UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

LOS CULTIVOS NO TRADICIONALES DE EXPORTACIÓN Y SU EFECTO SOBRE EL AMBIENTE:

ESTUDIO COMPARATIVO 1985-1991\92 EN SEIS COMUNIDADES DE TRES MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ

TESIS
Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la
Facultad de Agronomía

por

MARIO EDDY DIAZ VISQUERRA

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO
en
Sistemas de Producción Agrícola

En el Grado Académico de

LICENCIADO

Guatemala, marzo de 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

LOS CULTIVOS NO TRADICIONALES DE EXPORTACION Y SU EFECTO SOBRE EL AMBIENTE:

ESTUDIO COMPARATIVO 1985-1991/93 EN DOS COMUNIDADES DE TRES MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO

TESIS
Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la
Facultad de Agronomía

por

MARIO EDDY DIAZ VIZQUERRA

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO
en
Sistemas de Producción Agrícola

En el Grado Académico de

LICENCIADO

Guatemala, marzo de 1994.

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

RC
01
T(1419

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR
Dr. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Maynor Estrada Rosales
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Carlos Motta de Paz
VOCAL CUARTO	P.A. Milton Abel Sandoval Guerra
VOCAL QUINTO	Br. Juan Gerardo De Leon
SECRETARIO	Ing. Agr. Marco Romilio Estrada Muy

Guatemala,
Marzo de 1994.

Señores:
Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores:

En cumplimiento de lo establecido en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

LOS CULTIVOS NO TRADICIONALES DE EXPORTACIÓN Y SU EFECTO SOBRE EL AMBIENTE:

ESTUDIO COMPARATIVO 1985-1991\92 EN SEIS COMUNIDADES DE TRES MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ

Presentado como requisito previo a optar el titulo de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,

Mario Eddy Díaz Visquerra

Deben enseñarles a sus hijos que el suelo que pisan son las cenizas de nuestros abuelos. Inculquen a sus hijos que la tierra está enriquecida con las vidas de nuestros semejantes a fin de que sepan respetarla. Enseñen a sus hijos que nosotros hemos enseñado a los nuestros que la tierra es nuestra madre. Todo lo que le ocurra a la tierra le ocurrirá a los hijos de la tierra. Si los hombres escupen en el suelo, se escupen a si mismos.

Deben enseñarles a sus hijos que el suelo
que pisan son las cenizas de nuestros
abuelos. Incluyen a sus hijos que la
tierra está enriquecida con las vidas de
nuestros semejantes a fin de que sepan
respetarla. Enseñen a sus hijos que
nosotros hemos enseñado a los nuestros
que la tierra es nuestra madre. Todo lo
que le ocurra a la tierra le ocurrirá a
los hijos de la tierra. Si los hombres
escupen en el suelo, se escupen a sí
mismos.

TESIS QUE DEDICO:

A:

DIOS

MIS PADRES	*ALMA ANGELINA VISQUERRA SANCHEZ* *MARIO RENE DIAZ LOPEZ*
MI ABUELA	VICTORIA SANCHEZ (Q.E.P.D)
MI ESPOSA	*KARLA LISSETTE DE LEON MALDONADO*
MIS QUERIDAS HIJAS	*ANDREA CELESTE* *KARLA ALEJANDRA DIAZ*
MIS HERMANOS	*EN ESPECIAL A MILTON RENE DIAZ VISQUERRA*
MIS FAMILIARES	*EN GENERAL*
MIS AMIGOS	*JOSE ROBLEDO Y FAM., CECILIO MARTINEZ, JOSUE MORALES, ANSELMO ABURTO Y HECTOR APARICIO JUAREZ.*
MI PATRIA	*GUATEMALA*

TODOS LOS PUEBLOS DEL MUNDO QUE SUFREN DE LA INJUSTICIA Y DE LA EXPLOTACION SEA DE PARTE DE SUS PROPIOS CONCIUDADANOS O POR EXTRANJEROS.

TESIS QUE DEDICO:

A:

DIOS

MIS PADRES

MI ABUELA

MI ESPOSA

MIS QUERIDAS HIJAS

MIS HERMANOS

MIS FAMILIARES

MIS AMIGOS

MI PATRIA

ACTO QUE DEDICO:

A:

DIOS

ya que en él está la sabiduría y el poder; suyo es el consejo y la inteligencia

Job 12:13

A:

MI MADRE
ALMA ANGELINA VISQUERRA SANCHEZ

Como una pequeña muestra de mi eterno agradecimiento, por el amor, comprensión y esfuerzo dedicados en mi.

ACTO QUE DEDICO:

A:

DIOS

Ya que en él está la sabiduría
y el poder;
suyo es el consejo y la
inteligencia

Job 12:13

A:

MI MADRE
ALMA ANGELINA VIRGUERRA SANCHEZ

Como una pequeña muestra de mi
eterno agradecimiento, por el
amor, comprensión y esfuerzo
dedicados en mí.

AGRADECIMIENTO

A mis asesores Lic. Anselmo Aburto, Ing. Josué Morales Dardón e Ing. Carlos Fernandez, por su interés, dedicación y apoyo moral e intelectual, que me han brindado en la realización de la presente investigación.

A la familia Aburto Malta, por su amistad y apoyo desinterezado.

A mi madre muy especial, porque planto en mis ideales infantiles y adolecentes, el embrión de la superación constante.

A todas aquellas personas que de una u otra forma han colaborado en mi formación profesional.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

AGRADECIMIENTO

A mis asesores Lic. Anselmo Aburto, Ing. José Morales Dardón e Ing. Carlos Fernandez, por su interés, dedicación y apoyo moral e intelectual, que me han brindado en la realización de la presente investigación.

A la familia Aburto Matta, por su cariño y apoyo desinteresado.

A mi madre muy especial, porque plasto en mis ideales infantiles y adolecentes, el cariño de la superación constante.

A todas aquellas personas que de una u otra forma han colaborado en mi formación profesional.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Los siguientes datos fueron recabados con la utilización de recurso del Instituto de Nutrición de Centro América y Panama -INCAP- y de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Los resultados son propiedad de dichas instituciones y se publican con la debida autorización de las mismas.

Los siguientes datos fueron recabados con la
utilización de recursos del Instituto de Noticias
de Omnito América y Pequeña -INCAP- y de la
Facultad de Agronomía de la Universidad de San
Carlos de Guatemala. Los resultados son propiedad
de dichas Instituciones y se publican con la
debida autorización de las mismas.

CONTENIDO

		página
Indice de Cuadros		iii
Resumen		v
Capitulo		
1	INTRODUCCION	1
2	DEFINICION DEL PROBLEMA	3
3	JUSTIFICACION	4
4	OBJETIVOS	5
5	HIPOTESIS	6
6	MARCO TEORICO	7
	6.1 RECURSOS NATURALES	7
	6.2 AMBIENTE, SISTEMAS NATURALES Y DESARROLLO	8
	6.3 BIENES Y SERVICIOS NATURALES	9
	6.4 CONTAMINACION AMBIENTAL	11
	6.5 LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES AGRICOLAS	13
7	MATERIALES Y METODOS	27
	7.1 METODOLOGIA	27
	7.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION	27
	7.3 DISEÑO DEL MUESTREO	28
	7.4 RECOLECCION DE DATOS	31
	7.5 VARIABLES E INDICADORES	31
	7.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	32
	7.7 ANALISIS DE DATOS	32
8	RESULTADOS Y DISCUSION	33
	8.1 CARACTERIZACION DE LAS FAMILIAS ESTUDIADAS Y COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD AGRICOLA	33
	8.1.1 Situación de la Cooperativa Unión Cuatro Pinos	33
	8.1.2 Uso de la Tierra	35
	8.1.3 Uso de Agroquimicos	36
	8.1.4 Tipo y cantidad de aplicación de agroquimicos	38
	8.1.5 Producción por unidad de área cultivada	46

CONTENIDO

página

Indice de Cuadros iii
Resumen v

Capítulo
1 INTRODUCCION 1

2 DEFINICION DEL PROBLEMA 3

3 JUSTIFICACION 4

4 OBJETIVOS 5

5 HIPOTESIS 6

6 MARCO TEORICO 7

6.1 RECURSOS NATURALES 7
6.2 AMBIENTE, SISTEMAS NATURALES Y DESARROLLO 8
6.3 BIENES Y SERVICIOS NATURALES 9
6.4 CONTAMINACION AMBIENTAL 11
6.5 LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES AGRICOLAS 13

7 MATERIALES Y METODOS 27

7.1 METODOLOGIA 27
7.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION 27
7.3 DISEÑO DEL MUESTREO 28
7.4 RECOLECCION DE DATOS 31
7.5 VARIABLES E INDICADORES 31
7.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS 32
7.7 ANALISIS DE DATOS 32

8 RESULTADOS Y DISCUSION 33

8.1 CARACTERIZACION DE LAS FAMILIAS ESTUDIADAS Y COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD AGRICOLA 33

8.1.1 Situación de la Cooperativa Unión Cuatro Pinos 33
8.1.2 Uso de la Tierra 35
8.1.3 Uso de Agroquímicos 36
8.1.4 Tipo y cantidad de aplicación de agroquímicos 38
8.1.5 Producción por unidad de área cultivada 46

8.2 POLITICAS NACIONALES DE FOMENTO A LA PRODUCCION DE CULTIVOS NO TRADICIONALES DE EXPORTACION 47

8.2.1 El Proceso de Formulación de Politicas de Promoción 48

8.2.2 Incentivos e instrumentos de de desarrollo de las exportaciones 49

9 CONCLUSIONES 53

10 RECOMENDACIONES 54

11 BIBLIOGRAFIA 55

12 ANEXOS 58

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
7.1	Distribución de miembros y no miembros de la Cooperativa participantes del estudio 1991/92, según comunidad y año de estudio	30
7.2	Muestra final de familais estudiadas en 1991/92	30
7.3	Integración de la muestra de hogares de los estudios de 1985 y 1991/92	31
8.1	Evaluación de la Membresía en la Cooperativa Cuatro Pinos	34
8.2	Area sembrada (en Ha) con verduras para exportación comercializadas por la cooperativa Cuatro Pinos	34
8.3	Uso y Tamaño promedio (Ha) de la tierra por agricultor en los dos períodos de estudio	35
8.4	Patrones de adopción de cosechas, agricultores cooperados y no cooperados, 1985-1991/92	36
8.5	% de Agricultores que usan agroquimicos y tipo de agroquimicos usados en las etapas de siembra y cuidado en el campo de arveja china	37
8.6	% de Agricultores que usan agroquimicos y tipo de agroquimicos usados en las etapas de siembra y cuidado en el campo de brócoli	37
8.7	% de Agricultores que usan agroquimicos y tipo de agroquimicos usados en las etapas de siembra y cuidado en el campo de maíz	38
8.8	Lista de insecticidas usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de arveja china	40
8.9	Lista de fungicidas usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de arveja china	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
7.1	Distribución de miembros y no miembros de la Cooperativa participantes del estudio 1991/92, según comunidad y año de estudio	30
7.2	Muestra final de familias estudiadas en 1991/92	30
7.3	Integración de la muestra de hogares de los estudios de 1985 y 1991/92	31
8.1	Evaluación de la Membresía en la Cooperativa Cuatro Pinos	34
8.2	Area sembrada (en Ha) con verduras para exportación comercializadas por la cooperativa Cuatro Pinos	34
8.3	Uso y Tamaño promedio (Ha) de la tierra por agricultor en los dos periodos de estudio	35
8.4	Patrones de adopción de cosechas, agricultores cooperados y no cooperados, 1985-1991/92	36
8.5	% de Agricultores que usan agroquimicos y tipo de agroquimicos usados en las etapas de siembra y cuidado en el campo de arveja china	37
8.6	% de Agricultores que usan agroquimicos y tipo de agroquimicos usados en las etapas de siembra y cuidado en el campo de brócoli	37
8.7	% de Agricultores que usan agroquimicos y tipo de agroquimicos usados en las etapas de siembra y cuidado en el campo de maíz	38
8.8	Lista de insecticidas usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de arveja china	40
8.9	Lista de fungicidas usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de arveja china	41

8.10 Lista de fertilizantes usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de arveja china 42

8.11 Lista de insecticidas usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de brócoli 43

8.12 Lista de fungicidas usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de brócoli 44

8.13 Lista de fertilizantes usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de brócoli 45

8.14 Lista de fertilizantes usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de maíz 45

8.15 Producción obtenida (quintales) por unidad de área cultivada (hectárea) según tipo de cultivo y año de cosecha 46

8.16 Extensión de tierra promedio, población y uso de la tierra en Santa María Cauqué, altiplano occidental 52

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

8.10 Lista de fertilizantes usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de arveja china 42

8.11 Lista de insecticidas usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de brócoli 43

8.12 Lista de fungicidas usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de brócoli 44

8.13 Lista de fertilizantes usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de brócoli 45

8.14 Lista de fertilizantes usados y cantidad aplicada por hectárea en las etapas de siembra y desarrollo en el campo del cultivo de maíz 45

8.15 Producción obtenida (quintales) por unidad de área cultivada (hectárea) según tipo de cultivo y año de cosecha 46

8.16 Extensión de tierra promedio, población y uso de la tierra en Santa María Cauqué, altiplano occidental 52

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

RESUMEN

LOS CULTIVOS NO TRADICIONALES DE EXPORTACIÓN Y SU EFECTO SOBRE EL AMBIENTE: ESTUDIO COMPARATIVO 1985-1991\92 EN SEIS COMUNIDADES DE TRES MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ

THE NOM-TRADITIONAL EXPORT CULTIVATION AND ITS EFFECTS OVER THE ENVIRONMENT: COMPARATIVE STUDY 1985-1991/92 IN SIX COMUNNITIES IN THREE COUNTIES OF SACATEPEQUEZ

Los países en vías de desarrollo han modificado sus políticas agrícolas hacia la producción de cultivos no tradicionales para la exportación como una forma de generar ganancias en divisas e impuestos fiscales, mejorar el ingreso de los pequeños agricultores y proporcionar empleo a obreros agrícolas en el área rural. En Guatemala, tal situación se caracteriza por la aceptación e implementación de una serie de sistemas de producción y tecnologías sin las necesarias adaptaciones a las condiciones culturales y naturales del país; paralelo a lo anterior el aumento de la plataforma de producción y rendimiento de dichos productos exportables, exige esfuerzos que muchas veces no corresponden con un manejo adecuado y de conservacíon de los recursos naturales.

En tal sentido, las principales relaciones estudiadas en esta evaluación de la expansión e intensificación de la producción agrícola de no tradicionales para la exportación, son los cambios en el uso de agroquímicos y el grado en que estos se traducen para el aumento de volumen de producción por unidad de área y sus implicaciones para el ambiente; asi como evaluar los cambios que en el uso del suelo se han dado, para conocer el avance de la frontera agrícola, que los mismos han provocado en el área de influencia de la cooperativa Unión Cuatro Pinos.

Estas relaciones fueron estudiadas a partir de los datos recolectados en 1985 por el INCAP y los recolectados a través del presente estudio por el INCAP, IFPRI e Unión Cuatro Pinos 1991/1992. De ésta manera se determinó el cambio considerable en el uso de la tierra, ya que la extensión promedio de tierra dedicada a bosques se redujo en un 52.9% en el período de estudio, a diferencia del aumento en el número de agricultores y extensión dedicada a la producción de no tradicionales de exportación. Además el estudio 1991/92 muestra cambios en el uso de agroquímicos, ya que se pudo establecer significativos aumentos en la aplicación cuantitativa y cualitativa de los mismos (Insecticidas, fungicidas y fertilizantes), los cual no tuvó una respuesta relacionada en el rendimiento obtenido por unidad de área, ya que la tendencia en esta variable a sido la disminución, según los datos obtenidos.

RESUMEN

LOS CULTIVOS NO TRADICIONALES DE EXPORTACIÓN Y SU EFECTO SOBRE EL AMBIENTE:
ESTUDIO COMPARATIVO 1983-1991/92 EN SEIS COMUNIDADES DE TRES MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ

THE NON-TRADITIONAL EXPORT CULTIVATION AND ITS EFFECTS OVER THE ENVIRONMENT:
COMPARATIVE STUDY 1983-1991/92 IN SIX COMUNNITIES IN THREE COUNTIES OF SACATEPEQUEZ

1. INTRODUCCION

Los países en vías de desarrollo han modificado sus políticas agrícolas hacia la producción de cultivos no tradicionales para la exportación como una forma de generar ganancias en divisas e impuestos fiscales, mejorar el ingreso de los pequeños agricultores y proporcionar empleo a obreros agrícolas en el área rural. En estos países, por la crisis económica y social de la década pasada y el nuevo orden económico internacional parece inevitable la integración de la agricultura de semi-subsistencia al mercado internacional. La rápida urbanización, el crecimiento del sector rural no-agrícola y el cambio tecnológico en la producción agrícola son, entre otras, las principales fuerzas internas que colaboran en el impulso de este proceso de comercialización (32).

En Guatemala, la situación se caracteriza por la aceptación e implementación de una serie de conceptos, conocimientos, sistemas de producción, mercadeo, consumo y tecnologías sin las necesarias adaptaciones a las condiciones culturales y naturales del país, llegando algunas veces a la imposición de modelos de crecimiento económico, que si bien han sido exitosos en otros países, tienen poca aplicabilidad a los ecosistemas de Guatemala o a sus condiciones culturales.

Lo anterior ha generado subestructuras de explotación irracional de los recursos naturales del país, cuyas riquezas son transformadas en materias primas, bienes y servicios que rutinariamente salen del país a satisfacer necesidades de otras poblaciones. Causas importantes de estas subestructuras de explotación ambiental son la falta de políticas para el uso y manejo del ambiente y sus sistemas naturales y de la escasez y dispersión de las leyes que norman la relación entre la sociedad y la naturaleza.

En este estudio se da a conocer el cambio cuantitativo y cualitativo que en el uso de agroquimicos ha implicado la intensificación y extensión de la producción de hortalizas no tradicionales para la exportación por pequeños agricultores del área de influencia de la cooperativa Unión Cuatro Pinos en el Departamento de Sacatepéquez del Altiplano Central de Guatemala y la disminución de la cobertura arbórea que estos han provocado. También se hace una revisión bibliográfica de los efectos que en el ambiente y en el humano tienen los agroquímicos usados en Guatemala para la producción de hortalizas no tradicionales especialmente de Arveja china, Brocoli y Succini, principales cultivos del Altiplano Central de Guatemala.

El estudio se fundamenta en los datos recolectados por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y el Instituto Internacional de Investigación de Politicas Alimentarias (IFPRI, siglas en inglés) en 1985 e INCAP, IFPRI y Cuatro Pinos en 1991-1992 en una investigación más amplia que aporta sobre los efectos de la modernización agrícola en las condiciones de vida de los pequeños productores (2). Los datos obtenidos fueron analizados comparando los dos períodos (1985 y 1991/92), complementando con un inventario de los agroquímicos utilizados en el área de estudio e información sobre la expansión de los cultivos en las fincas de los agricultores objeto del estudio.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

Los estudios del estado de los recursos naturales para la producción agrícola y alimentación han puesto de relieve las muchas maneras en que la intensificación de la producción ha dado lugar a la degradación y el agotamiento de esos recursos. Además, algunos aspectos de la intensificación de la agrícultura, y agroindustria con ella relacionados, pueden crear problemas concretos de contaminación en el medio natural.

La crisis económica de la última década urgió a los gobiernos a orientar politicas que incrementaran la generación de divisas. Las politicas macroeconómicas que en el campo agrícola emprendió el gobierno de Guatemala fomentaron las exportaciones de no tradicionales en respuesta a la demanda internacional por estos productos. Ello exigió esfuerzos técnicos y tecnológicos para aumentar la plataforma y rendimiento de los productos exportables, esfuerzos que no se correspondieron con un manejo adecuado y de conservación de los recursos naturales renovables. La producción de cultivos no tradicionales de exportación, es la principal actividad agrícola en el área de estudio.

3. JUSTIFICACION

La adopción y expansión de la producción de hortalizas para la exportación por los pequeños agricultores residentes en el área de influencia de la cooperativa Unión Cuatro Pinos en el altiplano central de Guatemala ha estado determinada en primer lugar por un aumento en la demanda de estos cultivos en los mercados de los Estados Unidos y Europa, y en segundo lugar por la mayor demanda de mano de obra por unidad de tierra, exigida por dichos cultivos. Ambos factores aumentan la ventaja comparativa de los cultivos de mano de obra intensiva en el medio ambiente rural de mayor subempleo de Guatemala, el Altiplano.

El uso elevado de agroquimicos en las cosechas de hortalizas no tradicionales provoca serios problemas ambientales y ecológicos por contaminación de las fuentes de agua y la destrucción de los sistemas naturales. Por otro lado, el desplazamiento del uso de la tierra para tales fines, en áreas que no son de vocación agrícola, además de provocar una reducción en la masa boscosa tiene efectos ambientales adversos.

Ante esta situación es necesario preguntarse: Cuáles han sido las técnicas empleadas por los agricultores para aumentar la producción de las hortalizas no tradicionales y cuáles serían sus efectos sobre el entorno ambiental?

Hay varias maneras de establecer el equilibrio "entorno ambiental" de la agricultura. Una de ellas consistiría en analizar uno tras otro los problemas ambientales más importantes que presenta la modernización agrícola enfocando la utilización de tierras de vocación forestal para la producción de estos cultivos y el registro en el uso de agroquímicos por unidad de tierra cultivada. En otro de los enfoques se parte del principio que el principal problema que enfrenta el mundo actual es el pobre desarrollo humano.

Las principales relaciones estudiadas en esta evaluación de la expansión e intensificación de la producción agrícola de exportación son sus efectos sobre el uso indiscriminado de agroquímicos y el grado en que estos se traducen para el aumento de volumen de producción por unidad de área; así como el avance de la frontera agrícola que los mismos han provocado.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Orientar hacia una investigación más amplia y profunda, mediante el caso de la Cooperactiva Cuatro Pinos, sobre los efectos que en el ambiente tiene la intensificación de la producción de hortalizas no tradicionales de exportación.

4.2 Específicos

4.2.1 Evaluar los cambios que en el uso del suelo se han experimentado en seis municipios del Departamento de Sacatepéquez en el altiplano central de Guatemala, como resultado de la intensificación de cultivos no tradicionales de exportación, donde la cooperativa Unión Cuatro Pinos tiene influencia.

4.2.2 Conocer la relación de cambio en el uso de los agroquímicos y de los rendimientos obtenidos en la producción de las hortalizas no tradicionales por unidad de área cultivada.

4.2.3 Evaluar el cambio en el uso de agroquímicos experimentado por los pequeños productores residentes en el área de influencia de la coopertiva Cuatro Pinos en el Altiplano Central Guatemalteco durante el período 1985-1991/92.

5. HIPOTESIS

El análisis comparativo de los datos recolectados en los estudios de 1985 y 1991/92 permitió la comparación de las siguientes hipotesis:

La mayor demanda de hortalizas no tradicionales por el mercado internacional obliga a la busqueda de mayores y mejores rendimientos productivos, ello trae como consecuencia que los pequeños agricultores dedicados a la producción de agroexportación no tradicional:

A. Tiendan a un mayor uso de agroquímicos para fomentar el rendimiento productivo.

B. Propicien el agotamiento de las tierras cultivables

C. Extiendan el área de cultivos de los no tradicionales en detrimento no solo de los cultivos de alimentación básicos sino también de las áreas forestales.

6. MARCO TEORICO

6.1 RECURSOS NATURALES

Para evitar falsas apreciaciones conviene definir con cierta precisión lo que es un recurso natural. Arias (2) menciona que a menudo se piensa que "recursos naturales" son aquellas cosas que existen en la naturaleza que tienen una utilidad inmediata, o que con la aplicación de una tecnologia adecuada, se convierten en algo que puede ser utilizado por el hombre. Aunque este concepto sería útil, en cierta forma, no incluye algunos elementos que son necesarios: la noción de escasez y de valor. Un caso típico que ilustra la necesidad de incluir estas nociones, es el del agua y el aire que hasta no hace mucho tiempo apenas se les consideraban como verdaderos recursos, sobre todo al segundo, debido a su abundancia. Hoy ya no puede pensarse en tales términos. La crisis mundial del agua y la contaminación del aire, ponen en evidencia la escasez y el valor que ambos elementos tienen. Cuando los españoles iniciaron la conquista de América, la tierra no significó para ellos un recurso de valor, pues estaban más preocupados por otras riquezas como los minerales. No fue sino más adelante, que la tierra agrícola vino a considerarse como un verdadero recurso. Asi puede suceder hoy en día con muchos materiales a los cuales aún no se les ha encontrado una aplicación.

Una definición más amplia considera como recursos naturales a todos los elementos originales conque ha sido dotada naturalmente la tierra: aire, agua, bosques, peces, tierra agrícola, minerales y todas las formas de energía.

Corrientemente se clasifican los recursos en dos categorías: Renovables y no-renovables o agotables (21). La primera categoría comprende el aire, el agua, los bosques y los peces, mientras que la segunda incluye los minerales y la mayor parte de las fuentes de energía (combustibles fósiles, carbón, leña etc.). Algunos ponen en duda esta clasificación, ya que en sentido estricto sobre todo por los principios físicos de la materia y de la energía, se hace un tanto difícil sostener el concepto de recursos no renovables, ya que siendo el sistema de la tierra un sistema cerrado, todo lo que se produce y consume en la misma, incluyendo la energía, permanece en la tierra, aunque tomando diferentes apariencias.

A menudo, cuando se habla de la demanda de recursos naturales a consecuencia de una población creciente, hay quienes no dan importancia a este hecho y señalan, en forma repetida, la existencia de extensos depósitos de riqueza natural y de las contribuciones que diariamente hace la tecnología para su mejor explotación. Un ejemplo de ello son las crisis periódicas que se han presentado en el petróleo y sus derivados, sólo que en este caso más que crisis reales han sido resultado de maniobras especulativas, aunque siempre sale a relucir que la reserva se terminará tarde o temprano por lo que se ha hecho necesaria la búsqueda de nuevas fuentes de energía provenientes de recursos renovables para garantizar su suministro permanente.

Ortíz (26), por su parte indica que el grado de modificación de los recursos naturales está estrechamente relacionado con el número de habitantes; de manera que para obtener beneficios rápidos de la naturaleza, se acelera a tal grado el ciclo de los nutrientes y de la energía, que en ocasiones las consecuencias son irreversibles.

6.2 AMBIENTE, SISTEMAS NATURALES Y DESARROLLO

El ambiente es el continente que engloba y algutina los sistemas naturales -atmosféricos, biológicos, fisícos y otros- que condicionan las actividades del hombre y de la sociedad y que a través de los elementos existentes en el mismo, posibilita su desarrollo. La sociedad extrae del ambiente y sus sistemas naturales, a través del conocimiento y tecnología, los bienes y servicios que satisfacen sus derechos biológicos -necesidades básicas naturales- y aspiraciones culturales -necesidades subjetivas-. Por consiguiente el ambiente es una dimensión que está presente en toda actividad humana e inseparable del proceso de desarrollo, cuyo propósito inicial y final es reverenciar la vida al utilizar reflexiva y racionalmente los sistemas naturales, que son el principal contenido del ambiente y la fuente de recursos, bienes y servicios de la sociedad (15).

6.3 BIENES Y SERVICIOS NATURALES

Segun Ferraté (15) bienes y servicios naturales son los elementos que el ambiente y los sistemas naturales ponen a disposición de la sociedad para su desarrollo contínuo y permanente. Estos bienes y servicios se pueden utilizar en forma de sistemas naturales -atmósfera-; recursos naturales -aire, agua, suelo-; materias primas -pieles, maderas, resinas- y bienes y servicios en diferentes grados de elaboración y que tienen funciones específicas para satisfacer necesidades subjetivas. Los sistemas naturales son bienes y servicios primarios en que las condiciones naturales -físicas, químicas, mecánicas y otras- están poco alteradas y las transformaciones e intercambios de energía y matería son difíciles de manejar o cambiar por la tecnología. Estos sistemas son principalmente medios de comunicación y evolución, como son la atmósfera, los océanos, grandes ríos, las formas de la tierra y el proceso bio-evolutivo de las especies, el cual crea los grandes sistemas bióticos con su diversidad ecológica que permite la retroalimentación de bienes y servicios y a la vez expandir las oportunidades de desarrollo de la sociedad.

Los recursos naturales son elementos que la sociedad utiliza y maneja para satisfacer principalmente derechos biológicos -respirar aire puro, comer alimentos sanos, y nutritivos y beber líquidos saludables, entre otros-. Las caracteristicas naturales de estos recursos también estan poco alterados, especialmente las físicas y químicas, como ejemplo están: agua, suelo, flora, fauna. Por ello, el concepto de recurso es uno de selección, ya que dentro de un sistema natural, la sociedad utiliza un elemento natural para un fin específico. Hay aún muchos elementos no utilizados que son en si recursos naturales con fines específicos potenciales para el desarrollo de la sociedad, los cuales pueden deteriorarse, perderse o extinguirse, sin tener de ello conocimiento la misma, por lo que también potencialmente, se limita su desarrollo.

Los recursos naturales pueden transformarse en materias primas por la acción del conocimiento reflexivo y de la aplicación de la tecnología. Por ejemplo, la fauna que provee a la sociedad de servicios primarios y directos (fuerza animal, leche, huevos, y otros) puede convertirse en materias primas (cueros, guano, hueso, marfil y otros) sin mayores o escasas alteraciones de sus características.

Sin embargo los recursos naturales no renovables, al convertirlos en materia primas, alteran sus características naturales, la mayoría de las veces necesitan de transformaciones de energía de gran magnitud y concentración. Es decir, para transformar un mineral en un metal, petróleo en resinas y piedra caliza en cal, se necesita consumir gran cantidad de energía y el procedimiento tecnológico para dicha transformación es más complejo y sofisticado cuando más especializado sea el uso de la materia prima.

Bajo un punto de vista conceptual , estos procedimientos tecnológicos son posiblemente una extensión del proceso de domesticación de plantas y animales, en el cual se selecciona y conserva la vida, mientras que en el procedimiento tecnológico el concepto de vida pasa a un segundo plano y se da "vida"a la materia prima, que sirve como matriz para la creación de bienes y servicios casi siempre con un alto costo energético. Los sistemas y recursos naturales, con sus bienes y servicios, permiten a la naturaleza subsidiar a la sociedad a través de transformaciones energéticas naturales que satisfacen los derechos biológicos. La producción de materias primas limita dicho subsidio , pues muchas veces se necesita consumir más energía para producir una materia que la energía que dicha materia prima contiene para el uso y desarrollo de la sociedad y ello conlleva a la liberación de calor, con la consecuente generación de bienes y servicios no deseados - antibienes y antiservicios- como la contaminación en todas sus formas, la erosión y el deterioro del patrimonio cultural (15).

Ortíz (26), indica que muchos casos de degradación ambiental pueden relacionarse con prácticas inadecuadas en el uso y manejo de los recursos naturales.

Este consumo ineficiente de energía significa un uso inapropiado de la tecnología y a largo plazo , la pérdida de diversidad genética y una caida en los niveles de calidad de vida. Por ello, la producción de bienes y servicios elaborados y provenientes de la utilización de recursos naturales y materias primas, deben satisfacer principalmente los derechos biológicos y las aspiraciones culturales necesarias para la evolución de las especies, los procesos de domesticación de flora y fauna y el desarrollo armónico de la sociedad , ya que si en dicha producción se generan antibienes y antiservicios, éstos podrian conducir a cualquier sociedad , a un deterioro irreversible de la misma, limitando su potencial de sobrevivencia en el largo plazo y, en el corto, una disminución de los niveles de calidad de vida (15).

6.4 CONTAMINACION AMBIENTAL

6.4.1 Generalidades

La contaminación ambiental es un tema de interés general debido a su alta incidencia, que provoca un elevado desequilibrio en el ambiente así como por los efectos indeseables para el hombre (3).

"Contaminación" se puede definir como: "Cambio de características del aire, agua, o suelo; que afectan la vida humana, vegetal, animal, procesos industriales, condiciones de vida y cultura. Por ello, malgastará o deteriorará recursos actuales o futuros de materias primas".

6.4.2 Clasificación de la contaminación:

Para clasificar la contaminación diversos criterios y muchos factores deben ser considerados. Según Irias y Pherson (17), existen dos criterios:

- De acuerdo al medio que contaminan.
- De acuerdo a sus características de degradabilidad.

De acuerdo al medio que contaminan; se refiere a los medios aire, agua y suelo. Medios entre los cuales existe íntima interdependencia.

La contaminación del aire: recibe el nombre de contaminación atmosférica. Es causada por cualquier compuesto que pueda ser aerotransportado y emitido a la atmósfera artificialmente(17). Se calcula que 15kg. de aire atmosférico se filtran en los pulmones de un individuo por día. Los principales agentes contaminantes son los procesos industriales, las combustiones y los vehículos de motor. Los efectos a largo plazo de la contaminación atmosférica son difíciles de predecir, además la interacción de todos los productos de polución es poco conocida. Las principales enfermedades señaladas como consecuencia de este tipo de contaminación son las lesiones broncopulmonares, la bronquitis, el asma y el enfisema. Se ha establecido que un 35% de las ausencias al trabajo se deben a enfermedades de tipo resperatorio (27).

La contaminación del Agua: constituye un problema cada vez más agudo ya que disminuye día a día la reserva de aguas utilizables por la humanidad para efectos de bebida sana, calculadas en algo más de 24 millones de kilómetros cúbicos, que se van acercando a los límites fijados como irrebasables por los contaminantes(17,27).

Los principales contaminantes del agua continental son las aguas residuales urbanas, aguas de origen industrial y derivados de la agricultura, especialmente plaguicidas.

Los efectos más serios de la contaminación de las aguas continentales se refieren a que ellas pueden perder totalmente su capacidad de servir como substrato a determinada cantidad de microorganismos depuradores, con lo cual la vida desaparece y los ríos o lagos se convierten en cloacas abiertas. Otro efecto directo es la muerte de los organismos debido a los productos industriales desechados en las aguas. La contaminación de mares y océanos trae consigo alteraciones en las funciones bióticas de microorganismos que le confieren a este tipo de aguas una acción autodepuradora.

En Guatemala el día 5 de Septiembre de 1978 varios redioperiódicos difundieron la información sobre protestas de pescadores de la costa sur a causa de la muerte masiva de peces y camarones en esa área; lo que ellos atribuían al uso inmoderado de plaguicidas en la región (27).

A la contaminación del Suelo: se le ha prestado generalmente menos atención que a la del aire y del agua, pero el progresivo deterioro de este medio determina la necesidad de poner en práctica medidas tendientes a proteger y mejorar este recurso.

El suelo se considera contaminando cuando se le agregan compuestos a substancias extrañas a él y los organismos que sobre él descansan o viven dentro de él son afectadas; cuando se varían sus características físicas y químicas, alterándolo negativamente; cuando sobre él se colocan cuerpos sólidos y líquidos que impiden su normal desenvolvimiento y el normal desarrollo de plantas y animales; o cuando por su mal uso, éste se degrada perdiendo el material (erosión) y tiende a desaparecer.

En términos generales, la contaminación del suelo es consecuencia de hábitos antihigiénicos, diversas prácticas agrícolas, métodos inapropiados para la eliminación de desechos sólidos y líquidos, precipitaciones de contaminantes atmosféricos y materiales radioactivos.

Los biocidas y reguladores del crecimiento que se utilizan para conseguir mayores cosechas, afectan el suelo pudiendo llegar a producir serios daños a largo plazo; pueden llegar al hombre por medio de sus alimentos con consecuencias desde benignas hasta letales (17).

6.5 LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DE LAS ACTIVIDADES AGRICOLAS:

Hay numerosas maneras de establecer el equilibrio "medio ambiental" de la agricultura.

Según la FAO (25) la primera consistiría en analizar uno tras otro los problemas ecológicos más importantes que presenta el desarrollo agrícola, comenzando por el caso del aumento de la salinidad, el anegamiento, la degradación de los suelos... después de esto se impodría una sola conclusión lógica: !Abandonar la agricultura! La segunda, partiendo del principio que el peor de los problemas del medio ambiente es la malnutrición y el subdesarrollo actual, tomaría nota de algunos efectos negativos de la agricultura sobre el medio ambiente natural y concluiría de manera un poco fatalista, que entre dos males (subdesarrollo y degradación del medio ambiente) es necesario elegir el menor. La tercera manera ve los efectos negativos que algunas formas de agricultura tienen en el medio ambiente como una amenaza para un desarrollo agrícola continuo u equilibrado. Siendo el desarrollo agrícola un imperativo, no se deberá ahorrar ningún esfuerzo para evitar la mutiplicación de efectos subsidiarios indeseables. Este tercer enfoque trata los inpactos negativos como efectuados no obligatorios del desarrollo agrícola o, cuando ellos son obligatorios, como efectos secundarios domésticos; la ciencia del desarrollo se ocupa en tal caso de disminuir el número y de reducir la importancia de los mismos. Este es ciertamente el espíritu que debe acompañar a la EIA de las actividades agrícolas (25).

6.5.1 Riego y Avenamiento:

El riego fue la base de la expansión de brillantes civilizaciones. Hoy es el principal apoyo de la producción agrícola. Para el futuro es una posición clave del desarrollo. Esto no es ni será motivo de discusión. En los próximos diez años más de treinta millones de hectáreas están destinadas a transformarse en zonas de riego (19).

El riego no está por lo tanto ausente de los efectos secundarios negativos. Cuando el riego está mal concebido puede prevalecer sobre sus efectos benéficos y ser origen de verdaderas catástofres ecológicas. Un manejo ineficaz de las redes de riego puede comportar el despilfarro de nueve décimas partes de las aguas adquiridas con grandes gastos para la construcción de presas y canales que no siempre han dejado de producir impacto negativo en el medio ambiente.

El riego con agua de calidad mediocre, el riego excesivo de suelos poco aptos, el riego de un avenamiento insuficiente para eliminar las sales o para evitar el aumento de estas sales con la elevación del nivel de las capas subterráneas naturalmente elevadas, pueden causar la salinización o el anegamiento. Los daños provocados pueden ser irreparables, sea técnica o económicamente. El riego, por último, dada la retención de las aguas que supone, puede ser un medio propicio para la transmisión de graves enfermedades como la esquistosomíasis y la oncocercíasis (25).

El riego ha sido considerado frecuentemente una causa importante de agotamiento de las capas subterráneas cuando en ausencia de aguas superficiales, el agua se bombea de las mismas capas acuíferas a un ritmo que supera la capacidad de relleno natural. Este crecimiento de las capas, además de los daños que causa a los recursos hídricos mismos pueden producir otros serios problemas para el medio ambiente, tales como el hundimiento de terrenos.

Tradicionalmente las medidas que fomentan el avenamiento de las zonas pantanosas fueron consideradas como disposiciones para la bonificación de la tierra, sin que la menor duda surja en el espiritu del legislador en cuanto a su posible impacto negativo en el medio ambiente (25). Sin embargo, ha sido considerado en algunas regiones del mundo como la causa principal de la desaparición de especies animales y vegetales (6).

El riego y avenamiento forman parte del enfoque general del problema de la EIA. Así, las "modificaciones de la hidrología de las aguas superficiales", las "modificaciones del sistema de desagües de las aguas", la "canalización", el "riego", la "excavación y desecación de pozos", el "relleno de terrenos pantanosos y el avenamiento" aparecen en la matríz Leopold en la abscisa de las cuestiones proyectadas. A pesar de ello, en los países mismos donde los procedimientos precisos de la EIA han sido introducidos, se aplican raramente a los proyectos de riego y avenamiento a nivel de la explotación. La obligación de someter un proyecto a la EIA es a menudo limitada a los proyectos gubernamentales o públicos (USA, Canadá). Los proyectos de riego y avenamiento no son gubernamentales a nivel de explotación, aunque la presencia frecuente de fondos públicos bajo la forma de subvenciones u otros incentivos financieros procedentes del estado pueden darle el carácter público que les falta. En algunos otros casos, los proyectos de riego y avenamiento no alcanzan el límite financiero a partir del cual el impacto en el medio ambiente de un proyecto y de sus variantes debe ser evaluado formalmente (25). Otro factor que contribuye a la no aplicación de la EIA a los proyectos de riego y avenamiento provienen también del hecho que los impactos negativos de temer no son obligatoriamente inherentes a los sistemas o a las instalaciones de riego y avenamiento, sino más bien tienen relación con la manera en la cual son utilizados y mantenidos. Como tener en cuenta en el procedimiento de EIA factores sociales tan difíciles de medir como la pérdida de costumbre o, por el contrario, la adquisición de conocimientos que hacen o harán de algunos agricultores regantes competentes? (25).

Esta primera parte del análisis, el riego y el avenamiento, permite determinar enseguida la mayoría de las custiones que presenta la EIA. Permite sobre todo entrever las verdaderas dimensiones del problema. Ya se observa que la EIA no puede limitarse a la fase final de proyectos específicos. Si la EIA no puede ser exigida a nivel de proyecto de riego y de avenamiento limitados a la instalación de redes terminales en superficies reducidas, eso significa que la EIA debe estar presente a nivel más alto en la construcción de las principales obras que hacen posible la realización posterior de proyectos de riego y de avenamiento. La EIA debe, pues ser efectuada en el momento de la construcción de la presa con fines múltiples, por ejemplo, incluso en el establecimiento de los planes regionales o nacionales de aprovechamiento de las tierras, o durante la presentación de los textos legislativos que fomentan el riego y el avenamiento. El ejemplo del riego permite desde ahora plantear la hipótesis según la cual la EIA no reemplazará en ningún caso la planificación (25). Munn (22) da el ejemplo siguiente: "Supongamos que se inviertan sumas considerables para el riego de una región. La tierra se

volverá fértil, sin duda alguna, pero poco a poco las necesidades en la comercialización y en servicios implicarán la formación de una pequeña ciudad que en el plan de la utilización de los suelos rivalizará con la agricultura?".

6.5.2 Fertilizantes y Plaguicidas:

La FAO (25), menciona que estudiar los plaguicidas, los fertilizantes y los diversos componentes químicos de la agricultura, despúes de haber examinado el riego y el avenamiento parace hoy en día constituir una consecuencia lógica. El futuro del desarrollo agrícola reside en parte en una mejor utilización de los plaguicidas y fertilizantes, así como supone el mejoramiento y la extensión de las técnicas de riego y de avenamiento. Las técnicas de riego más modernas son, por otra parte, utilizadas en algunos casos para esparcir los plaguicidas y los fertilizantes. Así, el agua que corre por las redes de riego gota a gota, algunas veces es un agua ya cargada de productos químicos necesarios, lo que limita las operaciones costosas de esparcimiento de fertilizantes, por ejemplo. Los sistemas modernos de avenamiento son concebidos no solamente para evitar los males clásicos como el anegamiento, sino también para canalizar los residuos que constituyen el exceso de agua de riego o de arroyuelos que arrastran con ello una parte de las substancias químicas llevadas a la tierras por la producción agrícola. Esas substancias son a veces graves amenazas para el medio acuático. Algunas pueden provocar un enriquecimientos fatal al medio (eutroficación debida a los fosfatos y nitratos), otras una contaminación que pone en peligro la fauna y la flora (Residuos de plaguicidas cargados de sales de metales pesados, de arsénico ...)(30).

Los beneficios de los fertilizantes minerales pueden ser demostrados sólo por su éxito. Su importancia se debe en parte a las grandes carencias minerales que sufren alrededor del 23% de los recursos del suelo en el mundo. Su utilización racional ha permitido aumentar de manera considerable los rendimientos y en ciertos casos poder concentrar la producción agrícola en las parcelas apropiadas, aliviando así las parcelas marginales en las cuales el mantenimiento de los cultivos puede representar un serio peligro ecológico (25).

La FAO fue la primera organización que insistió en la legislación sobre los fertilizantes: la protección del medio ambiente. Lo hizo desde 1973 en una publicación muy notable en ese momento (13). Los fertilizantes se encuentran en efecto en el banco de los acusados. Una vez más no se critica

al producto mismo sino las utilización. El excesivo uso de los fertilizantes puede contribuir a la contaminación del medio ambiente. Así, los fosfatos de origen agrícola, arrastrados por las aguas se agregan a los fosfatos de origen urbano amenazando de asfixía al medio acuático (25). Los temores que existían a principios del último decenio alcanzan tales proporciones que poco faltó para que el uso de los fetilizantes no fuera severamente limitado. El derecho positivo no fue sin embargo afectado. Desde entonces parece prevalecer una actitud más ponderada (5). Las modernas leyes sobre los fetilizantes exigen que sean objeto de una homologación y una autorización previa de venta o de importación, procedimiento en el curso del cual se verifica su calidad y su inocuidad en el medio ambiente (25).

La hipersensibilidad del público de los países desarrollados frente a la utilización, considerada excesiva, de los fertilizantes minerales, tuvo sin embargo el mérito de activar las investigaciones y profundizar los conocimientos a este respecto. De ahora en adelante se sabe que la cuestión no es más la de elegir entre fertilizantes minerales y fertilizantes orgánicos, ni entre la utilización de fertilizantes y los procesos de fijación simbiótica del nitrógeno, sino que gira en torno a una utilización racional de los pruductos, de los avances de la investigación y de las técnicas tanto en el campo de los fertilizantes minerales y orgánicos como en el de la fijación simbiótica del nitrógeno. Hay una voluntad de avanzar en todos los frentes (25).

El problema de los plaguicidas en el más amplio sentido es probablemente más discutido y grave que el de los fetilizantes. Los males que combaten son las verdaderas plagas responsables de pérdidas alimentarias que llegan al nivel mundial del 20% al 40% de la pruducción (11). Debido a las pérdidas mencionadas causados por algunas plantas adventicias, ciertos insectos, roedores, pájaros, hongos, virus y otros agentes fitófagos, los plaguicidas se consideran ser un remedio obligatorio.

La utilización excesiva de los plaguicidas puede sin embargo, tener como consecuencia dificultades considerables como la aparición de especies resistentes a los compuestos químicos aplicados, reducción de la fertilidad y de la productividad de los suelos, la destrucción de los enemigos naturales de las especies perjudiciales, el aumento de la contaminación del aire, del suelo y de las aguas, la contaminación de los cultivos alimenticios (12). El caso reciente de las pérdidas de cosechas principalmente del tomate, en los ultimos años, en la zona oriental del país a causa del virus del

"acolochamiento" trasmitido por la Mosca Blanca (Bemissia sp.) podría ser un buen ejemplo de la resistencia de las especies a los insecticidas, debido a la utilización exesiva de los mismos.

Las nuevas reglamentaciones adoptadas en numerosos países tratan de reducir el impacto negativo de los plaguicidas en el medio ambiente. Con más frecuencia cada producto es sometido antes de la autorización para la importación, producción, transporte, venta o utilización, a análisis detallados de los efectos negativos que puede tener en el medio ambiente. En 1968, el consejo de Europa recomendó que las solicitudes de autorización para la fabricación y la importación vayan acompañadas de datos relativos a los efectos del producto en el medio ambiente natural pero es a partir de 1948 cuando a parecen las primeras (25).

En 1969 la FAO y la OMS (Organización Mundial de la Salud) publicarón instrucciones para la legislación relativa a la inscripción en el registro de los plaguicidas para la venta y la comercialización. Estaban allí presente las consideraciones ambientales (24).

La lucha organizada contra los agentes devastadores busca, mediante un enfoque multidisciplinario, conciliar la necesidad de una lucha intensiva y la obligación de no alterar el medio en modo desfavorable a un equilibrio de calidad. Los métodos químicos ya no se consideran como un substituto, sino como un complemento de los métodos de lucha relativos al cultivo de la tierra y biológicos. Poco a poco el principio que consiste en envenenar los insectos indeseables por medio de plaguicidas aparece como respuesta a una necesidad transitoria, a la espera de métodos más satisfactorios (25).

Por iniciativa de la FAO, la evaluación de los efectos ecológicos de los plaguicidas se emprende de manera casi sistemática. Un grupo de expertos en residuos de plaguicidas y medio ambiente fue creado en 1977. El grupo tiene dos secciones, una de las cuales se ocupa de las cuestiones del medio ambiente. Esta sección tiene por misión preparar las líneas directrices para evaluar el impacto de los diferentes productos en el medio ambiente. Se trata más precisamente de determinar las condiciones indispensables para la evaluación de los posibles riesgos que representan los plaguicidas para el medio ambiente, y de abrir el camino para la institución de un procedimiento científico de inscripción en el registro (25).

En lo sucesivo la inscripción en el registro es frecuentemente una cuestión necesaria para la fabricación de los plaguicidas; esto no es siempre una condición suficiente para su utilización. Algunos países someten el otorgamiento de un permiso de horticultura o de cultivo de hortalizas a que se faciliten informaciones exactas sobre la lista de plaguicidas que serán utilizados (19).

En 1981, se puede decir que la reglamentación de los plaguicidas demuestra una gran preocupación en cuanto a los problemas del medio ambiente que pueden presentar. Algunos países reglamentan igualmente el período de utilización de los plaguicidas; otros exigen que la venta de estos productos no sea hecha sino bajo prescripción de un agrónomo o de un veterinario autorizado (25).

Los riesgos que los plaguicidas pueden representar para la degradación del medio ambiente varían naturalmente en función del producto, pero varían más aún en función de la cantidad utilizada, del método y de la época, como asimismo de la hora de utilización. Varían sobre todo en función del medio receptor.

Naturaleza de los Plaguicidas:

Un amplio estudio sobre el uso y aspectos toxicológicos de los plaguicidas nos hace una descripción sobre la naturaleza de los mismos. Los primeros plaguicidas utilizados por el hombre eran compuestos inorgánicos. Aunque la mayoría de éstos han sido reemplazados por compuestos orgánicos, muchos , en su mayoría fungicidas, se usan todavía extensamente (23).

Los orgánicos, los que tienen carbono en la molécula, constituyen el grupo más grande. Dentro de estos, los insecticidas son importantes. Se pueden dividr en cuatro grupos químicos principales, los organoclorados, los organofosfatos, los carbamatos y los piretroides.

Los primeros plaguicidas orgánicos que aparecieron en el mercado fueron todos ORGANOCLORADOS. Ejemplos de este grupo son DDT, toxafero, aldrina, endrina, gamexán y tiodán.

Los organoclorados, o los hidrocarburos clorados, son muy estables y persistentes. Por ser no-polares se concentran en el tejido adiposo, incluso en la grasa de la leche humana. Es

importante recordar que el sistema nervioso es rico en lípidos y por lo tanto este tejido tiene también afinidad para los organoclorados.

El enlace químico carbono-cloro, típico para este grupo de plaguicidas, es muy estable. Por esta razón, el DDT y sus similares tienen baja volatilidad, poca sensibilidad a los rayos solares y estabilidad en medio ácido. Sin embargo, son inestables al calor y a condiciones alcalinas.

El DDT fue producido por primera vez en 1874, usado como insecticida en 1939 y patentado en 1942. A causa de su gran persistencia en el ambiente está ahora prohibido en muchos países. en Guatemala el uso de DDT está completamente prohibido desde 1979.

Cuando el DDT (dicloro-difenil-tricloroetano) se absorbe en un sistema vivo, comienza, por medio de enzimas, el proceso de degradación: se metaboliza. El metabolismo del DDT varía según la especie, pero en la mayoría de los casos el proceso resulta en una desactivación.

DDE (diclorodifenil-dicloro-etileno) es el principal metabolito del DDT en el hombre, en ciertos mamíferos y en muchos insectos. Cuando en los residuos de los mamíferos se encuentra una alta proporción de DDT, la contaminación es de tipo crónico mientras que una alta proporción de DDT no metabolizado indica una contaminación reciente.

El DDE, el metabolito de DDT, interfiere con el metabolismo de calcio y ocasiona que produzca la cáscara demasiado delgada en los huevos de aves, lo que merma la reproducción.

Hace 10 años 2/3 de todos los plaguicidas utilizados en Guatemala eran organoclorados. Hoy en dIa este grupo representa el 30% de las importaciones con un volumen de 1,300,000kg aproximadamente. Sólo la importación de toxafeno fue de casi 1,000,000kg en 1983. Debido a la persistencia de los organoclorados en la naturaleza y en el organismo, la tendencia actual es cambiar a otros plaguicidas menos persistentes (23).

De estos el grupo de los **ORGANOFOSFORADOS** es uno de los más importantes. Ejemplos son Oko, Tamarón, Sumitión, Actellic, Paratión y Malatión. Los organofosforados, según su estructura química tienen polaridades muy diferentes. Casi todos los organofosfatos son extremadamente a altamente tóxicos y el manejo de estos compuestos es muy peligroso. Químicamente los organofosforados son similares a los gases neurotóxicos que fueron desarrollados para fines bélicos. La toxicidad se debe a la inhibición irreversible de la enzima acetil-colinesterasa que controla el paso de los impulsos nerviosos. El antídoto es atropina.

La toxicidad aguda de malathión, Sumitión, Volatón y Actellic es mucho menos que la de otros organofosforados. Sin embargo, durante el transporte y el almacenamiento inadecuado, el malatión puede transformarce en iso-malatión que sí es muy tóxico.

Los organofosforados son muy inestables y no persisten en el ambiente, lo cual es una ventaja en el uso de compuestos tan tóxicos. Son termolábiles, es decir que se descomponen con el calor. Sin embargo, la hidrólisis es la via más importante para su descomposición. La hidrólisis ocurre más rápido cuando la alcalinidad del medio es alta. Los organofosforados no se acumulan en el organismo humano, pero los efectos sobre el sistema nervioso sí son acumulativos.

El pirimifos-metil, o Actellic, es un organofosforado con una baja toxicidad aguda. Actúa por ingestión y contacto y por su acción fumigante. Tiene poca persistencia sobre plantas en crecimiento, pero la persistencia es grande sobre superficies inertes y granos almacenados. Se degrada relativamente rápido en el ambiente, recomendándose 3-7 días entre la fumigación de frutas y vegetales y la cosecha. Se utiliza también en productos como granos que se deben conservar por mucho tiempo. No se debe aplicar directamente sobre productos ya procesados (34).

Los **CARBAMATOS** son esteres del ácido carbámico. Ejemplos de estos son aldicarb, Baygon, Carbaril y Lannate. El Carbaril es probablemente el insecticida más usado de todos los carbamatos.

Estos insecticidas son muy específicos; son tóxicos para unos insectos y casi sin toxicidad para otros, tienen poca toxicidad para los mamíferos y una toxicidad muy grande para abejas. La toxicidad se debe a la inhibición de la

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

colinesterasa. En este caso la inhibición es reversible, es decir que la enzima se regenera. Los carbamatos son bastante inestables y no persistentes, se degradan por hidrólisis u oxidación (23).

Las **PIRETRINAS** se extraen de ciertas variedades de crisantemos y son constituidas por 6 compuestos químicos diferentes. Las más activas son las piretrinas extraídas del Chrysanthemun Cinemaniaefolium. En Iran, China y Japón las piretrinas han sido utilizadas como insecticidas desde hace cientos de años. El mayor productor actual es Kenia con Japón e Irán en segundo lugar.

Las piretrinas son muy poco tóxicas para los mamíferos y eficientes cuado se utilizan como plaguicida casero. Sin embargo, se oxidan fácilmente y se descomponen con calor, humedad y luz ultravioleta. El butóxido de piperenilo es un sinérgico para las piretrinas, aumentando su toxicidad para los insectos.

Desde 1950 se han producido PIRETROIDES sintéticos con más estabilidad y persistencia que los naturales. Cuando en 1972 se logro introducir cloro en la molécula, se obtuvieron compuestos suficientemente resistentes a la oxidación para ser usados en aire libre.

Los piretroides sintéticos son también poco tóxicos para los mamíferos, pero en este grupo la variación en toxicidad es mayor que para las piretrinas naturales. En el hombre se han observado reacciones alérgicas. En dosis muy altas los piretroides pueden producir daño permanente o por largo tiempo en los nervios periféricos. Esto puede tener mucha importancia para los trabajadores ocupacionalmente expuestos.

Los peces son muy susceptibles a los piretroides y se debe ejercer mucho cuidado cuando se utilizan cerca de ríos y lagos. Se degradan rápidamente en el suelo y no afectan su microflora y microfauna.

A veces los insectos se paralizan nada más por efecto de los piretroides y en muchas formulaciones estos vienen mezclados con otros insecticidas para evitar que los insectos revivan. Los piretroides usados en Guatemala son deltametrina (Decis), ciflutrina (Baytroid) y permetrina (Ambush) (23).

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Los **FUMIGANTES** son gases o líquidos muy volátiles que se utilizan más que todo para el control de insectos en productos almacenados en espacios cerrados como silos y cámaras. Algunos fumigantes se utilizan también como rodenticidas y tratamiento de suelos. El bromuro de metilo (BM) es un gas, mientras que el dibromuro de etileno (EDB) y el dicloruro de etileno (EDC) son líquidos. Estos fumigantes son muy tóxicos y aunque se volatilizan rápidamente, pueden dejar residuos en los productos. El EDB fue recientemente prohibido en los EE.UU. por sus propiedades cancerígenas.

El bromuro de metilo es un gas sin color y prácticamente sin olor. Se usa puro, pero a menudo se le agrega 2% de cloropicrin como un indicador lacrimógeno. El gas es extremadamente tóxico. Una concentración de 0.4 g/m3 en el ambiente es tóxico y 1.2 g/m3 es fatal. Es neurotóxico y tiene acción narcótica, deprimiendo el sistema nervioso central. La toxicidad se debe a su interacción con los grupos sulfhidrilos en protínas y enzimas.

La intoxicación puede incluso ser de tipo crónico con disturbios visuales, dificultades del habla y para caminar y efectos sobre los procesos mentales. Las anormalidades neurológicas pueden causar incapacitación permanente (23).

Los **HERBICIDAS** son compuestos que en dosis adecuadas deben matar a las hierbas no deseables y dejar las otras plantas intactas. Por consiguiente deben ser selectivos en su manera de actuar. Una gran cantidad de compuestos con composición química muy diferente llenan esas condiciones. Los herbicidas son clasificados en cerca de 20 grupos químicos diferentes con características propias en cuanto a selectividad, persistencia y toxicidad (23).

Las **TRIAZINAS** se usan más que todo como herbicidas selectivos en el cultivo de maíz. El maíz, como otras plantas resistentes a las triazinas, tiene una enzima que las degrada rápidamente. Las triazinas interfieren con la función narmal de las células y también con la fotosíntesis. Para el humano las triazinas son irritantes para la piel.

Los herbicidas FENOXIACETICOS se encuentran entre los má usados. Los ácidos 2, 4-diclorofenoxiacético (2, 4-D) y 2, 4, 5-triclorofenoxiacético (2, 4,5-T) forman la base de la mayoría de los compuestos; se usan en forma de ácido, sal o ester. Los herbicidas fenoxiderivados son selectivos en su acción y se usan generalmente para malas hierbas de hoja ancha. Los herbicidas de este grupo tienen carácter hormonal.

Tienen mucha similitud con las hormonas vegetales, las auxinas. Como hormonas interfieren con el crecimiento de las plantas, induciendo un crecimiento tumoral o canceroso en los tejidos. La planta atacada crece en una manera descontrolada y finalmente se muere.

Los herbicidas fenoxiacéticos son de baja o moderada toxicidad aguda para los mamíferos. Sin embargo como ya mencionado para otros plaguicidas, si la dosis ingerida es suficientemente alta, pueden causar intoxicaciones.

Estos pueden causar lesiones degenerativas hepáticas y renales, lesiones del sistema nervioso central y neuritis periférica retardada.

El ingrediente activo puede contener como impureza "dioxina" que es sumamente tóxico, ya que es teratogénico y puede producir la muerte fetal.

El paraquat, o Gramoxone, es el herbicida de mayor uso en Guatemala. En 1983 se importó alrededor de 350,000 kg. Este herbicida tiene una toxicidad aguda relativamente baja y muchas veces se ignora EL PELIGRO QUE CONLLEVA SU USO. Cuando no se usa correctamente, el paraguat es extremadamente peligroso, causando una fibrosis pulmonar irreversible. No existe antídoto específico para este producto y en Guatemala se han registrado muchos casos fetales (23).

Los **FUNGICIDAS** matan los hongos, interfiriendo con las funciones biológicas vitales de éstos. Como los herbicidas, los fungicidas abarcan una gran variedad de compuestos, tanto orgánicos como inorgánicos. Muchos fungicidas tienen un metal incorporado en la molécula y tienen una persistencia practicamente permanente en el ambiente.

En Guatemala los fungicidas canstituyen el grupo de mayor uso dentro de los plaguicidas. Una gran parte de ellos se utilizan en la lucha contra la roya del café. Anualmente se importan alrededor de 1,600,000 kg que representa casi el 40% de todos los plaguicidas importados.

Muchos fungicidas, como los compuestos cúpricos por ejemplo, son poco tóxicos para el humano, pero se utilizan también otros que tienen una alta toxicidad. Esto es el caso de los compuestos mercuriales orgánicos como el Agallol y el Ceresan que se usan para el tratamiento de semillas. Los compuestos

metil y etil mercúricos causan lesiones irreversibles del sistema nervioso central, pasan la barrera placentaria y siendo teratogénicos, causan lesiones congénitas. Los fungicidas de otro grupo, los etileno-bisditiocarbamatos pueden transformarse en etilenotio-urea que es cancerígeno. Ejemplos de estos fungicidas son Maneb y Zineb.

El clorotalonil es un fungicida organoclorado con todas las características de este grupo. El clorotalonil ha causado muchos problemas en Guatemala, debido a que los Estados Unidos han rechazado embarques de arveja china con residuos de este fungicida (23).

Los RODENTICIDAS pueden ser de tipo orgánico o inorgánico. Los inorgánicos como el fluoroacetato de sodio y el sulfato de talio son muy eficientes como plaguicidas, pero son también sumamente tóxicos para el humano.

La mayoría de los rodenticidas modernos son compuestos cumarínicos que son anticoagulantes debido a su inhibición de la protrombina. El animal muere por hemorragias internas.

Entre los compuestos cumarínicos existe mucha variación en cuanto a toxicidad. El Racumín, extensamente utilizado en Guatemala, es extramadamente tóxico, pero se necesita generalmente ingerir dosis repetidas para intoxicarse. El antídoto es la Vitamina K (23).

NUEVOS PLAGUICIDAS

A la par de la proliferación de nuevos plaguicidas químicos han surgido nuevos tipos de compuestos que causan menos contaminación ambiental y que no son tóxicos para el hombre y los animales. Se trata de toda una serie de productos que incluye bacterias, hormonas, depredadores naturales, feromonas etc, (4).

El CONTROL BIOLOGICO de las plagas se vale de este tipo de productos. Muchos estudios de campo han demostrado que el CONTROL BIOLOGICO en conjunto con el CONTROL QUIMICO, utilizando los plaguicidas en cantidades más bajas, dan muy buenos resultados. Esa combinación es la base del CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS. El control integrado es probablemente la solución para aprender a USAR, en vez de ABUSAR de los plaguisidas (8).

Impacto Ecológico del Uso de los Pesticidas:

Los pesticidas llegan al ambiente por diferentes fuentes, las principales son: las aplicaciones en la agricultura, las aplicaciones por medidas sanitarias y los efluentes de las industrias formuladoras.

En el mundo se aplican anualmente toneladas de insecticidas y se requerirán más para una mayor producción de alimentos, lo que consecuentemente aumentará la contaminación(8). En Centro América, en el año de 1974 se aplicaron 27,300 toneladas métricas de plaguicidas(16). En las aplicaciones a la agricultura, una de las fuentes más importantes de contaminación por plaguicidas lo constituye el arrastre que ocurre durante las aplicaciones aéreas cuando las condiciones no son óptimas(35).

Luego de que se libera el producto químico, se distribuirá en las diversas fases del ambiente, es decir: tierra, aire, agua y biota. La concentración que se da en cada fase es una función de las propiedades del producto químico y de la fase en cuestión (14). Según estudio realizado por el ICAITI, al igual que en la mayor parte de los estudios de contaminación por plaguicidas, es evidente que existe contaminación en los diferentes componentes del ambiente: En gran número de alimentos para seres humanos y animales, en la fauna económicamente útil, en la vida silvestre e incluso en el hombre. En este estudio la presencia de plaguisidas en partes por millón en peso fue determinada por cromatografía de gases. Exepto en los casos de la leche y la carne la contaminación se expresó en términos del peso total del animal o planta.

En caso de la carne y la leche la contaminación se determinó en la grasa y se expresó como proporción del peso de ésta.

Acumulación Biológica de los Pesticidas:

Frecuentemente se observa la acumulación de plaguicidas en los organismos; esta acumulación redunda, en residuos que pueden plantear problemas. El mecanismo mediante el cual se acumulan los residuos es muy complicado y variado, aunque muchos compuestos se acumulan mediante la actividad metabólica del organismo, la ingestión directa, por un mecanismo físico o por medio de todos estos procesos.

En muchos compuestos usados como plaguicidas la captación puede relacionarse con una propiedad físico-química denominada coeficiente de partición, que es una medida de la distribución de la sustancia química entre un estado lipofílico e hidrofílico o estado acuoso (4).

7. MATERIALES Y METODOS

7.1 Metodología

En 1985, el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y el Instituto Internacional de Investigación de Políticas Alimentarias (IFPRI, SIGLAS EN INGLES), conjuntamente condujeron un estudio para determinar los efectos de la introducción de productos agrícolas no tradicionales para la exportación sobre la producción, el ingreso y la nutrición de pequeños productores. Para conocer en profundidad sobre los efectos a largo plazo de diferentes aspectos de la comercialización de estos productos INCAP e IFPRI en conjunto con la COOPERATIVA UNION CUATRO PINOS, que asocia a cientos de pequeños productores de cultivos no tradicionales, realizaron un segundo estudio en el período 1991/92. Para obtener una comparación comprensiva, las mismas familias de las comunidades entrevistadas en 1985 fueron escogidas como la muestra base del segundo estudio realizado entre 1991/92. Para efectos de representatividad, (población de Cooperados aumentó de 1985 a 1991/92), familias adicionales fueron identificadas para complementar la muestra base. Un total de 533 familias fueron entrevistadas en 1991/92, de ellas 361 pertenecían a la muestra de 1985. Los datos obtenidos por INCAP e IFPRI en 1985 e INCAP, IFPRI y CUATRO PINOS en 1991/92, debidamente complementados con el inventario de pesticidas utilizados en la zona de estudio, así como con datos de expansión de la frontera agrícola en el mismo lugar, permitieron conocer los efectos que la así llamada modernización agrícola (fomento de los cultivos no tradicionales de exportación) tiene sobre el entorno ambiental.

7.2 Diseño de la Investigación

Dos aspectos generales son definidos como parte del estudio "Los Cultivos No Tradicionales de Exportación y sus Efectos sobre el Ambiente: Estudio comparativo 1985-1991/92".

1. Documentación análitica sobre la expansión e intensificación de la producción de no tradicionales en el área de influencia de la COOPERATIVA UNION CUATRO PINOS.

2. Inventario de los pesticidas utilizados en el área de estudio.

7.3 Diseño del muestreo

Dado que uno de los propósitos principales del estudio INCAP-IFPRI-CUATRO PINOS en 1991/92 fue comparar la situación actual con la situación de 1985, una parte de la muestra de 1991/92 incluyó las mismas familias entrevistadas en 1985. En 1985, la muestra se basó en un censo de 1983, realizado por INCAP en las seis comunidades de influencia de la Cooperativa Union Cuatro Pinos. Un número aproximadamente similar de miembros (n = 195) y no miembros (n = 204) de la cooperativa fue seleccionado al azar de la información proporcionada por el censo. Para asegurar una cobertura razonable en las comunidades de menor tamaño, la muestra fue sesgada hacia las cuatro comunidades más pequeñas de las seis estudiadas. Esto estrechó más la similitud de la muestra a los patrones comunitarios prevalecientes en el altiplano.

Para el estudio de 1991/92 los nombres y números de identificación de las familias entrevistadas en 1985 sirvieron de base para identificar las viviendas. Esto limitó el estudio de 1992 a las seis comunidades de la cooperativa en 1985. Otras cuatro comunidades a las que recientemente se expandió el área de influencia de la cooperativa no fueron consideradas intencionalmente. Los no miembros de la cooperativa en 1985 y que se unieron a la cooperativa antes de 1991/92 fueron excluidos del estudio para poder hacer una comparación de no miembros de la cooperativa entre ambos períodos 1985-1991/92. Aquellos que eran miembros de la cooperativa en 1985, pero que a 1992 habían dejado de serlo también fueron excluídos.

Para obtener no solo una muestra representativa sino también lo suficientemente grande para hacer subgrupos de análisis una muestra adicional de 74 miembros y 98 no miembros completaron la muestra del estudio de 1991/92. Para obtener el número de miembros, la lista de todos los miembros incorporados a la cooperativa antes de 1985 sirvió de universo para eleccionar al azar la muestra de 74 miembros adicionales. Los no miembros fueron identificados según el procedimiento siguiente: En ausencia de un censo, teniendo como punto de partida el centro de las comunidades, se recorrieron los cuatro puntos cardinales de las mismas para identificar las casas de los no miembros. De esta lista de casas, se seleccionó al azar la muestra adicional de 98 no miembros del estudio de 1992. El diseño de la muestra, desagregada por comunidad y año, se presenta en el Cuadro 7.1.

Con la muestra total planificada para 1991/92 de 533 hogares (270 miembros y 263 no miembros), la lista de familias y los cróquis de las comunidades, cada comunidad fue visitada y cada familia de la lista localizada y marcada en los cróquis. Durante el mismo proceso, los miembros de la cooperativa que aparecían en la muestra y que habían muerto, retirado de la cooperativa o estaban mal clasificados en la lista de 1985 se descartaron, y de los no miembros en 1985 se eliminaron los que se habían unido a la cooperativa en los ultimos cinco años o sea de 1985 a 1991/92. Para obtener la muestra planificada, nuevas familias adicionales fueron seleccionadas una véz más siguiendo el procedimiento descrito en los parrafos anteriores. La muestra final de familias entrevistadas durante el estudio de 1991/92 se presenta en el Cuadro 7.2.

Para resumir (véase Cuadro 7.3), 455 familias fueron entrevistadas en 1985, y 527 en 1991/92. El número válido de hogares construídos de las familias entrevistadas en 1985 totalizó 382, de las cuales 168 son hogares de cooperados y 214 son hogares de no cooperados. De los 527 familias entrevistadas en 1991/92, se construyó una muestra válida de 432 hogares. Comparando las muestras de hogares válida de 1985 y 1991/92, se encuentra en ambas muestras un total de 287 hogares. De estos, 9 habían cambiado su estado de cooperados entre 1985 y 1991/92 y fueron excluídos del estudio comparativo. De los 278 hogares restantes, que se constituyeron en la muestra de hogares comparables, 154 eran miembros de la cooperativa y 124 eran no miembros en ambos períodos. Estas muestras de hogares comparables es la que se utilizó para el análisis de cambios en el uso de agroquímico y extensión de área cultivada con no tradicionales, de acuerdo al objetivo de este estudio.

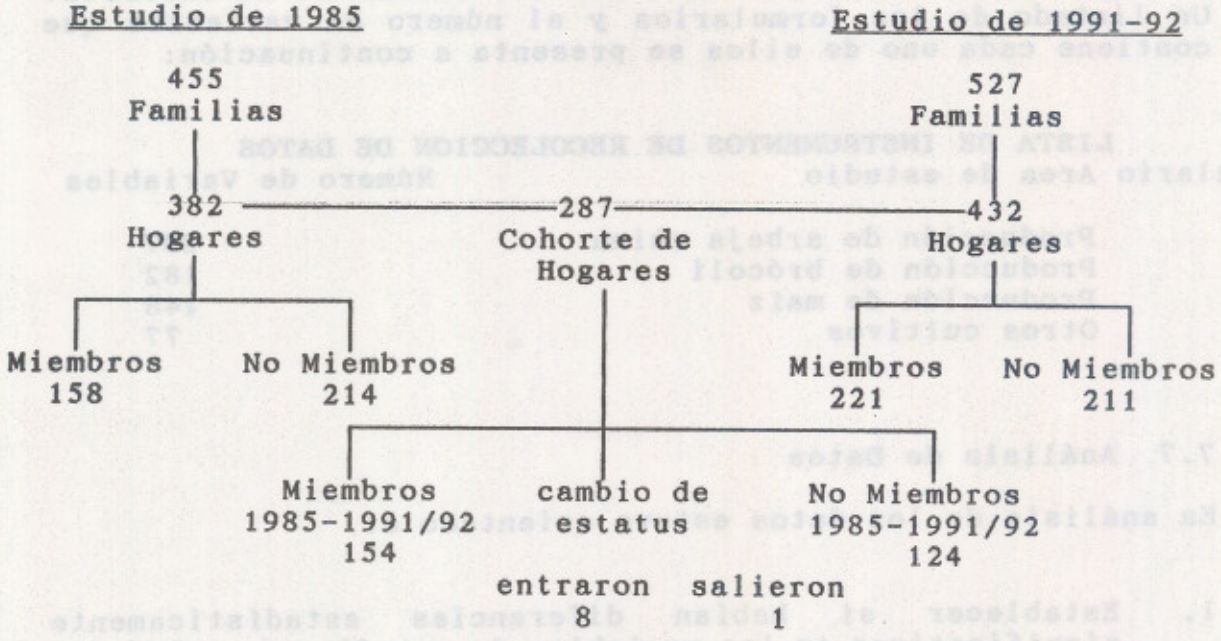
Cuadro 7.1. DISTRIBUCION DE MIEMBROS Y NO MIEMBROS DE LA COOPERATIVA PARTICIPANTES DEL ESTUDIO DE 1991/92, SEGUN COMUNIDAD Y AÑO DE ESTUDIO.

	MUESTRA 85-92		MUESTRA ADICIONAL 1991/92		MUESTRA TOTAL	
COMUNIDAD	COOP	NO COOP	COOP	NO COOP	COOP	NO COOP
Santiago	91	83	38	41	129	124
Pachalí	19	10	7	12	26	22
Pacúl	25	8	5	7	30	15
Sta. María	32	29	11	11	43	40
El Rejón	13	14	9	13	22	27
San Mateo	16	15	4	14	20	35
TOTAL	196	159	74	98	270	253

Cuadro 7.2. MUESTRA FINAL DE FAMILIAS ESTUDIADAS EN 1991/92

	MUESTRA FINAL DE 1991/92	
COMUNIDAD	MIEMBROS	NO MIEMBROS
Santiago	112	140
Pachalí	21	26
Pacúl	28	17
Sta. María	35	52
El Rejón	13	25
San Mateo	23	27
TOTAL	232	287

Cuadro 7.3. INTEGRACION DE LA MUESTRA DE HOGARES DE LOS ESTUDIOS DE 1985 Y 1991/92



7.4 Recolección de Datos

La información agrícola fue obtenida, durante visitas a agricultores en su terreno en formularios preparados, probados y modificados según las indicaciones durante la prueba en el campo. El equipo de campo (8 varones) fue estandarizado en las técnicas de recolección de datos y de establecimiento de empatía con el entrevistado. Un sistema de control de calidad de los datos estuvo en funcionamiento durante el período de recolección de los mismos.

7.5 Variables e Indicadores

A nivel de parcela agrícola se evaluó el proceso del uso de agroquímicos de los nuevos cultivos (de exportación no tradicionales) conducido directamente al aspecto de su expansión en área cultivables y de competencia con los tradicionales y las áreas forestales. Para cada cultivo se enfocaron las generalidades sobre todo lo referente al área cultivada, incluyendo formas de tenencia de la tierra.

7.6 Instrumentos de Recolección de Datos

Un total de cuatro formularios agrícolas con sus respectivos instructivos (conteniendo un total de 644 variables) se probaron y validaron previo a la realización de la encuesta. Un listado de los formularios y el número de variables que contiene cada uno de ellos se presenta a continuación:

LISTA DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Formulario	Area de estudio	Número de Variables
01	Producción de arbeja china	237
02	Producción de brócoli	182
03	Producción de maíz	148
04	Otros cultivos	77

7.7 Análisis de Datos

Ea análisis de los datos estuvo orientado a:

1. Establecer si habían diferencias estadísticamente significativas en las variables de estudio entre los dos períodos.

2. Determinar los factores y/o procesos que pudieran explicar cualquier diferencia que se encontrara.

Usando la información de 1985 y la obtenida en 1991/92, fue factible hacer un análisis cruzado de datos y la inclusión de suficiente tiempo retrospectivo (6 años) contrarestó el sesgo de selección. El análisis comparativo de 1985 y 1991/92 permitió evaluar los impactos de largo plazo de los cultivos no tradicionales sobre la base de hogares idénticos.

Para el análisis estadístico de los datos empíricos (encuestas 1985 y 1992 de INCAP-IFPRI-CUATRO PINOS) se usó el software SAS (Statistycs Analysis System) referido a análisis de varianza y distribución de frecuencias.

8. RESULTADOS Y DISCUSION

En este capitulo se presentan los resultados estadísticos de la muestra de hogares comparables (misma cohorte) en las variables que caracterizan agrícolamente a las familias estudiadas y en las variables que explican el comportamiento de la actividad agrícola de no tradicionales para la exportación sobre el medio ambiente.

La comparación 1991/92 - 1985 envuelve dos puntos en el tiempo cuando ciertas condiciones eran bastante diferentes. Ello es reflejado en el inciso B de este capitulo que hace referencia a las politicas nacionales de fomento a la producción de no tradicionales y a la evolución de la Cooperativa Unión Cuatro Pinos. El primer año de observación (1985) representó el inicio de un período "boom" para los cultivos no tradicionales de exportación. En tanto, los años 1991-92 fueron afectados por condiciones climatológicas adversas, el inicio de un deterioro en las condiciones externas de mercadeo y en los términos de intercambio de las importaciones agrícolas, y condiciones inestables de la economía nacional (inestabilidad en la tasa de cambio, tasa de interés real negativas y aumento interno de la inflación, esta última solo estuvo bajo control durante la segunda mitad de 1991). Aún asi, los dos puntos de comparación proveen un cuadro real de los efectos a mediano plazo de la promoción de los cultivos no tradicionales de exportación sobre el medio ambiente.

8.1 CARACTERIZACION DE LAS FAMILIAS ESTUDIADAS Y COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD AGRICOLA

8.1.1 Situación de la Cooperativa Unión Cuatro Pinos

Actualmente la Cooperativa Cuatro Pinos está activa en ocho comunidades en y alrededor del municipo de Santiago Sacatepéquez, localizado aproximadamente a 35 kilómetros al occidente de la Ciudad de Guatemala. Santiago es la base de la cooperativa, con sus instalaciones para almacenamiento y procesamiento de verduras para exportación. La comunidad está conectada a la Carretera Panamericana que se encuentra a cinco kilómetros de distancia. Su altitud es de 2,000 metros aproximadamente.

De acuerdo a una encuesta realizada en 1977 (1), 10% del área cultivada estaba dedicada a la producción de diversas verduras, el 90% restante a maíz y frijoles. Entre 10 y 15% de los jefes de familia que vivían en Santiago trabajaban en la Ciudad de Guatemala. En general, ellos eran relativamente jóvenes y tenían acceso a pequeñas parcelas de tierra debajo de los niveles de subsistencia.

Para 1987, la cooperativa Cuatro Pinos contaba con 1,150 miembros, en comparación con los 177 miembros que habían en 1979 (Cuadro 8.1). En 1985, los agricultores de la cooperativa estaban cultivando aproximadamente 300 hectáreas de verdura para exportación. Más de la mitad de esta tierra estaba dedicada a arveja china. El área para estos cultivos se había cuadruplicado desde 1980/81 (Cuadro 8.2). En la sede de la cooperativa, aproximadamente 150 personas -siendo más de la mitad mujeres- encontró empleo en el trabajo de selección y empacado (7)*.

Cuadro 8.1. EVALUACION DE LA MEMBRESIA EN LA COOPERATIVA CUATRO PINOS 1979-1991

AÑO	NUMERO DE SOCIOS
1979	177
1983	419
1987	1,150
1991	1,760

Cuadro 8.2 AREA SEMBRADA (en ha) CON VERDURAS PARA EXPORTACION COMERCIALIZADAS POR LA COOPERATIVA CUATRO PINOS 1980-1986

CULTIVO	1980/81[1]	1984/85	1985/86
Arveja China	6	90	170
Coliflor	61	67	67
Brócoli	0	10	45
Total	67	169	289

Fuente: Archivos de la Cooperativa Cuatro Pinos

[1] ESTIMACION APROXIMADA

8.1.2 Uso de la Tierra

La cohorte 1985-1991/92 de hogares agrícolas productores de no tradicionales para la exportación mostró cambios considerables en el uso de la tierra dedicadas a bosques. La extensión promedio de tierra (Ha) dedicada a los bosques se redujo en un 52.9% en el período estudiado. En similar porcentaje aumentó el área dedicada a la explotación agrícola comercial y de subsistencia (Cuadro 8.3). Cambios marcados en los patrones de adopción de cosechas ocurrieron entre 1985-1991/92 en la cohorte de agricultores estudiada. Practicamente todos los agricultores cultivaron maíz y frijol en ambos períodos. El número de agricultores que había adoptado los cultivos no tradicionales de exportación aumentó significativamente en 1991/92. Comparado con 1985, casi tres veces más agricultores han adoptado que dejado de producir estos cultivos (Cuadro 8.4). El aumento en el número de agricultores dedicado a la producción de no tradicionales y por consiguiente el aumento en extensión de tierra usada en dichos cultivos se fundamenta en el detrimento del área boscosa que indudablemente afecta el equilibrio "entorno ambiental" de la agricultura.

Cuadro 8.3 USO Y TAMAÑO PROMEDIO (Ha) DE LA TIERRA POR AGRICULTOR EN LOS DOS PERIODOS DE ESTUDIO

Uso de la tierra ha	Año	
	1985	1991/92
Agrícola	0.63	1.26
Bosque	0.17	0.09
Total	0.80	1.35

Cuadro 8.4 PATRONES DE ADOPCION DE COSECHAS, AGRICULTORES COOPERADOS Y NO COOPERADOS, 1985-1991/92

Cosecha	Agricultor cooperado 1985-1991/92		Agricultor No Coop. 1985-1991/92	
	Adoptó %	Dejó de cult. %	Adoptó %	Dejó de cult. %
Maíz y Frijol	4.4	4.4	1.1	1.1
Verduras Tradicionales y No tradicionales	51.8	19.2	74.8	42.2

8.1.3 Uso de Agroquímicos

El estudio de 1985 mostró que: (a) Los cultivos de arveja china y brócoli en comparación con el cultivo de maíz demandaron de los agricultores el uso de agroquímicos tanto en la fase de siembra como de cuidado en el campo, y (b) Que de los agroquimicos usados el mayor porcentaje fue de fertilizantes e insecticidas. Para 1991/92 el aumento en el porcentaje de agricultores que incluyó a los fungicidas entre los agroquimicos utilizados fue considerable (1.5 y 1.6 veces más para arveja china y brócoli respectivamente) (Cuadros 8.5, 8.6 y 8.7)

En el cultivo de maíz el único agroquímico utilizado fue el de fertilizante sin aumento apreciable entre 1985 y 1991/92.

Cuadro 8.5 % DE AGRICULTORES QUE USAN AGROQUIMICOS Y TIPO DE AGROQUIMICOS USADOS EN LAS ETAPAS DE SIEMBRA Y CUIDADO EN EL CAMPO DE ARVEJA CHINA.

Fase del Cultivo	Aplicación en 1985		Aplicación en 1991\92	
	Si	No	Si	No
1. Siembra				
Insecticidas	40.00	60.00	53.00	47.00
Fungicidas	25.00	75.00	47.00	53.00
Fertilizantes	90.00	10.00	100.00	0.00
2. Campo				
Insecticidas	90.00	10.00	94.00	6.00
Fungicidas	60.00	40.00	84.00	15.00
Fertilizantes	0.00	100.00	2.50	97.50

Cuadro 8.6 % DE AGRICULTORES QUE USAN AGROQUIMICOS Y TIPO DE AGROQUIMICO USADO EN LA ETAPA DE SIEMBRA Y CUIDADO EN EL CAMPO DE BROCOLI.

Fase del cultivo	Aplicación en 1985		Aplicación en 1991\92	
	Si	No	Si	No
1. Semillero				
Insecticidas	65.00	35.00	72.00	28.00
Fungicidas	40.00	60.00	58.00	42.00
Fertilizantes	80.00	20.00	86.00	14.00
2. Campo				
Insecticidas	90.00	10.00	93.00	7.00
Fungicidas	20.00	80.00	36.00	64.00
Fertilizantes	85.00	15.00	86.00	14.00

Cuadro 8.7 % DE AGRICULTORES QUE USAN AGROQUIMICOS Y TIPO DE AGROQUIMICOS USADOS EN LAS ETAPAS DE SIEMBRA Y CUIDADO EN EL CAMPO DE MAIZ.

Fase del cultivo	Aplicación en 1985		Aplicación en 1991\92	
	Si	No	Si	No
1. Siembra				
Insecticidas	00.00	100.00	00.00	100.00
Fungicidas	00.00	100.00	00.00	100.00
Fertilizantes	00.00	100.00	08.00	92.00
2. Campo				
Insecticidas	00.00	100.00	00.00	100.00
Fungicidas	00.00	100.00	00.00	100.00
Fertilizantes	75.00	25.00	78.00	22.00

8.1.4 Tipo y Cantidad de Aplicación de Agroquímicos

En los Cuadros del 8.8 al 8.14 se presenta una lista y cantidades de agroquimicos usados en el cultivo de arveja china y brócoli según el tipo de agroquimico (insecticida, fungicida y fertilizante).

La Comparación de 1991/92 y 1985 muestra para el cultivo de arveja china que la cantidad de volatón granulado por hectárea se ha duplicado, de 30 a 63 libras. Además de este insecticida otros organofosforados incluídos en 1991/92 y que no se usaban en 1985 son el malathión y el tamarón. Llama la atención que en este período los agricultores incluyen el thiodan (insecticida organoclorado) dentro de los insecticidas usados tanto en la etapa de siembra como de cuidado en el campo de la arveja china. En términos globales, el uso de insecticidas, por los aumentos cuantitativos encontrados entre los dos períodos, se ha vuelto indiscriminado en el cultivo de este importante producto no tradicional de exportación. La magnitud del daño ocasionado al ecosistema por el abuso en el uso de este tipo de producto debe medirse no solo en términos de los efectos en el equilibrio "entorno ambiental" de la agricultura sino también por el efecto en la salud de los usuarios directos de estos productos máxime si no usan ningún tipo de protección durante su aplicación. Tómese en cuenta que la aplicación de dichos agroquímicos, por las características intensivas y de minifundio, de las verduras de exportación se realiza mediante bombas manuales y en forma directa.

Es importante conocer para efectos de programas dirigidos de protección ambiental que la mayoria de los agricultores en este estudio están utilizando plaguicidas de amplio espectro y altamente tóxicos. Estos plaguicidas que se identifican por el etiquetado rojo o amarillo en los envases son clasificados por Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) como de uso restringido ("zup").

En cuanto al uso de fungicidas ocurre una situación similar con aumentos en la variedad de productos como Aldrín, Hidróxido de calcio y Mezene y en la cantidad de productos usados como en el caso del PCNB que pasó de 1 a 2 litros por hectárea en el período de 1985 a 1991/92.

Las cantidades de fertilizantes usadas por unidad de tierra (Ha) también fueron duplicadas en el período de estudio. Así la cantidad usada de fórmula 15-15-15 fue aumentada en 600 libras por Ha, la fórmula 16-20-0 fue sustituida por urea aumentando en 900 libras por Ha la cantidad usada y se agregó un nuevo fertilizante químico, la fórmula 20-20-20 en cantidades de 1800 libras por Ha.

El análisis comparativo de los agroquimicos usados en el cultivo de brócoli para el período en referencia conduce a las mismas conclusiones de aumentos en la cantidad y variedad de productos aplicados. Datos similares se encontraron en el uso de fertilizantes para el cultivo de maíz.

Cuadro No.8.8 LISTA DE INSECTICIDAS USADO Y CANTIDAD APLICADA POR HECTAREA EN LAS ETAPAS DE SIEMBRA Y DESARROLLO EN EL CAMPO DEL CULTIVO DE ARVEJA CHINA

Producto Insecticida	Año 1985				Año 1991			
	Siembra		Campo		Siembra		Campo	
	/1	/2	/1	/2	/1	/2	/1	/2
Ambush (4)					7	1*		
Belmark (4)							39	4 *
Counter (5)	20	20 +						
Dipel (5)			5	1.32 *				
Lannate (3)			53	1*			10	1*
Malathion (2)					5	2 *	23	4 *
Ortene (5)			24	2*				
Pons (5)			18	1*				
Tamarón (2)					46	2 *	17	1.5*
Thiodan (1)					5	0.1*	3	4*
Volaton Liquido (2)							6	0.6*
Volaton Granulado (2)	66	30 +			30	62+		
Otro	14				7		2	
Total	100		100		100		100	

/1 = % de los agroquímicos más utilizado
/2 = Cantidades empleadas del producto por ha durante todo el ciclo del cultivo (* = medida en litros, + = medida en libras)
(1)= Código del grupo químico al que pertenece.

Cuadro 8.9 LISTA DE FUNGICIDAS USADOS Y CANTIDAD APLICADA POR HECTAREA EN LAS ETAPAS DE SIEMBRA Y DESARROLLO EN EL CAMPO DEL CULTIVO DE ARVEJA CHINA

Producto Fungicida	Año 1985				Año 1991			
	Siembra		Campo		Siembra		Campo	
	/1	/2	/1	/2	/1	/2	/1	/2
Agallol			43	35 +				
Aldrín					10	45 +	6	132+
Antracol			5	50 +			48	50 +
Azufre			3	85 +			23	88 +
Bavistín			2	1 *				
Benlate			12	4 +				
Bravo 500	44	4 *						
Hidróxido de calcio.					17	443 +		
Mezene					10	25 +		
Polyran	21	18 +						
PCNB			27	1 +	54	2 +		
Ronilan			6	4 +				
Trinalzone	32	50 +						
Otros.	3		2		9		23	
TOTAL	100		98		100		100	

/1 = % de los agroquímicos más utilizado
/2 = Cantidades empleadas del producto por ha durante todo el ciclo del cultivo (* = medida en litros, + = medida en libras)

Cuadro 8.10 **LISTA DE FERTILIZANTES USADOS Y CANTIDAD APLICADA POR HECTAREA EN LS ETAPAS DE SIEMBRA Y DESARROLLO EN EL CAMPO DEL CULTIVO DE ARVEJA CHINA.**

Producto Fertilizantes	Año 1985				Año 1991			
	Siembra		Campo		Siembra		Campo	
	/1	/2	/1	/2	/1	/2	/1	/2
Abono Orgánico	34	3500 +			28	7500 +		
15-15-15	60	900 +			53	1500 +		
20-20-0					17	1800 +		
16-20-0	6	1300 +						
Urea							100	2200 +
TOTAL	100							

/1 = % de los agroquímicos más utilizado

/2 = Cantidades empleadas del producto por ha durante todo el ciclo del cultivo (* = medida en litros, + = medida en libras)

Cuadro 8.11 LISTA DE INSECTICIDAS USADAS Y CANTIDADES APLICADAS POR HECTAREA EN LAS ETAPAS DE SEMILLERO Y DESARROLLO EN EL CAMPO DEL CULTIVO DE BROCOLI

Producto Insecticida	Año 1985				Año 1991			
	Semillero		Campo		Semillero		Campo	
	/1	/2	/1	/2	/1	/2	/1	/2
Belmark (4)			58	2 *	8	0.10 *	12	4 *
Decis (4)							5	1*
Lannate (3)	11	1 *	8	1 *				
Malathion (2)					40	0.33*	15	1*
Metasystox(2)	21	0.5 *			18	0.4 *	16	1 *
Ponce (5)	49	1 *	32	1 *				
Tamaron(2)	8	0.5 *			30	1 *	23	4.5 *
Thiodan(1)							21	3.3 *
Otros	11		2		4		8	
TOTAL	100		100		100		100	

/1 = % de los agroquímicos más utilizado

/2 = Cantidades empleadas del producto por ha durante todo el ciclo del cultivo (* = medida en litros, + = medida en libras)

Cuadro 8.12 LISTA DE FUNGICIDAS USADOS Y CANTIDADES APLICADS EN LAS ETAPAS DE SEMILLERO Y DESARROLLO EN EL CAMPO DEL CULTIVO DE BROCOLI

Producto Fungicida	Año 1985				Año 1991			
	Siembra		Campo		Siembra		Campo	
	/1	/2	/1	/2	/1	/2	/1	/2
Agallol	30	0.8 *						
Captan					25	5 +		
Dithane							81	18 +
Furadan					13	2 +		
PCNB	62	1 +			37	0.84 +		
Polyran			56	18 +				
Ronilan			39	4 +				
Ortocide	6	0.5*						
Otros	2		5		25		19	
TOTAL	100		100		100		100	

/1 = % de los agroquímicos más utilizado
/2 = Cantidades empleadas del producto por ha durante todo el ciclo del cultivo (* = medida en litros, + = medida en libras)

Cuadro 8.13 LISTA DE FERTILIZANTES USADOS Y CANTIDADES APLICADAS POR HECTAREA PARA LAS ETAPAS DE SEMILLERO Y DESARROLLO EN EL CAMPO DEL CULTIVO DE BROCOLI

Producto Fertilizantes	Año 1985				Año 1991			
	Siembra		Campo		Siembra		Campo	
	/1	/2	/1	/2	/1	/2	/1	/2
Abono Orgánico	20	132 +			17	265 +		
15-15-15	68	5 +	64	1772 +	75	5 +	68	2200 +
16-20-0	12	4 +						
Urea			36	500 +			25	620 +
Otros					8		7	
TOTAL	100		100		100		100	

/1 = % de los agroquímicos más utilizado
/2 = Cantidades empleadas del producto por ha durante todo el ciclo del cultivo (* = medida en litros, + = medida en libras)

Cuadro 8.14 LISTA DE FERTILIZANTES USADOS Y CANTIDADES APLICADAS POR HECTAREA EN LAS ETAPAS DE SIEMBRA Y DESARROLLO EN EL CAMPO DEL CULTIVO DE MAIZ

Producto Fertilizantes	Año 1985				Año 1991			
	Siembra		Campo		Siembra		Campo	
	/1	/2	/1	/2	/1	/2	/1	/2
Abono Orgánico					100	1350 +		
15-15-15			38	886 +			34	1300 +
16-20-0			8	886 +			9	1500 +
20-20-0			14	886 +			21	1500 +
Urea			40	443 +			36	531 +
Otros								
TOTAL			100		100		100	

/1 = % de los agroquímicos más utilizado
/2 = Cantidades empleadas del producto por ha durante todo el ciclo del cultivo (* = medida en litros, + = medida en libras)

8.1.5 Producción por Unidad de Area Cultivada

No obstante los significativos aumentos en el uso cuantitativo y cualitativo de agroquímicos (insecticidas, fungicidas y fertilizantes) observado de 1985 a 1991/92 no hay una respuesta relacionada en el rendimiento obtenido. La tendencia en este aspecto ha sido a la disminución según los datos que se presentan en el Cuadro 8.15. Notense descensos de 27.6%, 26.8% y 45.4% en los rendimientos (Quintales producidos por unidad de área cultivada) de arveja china, brócoli y maíz respectivamente. En términos absolutos esto representa 61, 52 y 60 quintales menos de arveja china, brócoli y maíz obtenidos por unidad de área cultivada en la cosecha de 1991/92 con respecto a la cosecha de 1985. Factores tales como aumento en el número y variedad de plagas y enfermedades que atacan a los cultivos de exportación y agotamiento de las tierras por la intensidad de los cultivos pueden ser responsables de estos resultados. Por otro lado, los bajos rendimientos obligan a los agricultores a intensificar el uso de agroquimicos, tal y como se refiere en los incisos anteriores de este capitulo, con repercusiones mediatas e inmediatas en la salud de los usuarios, en el avance de la frontera agrícola y en el deterioro del ambiente. Obviamente el impacto sobre el volumen de producción por unidad de área cultivada, como un resultado de la aplicación de "mejores ténicas de producción" ha sido negativo ya que las diferencias cuantitativas entre años 1985 y 1991/92 son significativas.

Cuadro 8.15 PRODUCCION OBTENIDA (quintales) POR UNIDAD DE AREA CULTIVADA (hectárea) SEGUN TIPO DE CULTIVO Y AÑO DE COSECHA

PRODUCCION DEL CULTIVO POR HECTAREA	Año	
	1985	1991
Arveja China	221 qq	160 qq
Brócoli	194 qq	142 qq
Maíz	132 qq	72 qq

En el Anexo 1 se describen los resultados de las pruebas estadísticas aplicadas a las variables de estudio por tipo de cultivo y se presentan los grupos quimicos en que se ubican los diferentes tipos de insecticidas usados en los Cultivos No Tradicionales de Exportación por los agricultores participantes de este estudio.

8.2 POLITICAS NACIONALES DE FOMENTO A LA PRODUCCION DE CULTIVOS NO TRADICIONALES PARA LA EXPORTACION

En la última década creció el interés por desarrollar cultivos nuevos de exportación en América Central. Los mercados para varios cultivos tradicionales de exportación, como algodón, azúcar, carne, están estancados. Mientras tanto, crecen las importaciones de los Estados Unidos y Europa en rubros como hortalizas, plantas ornamentales, etc. La Iniciativa de la Cuenca del Caribe le da a América Central acceso preferencial para esos productos al mercado estadounidense.

Para aprovechar estas nuevas oportunidades, los gobiernos centroamericanos han implementado políticas macroeconómicas y sectoriales favorables a las agroexportaciones no tradicionales, tales como: tasas de cambio atractivas, incentivos fiscales, mejoras en la infraestructura de transporte y riego, líneas especiales de crédito, importación de mercado, mayor agilidad en los trámites de exportación e inversiones en el desarrollo y transferencias de tecnología (33).

Las agencias financieras internacionales como las Agencias para el Desarrollo Internacional (AID), de los Estados Unidos y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), promueven los cultivos de exportación no tradicional. La AID financía líneas de crédito a instituciones privadas y proyectos al sector público para fomentar las exportaciones no tradicionales.

La estrategia del Gobierno de Guatemala, para lograr la reactivación de la economía y propiciar el desarrollo económico en los próximos años, se basa en el fomento de las exportaciones de productos no tradicionales a países localizados fuera del área centroamericana (28).

Para alcanzar este objetivo, en los programas de gobierno se han definido acciones de corto y mediano plazo destinadas a crear un marco propicio para la producción y comercialización de la oferta exportable por parte del sector privado empresarial.

La participación conjunta del sector público y privado ha permitido concretar acciones de apoyo, las más importantes son: la creación de el Consejo Nacional de Promoción de Exportación (CONAPEX) el cual fue creado mediante Acuerdo Gubernativo 367-86, con el objeto de proponer al Presidente de la República la política nacional en materia de promoción, diversificación e incremento de las exportaciones y de velar por la instrumentación y ejecución de las mísmas; la puesta en funcionamiento de la Dirección General de Comercio y la

implementación de la ventanilla unica para trámites administrativos de exportación. Recientemente se ha logrado la aprobación, por parte del Congreso de la República, del Decreto 29-89 Ley de Fomento a la Actividad Exportadora y de Maquila (29).

El Sector Privado, con ayuda de organismos internacionales (principalmente de la AID), ha venido realizando un papel dinámico en la ejecución de programas de promoción de exportaciones y en el establecimiento de un sistema institucional moderno y eficiente. Realiza dos tipos de acciones: el primero es el de exponer sus puntos de vista y actuar como grupo de presión en la formulación de políticas e instrumentos de promoción de exportación ; y el segundo, realiza actividades directas de promoción en los campos donde se han constituido asociaciones y gremiales de productores (29).

La mayoría de recursos de los que dispone las asociaciones privadas de promoción de exportación, no provienen de los asociados sino de fuentes de cooperación internacional. De tal manera los costos de los servicios no son cubiertos en su totalidad por los empresarios que se benefician con ellos introduciendo un componente de subsidio con dos características: la primera es su temporalidad y la segunda, la equidad de su distribución.

El otorgamiento de incentivos a las exportaciones de productos no tradicionales ha constituido un instrumento utilizado por el Gobierno de la República desde la emisión de la primera ley en 1972.

8.2.1 El proceso de formulación de políticas de promoción

La base para la formulación de políticas de fomento de las exportaciones, se encuentra en el documento "Propuestas de Políticas y Acciones de Guatemala 2,000: Una Estrategia para la Paz y el Desarrollo", preparado por el Gobierno de la República para definir la estrategia para el desarrollo del país, a través de acciones coordinadas.

En este contexto, la estrategia nacional se define de la siguiente forma: "Una Mayor Exportación al Mercado Externo, privilegiando en una primera etapa a la promoción de las exportaciones no tradicionales. En lo que respecta a la diversificación e incremento de las agroexportaciones de los no tradicionales, se identifican las siguientes políticas:

- Desarrollo de zonas francas
- Diversificación e incremento de la oferta exportable
- Desarrollo de la conciencia exportadora
- Congruencia macroeconómica con la actividad exportadora
- Mejoramiento de los mecanísmos institucionales para apoyar la actividad exportadora.

Para cada una de las políticas anteriormente mensionadas, el documento define acciones a corto y mediano plazo, señalando las instituciones responsables para su ejecución.

El proceso de formulación de políticas supone que CONAPEX toma, como base de referencia, los lineamientos de la estrategia nacional y delega en CONACOEX, como el organísmo coordinador, de la instrumentación de las políticas.

8.2.2 Incentivos e instrumentos de desarrollo de las exportaciones

Incentivos Fiscales

Ley de Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora

Recientemente el Congreso de la República aprobó el Decreto 29-89, Ley de Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora y de Maquila, que sustituye a la antigua ley de incentivos a las empresas industriales de exportación.

El articulo 1^0 de la nueva ley, establece que su objetivo es el de promover, incentivar y desarrollar en el territorio aduanero nacional, la producción de mercancías con destino a países fuera del área Centro Americana, así como de regular el funcionamiento de las actividades exportadoras.

Incentivos Cambiarios

Después de una larga tradición de tipo de cambio fijo, en 1984 las autoridades monetarias establecieron un sistema de cambio diferencial y restricciones a las divisas.

En julio de 1988, la Junta Monetaria decidió unificar a dos mercados, el mercado regulado, con una tasa fija de quetzales de 2.70 por dólar de los Estados Unidos y el mercado oficial, unicamente para el pago de servicio de deuda externa del Banco de Guatemala.

La política monetaria actual (28), consiste en "mantener un tipo de cambio realista que contribuya a la promoción de las agroexportaciones de no tradicionales, y el desistimiento de importaciones no deseables". Las autoridades monetarias se esfuerzan por sostener el ajuste periódico de la tasa de cambio, en relación a los niveles registrados por la divisa en el mercado paralelo no reconocido oficialmente. Este mercado ha permanecido estable, con mínima diferencia durante los últimos años, debido a que el Banco de Guatemala ha logrado mantener un flujo suficiente de divisas por medio de ingresos por exportaciones, donaciones internacionales y endeudamiento externo.

Incentivos Crediticios

La política crediticia global se orienta a otorgar crédito preferencial a los productores de bienes de exportación no tradicional, incluyendo créditos para capital de trabajo. El financiamiento para la producción y comercialización exportable es considerado dentro de la política crediticia del banco central, las acciones consisten en administrar líneas de crédito contratadas con el exterior, y ponerlas a disposición del sistema bancario comercial y de las instituciones financieras privadas. La política crediticia no contempla el financiamiento con recursos internos para este fin.

Las Políticas Macroeconómicas y la Cooperativa Unión Cuatro Pinos

La adopción de la producción de verduras para exportación por los pequeños agricultores en el altiplano occidental de Guatemala está determinada por cambios a largo plazo en las variables económicas. especialmente un aumento en la demanda de estos cultivos en los mercados de los Estados Unidos y de Europa, y el aumento en la proporción de mano de obra-tierra en las pequeñas parcelas de tierra. Ambos factores aumentan la ventaja comparativa de los cultivos de mano de obra intensiva en el medio ambiente rural de mayor subempleo (estacional). A un principio, las organizaciones internacionales de asistencia para el desarrollo desempeñaron un rol catalítico para la rápida utilización de los posibles beneficios económicos de la producción de cultivos no tradicionales para exportación en el altiplano occidental. La interacción de cuatro grupos de actores finalmente condujo a la rápida expansión de la producción de verduras para exportación (7):

- Las organizacines extranjeras de asistencia para el desarrollo cooperaron a dos niveles diferentes: primero proporcionaron dinero (prestamo) a una compañía privada, Alimentos Congelados, S.A. (ALCOSA), para abrir el canal de exportación {La Corporación Agro-Industrial para

América Latina (LAAD) y la Agencia Para el Desarrollo Internacional (AID) desempeñaron un papel importante a este respecto}. Segundo, estimularon la formación de la cooperativa Cuatro Pinos, implementaron sus progamas y prestaron asistencia asegurando el acceso a los canales de exportación mediante exportadores privados (SWISS GROUP, una organización no gubernamental de Suiza).

- Una compañía extranjera privada (ALCOSA), subsidiaria de la Compañía Hanover Brand, cuya base se encuentra en los Estados Unidos proporcionó el canal de exportación al mercado de los Estados Unidos, incluyendo las instalaciones de infraestructura necesarias tales como el almacenamiento en frío.

- Las instituciones públicas de Guatemala proporcionaron la tecnología agrícola (ICTA,INCAP), y el crédito al nivel de los agricultores (BANDESA).

- Los agricultores locales (Cooperativa Cuatro Pinos) formaron la cooperativa que organiza la producción de verduras para exportación, proporciona extensión a nivel del campo, suministro de insumos, y recolección, selección y almacenamiento de los productos. Ultimamente la cooperativa ha organizado sus propias exportaciones, independientemente de ALCOSA, tanto a los Estados Unidos como a Europa.

Un amplio estudio longitudinal de la población, agricultura, nutrición y salud de una de los principales poblados en donde opera la Cooperativa Cuatro Pinos -Santa María Cauqué- describe la situación antes de la implementación de la cooperativa (20). Entre 1963 y 1971, la población aumentó a una tasa del 3.1% por año, mientras que la extensión de las parcelas de tierra disminuyó a una tasa del 3.5%. Desde entonces, el crecimiento de la población ha aumentado a una tasa del 3.5% por año. Sin embargo, esta comunidad en particular es un caso bastante raro. La tendencia hacia los cultivos comerciales se estableció aún antes del establecimiento de la cooperativa, pero la cooperativa reforzó esta tendencia. A un principo, esta comunidad practicaba más la comercialización que las otras siete comunidades de la cooperativa, principalmente por su favorable acceso a la infraestructura de transporte y comunicaciones debido a su proximidad a la Carretera Panamericana. En la década de 1960 el patrón de cultivos cambió gradualmente, mostrando una reducción en los cultivos para subsistencia. Desde principios de 1970 a 1985, disminuyó substancialmente de 70 a 50% correspondiendo al aumento en los nuevos cultivos de exportación y verduras tradicionales (Cuadro 8.16).

Cuadro 8.16. EXTENSION DE TIERRA PROMEDIO, POBLACION Y USO DE LA TIERRA EN SANTA MARIA CAUQUE, ALTIPLANO OCCIDENTAL 1963-1985

ELEMENTOS	AÑOS 1963	1967	1971	1985
Extensión de tierra *	1.2	1.1	0.9	0.8
Uso de la tierra maíz y frijol **	78.7	73.2	70.5	49.5
Verduras y otros ***	21.3	26.8	29.5	50.5
Población	1071.0	1254.0	1370.70	2225.0[1]

Fuente: L.J. Mata. The Children of Santa Maria Cauqué: A Prospective Field Study of Health and Growth (Cambrige: MAAchusetts Institute of Technology Press, 1978), p. 18 encuesta realizada por INCAP/IFPRI, 1985.

* En hectáreas.
** Expresado en porcentaje.
*** Incluye verduras para exportación.

En los años 1983 y 1985 se realizaron dos encuestas de hogares rurales (400 familias) en las comunidades del área de acción de la cooperativa Cuatro Pinos, en el altiplano central de Guatemala. La muestra de estudio estuvo dividida en dos grupos de hogares: Aquellos que se dedican a la producción agroindustrial de exportación (arveja china, brocoli, perejil, coliflor) en un esquema cooperativo y aquellos que continúan con los cultivos tradicionales. En la submuestra del grupo que siembra cultivos para exportación se describió la diferencia en la duración de su participación (de uno a siete años) en el esquema cooperativizado de cultivos para exportación.

El análisis sobre producción e ingresos de ambas encuestas concluyó con efectos favorables de los cultivos no tradicionales para la productividad de cultivos alimentarios, el empleo familiar y contratado, el crecimiento del ingreso, y la distribución del ingreso (32).

[1] estimado en base a un censo realizado en 1983 por INCAP.

9. CONCLUSIONES

1. Cambios marcados en los patrones de adopción de cultivos ocurrieron entre 1985 - 1991/92, ya que en un 32.6% aumento el número de agricultores dedicados a los cultivos no tradicionales de exportación.

2. El cambio en el uso del suelo para el período de estudio fué significativo, ya que la extensión promedio de tierra (Has.) dedicadas a los cultivos no tradicionales de exportación aumentó en un 50%, lo cual estuvo en detrimento del área boscosa, la cual se redujo en un 52.9%.

3. Se obtuvo significativos aumentos en el uso cuantitativo y cualitativo de agroquímicos (insecticidas, fungicidas y fertilizantes) para el período de 1985 a 1991/92, en los cultivos no tradicionales de exportación.

4. En el cultivo de maíz el único agroquímico utilizado fué el de fertilizante, el cual no tuvo un aumento apreciable de 1985 a 1991/92.

5. No hubo respuesta directa en relación al aumento cuantitativo y cualitativo de agroquímicos con el rendimiento obtenido (quintales producidos por unidad de área) de los cultivos en estudio, ya que la tendencia en esta variable ha sido la disminución, encontrandose descensos de 27.6%, 26.8% y 45.5% en los cultivos de arveja china, brócoli y maíz respectivamente.

6. La expansión e Intensificación de la producción de los cultivos no tradicionales de exportación, ha traído como consecuencia el uso indiscriminado de agroquímicos, que podría tener repercusiones mediatas e inmediatas en la salud de los usuarios, asi como el avance de la frontera agrícola y en general en el deterioro del ambiente.

7. Paralelo a las políticas macroeconómicas y sectoriales favorables a las agroexportaciones de no tradicionales que se han implementado, tales como: tasas de cambio atractivas, incentivos fiscales, mejoras en la infraestructura de transporte y riego, líneas especiales de crédito, importación de mercado, mayor agilidad en los trámites de exportación e inversiones en el desarrollo y transferencias de tecnología, no se han implementado políticas para el manejo y protección de los recursos naturales de acuerdo a las características naturales de los mismos.

10. RECOMENDACIONES

1. Para reducir los efectos negativos de los plaguícidas sobre el entorno ambiental es importante establecer un proceso de vigilancia que determine periodicamente los niveles de residuos de estas substancias en los productos agrícolas. Es importante también la realización de muestreos periódicos en agua, suelo, fauna silvestre y animales domésticos, así como en tejido humano, para mantener actualizada la información y tomar decisiones en cuanto al cumplimiento de las disposiciones legales que regulan el uso de los plagicidas.

2. Las políticas de incentivos a la producción de cultivos no tradicionales de exportación deben acompañarse de políticas de manejo y protección de los recursos naturales, y de estrategias de operacionalización de dichas políticas para que en la práctica se haga un adecuado uso de los recursos forestales, hidricos y de suelos.

3. Deben ampliarse las oportunidades de promoción y fortalecimiento de las jornadas y programas de capacitación e investigación en el uso y manejo racional de plagas y plagicidas, así como de garantizar la asistencia técnica calificada constante en los campos de producción.

4. Debe propiciarse con los diferentes sectores de la población involucrados en los procesos de producción y comercialización de productos no tradicionales para la exportación un cambio hacia prácticas de control más seguras, eficaces y eficientes que conlleven a una reducción de los efectos negativos ambientales del uso y aplicación de los plaguicidas. Las alternativas van desde el manejo racional de plagicidas bajo el enfoque de manejo integrado de plagas hasta la eliminación de plaguicidas que causen daño a la salud.

11. BIBLIOGRAFIA

1. ALBERT HINTER, M. 1986. "Informe sobre Cuatro Pinos". Guatemala, Cooperativa Unión Cuatro Pinos. 10 p.

2. ARIAS DE BLOIS, J. 1992. Ambiente, recursos naturales, desarrollo y población. Guatemala, Asociación Pro-Bienestar de la Familia -APROFAM-. 10 p.

3. BARRIOS GUANES, J.M. 1974. Problemas de contaminación de alimentos con residuos de plaguicidas. In Conferencia Interamericana Sobre Toxi-infecciones de Origen Alimentario. (2, 1988, Guatemala). Guatemala, INCAP. 5 p.

4. CONGRESO NACIONAL DE MEDICINA. (36, 1985, Guatemala). 1985. Guatemala, OPS/LUCAM. 14 p.

5. COOKE, G.W. 1976. Revisión de los efectos de la agricultura en la composición química y calidad de aguas superficiales y bajo tierras. Londres, Ministerio de Agricultura, Pezca y Alimentación. Boletín técnico No. 32. P 53-54.

6. DAVIDSON, J.; R. ILOYD. 1977. Conservación y agricultura. Nueva York, John Wiley y Sons. 66 p.

7. EFECTO ECONOMICO, social y nutricional de la producción y comercialización de cultivos no tradicionales de exportación en el área de acción de la Cooperativa Cuatro Pinos. 1992. Guatemala, INCAP/IFPRI. 28 p.

8. FALCON, L.A.; SMITH, R.F. 1974. Manual de control integrado de plagas. Roma, FAO. 87 p.

9. FAO (Italia). 1980. Los recursos naturales y el medio humano para la agricultura y alimentación. Roma, FAO. 140 p.

10. --------. 1976. Le droit des eaux dans les pays musulmans. Roma. 56 p.

11. --------. 1978. Alimentación mundial, pérdidas por contaminación y medio ambiente. Colorado, EE.UU. 206 p.

12. --------. 1980. Resistencia de las plagas a los plaguicidas y evaluación de las pérdidas agrícolas. Roma. Estudio FAO: Protección y producción vegetal No.6. 56 p.

13. --------. 1973. Legislación sobre fertilizantes. Roma. Boletín de suelos de la FAO No. 20. 23 p.

14. Formulación y aplicación de pesticidas. In Seminario Regional sobre uso y manejo de plaguicidas en Centro América (septiembre 1978, Guatemala) Guatemala, ICAITI. 1978. p. 103 - 122.

15. FERRATE, L. 1990. Situación ambiental en Guatemala. Guatemala, Asociación de Investigación y Estudios Sociales. 21 p.

16. INSTITUTO CENTRO AMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL (Gua.). 1977. Estudio de las consecuencias ambientales y conómicas del uso de plaguicidas en la producción de algodón de Centro América. Guatemala. 335 p.

17. IRIAS, J.M.; MC. PHERSON, W.J. 1980. Protección ambiental y seguridad en operaciones petroleras. Guatemala, Dirección General de Minería e Hidrocarburos. 124 p.

18. INVESTIGACION DE insecticidas residuales en la fauna marina de los esteros de la costa sur de Guatemala. Tesís Químico Farmaceútico. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 1971. 50 p.

19. LEME MACHADO, P. 1978. El uso de pesticidas y contaminación del medio ambiente: implicaciones juridicas. Guatemala, OPS. p. 42-43.

20. MATA, J.L. 1978. The children of Santa María Cauqué: a prospective field study of health and growth. Guatemala, INCAP. 35 p.

21. MORALES, J. 1992. Agroforestería para miniriegos y microcuencas del proyecto de Desarrollo Agrícola - COMPDA-. Guatemala, Proyecto de Desarrollo Agrícola. 59 p.

22. MUMM, R.E. 1977. Evaluation des impacts sur l'environnement: Principes et méthodes. Scope rapport (París) No.5. 100 p.

23. M. DE CAMPOS. 1985. Plaguicidas: Uso y aspectos toxicologicos. In Seminario nacional sobre pérdidas post-cosechas de granos básicos (2, noviembre 1985, Antigua, Guatemala) 1985. Guatemala, OPS/LUCAM. 8 p.

24. OMS (Italia). 1969. Guía para la legislación concerniente al registro para ventas y mercados de pesticidas. Roma. 21 p.

25. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y ALIMENTACION (Italia). 1983. La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Roma. 65 p.

26. ORTIZ, L. 1990. Efectos de crecimiento de la población sobre la disminución de la cubierta boscosa en Santiago Sacatepéquez. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 15 p.

27. PANEL FORUM Sobre contaminación. 1978. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 7 p.

28. Políticas económicas y sociales del gobierno de Guatemala. Período 1991-1996. 1991. Guatemala, Presidencia de la república. p. 83.

29. SAMAYOA URREA, H. 1990. Políticas de desarrollo en las exportaciones de productos no tradicionales en Centro América. Guatemala, SIECA/CEIE. 181 p.

30. UCHTMANN, D.L. 1979. Opciones para controlar las fuentes de contaminación de agua: Una pespectiva legal. París, OPS p. 587-609.

31. UNESCO (Francia). 1979. Hundimientos de tierras. In Procedimientos de Simposium (1, 1979, Francia). 1979. París, UNESCO, v 1 y 2. 23 p.

32. VON BRAUN, J.; HOTCHKISS, D. 1987. Cultivos no tradicionales para exportación en la agricultura tradicional minifundista: Efectos sobre la producción, consumo y la nutrición en Guatemala. Washinton, D.C. IPFRI/INCAP. 80 p.

33. WIN PELUPESSY, L. 1989. La Económia exportadora en Centro América: Crecimiento y adversidad. San José, FLACSO. 203 p.

34. WORD HEALTH ORGANIZATION (Suiza). 1978. Información de pesticidas. Suiza. 14 p.

35. YATES, W. 1978. Tendencias modernas de la aplicación de pesticidas: Informe regional sobre uso y manejo de plaguicidas en Centro América. Guatemala, ICAITI. p.178 - 179.

Vo. Bo. Mariano de la Roca

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS FACULTAD DE AGRONOMIA

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

12. ANEXOS

ANEXO 1

Anexo 1.1 GRUPOS QUIMICOS A LOS QUE PERTENECEN LOS DIFERENTES TIPOS DE INSECTICIDAS USADOS EN EL CULTIVO DE PRODUCTOS NO TRADICIONALES PARA LA EXPORTACION.

Grupo Quimico	Codigo
ORGANOCLORADOS	1
ORGANOFOSFORADOS	2
CARBAMATOS	3
PIRETROIDES SINTETICOS	4
OTROS	5

Anexo 1.2 PRUEBA DE MEDIAS PARA LA EXTENSION DE TIERRA

N Obs	Mean	Std Dev	Nivel de Significancia
Extensión de Tierra 1.08	0.39	*	significativo

Anexo 1.3 PRUEBA DE MEDIAS PARA EL USO DE AGROQUIMICOS EN EL CULTIVO DE ARVEJA CHINA

N Obs	Variable	Mean	Std Dev	Nivel de Significancia
Uso de Insec.	Arv. siembra	46.50	9.19	N.S No significativo
Uso de Fung.	Arv. siembra	36.00	15.56	* significativo
Uso de Fert.	Arv. siembra	95.00	7.07	N.S No significativo
Uso de Insec.	Arv. campo	92.00	2.83	N.S No significativo
Uso de Fung.	Arv. campo	72.00	16.97	* significativo
Uso de Fert.	Arv. siembra	1.25	1.77	* significativo

Anexo 1.4 PRUEBA DE MEDIAS PARA EL USO DE AGROQUIMICOS EN EL CULTIVO DE BROCOLI

N Obs	Variable	Mean	Std Dev	Nivel de Significancia
Uso de Insec.	Bro. semillero	68.50	4.95	N.S No significativo
Uso de fung.	Bro. semillero	49.00	12.73	* significativo
Uso de fert.	Bro. semillero	83.00	4.24	N.S No significativo
Uso de Insec.	Bro. campo	91.50	2.12	N.S No significativo
Uso de fung.	Bro. campo	28.00	11.31	* significativo
Uso de fert.	Bro. campo	85.50	0.71	N.S No significativo

Anexo 1.5 PRUEBA DE MEDIAS PARA EL USO DE AGROQUIMICOS EN EL CULTIVO DE MAIZ

N Obs	Variable	Mean	Std Dev	Nivel de Significancia
Uso de fert.	Maiz. siembra	4.00	5.66	* significativo
Uso de fert.	Maiz. siembra	76.50	2.12	* significativo

Anexo 1.6 PRUEBA DE MEDIAS PARA EL USO DE ABONO EN EL CULTIVO DE ARVEJA CHINA

N Obs	Variable	Mean	Std Dev	Nivel de Significancia
Cant.	orgánico Arv.	5500.00	2828.43	* significativo
Cant.	15-15-15 Arv.	1200.00	424.26	* significativo
Cant.	20-20-00 Arv.	900.00	1272.79	* significativo
Cant.	16-20-00 Arv.	650.00	919.24	* significativo
Cant.	16-20-00 Arv.	1100.00	1555.63	* significativo

Anexo 1.7 PRUEBA DE MEDIAS PARA EL USO DE ABONO EN EL CULTIVO DE BROCOLI

N Obs	Variable	Mean	Std Dev	Nivel de Significancia
	Cant. orgánico Bro.	198.50	94.05	* significativo
	Cant. 15-15-00 Bro.	1986.00	302.64	N.S No significativo
	Cant. 16-20-00 Bro.	2.00	2.83	* significativo
	Cant. Urea Bro.	560.00	84.85	N.S No significativo

Anexo 1.8 PRUEBA DE MEDIAS PARA EL USO DE ABONO EN EL CULTIVO DE MAIZ

N Obs	Variable	Mean	Std Dev	Nivel de Significancia
	Cant. 15-15-00 Maiz	1093.00	292.74	* significativo
	Cant. 16-20-00 Maiz	1193.00	434.16	* significativo
	Cant. 20-20-00 Maiz	1193.00	434.16	* significativo
	Cant. Urea Maiz	487.00	62.23	N.S No significativo

Anexo 1.9 PRUEBA DE MEDIAS PARA LA PRODUCCION OBTENIDA POR UNIDAD DE AREA CULTIVADA SEGUN TIPO DE CULTIVO

N Obs	Variable	Mean	Std Dev	Nivel de Significancia
	Producción Arv.	193.50	38.89	* significativo
	Producción Bro.	168.00	36.77	* significativo
	Producción Maiz	102.00	42.43	* significativo

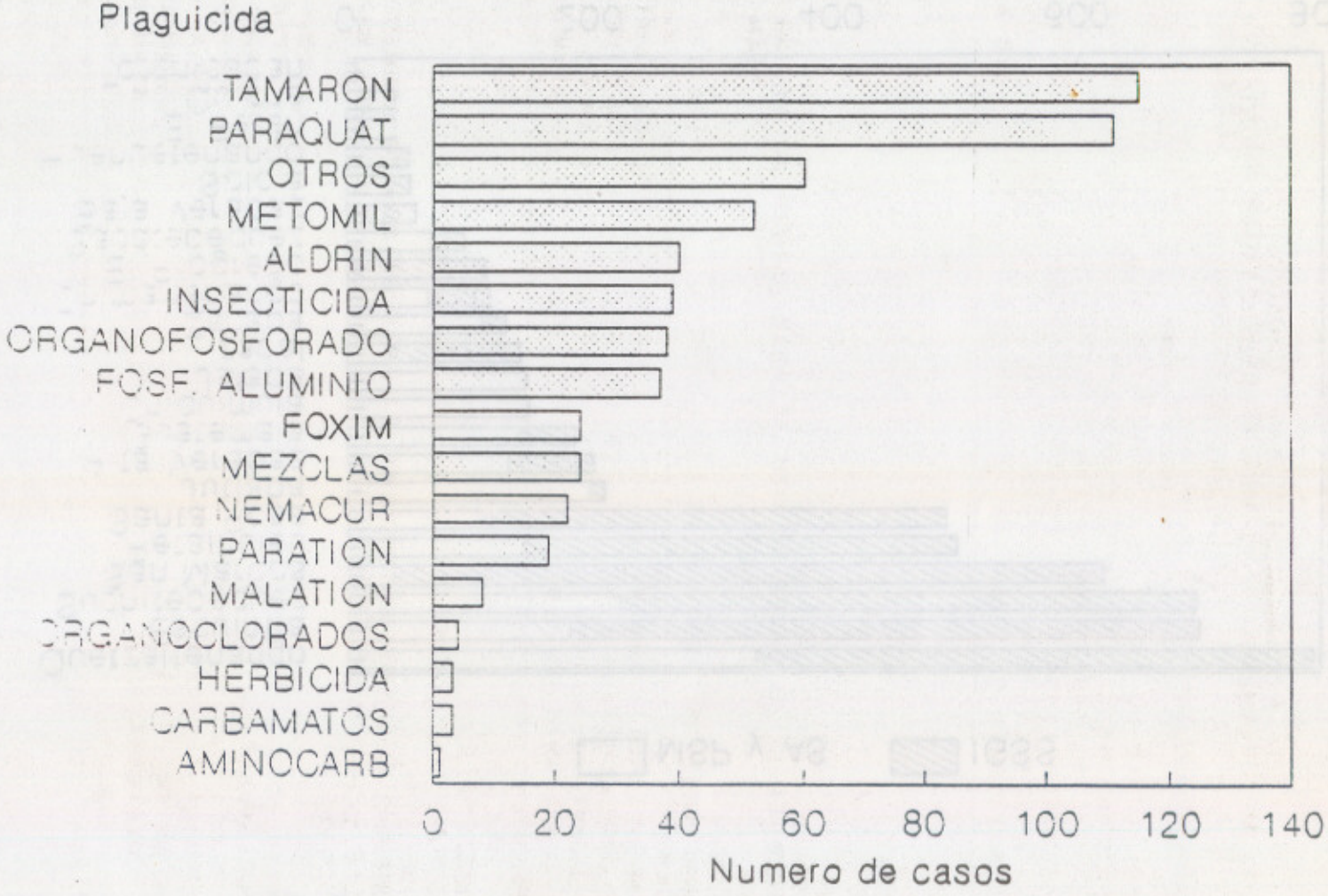
DIRECCION TECNICA DE SANIDAD VEGETAL
DEPARTAMENTO DE CONTROL Y REGISTRO DE AGROQUIMICOS
PLAGUICIDAS PROHIBIDOS[1]

NOMBRE COMUN	NOMBRE COMERCIAL
ALDRIN	ALDRIN
HEXACLORO BENCENO	BHC, GAMEXAN
CLORDANO	CLORDANO
DIELDRIN	DIELDRIN
ENDRIN	ENDRIN
HEPTACLORO	HEPTACLORO
LINDANO	LINDANO
CANFENO CLORADO	-------
CLORDIMEFORM	GALECRON
CLORDECON	KEPONE
STROBANE	STROBANE
TOXAFENO	TOXAFENO
DDT	DDT, MATADOR
PARATION METILICO	ETHIL PARATION
LEPTOFOS	PHOSBEL
CIANURO DE SODIO	CIANURO DE SODIO
ARSENIACALES	ARSENIACALES
2,4,5 - T	2,4,5 - T
2,4,5 - TP	SILVEX
DINOSEB	DINOSEB
FLUOR ACETATO DE SODIO	FLUOR ACETATO DE SODIO
DIBROMO CLORURO PROPANO	DIBROMO CLORURO PROPANO
CREOSOTA	CREOSOTA
DAMANOZIDE	ALAR
CLOROFLUOROCARBONOS	CFC
MERCURIALES	AGALLOL

---

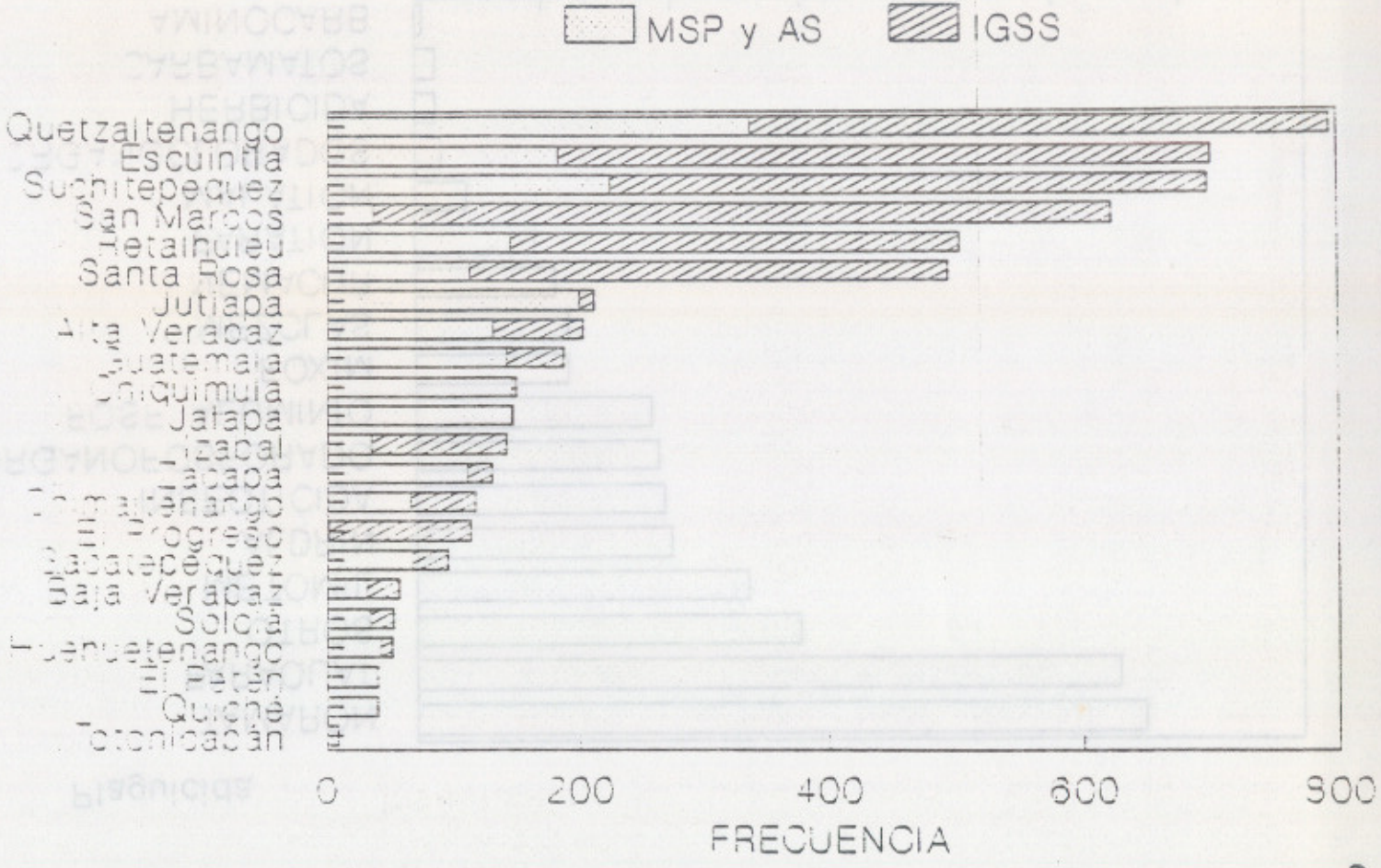
1 Copiado literalmente de los documentos originales del Depto. de Registro de Agroquímicos de la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal)

Plaguicidas responsables de las intoxicaciones



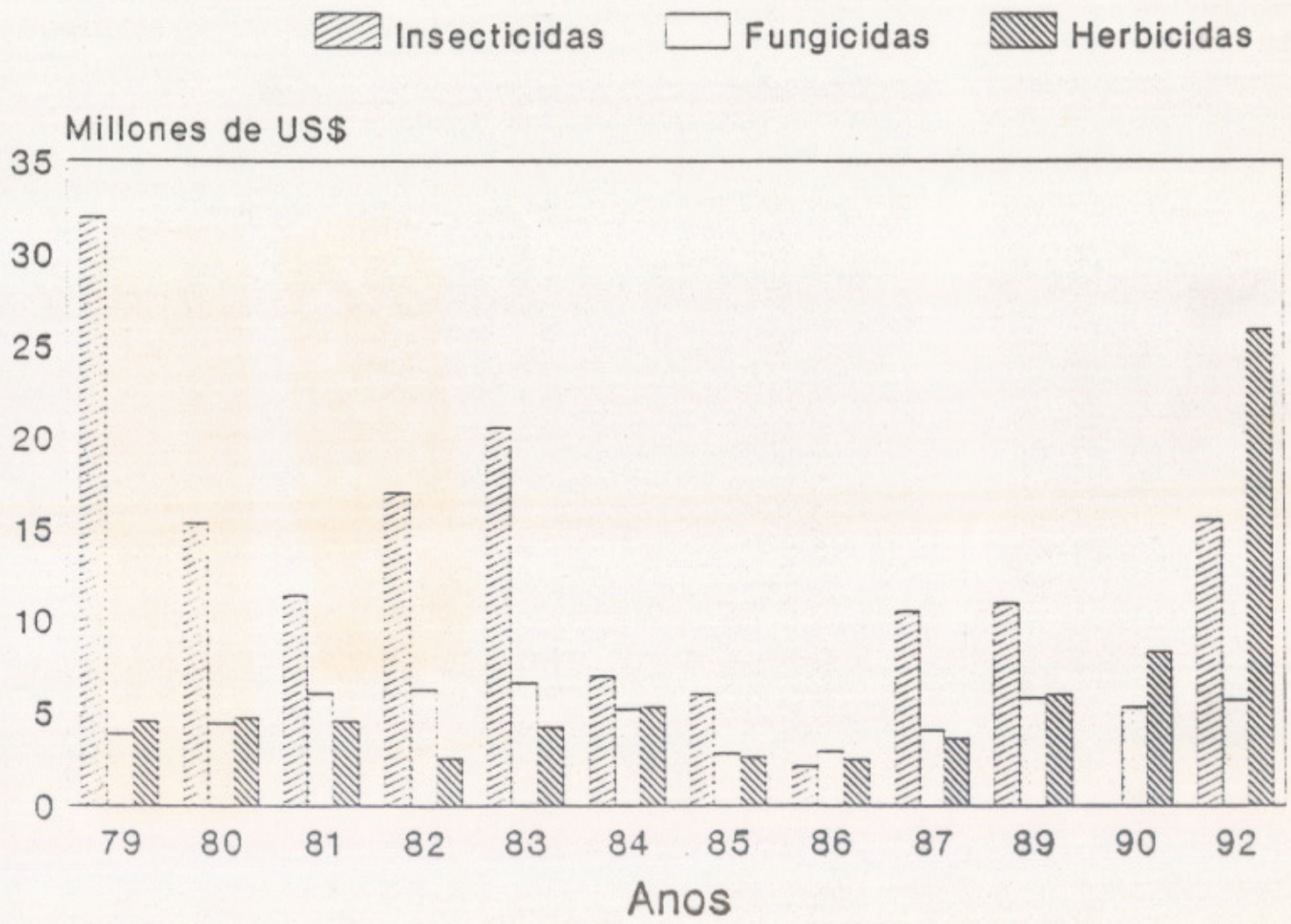
Fuente: Arreaga, H. 1991

Frecuencia de intoxicaciones por plaguicidas durante 1986 - 1990



Fuente: Arreaga, H. '991

Importaciones de Plaguicidas



Fuente: Reportes anuales DGSV

Importaciones de Plaguicidas
Herbicidas
Fungicidas
Insecticidas
Millones de US$
35
30
25
20
15
10
5
0
76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90
Años

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Ref. Sem.011-94

LA TESIS TITULADA: "LOS CULTIVOS NO TRADICIONALES DE EXPORTACION Y SU EFECTO SOBRE EL AMBIENTE: ESTUDIO COMPARATIVO 1985-1991/92 EN SEIS COMUNIDADES DE TRES MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MARIO EDDY DIAZ VISQUERRA

CARNET No: 8415550

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Juan José Castillo
Ing. Agr. Carlos Fernández
Ing. Agr. Mario Véliz

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Josue Morales
A S E S O R

Lic. Anselmo Aburto
A S E S O R

Ing. Agr. Carlos Fernández
A S E S O R

IMPRIMASE

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
DIRECTOR DEL IIA.

DIRECCION

Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
D E C A N O

DECANO

c.c. Control Académico
Archivo
/ppr.

APARTADO POSTAL 1545 – 01901 GUATEMALA, C. A.
TELEFONO 769794 – FAX (5022) 769770

[redacted]

[redacted]

Ing. Agr. Josue Morales
A S E S O R

[redacted]

Ing. Agr. Carlos Fernández
A S E S O R

[redacted]

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
DIRECTOR DEL IIA

[redacted]