propiedad de 60 Ha, de las que se cultivan 42 por ciclo de brócoli y 18 con minivegetales. Se aplica Solugord 3 veces (33 Kg/Ha), hay un mayor problema en las partes altas. Se utiliza gallinaza deshidratada a razón de 5,000 Kg/Ha. El trasplante se hace a los 26 días o cuando tenga 4-5 hojas verdaderas. Si se emplean fertilizantes foliares como 20-20-20 más microminerales más aminoácidos (Biobit, K2 y Uniforte). El total de la extensión propia de la empresa se puede regar, el riego se hace cada 3 días. El problema de malezas no es severo, aunque la mostaza es generalizada el problema serio es coyolillo. Las plagas más importantes son Plutella, áfidos y Gallina Ciega. La enfermedad más severa es Mildew. Se usan niveles críticos para las aplicaciones. Esta finca provee el 25% del total del producto que se comercializa. La producción en total es de 90% brócoli. El mercado internacional es principalmente New Orleans y California. El volumen total exportado alcanza los 20 millones de lbs./año. Los rechazos en planta alcanzan las 500,000 lbs y en el campo los 2,000,000 de libras. No se tienen centros de acopio, excepto para col de bruselas. El transporte es en canastas de 18 lbs. La empresa tiene 5 técnicos agrícolas que monitorean las zonas de producción. La empresa a largo plazo buscará nuevos productos porque hay demasiados problemas con brócoli".

## Anexo 18. Estudio de caso. INAPSA.

" La empresa tiene en total como 600 a 700 Mz en producción bajo contrato, principalmente en el municipio de Patzún y San Andrés Semetabaj. La época de producción bajo riego, con un precio compensativo, es de septiembre a noviembre. La producción de invierno es de mayo a septiembre. El rendimiento promedio es de 15,000 lb/Mz. De las 600 a 700 Mz casi el 100% es de brócoli aunque se piensa expandir a otras crucíferas. Se cuenta con un escalonamiento programado para asignar épocas de siembra. A cada agricultor asociado se le brinda semilla y fertilizante. Se promueve la rotación de cultivos y la aplicación de materia orgánica. Se le atribuye el problema de tallo hueco a la aplicación excesiva de Nitrógeno. Las variedades de que se dispone son Green Valiant y Shogun. Otras variedades son Pirata, Mercedes y Green Duke; estas no se usan por problemas de Botritis y bajo rendimiento. La empresa tiene centros de acopio. Los técnicos de la empresa realizan monitoreos durante todo el ciclo. Los principales problemas entomológicos del cultivo son mosca blanca, Plutella y áfidos. Se desinfecta el suelo con PCNB o Captan (o Bromuro de Metilo). El trasplante se hace a los 30 días. Si se usa fertilizante foliar de las casas Bayer, Hoechst o Stoller. Se hace una fertilización completa al trasplante, la segunda queda a discreción del agricultor. La principal plaga del cultivo es Plutella, con mayor incidencia cuando la temperatura es alta y en la canícula. Se considera de un 3-6% de infestación normal. Productos químicos que se utilizan son Piretroides y carbamatos/fosforados después de los 25 días del trasplante. No se usa Dipel. Para combatir el nochero se usa MTD por la tarde ".

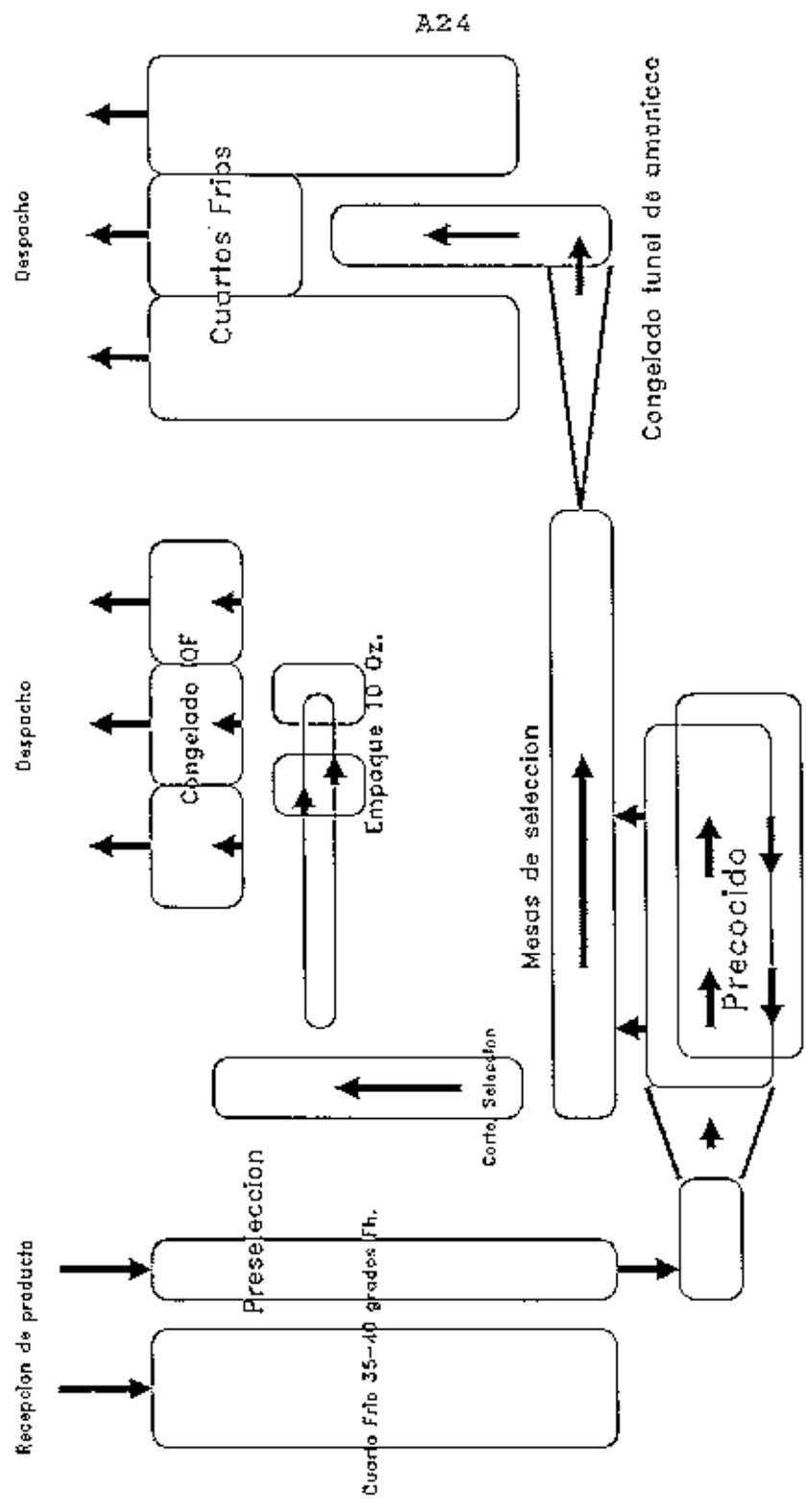
Fuente: CENTENO, M. Guatemala, INAPSA, Abril 1991. Comunicación personal.

## Anexo 19. Estudio de caso. ALCOSA.

" ALCOSA procesa y exporta una variedad de productos al mercado norteamericano, los principales son brócoli, coliflor, bruselas, okra, zanahoria, frijol Lima y ejote. Nuestro año agrícola se inicia con nuestros semilleros en Cobán en abril (también Xela) y mayo (San José Pinula). Normalmente hay dos cosechas por año, la segunda sale en octubre-noviembre. Hay suministro de producto en enero-febrero, proveniente de Monjas, Jalapa, en donde los agricultores pueden regar por el sistema gubernamental de distribución de agua por gravedad. En el altiplano solamente se produce con la época de lluvias. Los agricultores rotan con zanahoria o ejote. Nosotros brindamos asesoría e insumos (semilla-fertilizante y químicos) al crédito. La empresa no tiene tierra propia, todo el producto proviene de pequeños agricultores (1-2 cuerdas) distribuidos por todo el territorio. No existe límite mínimo. Todos tienen que firmar un contrato de compromiso de entrega de producto. No se facilita inversiones en riego. Los niveles críticos para rechazar un embarque son de 4 gusanos por muestra. Tenemos dos fechas de transplante preestablecidas, mayo y julio, no son rígidas. El producto se lleva al centro de acopio en donde se hace un estudio del nivel de plaga, luego el producto se transporta a la planta en donde se le hace análisis de residuos de pesticidas. Si el producto tiene tallo hueco se procesa pero si está manchado se hace un descuento. Las variedades que se usan son Shogún (para Speers) y Green Valiant (para Cuts en zonas calientes). El tipo de fertilizante que se emplea son fórmulas específicas o de requerimientos de cultivo. El mercado es 100% US. El volumen de operaciones es de 16,000 TM de brócoli y de todos los productos más o menos 45,000 TM. Los precios son constantes para el agricultor, no importando la época. Nuestros técnicos promueven el uso de otras prácticas de control de plagas además de químicos. Se usa Bt como base para el control de Plutella, también se aplican piretroides. La principal plaga es Plutella. Se desinfecta el semillero con Bromuro de Metilo, algunos agricultores se asocian para hacerlo. Se aplica Lorsban al transplante. En Xela hay menos incidencia de plagas que en Monjas. En Monjas se ha usado con éxito liberaciones de Trichogramma y Chrysopa a 30 ddt (2 liberaciones/ciclo) y mantener con Bt. Las liberaciones las hacen los mismos agricultores. Este año el producto que vino de Monjas fue de tan buena calidad como el del altiplano ".

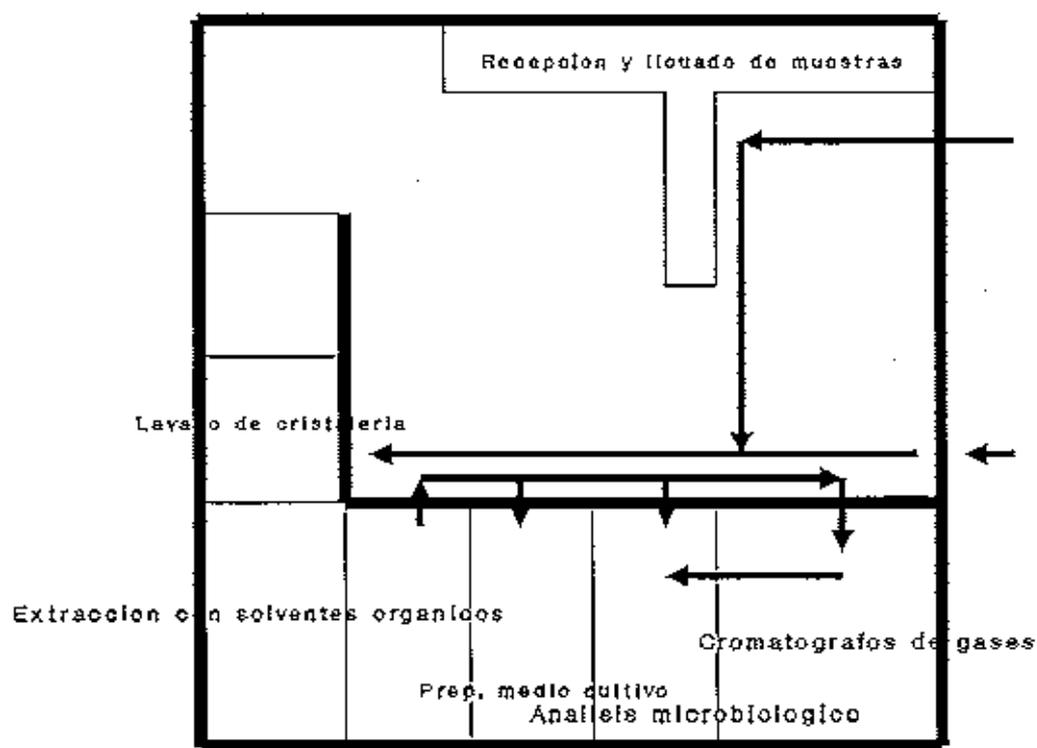
Fuente: SUNDSFELD, E. Guatemala, ALCOSA, Marzo 1991. Comunicación personal.

# Anexo 20. Procesamiento en Planta



Fuente: VERDUFREX S.A. Marzo 1991.

### Anexo 21. Laboratorio de análisis de residuos.



Fuente: ALCOSA. Abril 1991.

BIBLIOTECA RÍBON PUPENÚ  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 98  
TEUCIBALPA, HONDURAS

## Anexo 22. Plaguicidas recomendados por AGRIPLAN, S.A.

| Nombre Común      | Nombre Comerc.    | Acción.   | Epoca Aplicación. | Tolerancia |
|-------------------|-------------------|-----------|-------------------|------------|
| Bromuro de Metilo | Bromuro de Metilo | Desinf    | Semilleros        | 25         |
| PCNB              | PCNB              | Fung      | Semilleros        | 0.1        |
|                   | Kocide            | Fung      | Siemb 3 días cos. | Exento     |
|                   | Cupravit          | Fung      | Siemb 3 días cos. | Exento     |
| Chlorothalonil    | Daconil, Bravo    | Fung      | Sem 1 día cos     | 5          |
| Benomil           | Benlate           | Fung      | Sem 1 día cos     | 0.2        |
| Ziram             | Mezene            | Fung      | Sem-cosecha       | 7          |
| Zineb             | Aspor             | Fung      | Sem-cosecha       | 7          |
| Ferbam            | Ferbam            | Fung      | Sem-cosecha       | 7          |
| Azufre element    | Kumulus, otros    | Fung      | Sem-cosecha       | Exento     |
| Metalaxil         | Ridomil           | Fung      | Sem 1 día cos     | 2          |
| Chlorpyrifos      | Lorsban           | Insect    | Trat. suelo       | 2          |
| Diazinon          | Diazinon-         | Insect    | Trat. suelo       | 0.7        |
| Disulfoton        | Dysiston          | Insect    | Semilleros        | 0.75       |
| Parathion         | Paraphos          | Insect    | Sem 1 mes cos     | 1          |
| Carabaryl         | Sevin             | Insect    | Sem-cosecha       | 10         |
| Endosulfan        | Thiodan           | Insect    | Sem-cosecha       | 2          |
| Dimetoato         | Perfektion        | Insect    | Sem 15 días cos   | 2          |
| Naled             | Dibrom            | Insect    | Sem 4 días cos    | 1          |
| Methomyl          | Lannate           | Insect    | Sem 1 día cos     | 3          |
| Methamidophos     | Tamaron, MPD      | Insect    | Sem 30 días cos   | 1          |
| Oxydemeton M      | Metasystox R      | Insect    | Sem 15 días cos   | 1          |
| Permethrin        | Ambush Pounce     | Insect    | Sem 1 día cos     | 1          |
| Bt kurstaki       | Dipel, Thuricide  |           |                   |            |
|                   | Bactospeine       | Insect    | Siemb-cosecha     | Exento     |
| Piretrinas        | Varios nombres    | Insect    | Siemb-cosecha     | Exento     |
| Paraquat          | Gramoxone         | Herb      | Sem-cosecha       | 0.05       |
| Nitralin          | Planavin          | Herb      | Trans 30 días cos | 0.01       |
| CDEC              | Vagadex           | Herb      | Trans 30 días cos | 0.2        |
| 1,3 Dichloropene  | Telone II         | Fumigante |                   | Exento     |
|                   | Telone c-17       | suelo     |                   |            |
|                   | Vorlex            |           |                   |            |
| Fluorina          | Rodex, otros      | Rodent    | Sem-cosecha       | 7          |

Códigos: Desinf = desinfectante; Fung = fungicida; Insect = insecticida  
 Herb = herbicida; Rodent = rodenticida; Siemb = siembra  
 cos = cosecha; Sem = semillero; Trans = transplante

Fuente: AGRIPLAN S.A. Abril 1991.

## Anexo 23. Plaguicidas recomendados por ALCOSA.

| Nombre común. | Nombre comerc. | Dosis/4gal | Límite | Ult.aplic. |
|---------------|----------------|------------|--------|------------|
| Permetrina    | Ambush         | 10-25cc    | 1ppm   | 2días      |
| Fenvalerato   | Belmark        | 25         | 2      | 4          |
| Naled         | Dibrom         | 25         | 1      | 3          |
| Bt kurstaki   | Dipel 8E       | 75         | -      | -          |
| Methomyl      | Lannate 90     | 10-25      | 3      | 4          |
| Malathion     | Malathion      | 25         | 8      | 4          |
| Oxidemeton M  | Metasystox-R   |            | 1      | 10         |
| Meviphos      | Phosdrin       | 10         | 1      | 3          |
| Carbaryl      | Sevin          | 75         | 10     | 4          |

Fuente: ALCOSA. Abril 1991.

Anexo 24. Departamento de Control de Calidad. INEXA S.A. 1991.

#### ESPECIFICACIONES:

La materia prima deberá ser entregada en la planta el mismo día de cosecha, para evitar deshidratación y oxidación que pueda dañar la apariencia física de producto. Debe evitarse la exposición prolongada al sol después del corte, así como la incorporación de materias extrañas al mismo, tales como hojas, cabellos, trozos de madera, rafias o cualquier otra materia ajena al producto.

El criterio de aceptación de rechazo de los lotes de materia prima será tomado en base a los resultados de una muestra representativa. La muestra será obtenida de un número de canastas que dependerá del tamaño del lote que se someta a evaluación, según la tabla correspondiente.

Del número de canastas que corresponde muestrear en el lote se tomarán 22 libras para su evaluación si el lote no excede de 80 canastas y 44 si el lote es igual o mayor de 81 canastas.

#### EXCESO DE TALLO Y HOJAS:

La empresa pagará un largo total de 6" contando de la cabeza al tallo por lo que recomienda cortar en el campo a 6 1/4"-6 1/2" ya que cualquier exceso sobre 6" sera contado como desecho. Si el brócoli midiere menos de 6" siempre se le descontara 1/4" como desecho debido a la oxidación del corte de campo. De igual manera no se aceptarán hojas que midan mas de 1 1/2" las cuales serán consideradas como desecho.

Después de descontar los tallos, las hojas mayores de 1 1/2" y los tallos huecos manchados se procede a la evaluación de calidad del producto sobre el peso neto remanente, sobre el cual se evaluarán los siguientes factores:

- manchas
- Fuera de color
- Enfermedades
- Semifloreado
- Daño mecánico
- Presencia de insectos

#### MANCHAS:

Se entiende por manchas cualquier enfermedad fungosa o de otro tipo que afecta visiblemente el color y apariencia de producto corrientemente, puede ser de color café o negro.

Cualquier área de la cabeza que presente estas características será descontada del peso neto como defecto.

#### FUERA DE COLOR:

Se entiende como producto fuera de color aquel que por exceso de madurez, por larga exposición al sol, por deshidratación o por haber sido atrasada la entrega sin un buen almacenaje, presenta un color amarillento; en cualquier area de la cabeza que estas características se presenten será descontada como defecto y si el color amarillo es generalizado el lote será rechazado.

**ENFERMEDADES:**

Este rubro se refiere especialmente a decoloraciones de los tallos del producto en el interior de los mismos tal como sucede cuando se presenta tallo hueco manchado, las proporciones de tallo que presentan estas características serán descontadas como defecto.

**SEMIFLOREADO:**

Este término se refiere a producto sobre maduro que no presenta características de un brócoli tierno y compacto con los botones completamente cerrados con un verde brillante característico. El producto semifloreado por el contrario no es compacto, tiene botones bastante crecidos que pueden desprenderse fácilmente como también tiene mucha facilidad para deshidratarse y tornarse de color amarillo.

**DAÑO MECANICO:**

Este término se refiere a los golpes y raspaduras que pueden ocasionarse por un mal manejo del producto los cuales si presentan lodo, tierra, u oxidades tambien son descontados del peso neto.

**GUSANOS E INSECTOS:**

Debe evitarse la presencia de cualquier insecto o gusano en cualquier etapa de su desarrollo en el producto, ya que esto podría ocasionar rechazos según el criterio de aceptación o rechazo que se especificará mas adelante.

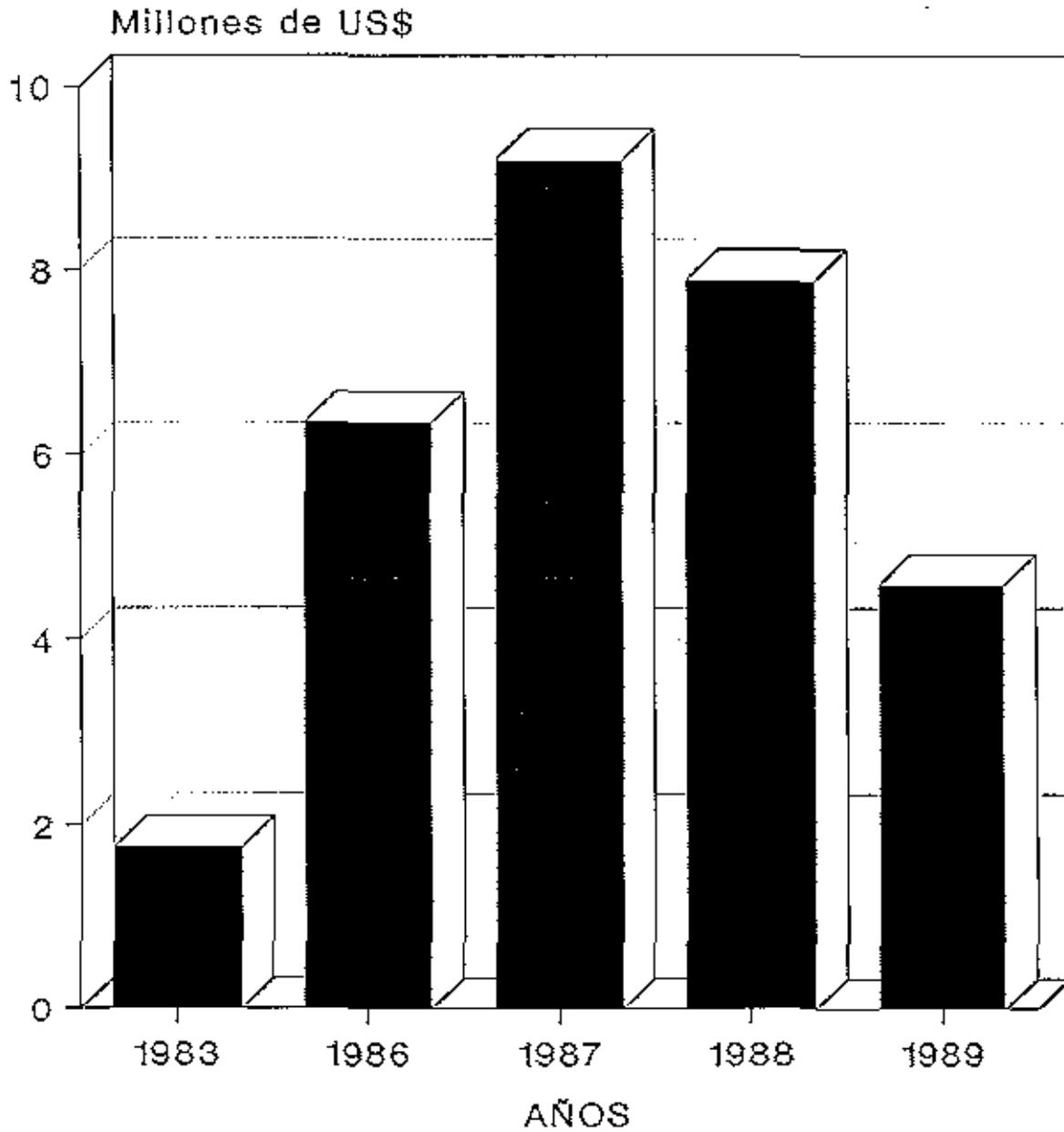
**CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO DE LOTES INGRESADOS A PLANTA:**

Para que los lotes sean aceptados la suma total de descuentos antes de tolerancias entre manchas, fuera de color, enfermedades, semifloreado y daño mecánico no debe ser mayor del 9% tomando en consideración que la suma de todos los defectos exceptuando semifloreado no debe ser mayor del 4% y el descuento por semifloreado no debe ser mayor del 5%. La tolerancia para todos los defectos exceptuando el semifloreado no debe pasar de 4% pudiendo ser dada esta a un solo rubro si no presenta ningún otro defecto. Cualquier lote que exceda esta tolerancia será aceptado a criterio de Control de Calidad de la Planta siempre y cuando no baje de un 95% de producto aprovechable despues de dadas las tolerancias.

**CRITERIOS DE ACEPTACION POR GUSANOS DE 22 LIBRAS:**

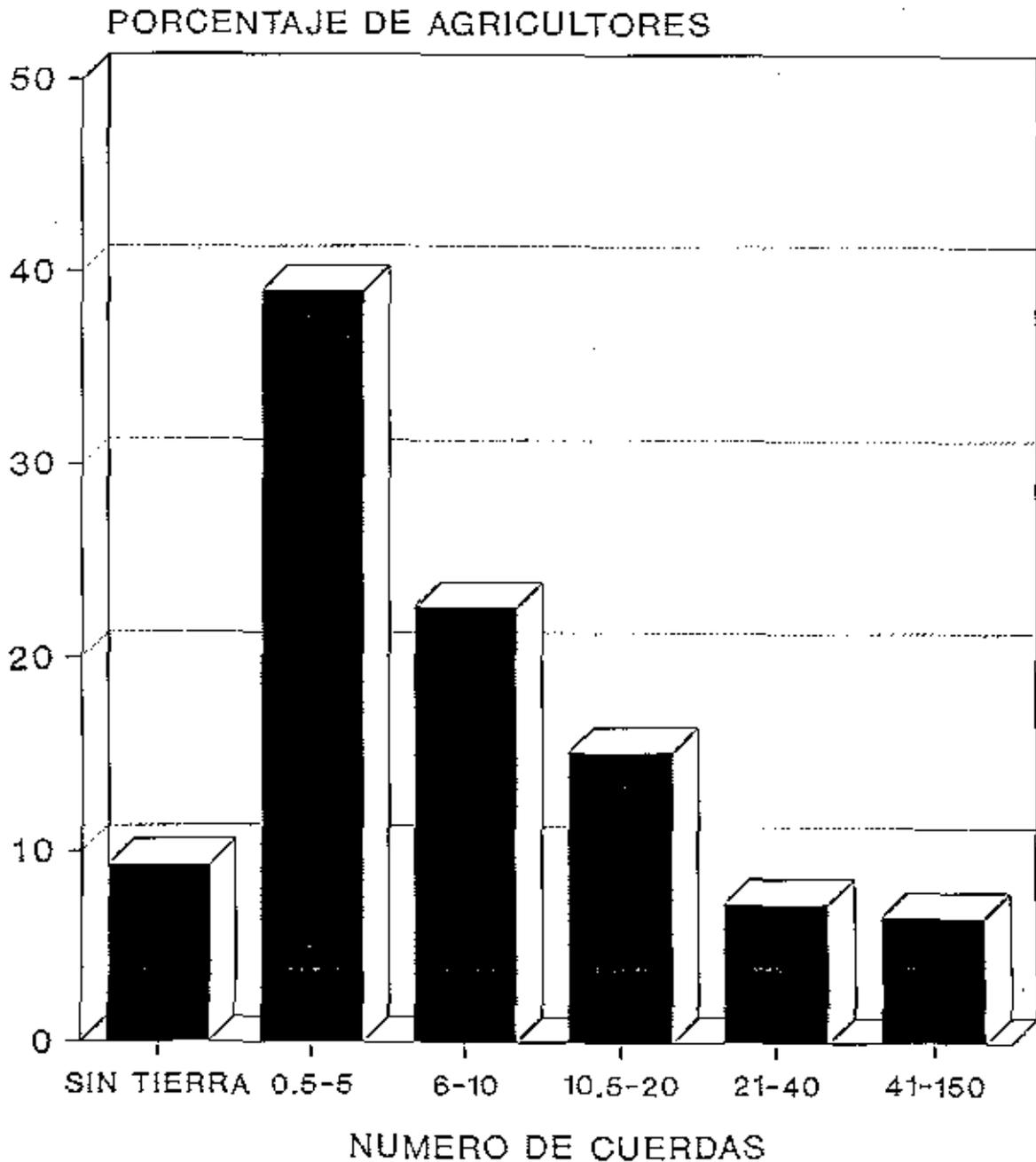
- a) Gusanos o larvas  $> 7\text{mm}$  en 22 lbs.  
 Número de aceptación  $\leq 3$   
 Número de rechazo  $\geq 4$
- b) Gusanos o larvas  $< 7\text{mm}$  y  $> 3\text{mm}$  en 22 lbs.  
 Número de aceptación  $\leq 5$   
 Número de rechazo  $\geq 6$
- c) Gusanos o larvas  $< 3\text{mm}$   
 Número de aceptación  $\leq 7$   
 Número de rechazo  $\geq 8$
- d) Afidos y pulgones, no más de 3 cabezas infectadas.  
 Todas las tolerancias podran ser dadas simultaneamente.

Anexo 25. INGRESO DE DIVISAS POR  
EXPORTACIONES DE BROCOLI  
1983-1989



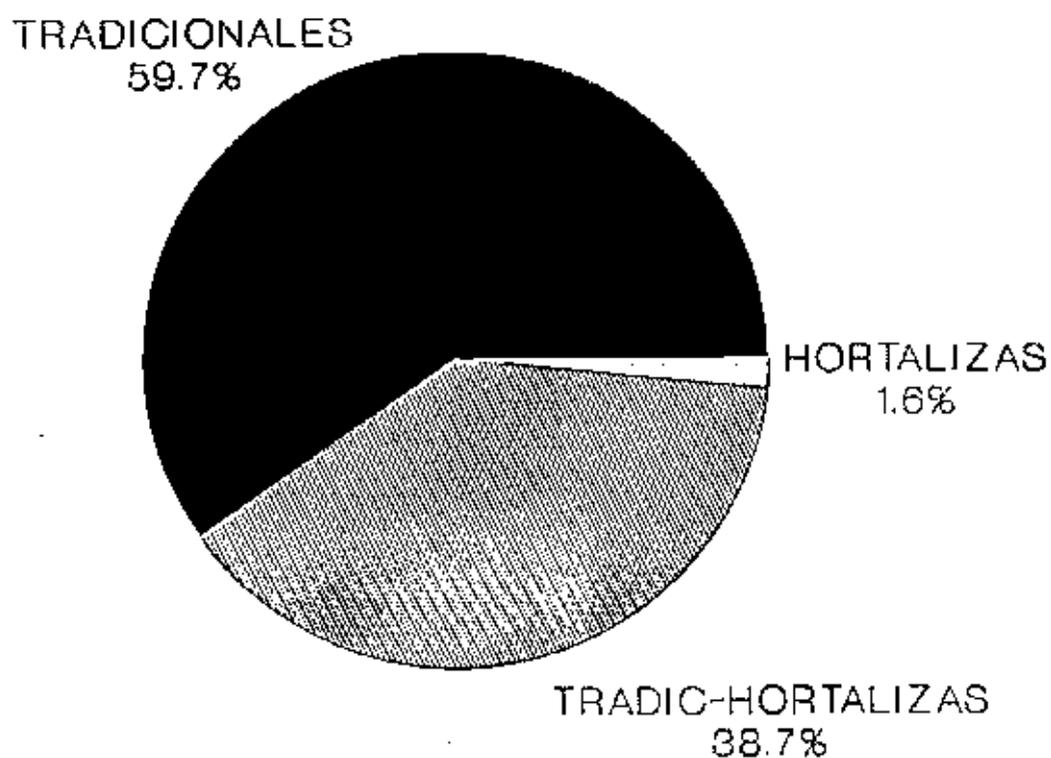
Fuente: USDA. Foreign Agricultural Service. Horticultural and Tropical Products Division. 1989.

Anexo 26. CANTIDAD DE TIERRA QUE POSEEN  
LOS AGRICULTORES QUE SIEMBRAN CULTIVOS  
PARA EXPORTACION



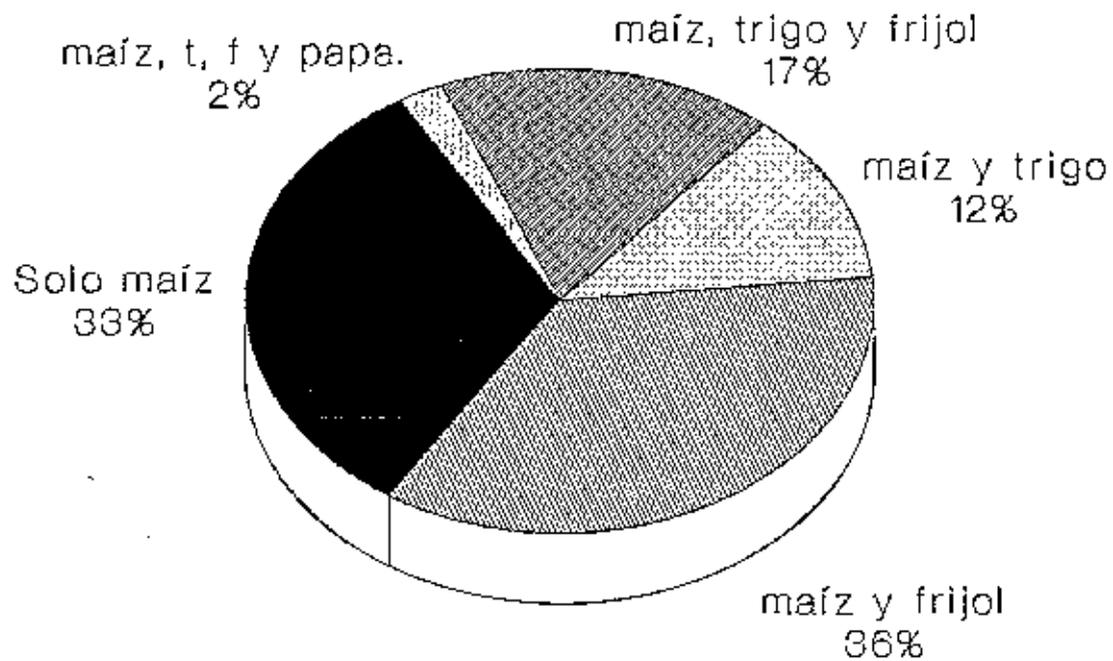
Fuente: USAC. Escuela de Historia. 1991.

Anexo 27. DISTRIBUCION DE CULTIVOS DE  
QUE SIEMBRAN LOS AGRICULTORES  
EN PATZICIA Y ZARAGOZA

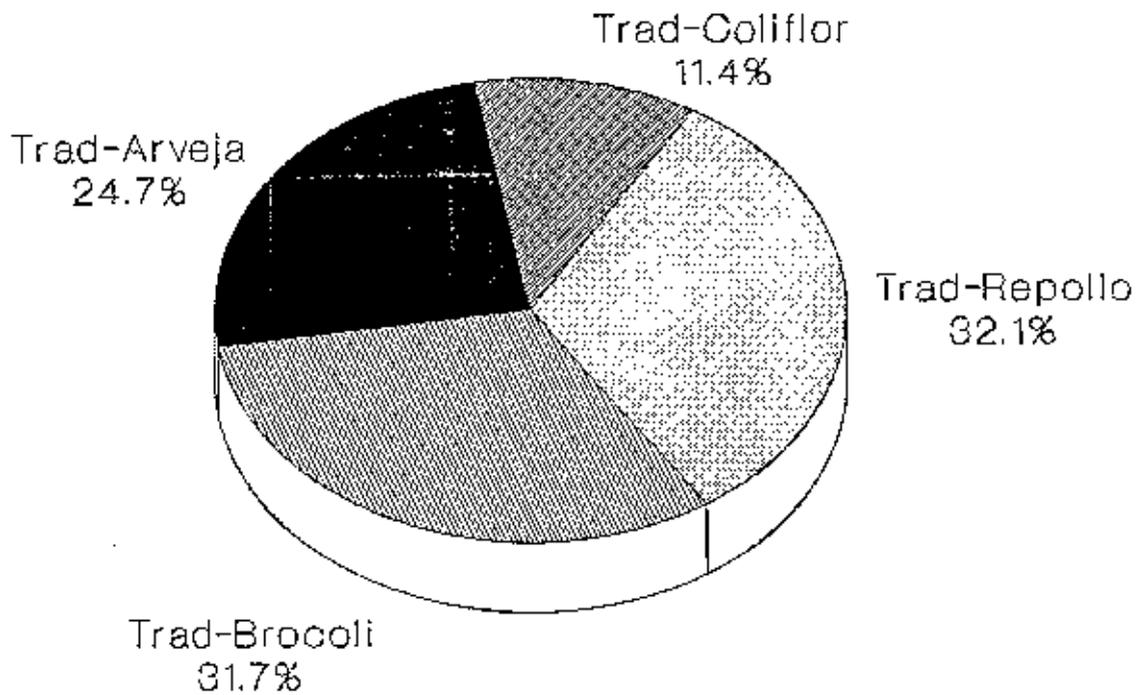


Fuente: USAC. Escuela de Historia. 1991.

Anexo 28. TIPO DE CULTIVO TRADICIONAL  
QUE SIEMBRAN LOS AGRICULTORES  
EN PATZICIA Y ZARAGOZA

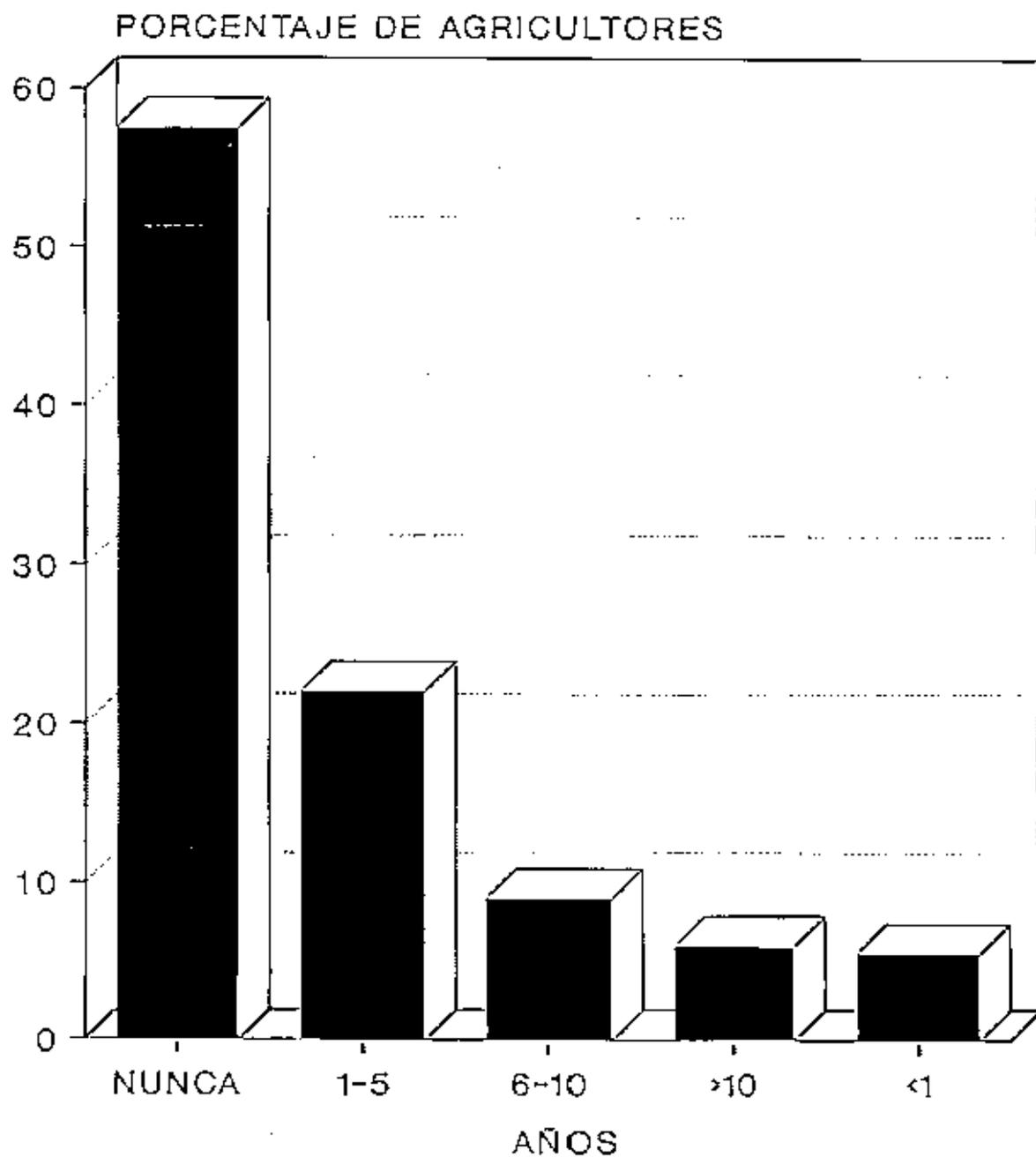


Anexo 29. AGRICULTORES QUE COMBINAN  
CULTIVOS TRADICIONALES-HORTALIZAS EN  
PATZICIA Y ZARAGOZA



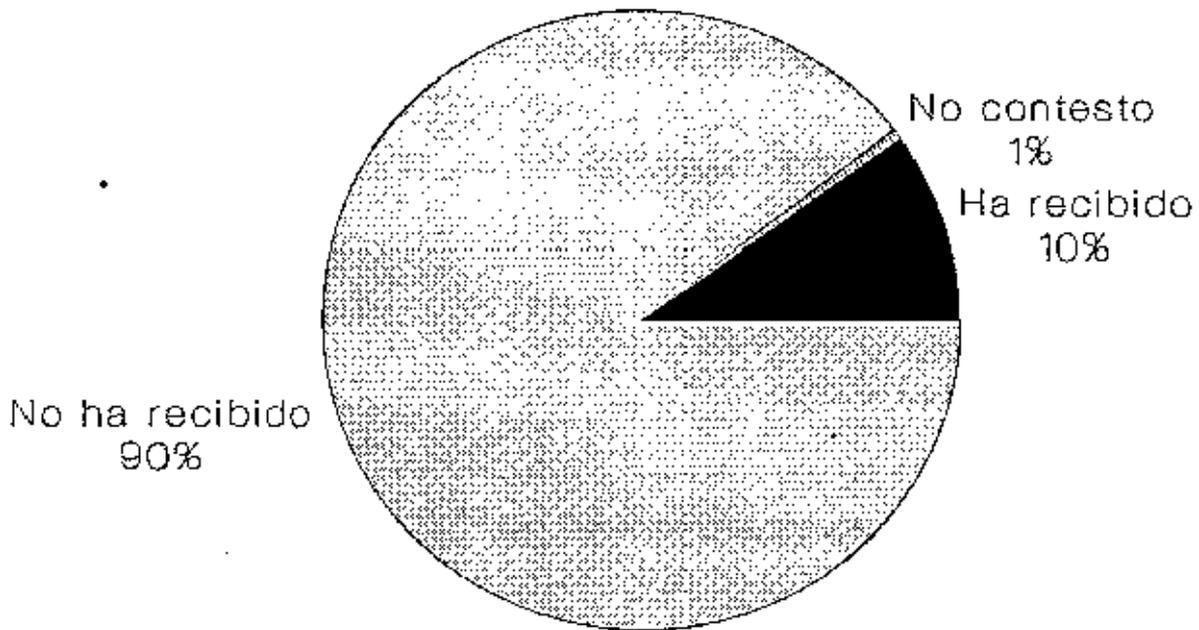
Fuente: USAC. Escuela de Historia. 1991.

Anexo 30. TIEMPO DE SEMBRAR HORTALIZAS  
DE LOS AGRICULTORES DE  
PATZICIA Y ZARAGOZA

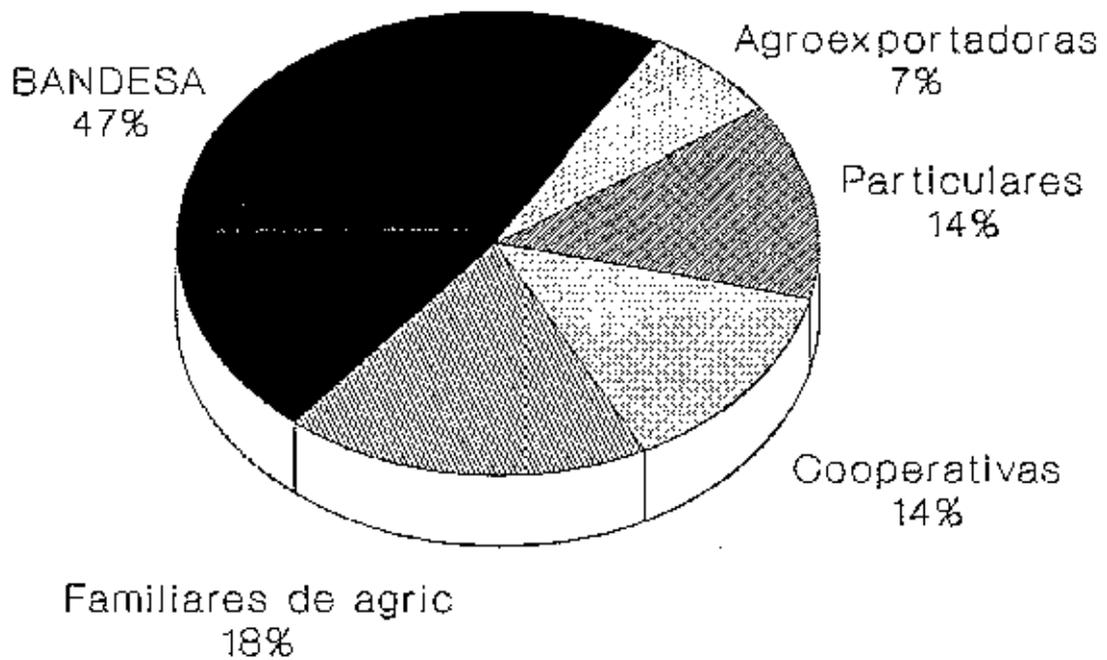


Fuente: USAC. Escuela de Historia, 1991.

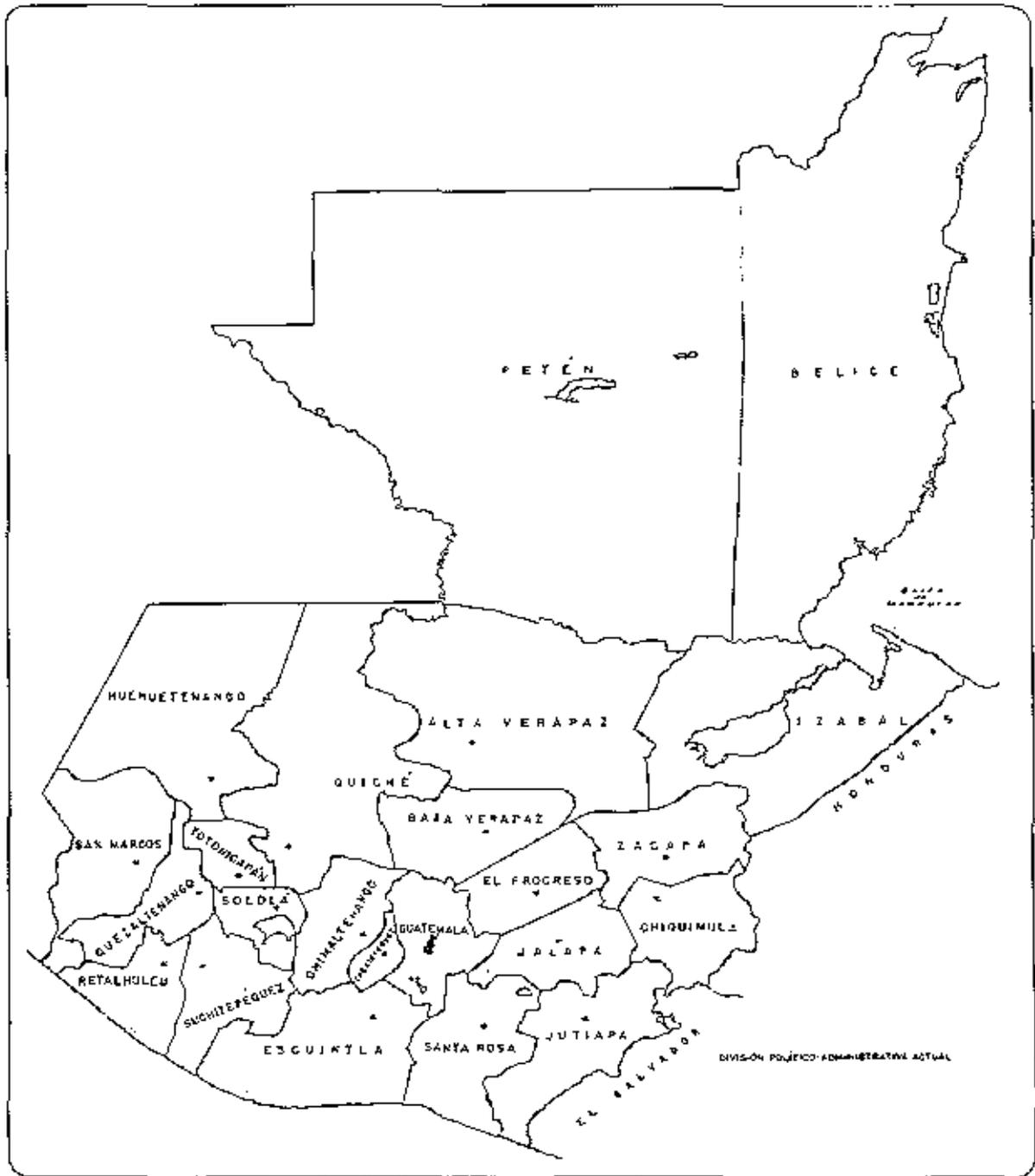
Anexo 31. CAPACITACION TECNICA RECIBIDA  
POR LOS CULTIVADORES DE BROCOLI EN  
PATZICIA Y ZARAGOZA



Anexo 32. ASISTENCIA CREDITICIA  
RECIBIDA POR LOS CULTIVADORES DE BROCOLI  
EN PATZICIA Y ZARAGOZA

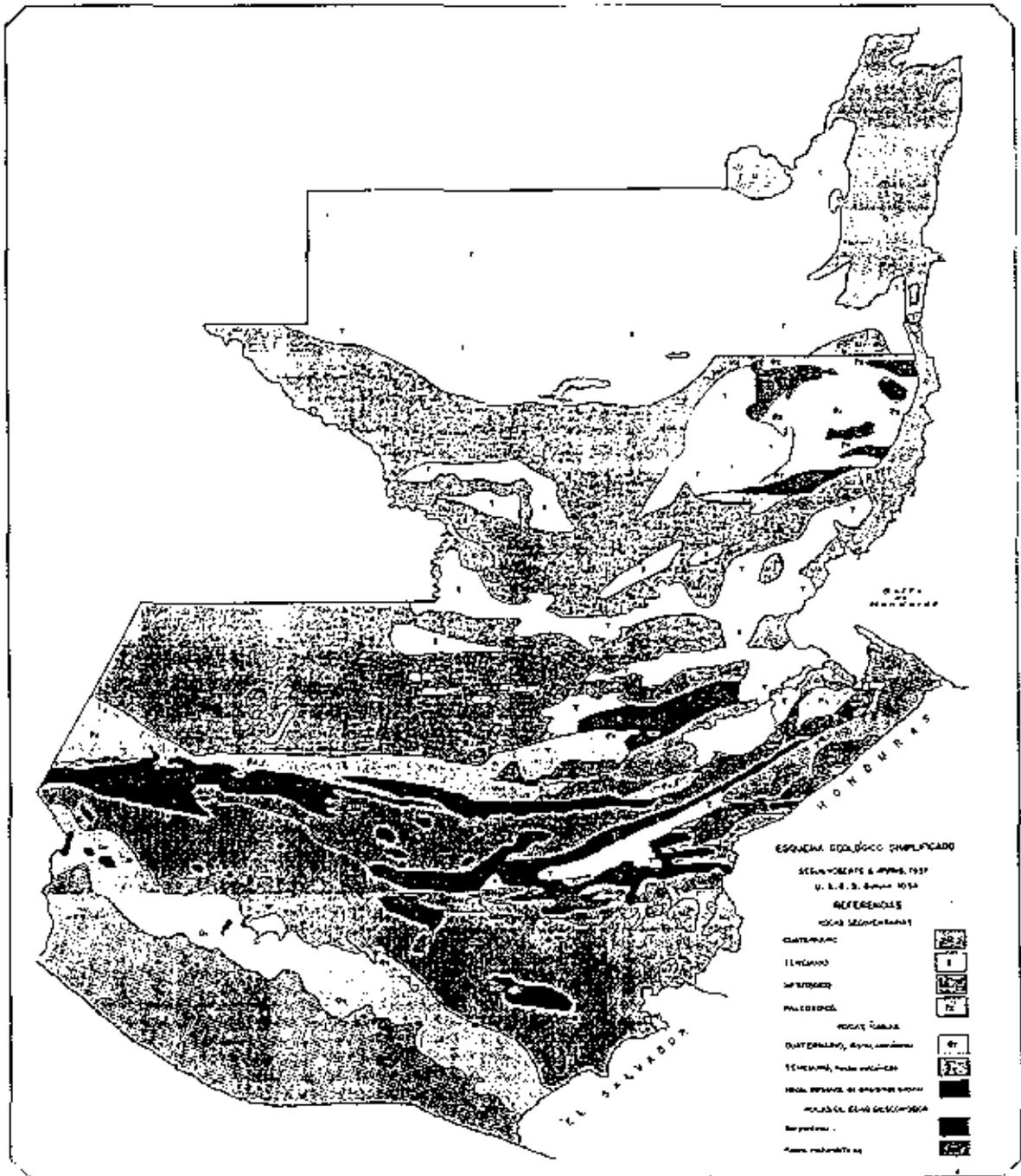


### Anexo 33. DIVISION POLITICO-ADMINISTRATIVA DE GUATEMALA



Fuente: Inst. Geográfico Nacional. Atlas de Guatemala. 1966.

## Anexo 34. ESQUEMA GEOLOGICO SIMPLIFICADO DE GUATEMALA

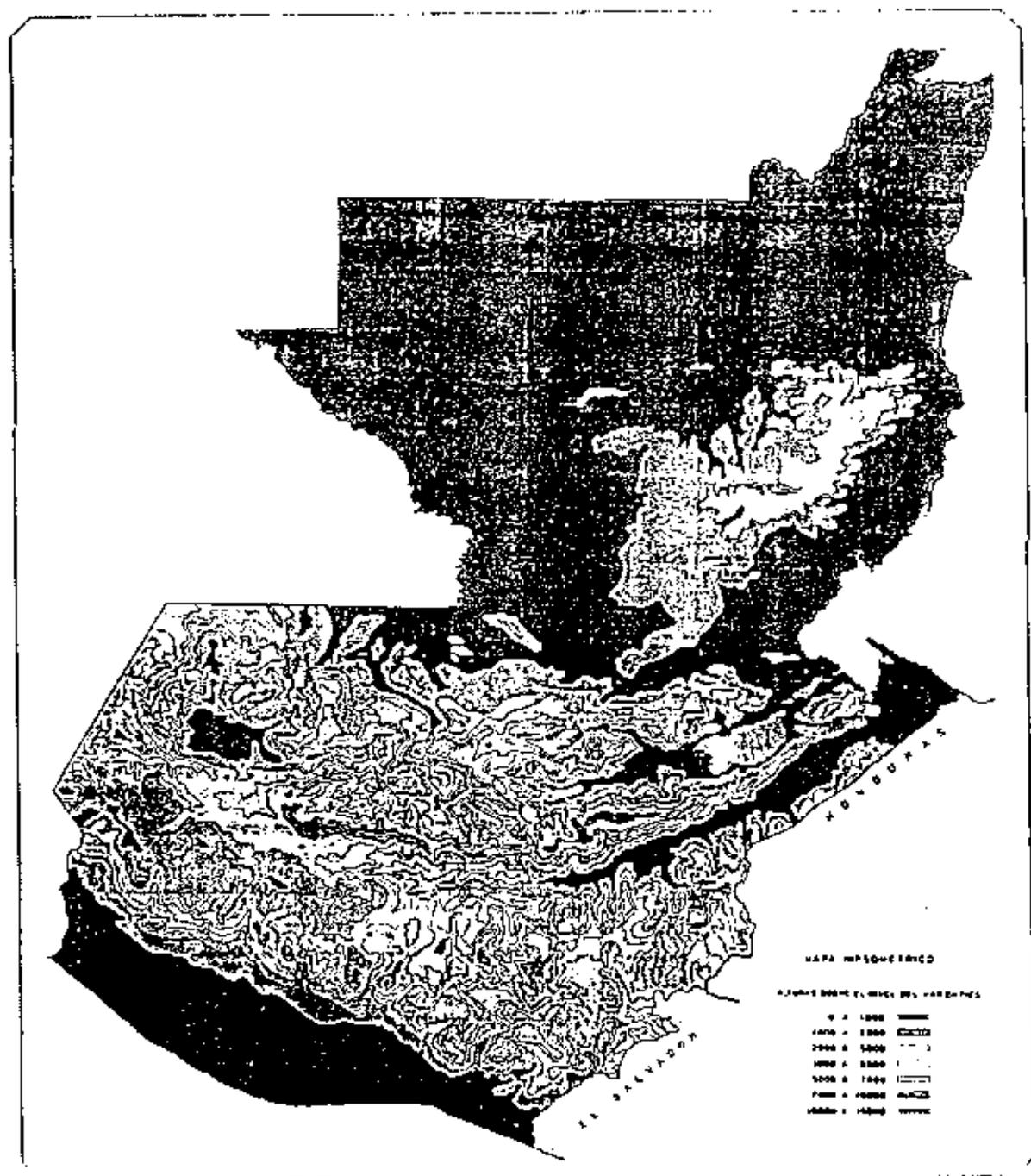


Fuente: Inst. Geográfico Nacional. Atlas de Guatemala. 1966.



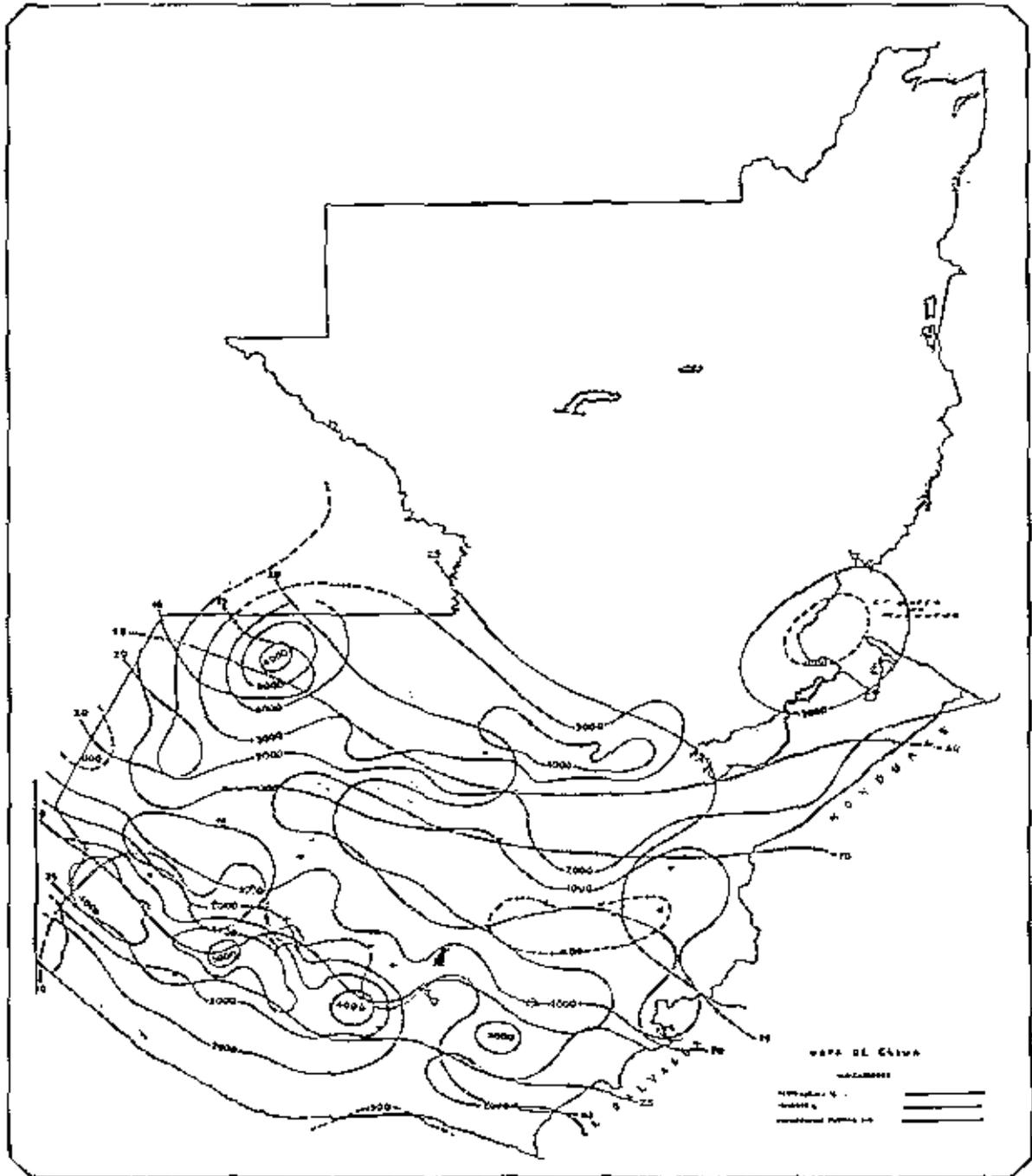


## Anexo 37. MAPA HIPSOMETRICO DE GUATEMALA



Fuente: Inst. Geográfico Nacional. Atlas de Guatemala, 1966.

## Anexo 38. MAPA DEL CLIMA DE GUATEMALA



Fuente: Inst. Geográfico Nacional. Atlas de Guatemala. 1966.