UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ESCUELA DE BIOLOGIA

LA PROBLEMATICA DEL USO INADECUADO DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA Y LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION

MEMORIA PRACTICA DIRIGIDA SOMETIDA A LA COMISION DE TRABAJOS FINALES DE GRADUACION DE LA ESCUELA DE BIOLOGIA PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADA EN BIOLOGIA

Por

Ma. Eugenia Zúñiga Chaves

1986

M I E M B R O S D E L T R I B U N A L

Carlos Valerio Gutiérrez, Ph.D. — Director Práctica Dirigida

Estrella Guier Serrano, M.Sc. — Miembro del Tribunal

Mario A. Boza Lería, M.Sc. — Miembro del Tribunal

Rafael A. Acuña Mesén, M.Sc. — Miembro del Tribunal

Alvaro Castaing Riba, M.Sc. — Subdirector de la Escuela de Biología

Ma. Eugenia Zúñiga Chaves — Candidata

D E D I C A T O R I A

A mis padres
A mi hijo
Y a Jorge

"El agua cristalina que corre por ríos y arroyuelos no es solamente agua sino también representa la sangre de nuestros antepasados. Contaminen sus lechos y una noche perecerán ahogados en sus propios residuos".

(JEFE INDIO SEATHL, 1854)

A G R A D E C I M I E N T O S

Deseo manifestar mi más profundo agradecimiento a las siguientes personas y entidades que de alguna forma me ayudaron a concluir este trabajo.

Al Dr. Carlos Valerio Gutiérrez por su apoyo moral, preocupación constante y acertada dirección de esta práctica.

A la M.Sc. Estrella Guier por la constante amistad, cariño y guía que me brindó y por sus valiosas sugerencias y recomendaciones para llevar a cabo el trabajo.

Al M.Sc. Mario Boza L. por las facilidades que me ofreció en el Programa de Educación Ambiental y el apoyo económico para financiar el trabajo a través de la Fundación de Parques y la Fundación Tinker.

A Bernal Murillo A. por su paciente trabajo de dibujante para ilustrar la guía y el informe final.

Al Lic. Manuel Monestel por su asesoría en el trabajo de elaboración de encuestas y tabulación de datos.

A Liliana Bonilla C. por su paciencia, prontitud y eficiencia en el trabajo mecanográfico de la guía didáctica.

Al Dr. Luke Hilje y a la Licda. Luisa Castillo por la valiosa información que me brindaron sobre el tema y que fue de gran utilidad para llevar a cabo el trabajo.

A la Licda. Irma Maroto por su colaboración en el I seminario de capacitación.

A la Fundación de Parques y Fundación Tinker por la ayuda económica brindada para editar la guía didáctica.

A la Dirección Nacional Cruz Roja de la Juventud por convocar a los promotores y financiar los gastos de los seminarios de capacitación.

Al personal de la biblioteca de la U.N.E.D. por la ayuda brindada en recopilación de bibliografía.

A Xinia Herrera por su nítido y paciente trabajo mecanográfico del informe final.

A los compañeros del Programa de Educación Ambiental por el apoyo que de diversas formas me brindaron.

C O N T E N I D O

Página

INDICE GENERAL DE CUADROS xiii

INDICE GENERAL DE FIGURAS xvi

RESUMEN xvii

I INTRODUCCION 1

II REVISION DE LITERATURA 4

A. Evolución histórica de los plaguicidas 4

1. Primeros esfuerzos de la humanidad 4

2. Desarrollo moderno de los plaguicidas 5

3. Trabajos presentes y futuros 7

B. Concepto de plaguicidas y generalidades 8

1. Diferentes formulaciones y tipos de plaguicidas .. 8

2. Diversos grupos químicos y modo de acción 9

3. Toxicidad de los plaguicidas 11

C. Perfil de la industria y comercialización de agroquímicos en Costa Rica 12

1. Cantidades, valor y tipos de plaguicidas 12

2. Marcas de productos y empresas predominantes en el mercado nacional 13

3. Características de la demanda de plaguicidas 14

4. Exportación de plaguicidas en Costa Rica 15

5. Plaguicidas de uso restringido en E.E.U.U. importados libremente en Costa Rica 15

D. Legislación relacionada con el uso de plaguicidas en Costa Rica 16

1. Leyes más importantes 18

2. Otras leyes, decretos y reglamentos 18

3. Leyes internacionales que afectan el control en Costa Rica 19

Página

E. Uso de los plaguicidas en Costa Rica 19

1. Formas más comunes de aplicar plaguicidas 20

2. Diferentes usos de los plaguicidas 21

3. Uso de plaguicidas en la agricultura 21

4. Uso de plaguicidas en el control de vectores 23

5. Uso de plaguicidas en la ganadería 24

6. Uso de plaguicidas en silvicultura 25

7. Usos misceláneos de los plaguicidas 25

F. El impacto de un uso inadecuado de los plaguicidas en la ecología 25

1. Consecuencias agroecológicas de un uso inadecuado 26

2. Efectos a corto y largo plazo en el ecosistema 29

3. Contaminación atmosférica por causa de plaguicidas 30

4. Contaminación de aguas con plaguicidas 31

5. Contaminación del suelo con plaguicidas 32

6. Contaminación de alimentos con plaguicidas 34

7. Algunos estudios de residuos de plaguicidas en alimentos de Costa Rica 35

8. Soluciones a la problemática de alimentos contaminados 36

G. Plaguicidas y salud humana 37

1. Tipos de intoxicación según la población 37

2. Conceptos generales sobre la toxicología de los plaguicidas 38

3. Plaguicidas y salud ocupacional 39

4. Intoxicaciones laborales agudas en Costa Rica 41

Página

5. Plaguicidas que causan mayores problemas de intoxicación a corto plazo 43

6. Mortalidad causada por intoxicaciones con plaguicidas 45

7. Intoxicaciones laborales crónicas en Costa Rica 45

8. Efectos de los plaguicidas a largo plazo en la población laboral 47

9. Costo social y económico de las enfermedades por plaguicidas 47

10. Plaguicidas y salud pública 48

H. Intoxicaciones, primeros auxilios y manejo seguro de plaguicidas 50

1. Factores que influyen sobre la toxicidad 51

2. Etiología general de las intoxicaciones por productos fitosanitarios 53

3. Importancia del diagnóstico precoz de las intoxicaciones con plaguicidas 54

4. Procedimientos generales de primeros auxilios y descontaminación 55

5. La importancia de la etiqueta en caso de intoxicación 57

6. Recomendaciones para un manejo seguro de plaguicidas 58

7. Medidas para la protección de trabajadores y su salud 62

I. Alternativas al uso indiscriminado de plaguicidas . 64

1. Concepto de manejo integrado de plagas 64

2. Tácticas usadas en el manejo integrado de plagas 65

3. Algunos esfuerzos de control integrado en Costa Rica 66

4. Control biológico de plagas 67

Página

5. Antecedentes históricos del control biológico 67

6. Desarrollo del control biológico en Costa Rica 68

7. Orientaciones del combate biológico 69

8. Formas de acción de los enemigos naturales 70

9. Algunas experiencias en control biológico que se están llevando a cabo en el país 71

III MATERIALES Y METODOS 73

A. Procedimientos empleados 73

1. Recopilación de información 73

2. Diseño y selección de materiales 73

3. Organización de sesiones de capacitación 73

B. Características de la muestra 74

1. Población que fue entrevistada 74

2. Población con la que se probó los materiales 76

C. Determinación de la muestra 77

1. Muestra que fue entrevistada 77

2. Muestra con la que se probó los materiales 79

D. Descripción de los materiales 82

1. Materiales ya elaborados 82

2. Materiales diseñados exclusivamente para el proyecto 85

E. Marco metodológico de la capacitación 87

1. Modelo metodológico empleado..... 87

2. Descripción de los seminarios 91

Página

F. Mecanismo de Evaluación 92

1. Tipos de instrumentos 92

2. Características de los instrumentos 93

G. Forma de recolección de los datos 95

H. Análisis de la información 95

I. Limitaciones del trabajo y factores que facilitaron la investigación 96

1. Factores que lo dificultaron 96

2. Factores que lo facilitaron 96

IV RESULTADOS Y DISCUSION 98

A. Actividades de algunas instituciones del país relacionadas con la problemática de plaguicidas 98

B. Evaluación del sonoviso "Gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de los plaguicidas"..... 103

1. Aspectos generales del sonoviso y su guía 104

2. Detalles técnicos del sonoviso y su guía 106
Posibilidades de uso del material

3. Opinión general sobre las actividades sugeridas en la guía del sonoviso 108

C. Evaluación de la Guía Didáctica "La problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica: Alternativas de solución"..... 113

1. Consideraciones generales sobre la guía didáctica 113

2. Facilidad de resolución de preguntas y problemas de la guía, factibilidad de ejecución de las actividades complementarias y nivel intelectual de la guía 115

3. Calidad de presentación del material, claridad del mensaje y cumplimiento de objetivos 117

4. Criterio sobre el grado de interés en las secciones. Deficiencias del material y posible uso del mismo 119

Página

D. Evaluación de las sesiones de capacitación 124

1. Generalidades del seminario de capacitación .. 125

2. Cumplimiento de los objetivos planteados 127

3. Consideraciones sobre las actividades realizadas y los temas tratados del seminario. 129

4. Limitaciones del seminario de capacitación ... 132

5. Sugerencias para mejorar el seminario y aspectos positivos de la experiencia 135

V CONCLUSIONES 140

A. Relacionadas con la problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica 140

B. En relación a las instituciones del país involucradas con el tema 141

C. Relacionadas con la evaluación de los materiales utilizados en el proyecto y con el proceso de capacitación 142

1. Sobre el sonoviso y la guía del sonoviso "Gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de plaguicidas 142

2. Sobre la guía didáctica "Problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica 142

3. Sobre los seminario de capacitación 144

VI RECOMENDACIONES 146

VII REFERENCIAS 150

Página

ANEXOS

1. Guía de entrevista para funcionarios relacionados con el problema de plaguicidas en Costa Rica 156

2. Guía sobre el manejo seguro de plaguicidas 158

3. Programa I etapa "Curso sobre la problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica: Alternativas de solución" 28 de febrero - 1 y 2 de marzo, 1986 163

4. Programa II etapa "Curso sobre la problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica: Alternativas de solución" 23 - 24 de mayo, 1986 174

5. Proyectos de los diferentes grupos de promotores para trabajar en las comunidades 177

6. Guía de evaluación de materiales "Sonoviso Gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de plaguicidas 189

7. Guía de evaluación de materiales "Guía Didáctica La Problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución 195

8. Guía de evaluación del curso "Problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución" 201

INDICE GENERAL DE CUADROS

Página

CUADRO 1. Características generales de los principales grupos de plaguicidas 10

CUADRO 2. Clasificación de los plaguicidas por su toxicidad y peligro con base en el DL50 11

CUADRO 3. Importación de plaguicidas en Costa Rica del año 70 al 82 13

CUADRO 4. Degradación de plaguicidas en el suelo 33

CUADRO 5. Hospitalizaciones por intoxicaciones con plaguicidas en Costa Rica 41

CUADRO 6. Intoxicaciones agudas por plaguicidas en Costa Rica según grupo químico 44

CUADRO 7. Total de síntomas presentados por trabajadores de tres empresas en Costa Rica, 1979 46

CUADRO 8. Tipo de plaguicidas más usados en Costa Rica, por grupo químico y modo de acción 51

CUADRO 9. Número de entrevistados por Institución y dependencia relacionados con la problemática de plaguicidas en Costa Rica 74

CUADRO 10. Características generales de la población sometida al proceso de capacitación con la que se probó los materiales 76

CUADRO 11. Clasificación de las instituciones visitadas según categoría y número de funcionarios entrevistados en cada caso 78

CUADRO 12. Número de promotores por región y por provincia con los que se probó los materiales 81

CUADRO 13. Número de promotores participantes según nivel académico 82

CUADRO 14. Características generales de los sonovisos usados en la capacitación 84

CUADRO 15. Actividades de las Instituciones Universitarias relacionadas con la problemática de plaguicidas 99

Página

CUADRO 16. Actividades de las Instituciones Gubernamentales relacionadas con la problemática de los plaguicidas 100

CUADRO 17. Actividades de las Instituciones no Gubernamentales relacionadas con la problemática de los plaguicidas 101

CUADRO 18. Opinión de los promotores sobre aspectos generales del sonoviso y su guía, por región y nivel académico 105

CUADRO 19. Opinión de los promotores sobre detalles técnicos del sonoviso y sus posibilidades de uso, por región y nivel académico 107

CUADRO 20. Opinión de los promotores sobre algunos aspectos generales de la guía del sonoviso por región y nivel académico 110

CUADRO 21. Opinión de los promotores sobre algunos aspectos generales de la guía didáctica por región y nivel académico 114

CUADRO 22. Opinión de los promotores sobre facilidad de resolución de preguntas de la guía; factibilidad de ejecución de las actividades y nivel intelectual de la misma, por región y nivel académico. 116

CUADRO 23. Opinión de los promotores acerca de la presentación del material, claridad del mensaje y cumplimiento de objetivos, por región y nivel académico 118

CUADRO 24. Opinión de los promotores sobre el interés de las secciones. Deficiencias del material y posible uso del mismo, por región y nivel académico. 121

CUADRO 25. Opinión de los promotores acerca de las generalidades del seminario de capacitación por región y nivel académico 126

CUADRO 26. Opinión de los promotores acerca del logro de los objetivos planteados en el seminario por región y nivel académico 128

Página

CUADRO 27. Opinión de los promotores sobre las actividades realizadas y los temas tratados en el seminario, por región y nivel académico 130

CUADRO 28. Opinión de los promotores sobre los aspectos que consideran limitaron el seminario, por región y nivel académico 133

CUADRO 29. Opinión de los promotores sobre las sugerencias para mejorar los seminarios y los aspectos positivos del mismo, por región y nivel académico..... 138

INDICE GENERAL DE FIGURAS

Página

FIGURA 1. Conceptualización de una enseñanza multiplicadora. 88

FIGURA 2. Impacto cualitativo y cuantitativo del proceso 90

FIGURA 3. Opinión de los promotores sobre las actividades de la guía del sonoviso de fácil realización por región y nivel académico 109

FIGURA 4. Opinión de los promotores sobre las actividades de la guía del sonoviso de difícil realización por región y nivel académico 111

FIGURA 5. Opinión de los promotores acerca de las secciones más interesantes de la guía didáctica por región y nivel académico 120

FIGURA 6. Opinión de los promotores acerca del posible uso de la guía didáctica por región y nivel académico 123

FIGURA 7. Opinión de los promotores sobre los aspectos que consideraron limitaron en mayor grado el desarrollo del seminario por región y nivel académico 134

FIGURA 8. Opinión de los promotores sobre algunas sugerencias para mejorar el seminario por región y nivel académico..... 136

FIGURA 9. Opinión de los promotores sobre algunos aspectos positivos de la experiencia de capacitación por región y nivel académico 137

R E S U M E N

El presente trabajo se llevó a cabo a través de una recopilación de la investigación y actividades realizadas por las diferentes instituciones del país sobre "La problemática del uso inadecuado de plaguicidas en Costa Rica". Estas se clasificaron en universitarias, gubernamentales y no gubernamentales.

Sus objetivos fueron: 1) Ofrecer conocimientos generales sobre el uso de plaguicidas en el país; 2) Brindar información sobre los efectos nocivos que en la salud y el ambiente ocasiona el uso indiscriminado de plaguicidas; 3) Explicar las medidas preventivas recomendadas para hacer un uso seguro de plaguicidas; y 4) Dar a conocer algunos de los resultados de las investigaciones que sobre el tema han realizado algunos centros de Enseñanza Superior y otras dependencias, así como los materiales escritos y audiovisuales existentes sobre esta problemática.

Se recopiló el material audiovisual sobre el particular y se diseñó una guía didáctica, donde se reunió toda la información recolectada. Se programaron sesiones de capacitación dirigida a promotores juveniles comunales de la Cruz Roja en la modalidad de "metodología secuencial" con el fin de capacitar a los promotores en el tema, asesorarlos en el uso de los materiales y validar los mismos.

Para evaluar los materiales se clasificó la población seleccionada de promotores, en procedentes del Valle Central y resto del país y en estudiantes de secundaria y universitarios. A estos distintos grupos se les pasó tres tipos de cuestionarios para medir las diferentes variables que se quisieron evaluar en cada caso según la clase de material analizado o evento que se trató. Los aspectos evaluados sobre los materiales fueron: presentación de los mismos, detalles técnicos, interés generado sobre el tema, cantidad de conocimientos brindados, cumplimiento de los objetivos propuestos, posibilidades del uso del material en sus actividades comunales, y factibilidad de realización de las actividades propuestas.

Los aspectos analizados en los seminarios fueron: grado de satisfacción acerca de la distribución de actividades, tiempo dedicado al seminario, materiales usados, temas tratados y metodología utilizada.

Los resultados obtenidos en general indican que los materiales son satisfactorios ya que muestran valores porcentuales altos para cada uno de los aspectos analizados. Las poblaciones del Valle Central y universitaria fueron las que en algunos casos se mostraron más estrictas para evaluar. La población del resto del país indicó que algunas de las actividades propuestas

en la guía didáctica era más fácil de llevar a cabo fuera del Valle Central. El factor tiempo fue la limitante mayor que tuvo el seminario de capacitación.

Las universidades deben llevar a cabo este tipo de actividades con otros temas de interés bajo el mismo modelo de trabajo en coordinación con las Vicerrectorías de Acción Social o Extensión de las diferentes instituciones.

I N T R O D U C C I O N

El quehacer universitario debe estar enmarcado en la realidad nacional y debe tender a resolver los problemas más urgentes que se consideran afectan al país a través de sus actividades de Docencia, Investigación y Acción Social en coordinación con las instituciones del país correspondientes.

Es conocido que en Escuelas y Facultades de Ciencias se hace investigación que la mayoría de las veces queda circunscrita a informes que se archivan en oficinas y vicerrectorías o que se publican en revistas científicas especializadas de restringuida circulación, algunas veces ni siquiera se publican en el país, sino que el resultado de las investigaciones se divulgan fuera. De esta manera mucha información de investigación científica que podría tener aplicación práctica no llega a penetrar los estratos de población a la que le podría interesar y mucho menos se traduce a un lenguaje de fácil divulgación.

Tal como se anuncia en una de las recomendaciones del Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente se debe "Promover y fomentar la difusión de los conocimientos y resultados de las investigaciones acerca de la protección y mejora del medio ambiente a través de una comunicación colectiva" (1).

Específicamente sobre el tema de estudio de este trabajo "La problemática de los plaguicidas" en Costa Rica, algunas de las Instituciones de Enseñanza Superior del país se han preocupado desde hace algunos años por investigarlo, tal es el caso del Centro de Investigación en Contaminación (CICA); la Facultad de Medicina de la UCR; el Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR); la Facultad de Agronomía de la UCR; las escuelas de Química, Ciencias Agrarias y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional; el Departamento de Administración Agropecuaria del Instituto Tecnológico de Costa Rica; el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Confederación Universitaria Centroamericana (CSUCA).

Sobre el particular algunas dependencias gubernamentales también han realizado actividades que enriquecen los conocimientos de la temática, entre ellas se podrían citar los Departamentos de Entomología, Fitopatología y la Dirección de Sanidad Vegetal en el Ministerio de Agricultura y Ganadería; el

Laboratorio Químico del Ministerio de Salud y el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), entre otros.

Instituciones tales como el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y la Dirección de Investigación y extensión de la caña de azúcar (DIECA) han realizado investigación principalmente en el campo de manejo integrado de plagas y control biológico.

Toda esta información se encuentra dispersa y ha trascendido muy poco a grupos que les podría interesar y que podrían hacer una efectiva divulgación de la misma, tal es el caso de docentes de Biología de secundaria y de líderes juveniles que trabajan en comunidades rurales y urbanas.

Concretamente en el caso de los profesores de Biología, éstos expresaron en la consulta que se les hizo para realizar el "Diagnóstico Evaluativo sobre la Enseñanza de la Biología en colegios académicos, técnicos-agropecuarios y nocturnos" que tenían gran interés en que el Ministerio de Educación incluyera temas como contaminación y control biológico en los programas (10). A su vez estos docentes externaron que carecen de material didáctico escrito y audiovisual para implementar estos aspectos y que requieren que las Universidades les brinden la capacitación e información reciente sobre esta temática para poder desarrollar sus respectivas lecciones.

Además desde hace más de un año un grupo de promotores juveniles de la Cruz Roja habían mostrado su interés, al Programa de Educación Ambiental de la UNED, de recibir capacitación sobre "La problemática de plaguicidas en Costa Rica", ya que ellos habían detectado que es un problema que afecta gravemente al país y se han propuesto organizar un programa de divulgación y prevención en algunas comunidades donde están trabajando.

Por otra parte a través de mi trabajo en áreas rurales con docentes y líderes juveniles comunales he observado que el problema del abuso de plaguicidas, la ausencia de un manejo seguro, el desconocimiento de medidas alternativas para el control de plagas y el efecto de la propaganda de las compañías productoras ha incidido enormemente en nuestros agricultores y ha generado en la mayoría de los casos un uso intensivo de plaguicidas que ha ocasionado grandes incrementos económicos en el renglón de insumos; altos porcentajes de trabajadores intoxicados y con problemas de salud a largo plazo; altos índices de residuos de plaguicidas en los alimentos que ingerimos y contaminación de nuestro ambiente, suelo, agua, y vida silvestre en grado tal que amerita aún más intensificar la investigación en este campo.

Con base en las consideraciones anteriores se planteó este trabajo por medio del cual se hizo una recopilación de toda la investigación que sobre el tema se ha llevado a cabo en el país, se realizó una revisión de la documentación en otros países y se diseñó un modelo para lograr una divulgación masiva, didáctica y operativa de la problemática que ocasiona el uso indiscriminado de plaguicidas.

Para poder ejecutar el proyecto se contó con el apoyo del Programa de Educación Ambiental de la Universidad Estatal a Distancia, la Fundación de Parques Nacionales y la Fundación Tinker de E.E.U.U.

Los objetivos que se pretendieron lograr con este proyecto fueron los siguientes:

- Ofrecer conocimientos generales sobre la problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica.
- Brindar información sobre los efectos nocivos en la salud y el impacto en el ambiente causados por el mal uso de plaguicidas.
- Dar a conocer las formas alternativas de controlar plagas factibles de aplicar en el país.
- Divulgar las medidas preventivas recomendadas para no contaminarse y explicar la forma de usar correctamente los plaguicidas.
- Discutir la legislación vigente en Costa Rica respecto al uso de plaguicidas.
- Producir material didáctico y recursos prácticos que permitan generar un efecto multiplicador de la problemática en diferentes comunidades.

Se ha concebido este trabajo basándose en la experiencia de que muchas veces el hombre por desconocimiento, ignorancia y falta de educación destruye el equilibrio natural del ecosistema y puede llegar hasta su propia destrucción al atentar contra los patrones del equilibrio natural que a través de toda la evolución le han permitido su sobrevivencia.

II REVISION DE LITERATURA

A. Evolución histórica de los plaguicidas

Desde los albores de la civilización el hombre ha luchado continuamente para mejorar sus condiciones de vida. En su afán de llenar sus necesidades básicas de alimento, vivienda y productos forestales ha combatido los estragos ocasionados por plagas de insectos y enfermedades producidas por hongos y bacterias algunas veces en forma poco recomendable (17).

1. Primeros esfuerzos de la humanidad

Hace 3000 años los griegos, romanos y chinos conocían las propiedades de algunas sustancias como plaguicidas. Theofrasto (300 A. de C.) describió muchas enfermedades de las plantas como ampollas como quemaduras, roñas. En el Antiguo Testamento se hace referencia a las plagas de Egipto. Homero menciona el uso del azufre como fumigante y Plinio (79 de C.) recomendaba usar el arsénico como insecticida. En el s XVI los chinos cultivaban compuestos arseniacales para combatir plagas. En el s XVII apareció el primer insecticida natural: la nicotina y luego se propuso el cloruro de mercurio para preservar la madera. Hasta el s XVIII predominaba la creencia que las plagas y desastres en los cultivos se debían a la ira de Dios o a la obra de espíritus malignos y por lo tanto en los tratados antiguos de agricultura abundan recetas mágicas para controlar plagas (17).

Hasta mediados del s XIX comenzaron a aplicarse sustemáticamente los métodos científicos en el control de plagas. En 1850 se introdujeron dos importantes insecticidas naturales: la "rotenona" obtenida de la planta derris y el "piretró" de las cabezuelas de una especie de crisantemo. Después se empezó a usar el jabón y el azufre como fungicidas y un compuesto de tabaco, azufre y cal viva para combatir hongos e insectos. En el s XIX se empezó a usar el arsenito de cobre impuro conocido como "Verde París" para combatir una mariposilla, el uso de este insecticida fue tan extensivo que en 1900 se provocó el enunciado de la primera legislación en E.E.U.U. para la regulación de insecticidas (17).

Millardet en Francia en 1882 descubrió que una mezcla de (cobre, sulfato, cal y agua) eliminaban el mildiu en la vid. Este fue el célebre Caldo Bordelés que se ha usado extensamente como fungicida.

Después se intensificó la búsqueda de más sustancias conteniendo sales de cobre, mercurio, zinc. También se usaron cianuro de hidrógeno y formaldehído como fumigantes.

En 1912 se descubrió el arseniato de calcio y el arseniato de plomo el que se usó mucho para combatir el picudo del algodón en E.E.U.U. Pero pronto el uso de tanto derivado arseniacal causó repudio público porque quedaban como residuos en frutas y hortalizas por lo que se estimuló la búsqueda de otros menos peligrosos, como los compuestos orgánicos tal como el alquitrán, los aceites del petróleo y el dinitro-cresol (17).

2. Desarrollo moderno de los plaguicidas

La década de los treinta marca el verdadero comienzo de la era moderna, con la introducción de los pesticidas orgánicos sintéticos derivados del tiocianato de alquilo, la salicilanilida y los fungicidas ditiocarbámicos; otros fungicidas fueron el dinocap y el cloranil; el azobenceno, disulfuro de carbono usados como fumigantes y el naftaleno y la tiodifenilamina como insecticidas.

En 1939 el Dr. Paul Müller descubrió las extraordinarias propiedades insecticidas del (dicloro-difenil-tricloroetano) o DDT. Este se convirtió en el insecticida más ampliamente usado en el mundo. Los temores actuales acerca de los efectos nocivos a largo plazo del DDT y otros insecticidas en la ecosfera no se comparan con los grandes beneficios que trajo este insecticida. Este compuesto extermina los piojos y actúa contra los mosquitos que transmiten el paludismo, su uso fue una gran ayuda para el triunfo de las potencias occidentales en la Segunda Guerra Mundial porque si no el peligro de epidemias, había sido demasiado grande. Después del éxito del DDT varios insecticidas análogos organoclorados fueron descubiertos como excelentes insecticidas de contacto (17).

Desde 1945 se introdujeron varios hidrocarburos clorados derivados del ciclodieno y a mediados de los años 50 se popularizaron el aldrín, dieldrín, heptacloro y endrín.

A partir de las investigaciones en Alemania sobre gases neurotóxicos, con el fin de usar estos gases en la guerra química, se descubrieron los organofosforados como el schradán,

el paratión, este último muy efectivo contra áfidos, arañas, hormigas y el malatión que es el primero de los insecticidas de amplio espectro de acción y a la vez de una toxicidad baja para los mamíferos. Una ventaja importante de los organofosforados con respecto a los organoclorados es que se degradan rápidamente y son menos persistentes de manera que no tienden a acumularse en el ambiente y por lo tanto no pasan a la cadena alimentaria (17).

En 1947 la compañía Geigy de Suiza descubrió los ésteres carbámicos y se consideran que son un buen sustituto del DDT.

En 1948, se descubrió la actividad herbicida de los ácidos fenoxacéticos como el (2, 4 D) y el (2, 4, 5 T). Estos compuestos penetran y circulan en las plantas y son sumamente útiles en sembrados para el control selectivo de las malezas. Fueron muy usados como defoliantes en Viet-Nam, con el nombre de "gas naranja"; y hoy en día son de uso restringuido por sus efectos cancerígenos y teratogénicos.

En 1958 se introdujo dos herbicidas del tipo bipiridilio: el diquat y el paraquat que son de acción rápida, son absorbidos por las plantas y circulan en ellas ocasionando desecación del follaje (17).

Ya desde que se empezaron a usar los herbicidas selectivos derivados del ácido fenoxiacético se dispuso de alguna variedad de herbicidas sistémicos comerciales. Pero fue a finales de la década de los 60 que aparecieron los funguicidas sistémicos realmente eficaces y su desarrollo representó un avance sensacional en el campo de la quimioterapia vegetal (17).

Las clases más importantes de fungicidas sistémicos que se desarrollaron a partir de 1966 fueron las oxatiínas los benzimidazoles y las pirimidinas. Otros fungicidas sistémicos empleados actualmente comprenden los antibióticos, las morfolinas y los organofosforados.

Desde que el hombre se estableció en casas, éstas fueron invadidas por ratas y ratones que irrumpen también en bodegas donde se guardan los alimentos. Las ratas son dañinas, ocasionan maltratos en edificios y transmiten enfermedades. Por eso el hombre siempre se preocupó por eliminarlas. El primer compuesto realmente eficaz es la warfarina, un anticoagulante que se usa como medicina. En ratas y ratones el producto al ser ingerido a través de cebos causa hemorragias internas en estos animales y los elimina (17).

3. Trabajos presentes y futuros

A pesar del éxito de toda esta gama de plaguicidas y de que se ha continuado investigando y descubriendo nuevos productos; los problemas que iban ocasionando su uso intensivo y las presiones para obtener cada vez más productos que no dañara el ecosistema, ha hecho que los esfuerzos se dirijan a obtener productos orgánicos menos venenosos, más selectivos y menos persistentes y que dejen menor acumulación de residuos. De modo que el plaguicida químico ideal deberá tener una alta toxicidad específica contra la plaga, no deberá persistir más del tiempo requerido para actuar sobre su objetivo y no deberá de afectar el resto del agroecosistema como los depradadores naturales y otros insectos benéficos (17).

Esto se ha logrado en parte con el uso de los plaguicidas sistémicos ya que conducen a un uso más efectivo de los productos químicos y disminuyen el peligro de la contaminación.

Sin embargo, la mayoría de los agroquímicos que se usan actualmente están muy lejos de ser el producto ideal, por ello se han incrementado la investigación tendiente a obtener productos químicos que controlen el comportamiento, tales como los reguladores de crecimiento de los parásitos, las feromonas que son miméticos de la hormona del crecimiento de los insectos y los quimioesterilizantes utilizando sustancias o radiaciones que esterilizan a los insectos. Las sustancias químicas que influyen en la regulación del comportamiento muestran una alta toxicidad y en algunos casos actúan bloqueando la metamorfosis o interfieren la formación de la cutícula al inhibir la síntesis de la quitina, éstos serían muy importante de utilizar como fungicidas ya que son difíciles de obtener de alta especificidad y toxicidad.

Se debe tratar de obtener productos químicos que no sólo ataquen la plaga sino que generen resistencia en la planta hospedera o que alteren el ambiente de modo que sea menos conveniente para la plaga. Además, se debe incrementar la producción de sustancias antivirales y antibacteriales específicas.

Se debe tender a utilizar integradamente plaguicidas químicos específicos conjuntamente con métodos de control biológico tales como la manipulación de la ecología del hospedero y del patógeno, la producción de cepas resistentes, control cultural, métodos genéticos y uso de depredadores naturales (56).

En un futuro próximo parece probable que lo que se pretenderá será un enfoque ecológico de control de plagas a través de programas integrados de control biológico y plaguicidas químicos.

B. Concepto de plaguicidas y generalidades

Con el término plaguicida denominamos a todo producto destinado a luchar contra las plagas de parásitos, animales o vegetales que amenazan los cultivos agrícolas, forestales, a la ganadería y a la salud humana. El vocablo biocida también se usa con el mismo propósito, básicamente para los productos que se usan en la conservación de madera, eliminación de hongos patógenos, malas hierbas y para evitar la caída de los frutos e inhibir la germinación (54). Todos estos productos se diferencian por su composición química, sus propiedades físicas y sus efectos fisiológicos (35).

1. Diferentes formulaciones y tipos de plaguicidas

En los plaguicidas deben diferenciarse el principio activo, el preparado comercial y finalmente la dilución de éste que se emplea en la práctica. La presentación comercial o formulación depende de las necesidades y posibilidades de los usuarios. La formulación es el proceso mediante el cual se prepara el ingrediente activo en la concentración adecuada con el agregado de sustancias auxiliares (diluyentes, agentes emulsificantes, agentes tensoactivos, humectantes). Esto tiene por objeto poner a disposición comercial un producto que cumpla eficazmente con su finalidad biológica; y que también mantenga esas condiciones durante el almacenamiento y transporte.

La presentación final del producto puede ser:

a) En forma sólida como polvos, gránulos, espolvoreos, cebos.

b) En forma líquida en nebulización, atomización, pulverización.

c) En forma gaseosa en fumigación, aerosoles, gases.

La mayoría de las veces estos compuestos tienen cierta especialización en su actividad biológica; de modo que dependiendo del organismo para el cual está dirigida su acción, se clasifican en:

- Insecticidas (para matar insectos)
- Acaricidas (para matar ácaros)
- Nematicidas (Para matar nemátodos)

- Molusquicidas (para matar moluscos).

- Rodenticidas (para matar roedores).

- Fungicidas (para eliminar hongos).

- Hierbicidas (para eliminar malas hierbas).

- Bactericidas (para eliminar bacterias).

Los plaguicidas pueden ser de contacto o de superficie y los sistémicos.

Los de contacto o de superficie no penetran notablemente en los tejidos del sistema vascular de la planta. Los primeros productos fueron de este tipo, una de sus desventajas es que no resisten las inclemencias del clima (viento, lluvia, sol) y que al crecer la planta, las partes nuevas quedan desprotegidas y expuestas a nuevos ataques.

En el caso de los plaguicidas sistémicos la fitotoxicidad es mayor, el producto químico está en contacto directo con los tejidos de la planta huésped. Pueden penetrar la cutícula vegetal y trasladarse a través del sistema vascular de la planta. A los funguicidas sistémicos se les llama quimioterapeúticos vegetales ya que no sólo protegen a la planta del parásito sino que curan o inhiben una infección establecida. Son poco afectados por el clima y confieren inmunidad a los brotes nuevos que crecen en la planta (17).

2. Diversos grupos químicos y modo de acción

La mayoría de los plaguicidas están diseñados para eliminar organismos indeseables, por lo cual generalmente son materiales tóxicos; su modo de acción depende del grupo químico al que pertenecen. Los principales grupos químicos son: (21).

- Organofosforados y carbamatos

- Organoclorados

- Anticoagulantes

- Nitro y clorofenoles

- Bipirilos

- Ditiocarbamatos

- Fenoxialifáticos

Algunas características generales de los plaguicidas más usados en Costa Rica, se indican en el cuadro 1.

CUADRO 1

Características generales de los principales grupos de plaguicidas

GRUPO QUIMICO	CARACTERISTICAS
Organofosforados y Carbamatos	Provocan acumulación de acetil colina, inhiben la acción de la colinesterasa. Son muy tóxicos. Provocan lacrimeo y salivación.
Organoclorados	Son estimulantes del Sistema Nervioso, son sustancias solubles en grasa y son persistentes en el ambiente.
Anticoagulantes	Son rodenticidas, inhiben la protrombina.
Cloro y nitrofenoles	Causan incremento en el metabolismo.
Bipirilos	Son defoliantes y se usan como hierbicidas, producen cambios degenerativos.
Ditiocarbamatos	Son fungicidas, producen hemorragias superficiales.
Fenoxialifáticos	Son hierbicidas, se consideran carcinogenéticos.

3. Toxicidad de los plaguicidas

La toxicidad aguda de los plaguicidas se expresa con el valor DL50 (dosis letal media) y se expresa en términos mg/Kg de peso del cuerpo del animal, es la dosis requerida para matar el 50% de la población de animales de prueba en ensayos de aplicación oral, por inyección o dérmica. Este valor representa la magnitud de toxicidad, de cada producto por separado. Entre más pequeño es el valor del DL50, más tóxico es el producto.

El cuadro 2 muestra la clasificación de toxicidad y peligro de los plaguicidas basada en una información de la FAO (44).

C U A D R O 2

Clasificación de los plaguicidas por su toxicidad y peligro con base en el DL50 (*)

LD50 en mg/Kg

CLASE	ORAL		DERMICA	
	Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
IA Extremadamente peligrosos	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
IB Altamente peligrosos	5-50	20-200	10-100	40-400
II Moderadamente peligrosos	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
III Poco peligrosos	sobre 500	sobre 2000	sobre 1000	sobre 4000

(*) Tomado de May, A. (1983)

C. Perfil de la industria y comercialización de agroquímicos

Un reciente avalúo del uso actual de pesticidas en el mundo indica que a los E.E.U.U. le corresponde el 45%, a Europa el 25%, a Japón el 12%; lo que deja un 1.8% para el resto del mundo incluyendo los países comunistas. Los herbicidas seguirán siendo la clase principal de plaguicidas en los países industrializados, mientras que los insecticidas en los países en vías de desarrollo. El consumo mundial actual de herbicidas es de 43%, el de insecticidas de 32% y el de funguicidas 19%, restando un 3% para el resto de productos (17).

Actualmente buena parte de la producción mundial de estos venenos se concentra en 104 compañías norteamericanas y 12 de otras naciones.

Para 1963 en Costa Rica había 160 empresas que comercializaban los plaguicidas. Ninguna de estas compañías ha desarrollado la capacidad de producción primaria caso típico que se presenta en los países subdesarrollados debido a muchas limitaciones y obstáculos, tales como: a)el control y monopolio de compañías transnacionales; b)inversiones altas de capital; c)escasez de infraestructura y materias primas; d)carencia de experiencia científica y personal capacitado. Las compañías nacionales están involucradas en actividades de importación, exportación, formulación, comercialización, distribución y promoción de plaguicidas (2).

1. Cantidades valor y tipos de plaguicidas importados

Las cifras de la Dirección General de Estadística y Censos (Banco Central) revelan que el valor de importaciones en 1970, fue de $5.432.044 para un peso bruto de (5.536.781 kilos) que se vio aumentado para 1982 en $35.268.412 para un peso bruto de (11.196.798 kilos). En el cuadro 3 se puede observar con más precisión los datos respectivos para importación de plaguicidas en Costa Rica de los años 1970 a 1982 (31).

C U A D R O 3

Importación de plaguicidas en Costa Rica del año 70 al 82 a/ (*)

Año	Kilos Peso Bruto	Dólares	Colones
1970	5,636,781	5,432,044	36,123,092
1972	6,796,028	6,759,585	44,951,240
1974	8,821,737	12,262,544	105,457,878
1976	7,044,523	16,492,709	141,837,297
1978	9,700,175	25,679,135	220,840,561
1980	12,046,116	35,147,805	308,894,771
1982	11,196,798	35,268,412	1,363,124,124

a/ Se incluye insecticidas, fungicidas, desinfectantes y otros productos similares.

(*) FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos: Banco Central. In Hilje et al (1985)

Estudios hechos en la UNA en 1983, donde se analizan las importaciones y exportaciones de plaguicidas de los años 77 - 82, concluyen que entre 1977 - 79 la importación de plaguicidas alcanzó un promedio cercano a los 6 millones de Kg., de los cuales los hierbicidas constituyeron la mayor proposición en volumen de esas importaciones y los organofosforados, ditiocarbamatos,. y fenoxialifáticos constituyeron el 58% de las importaciones (59).

2. Marcas de productos y empresas predominantes en el mercado nacional.

Aproximadamente 300 productos genéricos fueron importados en 1981 , pero se advierte que hay una gran concentración de unos pocos. Por ejemplo, en 1981 apenas 21 productos representan el 75% del valor total de las importaciones (o sea $26 millones) y sólo seis productos representaron el 64.16%

de ese valor total. Estos seis productos y sus marcas son: propanil (stam); paraquat (gramoxone); mancozeb (dithane); clorotalonil (bravo); fenamifos (nemacur) y carbofurán (furadán). Esta concentración de tipos de productos y la dominación de ciertas marcas particulares, es una manifestación del poder de las compañías agroquímicas y demuestra la dominación ejercida en el mercado mundial por un grupo pequeño de empresas (2; 16).

La concentración de poder en el mercado se nota también cuando se analiza las principales compañías proveedoras y las importadoras. De 1982 - 1984, el líder principal fue la Bayer, no sólo como compañía proveedora sino que también como importadora. En estos años, Rohm & Hass y Basf ocuparon el segundo y tercer lugar respectivamente como casas proveedoras. Las compañías bananeras Standar Fruit y la United Fruit fueron las mayores importadoras (2).

3. Características de la demanda de plaguicidas

La demanda de agroquímicos empezó simultáneamente con la de otras tecnologías agrícolas modernas, durante la década 1940 - 1950 cuando el capitalismo se extendió a las zonas rurales de Costa Rica y cuando las compañías extranjeras introdujeron sus productos en el mercado internacional. La demanda y consumo de los productos agroquímicos mantuvieron un crecimiento rápido durante las décadas del 60 y 70, cuando las tecnologías de la "revolución verde" que incluían nuevas semillas, fertilizantes, sistemas de riego y maquinaria, plaguicidas fueron introducidas por compañías extranjeras a través de proyectos de desarrollo (31).

Los usuarios o clientes de plaguicidas se pueden clasificar en tres grupos:

a) Grandes empresas transnacionales que siembran cultivos para la exportación, que utilizan altas cantidades de plaguicidas y que normalmente los usan con tecnología más sofisticada.

b) Grandes plantaciones nacionales que también usan grandes volúmenes de plaguicidas, pero tienden a tener métodos y tecnologías menos adecuadas.

c) Pequeños y medianos agricultores quienes aumentan el uso de plaguicidas año tras año y generalmente tienen grandes deficiencias de información, capacitación y tecnología para utilizarlos.

4. Exportación de plaguicidas en Costa Rica

Existen estimaciones muy generales sobre las ventas realizadas por el Banco Central. Estas cifras indican ventas de productos agroquímicos para café, caña, maíz y arroz por ¢943, ¢416, ¢89, y ¢467 millones respectivamente para 1982 (10). En el período 77 - 79 el 84% de las exportaciones totales fueron dirigidas a la región de Centro América y la Ortho Chemicals fue la principal exportadora (59).

5. Plaguicidas de uso restringido en E.E.U.U. importados libremente en Costa Rica

Algunos plaguicidas oficialmente registrados para su producción en E.E.U.U., después de haber sido empleados libremente durante muchos años, han sufrido restricciones y aún prohibiciones a su uso. Un caso típico de ésto, es el DDT cuyo precio bajo, amplio espectro de acción y manejo seguro le convirtieron, durante décadas en uno de los plaguicidas más utilizados en el mundo. Pero luego porque numerosos ecólogos señalaron la incidencia del DDT en aves y su persistencia en el ecosistema, se logró restringir el uso del mismo en los E.E.U.U. (61).

En E.E.U.U. principalmente la Agencia de Protección del Ambiente (EPA) es la que regula el uso de plaguicidas. Los productos sospechosos de causar problemas a la salud humana o al ambiente son sometidos a un proceso de revisión por medio del cual se reúne, y se estudia toda la información disponible sobre cada uno. En algunos casos el uso del plaguicida es cancelado y en otros únicamente se le aplican restricciones al mismo (61).

Los efectos nocivos que se atribuyeron a los plaguicidas y que han sido causa de la mayoría de las restricciones a su uso, son porque se les considera cancerígenos como en el caso del DDT y el DBCP; teratogénicos como el 2, 4, 5 t y el aldrín; mutagénicos como el DDT y el paratión; espermatogénicos como el DBCP; fetotóxicos como el DDT y el aldrín; neurotóxicos, como el leptophos; con efectos residuales como el DDT (61).

Entre 1977 - 79 de los plaguicidas importados libremente en Costa Rica, 19 estaban prohibidos o restringidos en los E.E.U.U. por la (EPA); tales como el DBCP (1, 2 Dibromo - 3 cloropropano) que es un nematicida que causa esterilidad según trabajo realizado en trabajadores bananeros de Río Frío en 1982. (49); y el bromuro de metilo y el Aldicarb que son altamente tóxicos (59).

En 1981 el número de estos productos bajó ya que se aprobó un decreto que restringió el uso de varios productos, por lo que algunos plaguicidas persistentes tales como el DBCP, dieldrín, BHC no fueron registrados en Costa Rica debido a esta ley (31).

En Costa Rica los recursos dedicados a explorar los efectos que pueden tener los plaguicidas en la salud y en el ambiente son limitados. Pese a ello, ya existen trabajos que señalan problemas de esterilidad (49); de intoxicaciones agudas en agricultores (58); y de residuos de plaguicidas en grasa (6) y en leche materna (55) que sobrepasan niveles considerados aceptables.

Las instituciones encargadas de controlar el uso de plaguicidas en Costa Rica dependen casi exclusivamente de las investigaciones que sobre el tema se realizan en otras partes del mundo, sobre todo en E.E.U.U. que es el país del que fundamentalmente importamos los plaguicidas (59). Actualmente existen en Costa Rica restricciones legales al uso de algunos de estos productos pero con carácter más bien formal, ya que no se cuenta con un sistema de control apropiado para hacer efectiva la ley (61).

Valga la pena indicar que productos prohibidos en los Estados Unidos y Europa son producidos y clasificados como "para exportación solamente" y colocados en países del tercer mundo como el nuestro. De este modo las grandes compañías transnacionales continúan obteniendo ganancias y los agricultores sin mucha información usan estos productos a veces en exceso ocasionándose daños ellos, en sus cultivos, y en el ambiente general. Ya se han detectado niveles excesivos de residuos de estos plaguicidas en productos de exportación (carne con organoclorados, tiquisque con heptacloro) lo que ha provocado rechazo de estos productos, manifestaciones de los consumidores norteamericanos y pérdidas económicas cuantiosas para Costa Rica (31).

D. Legislación relacionada con el uso de plaguicidas en Costa Rica.

Las instituciones del Estado involucradas en la comercialización, manejo y uso de los plaguicidas son el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) a través de su Oficina de Cuarentena y Registro (OCR) la que tiene responsabilidades en el control, regulación del manejo y comercialización de plaguicidas; los departamentos de Entomología y Fitopatología, así como las Agencias de Extensión Agrícola tienen relación con el uso de

plaguicidas, pero no con su control. Los Ministerios de Salud, de Trabajo así como el Instituto Nacional de Seguros INS, tienen actividades menores, e insignificantes aunque deberían de tener más ingerencia y poder de decisión en el control y regulación del uso de plaguicidas; por ahora se dedican a aspectos de salud y seguridad en el manejo de plaguicidas (31).

En 1972 se estableció la Comisión Asesora Nacional de Plaguicidas la que se ha convertido en un ente importante. Sus responsabilidades incluyen:(*)

a) Crear y mejorar la legislación que afecte el manejo y comercialización.

b) Revisar y evaluar problemas sobre productos controversiales y peligros potenciales, anomalías en leyes, etc.

c) Discutir y fomentar políticas del Gobierno en este campo.

En un principio estuvo formada por 12 miembros con representantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Salud, Ministerio de Trabajo, Universidad de Costa Rica, Colegio de Ingenieros Agrónomos, Cámara de Insumos, Colegio de Médicos Veterinarios. En enero de 1985 el Ministro de Agricultura y Ganadería ordenó un cambio repentino de la Comisión y nombró una nueva Comisión constituida por dos representantes de la Cámara de Insumos, dos representantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, uno de Sanidad Vegetal y otro de Investigaciones, uno del Colegio de Ingenieros Agrónomos, uno del Ministerio de Trabajo y otro del Ministerio de Salud.(**)

La razón para efectuar este cambio fue la ineficiencia de la anterior Comisión.

(*) Soto, C. Exdirector de la Comisión. Ministerio de Agricultura. 1984. (Comunicación personal)

(**) Way, A. Jefe del Departamento de Abonos y Plaguicidas. Dirección Sanidad Vegetal, MAG. 1986. (Comunicación personal.)

1. Leyes más importantes

Entre las diversas leyes vigentes que se refieren al uso de plaguicidas en Costa Rica, la más importante es el "Reglamento para el control de plaguicidas", elaborado por la Comisión Asesora Nacional de Plaguicidas y establecido en diciembre de 1976. Contiene una larga lista de normas y decretos legales y define las disposiciones reglamentarias para el registro, comercio, propaganda, almacenamiento y transporte de plaguicidas. En 1978 éste fue reformulado, renovado y aumentado y se convirtió en la "Ley de Sanidad Vegetal".

La mayoría de las disposiciones contenidas en esta ley, se refieren a procesos de comercialización y distribución y no a lo que acontece en las fincas. Por lo tanto, las leyes afectan a fabricantes, importadores y distribuidores.

Uno de los aspectos más importantes de la ley es el requisito de registrar todos los plaguicidas, el de etiquetar debidamente los envases, las normas y regulaciones sobre cuido y seguridad en el manejo y distribución, control de propaganda y los procesos de inspección, vigilancia y sanciones para las infracciones de los requisitos (31).

2. Otras leyes, decretos y reglamentos

Además de los mencionados anteriormente existen otras leyes y reglamentos que afectan el uso de plaguicidas y que en algunos casos son generales y en otros específicos para casos determinados. A continuación las enumero

a) Ley General de Salud (1973)

b) Reglamento de Seguridad e Higiene sobre el empleo de sustancias tóxicas en la agricultura (1968)

c) Decreto (No.12961 del MAG) para la Restricción de Plaguicidas Organoclorados (1980)

d) Decreto (No.13911 del MAG) para uso y mercadeo de productos arseniacales en café (1982)

e) Ley sobre riesgos del trabajo (del Instituto Nacional de Seguros (1984)

f) Reglamento para las actividades de aviación agrícola (1984)

g) Reglamento de regencias del Colegio de Ingenieros Agrónomos (1980) (31).

A pesar de que hay bastante legislación, el cumplimiento de la misma no se da en forma satisfactoria , ya sea, por falta de personal en las diferentes dependencias (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Salud, Ministerio de Trabajo, Instituto Nacional de Seguros) que deben velar por su aplicación, la no coordinación entre instituciones, la carencia de un laboratorio para el control de calidad de los productos y análisis de residuos, las sanciones que se imponen son débiles y por que no decirlo porque algunas veces los mismos encargados de velar por su cumplimiento actúan irresponsablemente (31).

3. Leyes internacionales que afectan el control en Costa Rica

De la legislación internacional la que más incide en el país es la de E.E.U.U., desde donde se importa la mayoría de productos, además también nos regimos por algunos controles y estándares de la FAO.

La primera ley de E.E.U.U. respecto a plaguicidas fue emitida en 1947 y se llama Ley FIFRA (Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act), solamente exigía un etiquetado adecuado para el grado de toxicidad aguda del producto. Posteriormente se dio más poder de control a la FDA (Food and Drug Administration, 1954). Para estas fechas, los métodos de control se dirigieron durante mucho tiempo a controlar aspectos de toxicidad y no fue sino hasta los años 60 que se empezó a formar comités de investigación en universidades y gobierno para evaluar el impacto a largo plazo de los plaguicidas en el ambiente y la salud.

Esto culminó con la creación de la EPA (Agencia de Protección Ambiental) que aumentó el control del gobierno sobre el uso de plaguicidas, control y restricción. En algunos casos las leyes prohiben el uso de ciertas sustancias en E.E.U.U. pero permiten su libre exportación (31).

E. Uso de los plaguicidas en Costa Rica

La utilización de plaguicidas en el país se ha venido incrementando a partir de la década del 60, fecha en que empezaron a usarse en gran escala, de 5.6 millones de Kg. importados en 1970 se pasó a importar 112 millones de Kg. en 1982 (31).

El mayor consumo de plaguicidas se da en la actividad agrícola. Estudios hechos en la Facultad de Agronomía U.C.R. indican un alto grado de utilización de plaguicidas como método único de combate de plagas y enfermedades. En este estudio en donde se analizaron fincas hortícolas del Valle Central se encontró que el 87% de los agricultores utiliza únicamente el combate químico, un 12% usa combate químico y cultural y sólo un 1% no usa métodos de combate (4). Además, en dicho estudio se concluyó que se usa una sobredosis de productos hasta 3.86 veces más que las recomendadas (4).

En un estudio del "Manual de recomendaciones para los cultivos agrícolas de Costa Rica" publicado por el MAG, se concluye que de 54 cultivos considerados en el manual, hay 13 para los cuales no se recomienda métodos de combate de plagas y 12 para los cuales se recomiendan métodos biológicos. (29). Para 211 situaciones plaga se recomiendan 990 posibles soluciones de tipo químico, 27 de tipo agrícola y 19 de tipo biológico. En otras palabras para el 95.56% de las situaciones, se recomienda la aplicación de insecticidas y en el 4.44% se consideran otras medidas de combate (29).

1. Formas más comunes de aplicar plaguicidas

Las formas de aplicación más comunes en el país son: aérea, con bomba de espalda, con chapulín y manualmente (31)

a) Aplicación aérea:
Se realiza únicamente en cultivos extensivos y en terrenos planos, está fuera del alcance de pequeños y medianos agricultores. Es muy utilizado en cultivos como banano, arroz, algodón, tabaco, caña de azúcar y sorgo.

Esta forma de aplicación expone a intoxicación a mucho personal entre ellos, el encargado de hacer la mezcla y cargar el avión, al piloto, al banderillero y al personal de campo, a las personas que viven cerca del campo asperjado. Además, causa gran contaminación de aguas, suelo y muerte de fauna.

b) Aplicación con bomba de espalda:
Esta forma de aplicación es la más utilizada y se usa tanto en las grandes plantaciones (por ejemplo para la aplicación de hierbicidas en banano y de fungicidas y hierbicidas en café) como en terrenos de medianos y pequeños agricultores.

Tiene gran impacto en la salud laboral y muchos de los casos de intoxicación que presentan trabajadores agrícolas que usan este método es por inhalación o absorción de la piel, ya sea, por no saber usar el equipo y ropa de protección o por mal estado de bombas y equipo.

c) Aplicación con chapulín:
Este método es utilizado con frecuencia para la aplicación de herbicidas, ya sea, para deshierbar un campo antes de sembrarlo o para el deshierbe regular de algunos cultivos, por ejemplo, cítricos.

El peligro de este tipo de aplicación se da cuando no se siguen las medidas de prevención y los trabajadores se introducen al campo asperjado antes de que transcurra el intervalo se seguridad.

d) Aplicación manual de productos granulados:
Los nematicidas y algunos insecticidas sistémicos son aplicados por este método.

En Costa Rica no se usa ni ropa ni equipo apropiado para esta labor y entonces esto hace que el trabajador sea expuesto a intoxicación (31).

2. Diferentes usos de los plaguicidas

El uso de plaguicidas en el país se da fundamentalmente en la agricultura y en menor medida en otras actividades tales como la ganadería, silvicultura, y control de vectores de enfermedades. En cada uno de ellos se destacan algunos agroquímicos en especial y los problemas que puede ocasionar su uso.

3. Uso de plaguicidas en la agricultura

Se da tanto a nivel de grandes fincas como de pequeños y medianos productores.

En los principales cultivos del país: banano, café, arroz y algodón, se ha determinado los plaguicidas que más se usan y la forma de uso.

a) En banano
En el banano se consumen productos de alta toxicidad como el paraquat, mocap, nemacur y furadán. Para aplicarlos se usa la aplicación aérea que es uno de los métodos más riesgosos para la salud y la contaminación del ambiente (31).

Estudios realizados en Guápiles, región bananera, se determinó que el 76.75% de las intoxicaciones se debieron a los productos antes mencionados, lo que indica graves deficiencias en la medida de protección de los trabajadores. (15) Fue también aquí donde en 1980 se hizo estudios del nematicida DBCP (1, 2 dibromo - 3 cloropropano) y su incidencia en la esterilidad masculina de los trabajadores expuestos a él por largos períodos de tiempo. De un total de 630 trabajadores estudiados, el 72% presentaba afecciones (49).

b) En el café
El café, principal producto de exportación del país, se cultiva en extensas zonas de Alajuela, Heredia, Cartago y San José.

En su producción se utiliza gran cantidad de fungicidas para combatir el "ojo de gallo" (Mycena citricolor) y la "roya del café" (31).

El arseniato de plomo que es un producto altamente peligroso por ser un posible cancerígeno y afectar la reproducción, ha sido utilizado ampliamente en los cafetales del país para combatir las enfermedades fungosas. Se ha demostrado la presencia de residuos en hojas y granos de café y en suelos cafetaleros (46).

El paraquat ha sido utilizado desde los años 60 en el combate de malezas. Se ha demostrado su presencia en suelos cafetaleros, incluso en suelos donde no se aplicaba desde hacía tres años (51).

c) En el arroz
El arroz que se siembra en grandes extensiones en el Pacífico Sur y en el Pacífico Seco se utiliza productos por aspersión aérea; entre los insecticidas están el tamarón, toxafeno, endrín, azodrín; entre los fungicidas el kinosan, kitasín y kamusin; y entre los hierbicidas el propanil, el 2, 4 D y el 2, 4, 5 T. Todos son muy tóxicos y ocasionan bastantes cuadros de intoxicaciones agudas. Además, algunos de los hierbicidas que se usan han sido suspendidos por la EPA en E.E.U.U. por ser cancerígenos y teratogénicos (31).

Muchos de los casos de mortalidad de fauna principalmente de ríos y quebradas se le han atribuido al propanil (31).

d) En el algodón
El algodón es uno de los cultivos que tradicionalmente ha consumido mucho plaguicida, principalmente insecticida (31). En un análisis que se hace del Manual de Recomendaciones del MAG se determina que es atacado por 15 especies de insecto - plaga (29).

En el pasado fue asperjado por organoclorados como el DDT y el toxafeno; actualmente lo que se usa es organofosforados y carbamatos. En estudios sobre datos de intoxicaciones en la región Chorotega se demuestra que en 1983 se presentaron 118 casos de intoxicaciones laborales que alcanzaron un 79.66% del total durante los meses de setiembre y octubre (39 : 58).

4. Uso de plaguicidas en control de vectores

Los plaguicidas son utilizados en el control de artrópodos y roedores que son vectores de algunas enfermedades que afectan al hombre.

La malaria es transmitida por mosquitos (Anopheles spp), la enfermedad de Chagas es transmitida por chinches (Triatoma spp), la rabia es transmitida al hombre por roedores.

En Costa Rica la responsabilidad del control de estos vectores recae sobre el Ministerio de Salud Pública a través del Departamento de Control de Artrópodos y Roedores. Se considera que 35.446 Km^2 del país son áreas maláricas o sea un 69.64% (31).

En 1983 se utilizaron tres productos para combatir el mosquito Anopheles DDT 75%, DDT 100% y Baygón 75% para un total de 6.870 Kg. de productos persistentes y que se acumulan en la en la cadena alimenticia.

Se llevaron a cabo 14.315 rociamientos en 329 localidades lo que alcanzó un total de 64.531 habitantes. Las aplicaciones se efectuaron utilizando bomba de espalda. Como consecuencia de este programa resultaron expuestos al DDT los rociadores y la población que abarca el programa. La exposición de los habitantes de las zonas rociadas es alta, si consideramos que se rocian sus casas, sus utensilios, muebles y comida.

En estudios realizados sobre acumulación de DDT en grasa humana se determinó que los niveles más altos se encuentran en hombres de área rural con un valor de (46.99 ug/g) sobre hombres de área urbana con un valor de (11,85 ug/g) además es mucho más alta en hombres que se dedican a labores agrícolas (6).

En trabajos realizados en 1980 sobre niveles de DDT y sus metabolitos en leche materna, se encontró que los valores más altos se han encontrado en zonas maláricas en donde se ha aplicado el producto por dos o tres décadas como en Limón, Puntarenas) y en zonas agrícolas como las que se dedican al cultivo del algodón (Guanacaste) (55).

En México de 1976 - 1979 se inició una campaña masiva para erradicar el paludismo por lo que se rociaron 4 millones de casas y 17 millones de habitantes pero esto lo que trajo en vez de la eliminación de la malaria, fue muerte masiva de animales domésticos, una gran cantidad de niños leucémicos y hombres con problemas en el hígado, conjuntivitis y el aumento de la zona malárica (52).

Como se ve en algunos casos, los efectos beneficiosos de los plaguicidas se han convertido en armas de doble filo para la salud.

5. Uso de plaguicidas en la ganadería

Las cantidades de plaguicidas usados en ganadería son menores que las usadas en agricultura. El ganado es atacado por artrópodos, como la garrapata la que disminuye su productividad; los productos más utilizados con el fin de eliminarlas son asuntol, neguvón, nuván, ektafos, organofosforados de alta o moderada toxicidad (31). Si se aplica una sobredosis se puede intoxicar al animal; el trabajador que aplica el producto sin protección adecuada también se puede contaminar.

Otros productos que usan los ganaderos son los herbicidas para controlar las malezas de hoja ancha en los pastizales y los insecticidas para controlar las plagas del pasto como la Prosapia. Entre los primeros se usa el 2, 4 D y el 2, 4, 5 T; entre los segundos se usan organofosforados como clorpirifos, volatón, thimet, este último altamente tóxico (31). Hay estudios que documentan la contaminación de carne en ganado alimentado en pastos tratados poco tiempo antes con 2, 4 5 T (31).

6. Uso de plaguicidas en silvicultura

La silvicultura es una actividad reciente causada por el alto índice de deforestación que está sufriendo el país.

Los productos que se usan son para atacar las enfermedades de los arbolitos en crecimiento, entre ellos están el metil - paratión, metomil, y paraquat que pueden ocasionar problemas a corto plazo y otros como el 2, 4, 5 T, mirex y aldrín que pueden ocasionar problemas a largo plazo (31).

7. Usos misceláneos de los plaguicidas

Además de los usos antes descritos los plaguicidas son utilizados también en industrias, empresas, instituciones y casas particulares contra plagas domiciliares, para proteger jardines, plantas ornamentales, proteger libros; también son utilizados para controlar malezas a orillas de carretera y en vías férreas.

No hay datos sobre el uso de estos productos con este fin pero si se sabe que fácilmente se obtienen en supermercados y tiendas de abastecimiento agrícola en formulaciones tales como spray, líquidos y granulados dentro de las categorías de rodenticidas, fungicidas, insecticidas (31).

8. El impacto de los plaguicidas en la ecología

Las necesidades del hombre en cuanto alimento, tecnificación del agro, lucha contra las plagas y ciertas enfermedades como la malaria, han llevado al uso creciente de plaguicidas, que pueden producir alteraciones ecológicas irreversibles y funestas para el mismo hombre.

En estos países del Tercer Mundo una serie de factores hacen de los plaguicidas en vez de un medio de liberación y ayuda un elemento de distorsión ecológica y de riesgos para la salud.

La fumigación aérea indiscriminada sobre ríos, viviendas y poblaciones; la persistencia de grandes cantidades de tóxicos en el suelo, leche materna, grasa humana y de animales; la contaminación de peces y aves marinas; la gran cantidad de intoxicaciones de trabajadores agrícolas; el uso de productos que llegan sin la suficiente experimentación y evaluación; el aumento de plagas debido a la resistencia que adquieren nuevas cepas; el resurgimiento de brotes de plagas secundarias lleva a aumentar el uso de plaguicidas, a aumentar los costes de producción y a producir daños ecológicos y contaminación (16).

A la par de los problemas anteriormente expuestos existe una serie de efectos indeseables que se deben tener en cuenta tales como:

- las intoxicaciones agudas y crónicas;
- la contaminación de alimentos (verduras, leches, carnes);
- altos niveles de plaguicidas en estuarios, peces, aves e invertebrados marinos;
- altas concentraciones de agroquímicos (organoclorados sobre todo) en grasa humana;
- recrudecimiento de la malaria a través de la resistencia cruzada de los transmisores;
- modificación de suelos, contaminación de aguas y aire y otros efectos a través de la cadena alimenticia; y
- efectos crónicos aún en el mismo hombre, muchos de ellos aún no evaluados pero con peligro potencial (16).

1. Consecuencias agroecológicas de un uso inadecuado.

En la naturaleza no existen plagas como tal porque a través de los miles y miles de años, los organismos han desarrollado mecanismos de sobrevivencia y reproducción que explican su existencia actual. Hay un equilibrio en las cantidades de plantas, animales y microorganismos, de manera que cada población mantiene sus densidades naturales. De modo que cuando un animal, planta o microorganismo aumenta su densidad hasta niveles anormales se habla de plaga, lo cual permite manipularla debajo del nivel económico de daño (31).

Se considera que el monocultivo, debido a la sobreabundancia, concentración física y uniformidad genética, y cronológica de alimento, resulta ser el factor explicativo principal de la aparición de plagas. A partir de la aparición de éstas es que se justifica la utilización de medidas de combate entre las que sobresalen los plaguicidas. Sin embargo, la utilización unilateral y desmedida de los mismos trae como consecuencias efectos colaterales inconvenientes e indeseables, tales como:

a) Envenenamientos de enemigos naturales.

b) Efectos indirectos sobre enemigos naturales.

c) Estímulo de la reproducción de la plaga.

d) Desarrollo de resistencia.

e) Destrucción de animales polinizadores (31).

a) Envenenamiento de enemigos naturales:
No todos los insectos herbívoros alcanzan el status de plagas, algunos son depredadores, parasitoides y patógenos y se convierten en enemigos naturales de los insectos plagas. Por lo tanto, al asperjar un plaguicida, éste también afecta a los depredadores y parasitoides ya que muy pocos plaguicidas son específicos excepto los bacteriales o virales. Los enemigos naturales son más susceptibles a los plaguicidas de amplio espectro de acción que los insectos herbívoros o plagas. (31).

b) Efectos indirectos sobre enemigos naturales:
Las densidades de las poblaciones de insectos herbívoros y de sus depredadores y parasitoides actúan de manera recíproca, cualquier alteración en la densidad de una de ellas tendrá repercusiones en la otra. El uso indiscriminado de plaguicidas puede causar fenómenos asociados con las plagas, resurgimientos, brotes repentinos y variaciones en el status de plaga.

Cuando los plaguicidas se usan en forma repetitiva, se mata tanto a la plaga como a sus enemigos naturales; luego la población remanente de la plaga por contar con suficiente alimento incrementa su población más rápido que sus enemigos naturales alcanzando poblaciones mayores que antes de la aplicación y obligando a usar dosis más altas. Bajo estas circunstancias, ciertas especies que no eran plagas ven disminuidos sus enemigos naturales y entonces incrementan sus densidades convirtiéndose de plagas secundarias en primarias (31).

c) Estímulo a la la reproducción de plagas:
Al contrario de algunos plaguicidas fitotóxicos que dañan a la planta, ciertos plaguicidas aplicados al suelo o al follaje afectan la bioquímica de la planta y producen un aumento en la fecundidad de los herbívoros que se alimentan de ella, tales como ácaros (31).

d) Desarrollo de resistencia:
La resistencia se puede definir como la habilidad de un grupo o estirpe de insectos, de sobrevivir tras ser expuesta a una dosis de plaguicidas que mata a la mayoría de los individuos en la población de la que forman parte. Esta evoluciona en la medida en que la frecuencia e intensidad de aspersión de plaguicida actúa como una fuerza poderosa que ocasiona una fuerza selectiva diferencial en beneficio de los insectos que poseen genes que les confieren tolerancia a cantidades crecientes de plaguicidas (31).

A partir de la década de los 60 es cuando aumentan los casos de resistencia según estudios realizados. La capacidad de un individuo de tolerar un plaguicida depende fundamentalmente de mecanismos fisiológicos y bioquímicos que tienen una base genética. Esta resistencia puede ser múltiple o cruzada y este fenómeno complica el asunto por cuanto la presión sobre la cepa resistente es cada vez mayor y el efecto del plaguicida disminuye y en algunos casos se torna ineficaz (31).

Un ejemplo de esto es lo que sucedió con el Anopheles albimanus que resultó ser resistente a varios productos organosforados utilizados en la agricultura y al ser expuestos a carbamatos desarrolló resistencia a ellos (22).

e) Destrucción de animales polinizadores:
Entre los agentes polinizadores bióticos (aves, murciélagos, insectos), los lepidópteros e himenópteros son los más importantes; de ellos la abeja europea (Apis mellifera) que poliniza una variedad de flores de muchas especies siendo indispensable para la producción de un gran número de frutos y semillas. De modo que al asperjar plaguicidas de amplio espectro de acción, muchas abejas mueren corriéndose el riesgo de bajar la producción de frutos y semillas y bajando la actividad apícola (31).

2. Efectos a corto y largo plazo en el ecosistema

Los plaguicidas son específicos para algunas plagas, sin embargo, estos productos pueden afectar a otros organismos que son útiles al hombre y son importantes en el ecosistema.

a) Efectos a corto plazo:
Los efectos pueden ser a corto plazo cuando se producen muertes drásticas y masivas de determinadas poblaciones que se pueden relacionar concretamente con la contaminación y aplicación de un plaguicida en especial. De esto hay sobrados ejemplos en el país dados a conocer por vecinos de las comunidades y que en algunos casos ha trascendido a la opinión pública por la prensa (42 ; 47) o porque los vecinos de la localidad lo denuncian (31). Tal es el caso entre otros de:

- La muerte masiva de peces y langostinos en Sardinal de Carrillo en 1983.
- La matanza de camarones en las cercanías de una formuladora en Chomes de Puntarenas, 1984.
- La muerte de camarones de agua dulce por aspersión aérea de bananales en Laurel, Puntarenas, 1984.
- La muerte masiva de abejas por efecto de fumigación aérea en Colorado de Abangares, 1984 (42).
- La muerte de peces en la laguna de Arenal ocasionada por exceso de productos químicos utilizados en sus márgenes (47).

b) Efectos a largo plazo:
Se pueden presentar efectos a largo plazo por la exposición continua de los organismos a cantidades pequeñas de estos productos; pero estos estudios son más difíciles de relacionar y requieren mucha investigación. Estos efectos tienen mucha relación con la contaminación de aguas, atmósfera, suelos y alimentos y con la persistencia de los plaguicidas en el ambiente y pueden determinar la sobrevivencia de algunas especies de fauna silvestre (31).

A este problema se le empezó a dar importancia cuando se determinó que se encontraban residuos considerables de organoclorados en el ambiente y en los tejidos de ciertos organismos hasta en las regiones polares donde nunca se han usado estos productos. Por lo que se procedió a prohibir y a restringir una serie de agroquímicos de amplio uso hasta ese momento (31).

Algunos plaguicidas no causan la muerte directa de los organismos sino varios efectos subletales que pueden ser de varios tipos (31), a saber:

- Fisiológicos: aquellos que afectan procesos tales como el crecimiento, movimiento, respiración.

- Reproductivos: a pesar de ser una actividad fisiológica es considerada independiente por lo importante que tiene en el ciclo de vida de un organismo. Los plaguicidas pueden afectar la fertilidad de los organismos, la viabilidad de los huevos, el desarrollo larval o juvenil, el desarrollo de los órganos reproductivos y las células sexuales (31). Un caso estudiado en Costa Rica sobre el efecto de organoclorados en huevos de garza Nycticorax nycticorax determinó que los residuos alcanzados de hasta 1,502 ug/g de P, P^1 DDE en los huevos, trajo como consecuencia el adelgazamiento y fragilidad de la cáscara y por lo tanto una merma en la población de garzas a largo plazo (27).

- Bioquímicos: algunos de ellos son los cambios en la actividad enzimática u hormonal, cambios a nivel de los tejidos y mutaciones que podrían tener efectos carcinogenéticos (31).

- Etológicos: ciertos contaminantes pueden afectar seriamente el comportamiento de una especie lo que puede repercutir en su sobrevivencia (31).

3. Contaminación atmosférica por causa de los plaguicidas.

Se produce en mayor escala con aquellos plaguicidas que se volatilizan con mayor rapidez. Por ejemplo, el 2, 4 D. Como consecuencia son llevados por el viento hacia otras áreas. Esto se facilita cuando se da aplicación aérea.

Muestras de aire recolectadas a 2 Km. de distancia de zonas agrícolas poco después de la aspersión con DDT revelaron concentraciones de 0,1 - 2,2 monogramos/m^3 (16).

En los casos por aspersión de emulsiones acuosas, los núcleos de plaguicidas quedan en suspensión por largo tiempo en el aire siendo arrastrados a zonas muy distantes. Esta podría ser la razón por la que se encuentra DDT en los polos (16).

4. Contaminación de aguas con plaguicidas

Los plaguicidas utilizados para controlar plagas y enfermedades pueden llegar a contaminar los ríos y mares por varios mecanismos, a saber:

- Arrojar sobrantes de formulaciones y agua de lavado de equipos en ríos, arroyos o estanques;
- Llegada de las aguas que pasan por las plantaciones tratadas con pesticidas a los ríos o afluentes de los mismos;
- Desplazamientos de plaguicidas, debido a los vientos o lluvia a los ríos, arroyos o lagos;
- Contaminación de aguas subterráneas por plaguicidas a través de la filtración y escorrentía en los terrenos;
- Contaminación de pozos y fuentes, a través de la fumigación aérea o por arrastre;
- Aplicación directa de plaguicidas en el control de larvas, caracoles y vegetación acuática;
- Descarga de avionetas fumigadoras en ríos y costas (16).

Se debe recordar que la concentración en el agua permite que se produzca una bioacumulación en los animales acuáticos, que son fuente de alimento y por ende una mayor concentración de plaguicidas en éstos (41). También puede un plaguicida persistente ser transportado a un ambiente acuático por absorción química y física de los sedimentos y por formación de compuestos solubles en agua (41).

En Costa Rica los estudios de plaguicidas en el agua son muy escasos. Existe un estudio sobre niveles de nitrógeno en aguas subterráneas, el cual proviene de los fertilizantes usados en la agricultura. Los niveles encontrados sobrepasan en

algunos casos los límites permisibles e indican la posibilidad de que otros productos agroquímicos estén también alcanzando las aguas subterráneas (14).

En 1983 hubo una denuncia de los vecinos de Limón donde exponen la contaminación del río Banano derivada de la fumigación aérea de las fincas bananeras que afecta al río, el cual es tomado por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados para abastecer la comunidad limonense (16).

Es necesario hacer estudios sistemáticos de residuos de plaguicidas tanto en las aguas costeras como en los ríos.

5. Contaminación del suelo con plaguicidas

El suelo es el sustrato más expuesto a los plaguicidas ya que inevitablemente, en el momento de aplicarlos y en los días o semanas subsiguientes gran parte de estos productos entran en contacto con él. El 50% de los insecticidas que se aplica al follaje llega al suelo. Los plaguicidas pueden aplicarse directamente al suelo pero también pueden llegar a través del agua contaminada, por la dispersión desde otras áreas contaminadas, por desechos de origen animal o vegetal que contienen grandes cantidades (31).

La persistencia de plaguicidas en el suelo depende de varios factores como el tipo de suelo, la humedad, la temperatura, los tipos de cultivo, el PH, constituyentes del mismo, y las condiciones climáticas y atmosféricas. Los suelos ricos en materia orgánica y con mucho contenido de minerales, poseen una mayor capacidad de absorber e inactivar los plaguicidas y retardan su descomposición lo que da la posibilidad a que se contaminen las aguas subterráneas o que sean transferidos a pastos que come el ganado o cultivos que consume el hombre (16).

En el cuadro 4 se presenta algunos ejemplos de la persistencia y degradación de algunos plaguicidas en el suelo, en el país.

C U A D R O 4

Degradación de los plaguicidas en el suelo (*)

Clase de plaguicidas	Días para que se degrade a la mitad	
	Valor $\bar{X}$	Valor Máximo
Organofosforados	57	290
Carbamatos	172	817
Hidrocarburos clorados	2.256	7.987

(*) Tomado de: V. H. Freede (1978) In. Chediack et al 1984

Los insecticidas clorados por ejemplo el DDT y el Aldrín se descomponen muy lentamente en el suelo y con eso aumentan las posibilidades de entrar en el ciclo suelo - planta - animal - hombre, con todos los agravantes en el equilibrio biológico y la salud humana (16).

Los compuestos inorgánicos como el arsénico, mercurio, plomo y cobre tienden a ser muy persistentes (12). Costa Rica sufre una de las contaminaciones más problemáticas e irreversibles, la acumulación de cobre en los suelos del Pacífico Sur (unas 50.000 Ha.), que estuvieron sembrados de banano, como producto de aplicaciones durante 20 a 30 años de [illegible] Kg Cu/Ha/año de caldo bordelés, usado como fungicida para combatir enfermedades fungosas de la fruta (12).

También se han detectado en suelos cafetaleros del país, la presencia de niveles altos de arsénico (10.6 a 49 ppm) como consecuencia del uso intensivo de Arseniato de Plomo en el café (46).

Estudios hechos en suelos cafetaleros de Turrialba, Herediana y Naranjo demuestran que el paraquat no se degrada rápidamente y que puede permanecer en los suelos sin sufrir modificaciones debido a la absorción a las partículas del suelo y la materia orgánica, esto se determinó incluso en suelos donde hacía tres años no se aplicaba el producto (51).

Un trabajo realizado en la Hacienda Taboga, Cañas, Guanacaste determinó la acumulación, persistencia y degradación del herbicida Ametrina. Se encontró que en el suelo persistían residuos de 1.10 ppm, 240 días después de aplicado lo que corresponde a un 78% del herbicida absorbido (20).

La presencia de residuos de plaguicidas en el suelo puede afectar al hombre y a las comunidades naturales en general ya sea por ser tóxicos para organismos como la fauna y microflora del suelo o fitotóxicos para los cultivos que se siembran en ese suelo. También podrían acumularse en los tejidos de la fauna y flora del suelo y posteriormente transmitirse a otros seres que se alimenten de ellos (31).

6. Contaminación de alimentos con plaguicidas.

Los alimentos son evidentemente un eslabón sumamente importante en el flujo de los plaguicidas en el ambiente; su contaminación depende de múltiples factores (16).

- contaminación de suelo y agua de irrigación;
- cosecha sin esperar el intervalo de seguridad;
- aplicación de plaguicidas no aconsejados para determinados cultivos;
- contaminación accidental;
- sobredosificación de plaguicidas;
- aplicación de plaguicidas a ganado;
- consumo de rastrojos o pastos contaminados por las reses;
- contaminación de cultivos por fumigación áerea destinada a otras áreas.

El análisis de residuos de plaguicidas en alimentos sirve como sistema de vigilancia del ambiente, y nos indica las cantidades de residuos absorbidos por la población. Los diversos plaguicidas tienen límites máximos de residuos permitidos en los alimentos, límites que han sido establecidos por organismos internacionales (FAO - OMS). Un comité de expertos de estos organismos han establecido lo que se denomina como (IDA) Ingestion Diaria Admisible que es la cantidad de un plaguicida en mg/Kg peso corporal que puede ingerir una persona cada día de

su vida sin ninguna manifestación de toxicidad (16), este límite puede variar de acuerdo con los nuevos estudios realizados. Costa Rica no cuenta con normas ni reglamentación en este sentido sino que se rige por los valores de (OMS - FAO).

Cuando se habla de residuos, existe una tendencia a pensar en el DDT por ser el organoclorado más usado y más estudiado sin embargo, el grupo de plaguicidas es mucho mayor y de ellos conocemos muy poco los problemas que puedan ocasionar a largo plazo.

Múltiples son los estudios que a nivel internacional demuestran los altos valores de residuos de organoclorados en leche materna, tejido adiposo de animales y del hombre. En los seres humanos uno de los primeros efectos de la ingestión crónica es su depósito y almacenamiento en el tejido adiposo. Hasta el momento, no existen a nivel nacional datos suficientes que permiten relacionar en forma definitiva este almacenamiento con estados patológicos; sin embargo, en estudios hechos en México se observa que la cantidad de plaguicidas acumulada en tejido adiposo de pacientes muertos por carcinoma primario de hígado, leucemia, cirrosis y ciertas enfermedades neurológicas era mayor que las observadas en pacientes con otras causas de fallecimiento (3).

7. Algunos estudios de residuos de plaguicidas en alimentos de Costa Rica.

A partir de 1976 se están llevando a cabo en el país estudios referentes a contaminación en alimentos, leche, grasa humana, animales acuáticos y vida silvestre, contaminación de suelos y otros que permiten acercarnos a un diagnóstico más valedero de la situación real (16).

En el caso de la carne de exportación se mide los residuos a efectos de determinar los límites máximos por E.E.U.U. pero se margina la de consumo interno. En 1983 (GISA) Ganadería Industrial S. A. hizo una denuncia en el sentido que la carne que estaban exportando a E.E.U.U. estaba siendo devuelta por contener altos índices de organoclorados (19).

Son varios los estudios que demuestran la presencia de residuos de plaguicidas en alimentos.

En repollo se han encontrado niveles de los insecticidas organofosforados (dipterex) y (Tamarón), que oscilan entre 0.46ppm a 0.24 ppm, lo que se considera muy alto de acuerdo con el límite de la FAO que es de 0.1 ppm. (8). También se ha detectado la presencia de plomo en repollo, debido a la creencia que el arseniato de plomo compacta la cabeza del repollo, se ha utilizado

en forma abundante en Alfaro Ruiz, Cartago y Heredia. De las 24 muestras analizadas solamente en 1 no se encontró plomo y en las restantes los rangos oscilaron desde 0.06 ppm hasta 6.85 ppm, siendo el índice de tolerancia del plomo para E.E.U.U. de 1 ppm. (46).

Se hicieron estudios de Maneb en suelos y en papa en Llano Grande de Cartago se determinó que las cantidades encontradas oscilaron entre 0.25 ppm a 0.01 ppm, siendo los límites tolerables para el Maneb de 1 ppm. (20).

Un trabajo realizado en el Guarco de Cartago con lechuga Lactuca sativa, determinó los residuos de Methamidophos en muestras bajo tratamientos representativos a los que usan los agricultores, mostraron cantidades de residuos en muestras colectadas 1 y 2 días después de la última aplicación, mayores a los límites de la FAO 0.5 ppm ya que la concentración encontrada fue de 15.07 ppm, 2.77 ppm y 2.48 ppm, de lo que se concluyó que la hortaliza debía de cosecharse después de los 11 días de aplicación del producto (50).

Se determinó que la mayoría de los agricultores usan el insecticida methamidophos en dosis altas y en número excesivo; además que no observan el tiempo recomendado entre la última aplicación y la cosecha. Se sembraron en invernaderos plantas de tomate y se determinó que los residuos en fruto fueron altos aún después de un período considerable entre la última aplicación y la cosecha. Los valores oscilaron entre 4.92 ppm a 3.05 ppm siendo los límites máximos de la FAO de 0.5 ppm. (9).

Un muestreo realizado por la GTZ, Sociedad Alemana de Cooperación Técnica en 1981, concluyó que muestras de diferentes alimentos presentan residuos de organoclorados. De 105 muestras de origen animal y vegetal, 15 tenían residuos más altos que los límites de tolerancia establecidos en la República Federal de Alemania (31).

8. Soluciones a la problemática de alimentos contaminados.

Para que los agricultores sepan cuando sus cosechas tienen los niveles permicibles de residuos, se deben establecer muy bien las dosis a aplicar y el número de aplicaciones por producto así como los plazos de seguridad. Los plazos de seguridad se refieren a los días que tiene que respetar el agricultor entre la última aplicación y la cosecha para garantizar que el plaguicida tenga niveles de residuo por debajo de las tolerancias permitidas (31).

El plazo de seguridad difiere con el cultivo. Los que tengan superficies comibles muy grandes (lechuga, espinaca, mostaza) llevan con una misma aplicación una mayor cantidad de residuos que los de poca superficie comible (yuca, berenjena, pepino). Si son de crecimiento rápido la cantidad de residuos es menor, lo mismo si el producto se debe de comer crudo, el peligro de concentración de residuos es mayor (31).

G. Plaguicidas y salud humana

El uso de productos químicos muy tóxicos han sido la causa de numerosas intoxicaciones mortales o incapacidades en todo el mundo y en especial en los países del tercer mundo.

Los efectos de los plaguicidas sobre la salud humana pueden ser a corto y a largo plazo. Una única exposición a un plaguicida puede producir a corto plazo intoxicaciones agudas sistémicas, dermatitis de contacto, lesiones oculares, reacciones alérgicas o de tipo anafiláctico. Si ocurren exposiciones repetidas prolongadas éstas pueden causar intoxicaciones sistémicas crónicas, dermatitis, alergias crónicas, neuropatías, nefropatías, hepatopatías, enfermedades cardiovasculares. Los efectos a largo plazo se refieren a la capacidad de algunos productos de producir cáncer, malformaciones congénitas, esterilidad y abortos (31).

I. Tipos de intoxicaciones, según la población

a) Laborales:
La población laboralmente expuesta es la que mayor número de efectos sufre por intoxicación aguda y por enfermedades crónicas.

b) Accidentales:
Son las que ocupan el segundo lugar en frecuencia y se presentan especialmente en niños pequeños y en individuos en estado de ebriedad.

c) Intencionales:
Son las causadas por intento de suicidio que ocurren con mayor frecuencia en el sexo femenino, sobre todo adolescentes y mujeres con problemas en el hogar.

Los efectos a largo plazo los sufren los trabajadores que usan plaguicidas. Les siguen en importancia las poblaciones rurales expuestas a contaminación severa del ambiente y la población en general (31).

2. Conceptos generales sobre la toxicología de los plaguicidas.

Un plaguicida antes de ser registrado debe ser sometido a varios análisis para determinar qué efectos puede tener sobre la salud humana y de animales y cuál es su comportamiento en el ambient. Todos los plaguicidas son venenos en mayor o menor grado y todos pueden producir lesiones en el organismo humano, en formas muy variadas.

a) Vías de entrada:
Los productos tóxicos pueden entrar al cuerpo básicamente a través de tres vías, por absorción dérmica, por inhalación y por vía oral. Hay plaguicidas que entran al organismo a través de la piel con mucha facilidad (Thimet, endrín); otros son fácilmente respirables (DBCP, nemacur); y otros son extremadamente peligrosos por ingestión (gramoxone, folidol)

b) Toxicidad aguda:
La toxicidad se refiere a sus efectos sistémicos inmediatos o a muy corto plazo. El grado de toxicidad se determina con el DL50 entre más tóxico es el producto más bajo es el valor del DL50. La toxicidad aguda se refiere a los efectos irritantes de los plaguicidas sobre la piel y los ojos.

c) Toxicidad crónica:
La toxicidad crónica se refiere a síntomas de índole inespecíficas o a enfermedades específicas de etiología determinada, producidas por una exposición prolongada y repetida. Esto sucede porque el organismo no es capaz de metabolizar el plaguicida antes de la siguiente exposición y éste se acumula.

Algunos compuestos que pueden producir intoxicaciones crónicas, son los compuestos organoclorados y los fenoxiacéticos (2, 4 D ; 2, 4, 5 T) que tienen la propiedad de acumularse en la grasa humana y los compuestos inorgánicos a base de cobre, plomo y arsénico (31).

d) Efectos a largo plazo:
Muchos plaguicidas tienen ciertas propiedades que los hacen intervenir en el organismo humano de manera imperceptible durante mucho tiempo pero con graves consecuencias.

Estas propiedades son la mutagenicidad, oncogenicidad y efectos sobre la reproducción.

Mutagenicidad: Es la capacidad que presentan algunos plaguicidas de inducir cambios en el material genético, tanto de tejido somático como de tejido germinal en generaciones subsecuentes. La mutagenicidad está directamente relacionada con la producción de malformaciones congénitas y la etiología del cáncer.

Oncogenicidad: La capacidad de producir tumores que presentan algunos plaguicidas a los que por un período prolongado se someten algunos animales de laboratorio.

Efectos sobre la reproducción:

- espermatogénicos, es la capacidad de alterar los espermatozoides en cuanto al número, movilidad y porcentaje de malformación.

- gonadotrópicos, la capacidad de producir lesiones a nivel de órganos reproductores, sea a nivel de células estructurales o de células productoras de hormonas.

- teratogénicos, la inducción de malformaciones congénicas después de la concepción, durante el proceso de división y diferenciación celular del embrión.

- fetotoxicidad, la producción de muerte, alteración en el feto, parto prematuro o recién nacidos de bajo peso (31).

3. Plaguicidas y salud ocupacional

El problema de accidentes de trabajo y de intoxicaciones por plaguicidas es serio. Hay un desconocimiento profundo y generalizado respecto a los peligros que estos productos tóxicos tienen y una indiferencia y descuido enorme por parte de las personas que los manejan.

a) Tipos de trabajadores expuestos:
Existe una gran variedad de trabajadores que intervienen en el proceso de la fabricación, distribución y aplicación de plaguicidas que están expuestos laboralmente a sus efectos (31).

- Trabajadores de fábricas formuladoras.
- Personas que cargan y transportan plaguicidas.
- Personas que venden plaguicidas.
- Aplicadores: peones de grandes plantaciones, pequeños y medianos agricultores, pilotos, aplicadores sanitarios.
- Trabajadores de apoyo: bodegueros, mezcladores, banderilleros.
- Trabajadores que empacan productos agrícolas

Todas estas personas sufren diferente tipo de exposición lo que le puede traer consecuencias a corto y/o largo plazo (31).

b) Formas frecuentes de exposición:
Las vías de entrada de los productos tóxicos son de tres tipos (dérmica, por inhalación y oral), por cualquiera de ellas se puede producir efectos a corto y a largo plazo.

- Ejemplos de absorción dérmica: salpicaduras en ojos, cara y brazos; derrames en la ropa o piel; goteos de las bombas de espalda; introducción de las manos en estañones para revolver mezclas.
- Ejemplos de inhalación: aplicación en contra de viento, inhalación de vapores, inhalación del banderillero en el campo.
- Ejemplos de exposición oral: fumar, comer o tomar durante la aplicación, salpicaduras en la boca, soplar la boquilla.

4. Intoxicaciones laborales agudas en Costa Rica

Las instituciones relacionadas con esta problemática (Ministerio de Salud, Ministerio de Trabajo, Caja Costarricense del Seguro Social y el Instituto Nacional de Seguros) no llevan un registro estadístico que permita en un momento y lugar determinado, tener los datos necesarios para evaluar la situación a nivel nacional. Se pueden obtener datos parciales de hospitalizaciones o de indemnizaciones, pero no datos globales para saber con exactitud los mecanismos epidemiológicos que dieron lugar a los cuadros tóxicos, (16). Mucha información se pierde (la atendida en emergencias y consulta externa y muchos casos que ni siquiera son atendidos en centros hospitalarios.

De un registro de hospitalizaciones por intoxicaciones de la Caja Costarricense del Seguro Social de los años 1976 - 1983, se desprende que el total de hospitalizaciones para ese período alcanza 1103 pacientes y que los productos que más han incidido en ellas han sido los organofosforados y los carbamatos (Ver cuadro 5).

CUADRO 5

Hospitalizaciones por intoxicaciones con plaguicidas en Costa Rica (*)

Grupo Químico / Año	Organoclorados		Organofosforados y carbamatos		Otros		Total
	No.	%	No.	%	No.	%	
1976	21	9.9			191	90.1	212
1982	16	4.1	177	45.5	196	50.4	389
1983	13	2.6	275	54.8	214	42.6	502

(*) FUENTE: Departamento de Bioestadística de la Caja Costarricense del Seguro Social. In Hilje et al (1985)

En 1981 del Hospital de Guápiles fueron remitidos al Instituto Nacional de Seguros 374 casos. En Guápiles se concentra una gran cantidad de fincas bananeras cuyos trabajadores son los que más presentan problemas de intoxicación y cuadros tóxicos bien diferenciados. El número mayor de intoxicaciones de estos 374 se presentó entre los meses de julio y octubre; la edad de las personas que presentaron más intoxicaciones osciló entre edades de 15 - 35 años. Los insecticidas que causaron mayores problemas fueron los organofosforados (nemakur) y los carbamatos (gramoxone) (16).

Además de estos datos para Guápiles, se reportaron 113 hospitalizaciones por causa laboral en ciudad Neily de julio 80 a julio 81; 79 casos con un 79% por causas laborales en Liberia durante los años 1979 - 1981 y en Cartago 33 hospitalizaciones con un 51% por causa laboral durante 1981 (31).

Estudios hechos en el Pacífico Seco de setiembre de 1975 a junio de 1981 revelaron un 61% de intoxicaciones por causa laboral (58). Y en un trabajo que se hizo sobre intoxicaciones en la Región Chorotega en 1983 se determinó que el 94% de las mismas fueron laborales (39).

Como puede apreciarse, las intoxicaciones laborales son las más importantes en cuanto a frecuencia y los que más padecen intoxicaciones son los trabajadores bananeros, pequeños agricultores y aplicadores en general. De estos trabajadores los que más padecen intoxicaciones son los temporarios (16).

El Centro Nacional de Control de Intoxicaciones por plaguicidas basado en el número de consultas telefónicas tanto de particulares como de hospitales lleva un registro de intoxicaciones agudas que reflejan los porcentajes relativos de los grupos químicos que causan mayor número de intoxicaciones agudas. También dicho centro determinó que para 1982 - 1983, el porcentaje de intoxicaciones laborales fue de 33.93% y 45.95% respectivamente (31).

Las vías de entrada más frecuentes en todas estas intoxicaciones, aún tomando en cuenta los accidentes es por la ingestión, contacto dérmico y vía respiratoria (16 ; 39 ; 58).

La vía respiratoria sigue en frecuencia a la dérmica en cuanto a intoxicaciones laborales y salvo alguna que otra intoxicación accidental todas las intoxicaciones por vía respiratoria es laboral.

El sexo más afectado con intoxicaciones agudas, es el masculino ya que éste domina en el sector laboral. De los datos de la Caja Costarricense del Seguro Social de 1976 a 1983 el 80% de las hospitalizaciones correspondió a hombres (31). En el Pacífico Seco el 83% correspondió a hombres (58) y para 1983 el 93.2% de intoxicaciones correspondió al sexo masculino (39).

La edad laboral que oscila entre 15 y 44 años es la que muestra mayor incidencia de accidentes por intoxicación (31 ; 39 ; 58).

5. Plaguicidas que causan mayores problemas de intoxicación a corto plazo.

En Costa Rica se usan libremente plaguicidas que en otros países han sido restringidos por su gran toxicidad. Aquí el criterio que se usa es solamente el valor del DL50 oral, que nos da 5 categorías de las cuales la categoría I y II corresponden a la categoría I de los E.E.U.U. La mayoría de los productos que son de uso restringido en los E.E.U.U., debido a su toxicidad aguda, pertenecen en Costa Rica a la categoría II y algunos son clasificados aquí como moderadamente tóxicos, categoría II (por ejemplo, dinitro, mocap). El paraquat está a punto de prohibirse en los E.E.U.U. por sus efectos tóxicos, mientras que en Costa Rica está catalogado como moderadamente tóxico, categoría II (ver cuadro 2).

En el cuadro 6 se puede apreciar como los organofosforados y los carbamatos son los que en Costa Rica, causan el mayor número de intoxicaciones agudas (31).

C U A D R O 6

Intoxicaciones agudas por plaguicidas en Costa Rica, según grupo químico (*)

Grupo Químico	No.	%
organofosforados	219	27,8
carbamatos	151	19,2
paraquat	78	9,9
derivados fenoxiacéticos	41	5,2
derivados de la cumarina	33	4,2
piretroides	30	3,8
organoclorados	29	3,7
derivados del ácido picolinico	14	1,8
sales de cobre	9	1,1
abonos	9	1,1
derivados de anilidas	7	0,9
ditiocarbamatos	6	0,8
derivados arsenicales	6	0,8
dicarboximidas	5	0,6
triazinas	4	0,5
derivados de urea	3	0,4
derivados de pentaclorofenol	3	0,4
otros	22	2,8
desconocidos	34	4,3
mezclas	84	10,7

(*) Tomado de: Centro Nacional de Control de Intoxicaciones (CNCI). In Hilje et al (1985)

En Guápiles se encontró que la mayoría de intoxicaciones laborales fueron ocasionadas por organofosforados y carbamatos que juntos suman el 52.2% entre ellos el nemacur, mocap, furadán (16).

Para la región del Pacífico Seco de los años 1975 - 1981, se reportaron cifras de 40.3% de intoxicaciones por organofosforados y 20.8% con carbamatos (58). Para 1983 se encontró que en la región Chorotega el 50% de las intoxicaciones con plaguicidas fueron por organofosforados y el 28.81% por carbamatos (39).

En un trabajo llevado a cabo en los hospitales San Juan de Dios, Max Peralta, San Rafael de Alajuela y Monseñor Sanabria se analizaron 336 expedientes de pacientes intoxicados por organofosforados entre los años 72 y 78 y se concluyó que durante los meses de agosto y setiembre ocurrió el mayor número de intoxicaciones y que el Etilparatión fue el insecticida que produjo el mayor número de intoxicaciones y muertes (32).

6. Mortalidad causada por intoxicaciones con plaguicidas.

La mortalidad global debida a intoxicaciones agudas con plaguicidas es alta y ha aumentado de 8% en 1982 a 10.4% en 1983

Los datos de mortalidad según grupo químico particular revelan que las intoxicaciones por plaguicidas organoclorados han disminuido en número. Los plaguicidas inhibidores de la acetil colinesterasa (organofosforados y carbamatos) tienen mayor incidencia y causaron mortalidad de 4.5% y 4.0% en 1982 y 1983 respectivamente. La categoría "otros"alcanza en conjunto una mortalidad de 12.2% en 1982 y de 19.2% en 1983; entre esta categoría se incluye a (piretroides, paraquat, fenoxiacéticos, ditiocarbamatos) (31).

7. Intoxicaciones laborales crónicas en Costa Rica.

En Costa Rica hay una inmensa escasez de datos sobre intoxicaciones crónicas. Además rara vez el médico hace este diagnóstico, incluso en las regiones donde la mayor parte de la población se relaciona casi a diario con venenos.

Las intoxicaciones sistémicas crónicas debidas a plaguicidas producen síntomas similares y de tipo inespecífico (deterioro del estado general de salud, cansancio, debilidad muscular, pérdida de peso, dolores de cabeza, mareos, anemia, nerviosismo, insomnio, problemas gastro-intestinales) que pueden ser atribuidos a muchas enfermedades para determinar que son causadas por efecto de plaguicidas, es necesario buscar síntomas típicos en poblaciones de alto riesgo (31).

En encuestas clínico-toxicológicas practicadas a trabajadores de dos fábricas formuladoras Ortho y Rohm & Hass y de la empresa bananera Bandeco se registraron algunos síntomas de tipo crónico. Los trabajadores indicaron que éstos eran frecuentes pero no diarios y eran más molestos al terminar el día laboral. El 53.4% de los trabajadores encuestados presentó síntomas sospechosos de enfermedad debido al contacto con plaguicidas (15).

Los síntomas más frecuentes fueron cefalea, mareos, astenia, pérdida de peso. En el cuadro 7 se detalla los síntomas por cada una de las empresas estudiadas (15).

Las condiciones de trabajo que se detectaron tales como horas extra, trabajo a destajo, condiciones climáticas adversas, falta de información, trabajo agotador, son factores que se combinan para producir un desgaste y una sobrecarga que conlleva a manifestarse en forma de múltiples síntomas (16).

C U A D R O 7

Total de síntomas presentados por trabajadores en tres empresas en Costa Rica, 1979 (*)

	Compañía BANDECO		Compañía ORTHO de California		Compañías ROHN AND HASS			
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%
	10	25.0	14	19.50	8	29.63	32	23.02
	8	20.0	15	28.85	3	11.11	26	18.71
	3	7.5	8	11.0	1	3.70	12	8.63
	5	12.5	8	11.0	5	18.52	18	12.95
	2	5.0	7	9.75	0	0.0	9	6.48
	1	2.5	8	11.0	1	3.70	10	7.19
	5	12.5	4	5.60	5	18.52	14	10.87
	6	15.0	8	11.0	4	14.82	18	12.95
	40	100.0	72	99.0	27	100.0	139	100.0

(*) CICA, INS Salud Ocupacional en el campo de los agroquímicos, 1980 In Chediack et al 1983

Los plaguicidas pueden afectar de manera crónica a cualquier órgano: hígado, riñones, cerebro, nervios, pulmones, corazón, ojos, sangre, médula ósea, aparato genito-urinario, piel, tiroides, sistema inmunológico (31).

8. Efectos de los plaguicidas a largo plazo en la población laboral.

En un estudio realizado sobre esterilidad en 630 trabajadores bananeros de Río Frío se demostró una relación directa entre los trabajadores estériles expuestos al DBCP (1, 2 dibromo - 3 cloropropano) y el porcentaje de espermatozoides el 72% de los trabajadores analizados presentan problemas; con el aumento de horas de aplicación aumentaba el porcentaje de trabajadores azoospérmicos en relación con el porcentaje de trabajadores oligospérmicos (49).

Los trabajadores costarricenses trabajan con muchos plaguicidas cuyos efectos a largo plazo han sido comprobados en animales de laboratorio, entre ellos están algunos fungicidas y herbicidas de gran uso en el país, tales como el (2, 4 D y el 2, 4, 5 T, el paraquat, el bravo, benlate y dithane) y los cuales se les ha comprobado ser cancerígenos o causantes de otros efectos a largo plazo (31).

9. Costo social y económico de las enfermedades por plaguicidas.

En un informe final del Seminario Regional del ICAITI de 1976 se indica que el tratamiento de las personas intoxicadas es costoso, alrededor de 32 dólares por caso. Las instituciones de Salud Pública en Centroamérica gastaron en 1975 en atención a intoxicados en zonas algodoneras $73.000. Durante los próximos años se estima que los gastos en Centroamérica por este concepto excederá al medio millón de dólares (16).

En Costa Rica las zonas de más altas incidencias de intoxicaciones son las bananeras. El costo de estas intoxicaciones incluye los costos de tratamiento, el malestar e incomodidad de la persona intoxicada, su eficiencia laboral, las horas de trabajo pérdidas y el valor de las vidas pérdidas. Estos costos representan costos mayores para el Instituto Nacional de Seguros (31).

El uso inadecuado de plaguicidas también puede generar riesgos a largo plazo ocasionados por plaguicidas resistentes y pueden generar costos económicos derivados del tratamiento médico a largo plazo para tratar enfermedades como el cáncer, esterilidad, etc (31).

10. Plaguicidas y salud pública.

La población en general puede sufrir los mismos tipos de intoxicaciones que la población laboral, se pueden estudiar casos de intoxicaciones agudas y crónicas en la población en general. El mayor problema de salud pública respecto a plaguicidas lo constituye los residuos de éstos en los alimentos y en el ambiente (31).

a) Intoxicaciones agudas por plaguicidas.
Las intoxicaciones accidentales y los intentos por suicidio son un problema de salud pública.

En 1973 el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones (CNCI) de las consultas que recibió, el 8.1% correspondieron a intentos de suicidios y el 34.8% a accidentes con plaguicidas (31).

En una revisión que se hizo de intoxicaciones por organofosforados en hospitales urbanos de San José y el hospital de Alajuela (famoso por las frecuentes intoxicaciones tipo suicidio con folidol), se encontró que el 41.7% se atribuyeron a intoxicaciones intencionales y un 21.4% a intoxicaciones accidentales (32).

En el Pacífico Seco se encontró que un 20.1% de la intoxicaciones fueron accidentales y un 8% de las intoxicaciones fueron intencionales (58). Y en el estudio para la región Chorotega en 1983 se menciona que un 10.2% de intoxicaciones son de causa accidental y un 5.9% por intento de suicidio (39).

La incidencia de intoxicaciones accidentales difiere según las estadísticas u hospital que se analiza. En zonas con agricultura intensiva, las intoxicaciones laborales son mucho más frecuentes que las accidentales o los intentos de suicidio. Sin embargo, la incidencia de éstos es importante en datos de hospitales urbanos y amerita atención por parte de instituciones del gobierno que velen por la salud corporal y mental de los individuos (31).

Los accidentes son más frecuentes en niños pequeños. En los datos del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones en 26.7% de los casos correspondía a niños menores de 4 años en 1982 y un 20.3% en 1983.

Las intoxicaciones por intento de suicidio ocurren prácticamente por vía oral y rara vez por vía intravenosa o por la piel; las de tipo accidental se dan por ingesta o por absorción dérmica. Las intoxicaciones accidentales ocurren por mal uso de plaguicidas caseros o por negligencia de personas laboralmente involucradas en el transporte, uso, almacenamiento y desecho de plaguicidas (31).

Existen varios ejemplos de intoxicaciones masivas por plaguicidas en el mundo. En diciembre, 1984 ocurrió un escape de gas metilisocianato en la fábrica de insecticidas de la Unión Carbide en Bhopal, India; causando la muerte de miles de personas y dejando a muchos más con secuelas. (45) En 1976 se contaminaron en Colombia unos sacos de harina con paratión y esta harina fue usada para hacer pan causando la intoxicación de 600 personas. En Irak se usó durante 1971-1972 un trigo que fue tratado con fungicidas mercuriales dando un saldo de 6000 personas envenenadas de las que murieron 500 (31).

b) Intoxicaciones crónicas y a largo plazo causadas por plaguicidas.

Las intoxicaciones crónicas por plaguicidas no expuestos laboralmente son aparentemente poco frecuentes. Sin embargo, no se deben subestimar. En Costa Rica no existe ningún estudio sobre el uso de insecticidas caseros y los problemas que éstos han ocasionado en la población, se usan indiscriminadamente en escuelas, oficinas, se venden libremente en supermercados y pulperías, en diferentes presentaciones como repelentes, cebos, aerosoles; pertenecen principalmente a los grupos químicos organofosforados, carbamatos, piretroides. Todavía hoy día se asperja las casas en las zonas maláricas con DDT en forma obligatoria.

Como se indicó anteriormente que existen estudios que indican que los pacientes fallecidos por carcicoma hepático, leucemia, cirrosis, y ciertas patologías neurológicas tenían mayor acumulación de plaguicidas en sus tejidos grasos, que pacientes con otras causas de defunción (3). En Costa Rica se ha encontrado DDT y sus metabolitos en grasa humana (6) y en leche materna (55) con niveles más altos en personas provenientes de áreas rurales donde se aplica DDT.

En Costa Rica se ha empleado por mucho tiempo Arseniato de Plomo en el café y se tiene un estudio de altos índices de plumbemia en niños de área rural donde se ha empleado mucho el arseniato de plomo (7).

Muchos plaguicidas tienen la capacidad de producir efectos sobre la salud humana aún en cantidades muy pequeñas, los cuales a diferencia de los efectos crónicos que se manifiestan en semanas o meses, lo hacen después de años de exposiciones repetidas en forma de cáncer, malformaciones congénitas, esterilidad, aumento de abortos. La presencia de residuos en el ambiente y los alimentos y sus efectos a largo plazo representan un problema de gran complejidad y difícil solución, que ha desatado una polémica porque algunos consideran que es el precio que hay que pagar para mantener la producción de alimentos y otros que a largo plazo esto traerá graves consecuencias para el ambiente y la salud (31).

E. Intoxicaciones, primeros auxilios y manejo seguro de plaguicidas.

Como se indicó en el apartado "Concepto de plaguicidas y Generalidades", los plaguicidas se clasifican en diversos grupos químicos y cada uno de ellos presentan su modo de acción al entrar en contacto con el organismo. El cuadro 8, resume la acción de cada uno de los diferentes grupos de plaguicidas más usados en el país.

C U A D R O 8

Tipos de plaguicidas más usados en Costa Rica por grupo químico y modo de acción (*)

GRUPO QUIMICO	EJEMPLO	ACCION
1. Organofosforados	Paratión	Inhibe las colinesterasas.
2. Carbamatos	Lannate	Inhiben las colinesterasas
3. Organoclorados	Aldrín	Estimulan el Sistema Nervioso.
4. Anticoagulantes	Racumín	Daño capilar.
5. Nitro y clorofenoles	Dinocap	Estimuladores metabólicos.
6. Bipiridilos	Gramoxone	Cambios proliferativos.
7. Ditiocarbamatos	Manzate	Irritan la piel y la mucosa.
8. Fenoxialifáticos	2,4,5 T	Teratogénicos, cancerígenos.

(*) Adaptado de Maroto, I. (1983)

1. Factores que influyen sobre la toxicidad.

El cuadro toxicológico de los plaguicidas no depende solamente de la clase y dosis del tóxico y de la forma de exposición, sino también de la naturaleza de los coadyuvantes y la sensibilidad del individuo en particular (44).

Se pueden detectar dos clases de factores que intervienen en su acción tóxica (53).

a) Por parte del sujeto:

- Peso del individuo: la dosis de veneno necesaria para ejercer efectos nocivos debe ser más grande cuanto mayor sea el peso del sujeto, por eso el DL50 se da en unidades de peso corporal.

- Raza: se ha comprobado su influencia en la toxicidad de estos productos; en la especie humana la raza negra y amarilla resisten mejor que la blanca la acción de los derivados fenólicos.

- Edad: es un hecho que los niños son más sensibles que los adultos a ciertos tóxicos, en especial a aquellos que tienen una acción más directa sobre el Sistema Nervioso.

- Susceptibilidad del individuo: ciertos sujetos presentan una tolerancia natural ante dosis pequeñas.

- Estado patológico: la alteración de órganos esenciales puede favorecer la acción letal de los tóxicos; así por ejemplo la insuficiencia renal, disminuye la eliminación del tóxico (53).

b) En relación con las condiciones de absorción.

- Según las diferentes vías de absorción: dérmica, inhalación, ingestión.

- Excipiente o carga: la influencia del excipiente o carga intervienen de manera importante para modificar la toxicidad. Por ejemplo, las dosis letales de polvos mojables de baja concentración a base de Paratión son más elevadas que las del producto puro.

- Mezclas: las mezclas con otros productos (disolventes, coadyuvantes, etc.) puede aumentar o disminuir la toxicidad de un producto.

- Exposición anterior: además de los fenómenos de acumulación por dosis mínimas repetidas, son posibles fenómenos de sensibilización o intolerancia adquirida (53).

Se diferencian los que son síntomas agudos de intoxicación provocados por dosis únicas altas (por ejemplo, accidentes, suicidios); síntomas subagudos de intoxicación por tomas repetidas en pequeñas dosis y síntomas crónicos de intoxicación por acción inadvertida y prolongada de dosis pequeñas (44).

2. Etiología general de las intoxicaciones por productos fitosanitarios.

Se puede agrupar la etiología de estas intoxicaciones en cinco tipos diferentes (53).

a) Accidentes que pueden ocurrir en cualquier momento.

b) Accidentes en el curso de un tratamiento agrícola.

c) Accidentes después de un tratamiento o efecto residual.

d) Accidentes en la fabricación de estos productos.

e) Suicidios

a) En muchos casos la causa más frecuente de estos accidentes es la confusión de los pesticidas con productos alimenticios o con otros preparados farmaceúticos. Esto ocurre debido al parecido aspecto físico, por ejemplo, los polvos arseniacales son fácilmente confundidos con harina o su parecido en olor y sabor.

Los peligros de confusión son mayores en los niños en razón de su constante curiosidad, su avidez por las golosinas y su ignorancia.

También se debe considerar aquí los accidentes ocasionados por ignorancia tal como, utilizar con fines higiénicos o terapeúticos un pesticida tóxico sobre el propio cuerpo para destruir parásitos o aquellos accidentes ocasionados por la utilización de envases que han contenido pesticidas para guardar productos alimenticios (53).

b) Los accidentes en el curso del tratamiento agrícola pueden estar ocasionados por la introducción del tóxico por cualquiera de las vías de absorción que hemos mencionado.

El consumir alimentos en los lugares que se está llevando a cabo la aplicación puede ser causa de una grave intoxicación vía oral.

Por la vía respiratoria los accidentes sobrevienen de dos maneras: bien por deficiente protección en el momento del tratamiento, por fumar mientras se hace la aplicación o por arrojar los envases vacíos al fuego con lo que se logra infestar todo el ambiente que rodea a la hoguera con el tóxico.

La vía cutánea es una de las más propicia para servir de camino a la sangre y esto sucede con la facilidad con que se aplican los plaguicidas sin usar las medidas de precaución recomendadas (53).

c) El tratamiento con sustancias químicas de las plagas de los vegetales y animales, ocasiona un depósito de los mismos sobre éstos e incluso acumulación en sus tejidos. Estos productos forman más tarde parte de la alimentación del hombre y si no han sido colectadas después del período aconsejado pueden acarrear residuos en dosis altas para los consumidores.

3. Importancia del diagnóstico precoz de las intoxicaciones con plaguicidas.

Es posible salvar la vida de los intoxicados, si el médico o paramédico conoce la naturaleza del tóxico. Esto le dará ocasión de poner en acción los medios terapeúticos necesarios. Para llegar a él de una manera exacta y eficaz, se dispone de tres medios importantes (53):

a) La encuesta o historia clínica.

b) La sintomatología.

c) Una serie de pruebas analíticas.

a) La historia clínica debe ir encaminada a la búsqueda del antecedente de la intoxicación: no siempre se tendrá a nuestro alcance una muestra del tóxico o el envase para facilitar la tarea de identificación por lo que el médico debe tener algunos conocimientos sobre los principales productos empleados.

b) La sintomatología que ofrece el paciente sirve de gran ayuda para el tratamiento que se debe aplicar. Cada producto químico tiene su sintomatología propia y con características típicas.

c) Se debe de recurrir a pruebas de laboratorio para buscar alteraciones significativas en sangre, hígado, riñones (recuento de glóbulos, hemoglobina, hematocrito, bilirrubina, electroencéfalograma, sedimento urinario) o para la identificación directa del tóxico responsable (53).

4. Procedimientos generales de primeros auxilios y descontaminación.

En caso de intoxicación con plaguicidas debe hacerse lo siguiente mientras se espera al médico o se conduce al paciente al hospital (44).

a) En caso de intoxicación por contacto dérmico:
Si el tóxico ha caído en las ropas, éstas deben quitarse completamente. La ropa contaminada mantiene el insecticida en contacto con la piel favoreciéndose la absorción.

- Se debe lavar la piel con abundantes cantidades de agua y jabón.

- Lavar el área contaminada, debe lavarse con una solución de bicarbonato de sodio.

- No usar alcohol para friccionar.

- La persona que lave al paciente debe protegerse las manos con guantes de hule (44).

b) En caso de intoxicación por inhalación

- Aflojar las ropas y mantener al paciente de lado.

- Remover a la persona del lugar contaminado

- Mantenerlo en reposo y procurar que permanezca tranquilo.

- Si el paciente tiene problemas respiratorios, debe iniciarse la respiración artificial boca a boca o boca a nariz.

- La lengua del paciente debe estar hacia adelante para que no obstruya el conducto respiratorio.

- La persona que rescate a la víctima debe protegerse usando mascarilla (44).

c) En caso de intoxicación por ingestión oral.

- Aflojar las ropas y mantener al paciente de lado.

- Asegurarse que el paciente esté respirando normalmente. Si presenta problemas, aplicarle la respiración artificial.

- Si el paciente ha perdido el conocimiento o está convulsionando no administre nada por la boca, ni induzca vómito.

- Si el paciente no ha perdido el conocimiento, provoque el vómito utilizando jarabe de ipecacuana 1 onza para adultos, 1/2 onza para niños.

- Dé posteriormente abundante líquido, 2 vasos de agua.

- No debe administrarse sustancias como leche, aceite comestible o grasas.

- Si no tiene ipecacuana, dé suficiente agua y estimule la faringe con los dedos o con una cuchara para inducir el vómito.

- Después que el paciente vomite, administre carbón activado por vía oral en forma de atol o suspensión, 6 cucharadas para adultos, 3 para niños.

- Treinta minutos después administre un purgante salino de sulfato de sodio, 25 g. adultos, 300 mg. para niños (44).

d) En caso de intoxicación por salpicaduras en los ojos.

- Irrigue los ojos con suficiente agua o suero.

- Posteriormente consulte un oftalmólogo.

5. La importancia de la etiqueta en caso de intoxicación.

La Ley de Sanidad Vegetal establece ciertos requerimientos de información sobre cada etiqueta de los plaguicidas. La mayoría de esta información puede ser de gran ayuda para el diagnóstico y tratamiento de envenenamientos con plaguicidas (21).

Las etiquetas de los plaguicidas dan las advertencias y precauciones para su uso y juegan un papel verdaderamente importante en la prevención y tratamiento en casos de accidentes. Dan información precisa de carácter técnico, comercial, médico, sanitario, legal y oficial (43).

La información necesaria sobre la etiqueta del plaguicida debe incluir:

- Nombre comercial.
- Tipo de formulación (líquido, polvo, polvo mojable).
- Nombre común (el nombre químico simplificado)
- Ingredientes activos (nombre químico, más el porcentaje de ingrediente activo)
- Ingredientes inertes (necesitan ser nombrados y el porcentaje que se encuentra)
- Contenido neto.
- Nombre y dirección del fabricante.
- Número de registro.
- Información sobre riesgos y precauciones.
- Clasificación de los productos, según sus riesgos tomando como base el DL50 oral.
- Frases de advertencia como peligro, veneno, precaución.
- El signo de muerte debe aparecer con la palabra veneno en los altamente tóxicos.
- Los peligros para humanos y animales (vías de penetración por las cuales el producto es más venenoso, equipo de protección, información en caso de envenenamiento).
- Peligros para el ambiente.

- Peligros físicos y químicos (fuego, formulación de sustancias tóxicas, explosiones).

- Tratamiento práctico (medidas de primeros auxilios en caso de emergencia).

- Instrucciones para su uso (incluye dosis recomendadas, período de reentradas, indicaciones de manejo, de almacenamiento y desechos) (21 ; 43).

6. Recomendaciones para un manejo seguro de plaguicidas.

Con el fin de lograr un eficiente uso de los plaguicidas y evitar toda clase de accidentes que pueden ser fatales se recomienda seguir una serie de medidas para la protección de los trabajadores expuestos y de la población en general. Estas comprenden aspectos desde que se selecciona el producto hasta que se desechan los envases. (11 ; 38).

a. Al comprar el plaguicida.

- Asegúrese que en realidad necesita el plaguicida.

- Escoja un plaguicida adecuado a su necesidad.

- No compre más cantidad que la que va a ocupar.

b. Al transportar el plaguicida.

- Nunca transporte el producto junto con alimentos, juguetes, ropa o medicinas,

- No transporte el producto en la cabina del carro, use la carga,

- Use guantes para manipular los envases,

- Revise los envases para verificar que se encuentran en buen estado.

- Amarre los recipientes o colóquelos firmes.

- No permita que los recipientes se mojen.

c) Al almacenar los plaguicidas

- Guárdelos en una bodega que reuna las siguientes condiciones: techo, puerta con llave, piso de cemento, ventilación, paredes resistentes al fuego, luz, fuente de agua.
- Coloque rótulos de advertencia bien visibles.
- Acomode los productos por tipos.
- Compruebe que los productos tengan la etiqueta bien visible.
- No almacene plaguicidas en envases de comida o bebida.
- No almacene ropa o equipo de protección cerca de los plaguicidas.

d) Ropa y equipo de protección, éste incluye:

- Camisa de manga larga y pantalones largos.
- Guantes de hule o neopreno sin forro.
- Botas de hule o neopreno sin forro.
- Sombrero de ala ancha impermeable.
- Anteojos y protectores faciales.
- Capa impermeable y delantal impermeable.
- Mascarilla protectora de mariz y boca.
- Respirador con filtro.
- La ropa debe estar limpia cada vez que se usa y se debe cambiar si se moja.

e) Precauciones para la mezcla de plaguicidas:

- Use la ropa y equipo de protección.
- Lea cuidadosamente la etiqueta
- No fume, coma o beba en el lugar de trabajo.
- No se toque los ojos ni la boca.

- Trabaje en un lugar abierto y ventilado.
- Tenga a mano agua y jabón.
- Coloquese de modo que el viento sople lejos de su cuerpo.
- Revise las mangueras y conexiones.
- Mantenga alejado del área de mezcla a animales, niños y personas sin protección.
- Enjuague el recipiente vacío tres veces con agua y eche el resultante en la mezcla.

f) Indicaciones para destruir envases.

- Si no los va a destruir inmediatamente, guárdelos con llave.
- La mejor forma de eliminarlos es enterrándolos.
- Haga un hueco en un lugar lejano a fuentes de agua, para que le sirva como relleno.
- Elimine desechos, sobrante y ropa que no usará en el mismo hueco.
- Los envases de papel puede quemarlos pero en zonas alejadas y donde usted no aspire el humo. Después tápelo con tierra.
- Los estañones vacíos se pueden reutilizar pero rotúlelos para evitar que otros se contaminen.
- Los recipientes grandes se pueden devolver a las fábricas, ellos los compran y los reutilizan.

g) Aplicación de plaguicidas, se debe leer la etiqueta en lo que se refiere a:

- Toxicidad del producto;
- Forma correcta de aplicación;
- Primeros auxilios;
- Número de días entre la aplicación y la cosecha;

- No se debe aplicar con viento fuerte, mayor de 8 Km/h;
- Se debe evitar la aplicación en zonas cercanas a pozos, arroyos, ríos, lagos y áreas habitadas;
- Se debe aplicar siempre a favor de viento, nunca en contra de viento.
- Aplique en horas frescas del día, no es conveniente aplicar plaguicidas cuando la temperatura es mayor de 20 C;
- No se debe trabajar más de 4 horas seguidas;
- No se debe trabajar solo en la aplicación;
- Se debe mantener la presión del rociador cerca del nivel mínimo para evitar evaporación;
- Se debe evitar fumigar en la misma línea y al mismo tiempo que sus otros compañeros;
- Use la ropa y equipo adecuado;
- Después de aplicar, ponga un rótulo de precaución para evitar que personas ajenas entren al campo recién asperjado;
- No coma, fume o beba mientras trabaje;

h) Eliminación de sobrantes.

- Si quedó algún sobrante, entiérrelo en el botadero que tiene para este fin;

i) Limpieza para derrame de plaguicidas.

-Entrape el derrame con arena, tierra o serrín;

- No permita la entrada de animales, ni personas antes de limpiar el derrame;
- Recoja los sobrantes de arena, tierra o serrín y échelos en un hueco.

j) Cuidados y limpieza de la ropa y equipo.

- Lave la ropa después de usarla con detergentes y agua pura.
- Si la ropa se moja con plaguicidas altamente concentrados se debe destruir.
- La máscara, guantes, sombrero, botas y anteojos deben lavarse después de cada uso.
- Los filtros de cartucho deben cambiarse semanalmente.
- El equipo de protección debe limpiarse cada día.
- El agua de desecho puede eliminarla en el hueco donde elimina los envases.

k) Higiene personal

- Al terminar el trabajo con plaguicidas báñese bien con abundante agua y jabón.
- Dé una atención especial al lavado del pelo y al área debajo de las uñas (11 ; 38).

7. Medidas para la protección de trabajadores y su salud.

a) A nivel de empresas:
Las empresas deben cumplir las siguientes normas básicas:

- Previo ingreso del trabajador debe practicarle exámenes médicos y de colinesterasas, para establecer su nivel individual.
- Brindar equipo de protección completo (máscara, guantes, traje, gafas, botas, capa, sombrero), además instalaciones adecuadas para la limpieza después de la aplicación.
- El uso del equipo debe ser obligatorio para todo tipo de tareas relacionadas con tóxicos.
- Se deben disminuir las horas de exposición al tóxico.
- Se deben exigir los cursos de adiestramiento, los mismos deben ser programados e incluir todos los aspectos relacionados con tóxicos.

- No debe ser enviado a aplicar estos tóxicos,

  . los menores de 18 años y cue tengan menos de tres meses de laborar.

  . los que presenten antecedentes alérgicos.

  . los que presenten alteraciones de la piel.

  . los hepáticos, diabéticos, alcohólicos, asmáticos.

  . mujeres embarazadas.

  . los que no tengan aprobado el curso de adiestramiento o licencia.

- Se deben realizar exámenes periódicos para valorar la repercusión de los tóxicos en la salud de los trabajadores.

- Se deben elaborar reglamentaciones específicas, según las características de la relación de los trabajadores con los tóxicos.

- Las empresas deben tener un médico responsable en forma permanente para controlar patologías a largo plazo.

- Se debe prohibir la fumigación aérea cuando los trabajadores estén realizando labores de campo.

- Se debe regulizar el funcionamiento de los comités de salud para cue se cumplan las reglamentaciones y se mejoren las condiciones de salud (16).

b) A nivel de los trabajadores:
Los trabajadores expuestos a la manipulación de plaguicidas deberían:

- Promover cursos para delegados de comités de salud, higiene y seguridad para que los mismos con criterios más científicos valoren las condiciones de trabajo en cada lugar y propongan medidas.

- Interesar a las instituciones universitarias para que realicen investigación en esta área.

- Insistir ante las instituciones nacionales (Ministerio de Trabajo, Ministerio de Salud) para que se cumplan las reglamentaciones en cuanto a prevención y protección para la salud.

- Incluir estos aspectos en las convenciones colectivas de trabajo.

- Hacer de los comités de higiene y salud, organismos activos.

- Llevar a cabo una intensa campaña educativa que tienda en el futuro a erradicar las formas de contratación del trabajador a destajo que se contraponen a los principios de salud ocupacional (16).

I. Alternativas al uso indiscriminado de plaguicidas.

El hombre después de haber dado tanta importancia a los plaguicidas y de incentivar la producción y el uso casi ilimitado de los mismos, se percató que a la larga la forma como estos productos habían sido usados, podían generar efectos inesperados e indeseables en el ecosistema, tales como: resistencia al plaguicida por la especie plaga, resurgimiento de la plaga, brotes de plagas, contaminación, toxicidad (18). Como consecuencia de las consideraciones anteriores, se fue fortaleciendo la idea que se debía combatir las plagas en forma más ecológica, tratando de ir acorde con la conservación, promoviendo la diversidad ecológica y la estabilidad del medio generándose como producto de ésto, las ideas de "Lucha integrada", como una alternativa al uso de plaguicidas.

1. Concepto de manejo integrado de plagas.

Se definió primero como la lucha contra las plagas que combina e integra el control biológico y el químico. Se sugiere que la lucha química se emplee cuando sea estrictamente necesario y de forma que perturbe lo menos posible el control biológico natural como el introducido. Posteriormente se amplía la definición incluyendo las medidas culturales y la introducción de variedades genéticas resistentes. Después se introducen las manipulaciones del medio.

La definición más actual dice: "Sistema de lucha de una población de insectos dañinos en la que, teniendo en consideración el medio y la dinámica de la especie, se emplean todas las técnicas y métodos idóneos, de la manera más compatible posible y se mantiene la densidad a un nivel tan bajo que no puede causar perjuicios económicos" (18).

Otra forma adecuada de conceptualizarlo sería, "la selección, integración e implementación del control de plagas basadas en consecuencias económicas, ecológicas y sociológicas predecibles" (48).

Algunos lo consideran como "la selección, la integración y la puesta en práctica de tácticas para el combate de plagas que permitan anticipar las consecuencias económicas, ecológicas y sociológicas que producen las plagas" (34). También se ha descrito el combate integrado de plagas como "la combinación de métodos que permiten automantener la plaga en niveles bajos de densidad de población, entendiendo las interacciones de los componentes del agroecosistema, para favorecer los factores naturales de mortalidad" (28).

El manejo integrado de plagas es una combinación cuidadosa de técnicas nuevas con las técnicas tradicionales eficaces que en gran parte habían sido abandonadas. Reconoce a los plaguicidas como arma de dos filos a la que hay que usar cuidadosamente para aprovecharla bien, estando consciente del papel benéfico que los insecticidas han jugado en el mundo; pero reconociendo las limitaciones y daños que han ocasionado.

2. Tácticas usadas en el manejo integrado de plagas.

Son una serie de estrategias de tipo natural y artificial que se detallan a continuación (48).

a) Manipulación de enemigos naturales.
Los enemigos naturales pueden ser manejados provisionando más alimento, promoviendo sitios de protección o refugio o colocando más enemigos en el medio.

b) Aumento de enemigos naturales.
Los enemigos naturales pueden ser manejados provisionando más alimento, promoviendo sitios de protección o refugio, colocando más enemigos en el medio.

c) Importancia y establecimiento de enemigos naturales.
Involucra la transferencia de enemigos naturales exóticos para suprimir plagas introducidas.

d) Utilización de agentes microbiológicos
La utilización de organismos entomopatógenos (hongos, bacterias, virus, nemátodos) son otros medios de combatir plagas. En la actualidad se hacen formas comerciales de los mismos.

e) Control fitogenético.
El uso de cultivos resistentes o tolerantes a determinadas plagas es muy común.

f) Prácticas culturales.
Manipulaciones agronómicas tales como preparación del terreno, control de agua, cultivos intercalados, cultivos trampa, control de época de siembra y cosecha son muy provechosas para reducir las plagas.

g) Uso de controles mecánicos y físicos.
Por medio de la recolección manual de insectos construcción de barreras físicas, ultrasonidos, modificación de gases en la atmósfera.

h) Uso de medidas legales.
Por medio de políticas generales gubernamentales como cuarentenas o erradicación por medio de ciertas técnicas de modo de que en forma nacional se elimine el problema.

i) Control autocida.
Introduciendo machos estériles o poblaciones degradadas para influir en la reproducción de las poblaciones normales.

j) Control entomológico.
Usando dispositivos químicos y físicos que afectan el comportamiento de los insectos tales como las trampas de feromonas y el uso de atrayentes o repelentes.

k) El uso de insecticidas.
Es importante usarlos en forma racional y específica y cuando se sepa no hacen daño al ambiente.

3. Algunos esfuerzos de manejo integrado en Costa Rica.

En el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) se está desarrollando un proyecto de manejo integrado de plagas en granos básicos con alcance regional (48).

Existe enorme interés en incentivar el cultivo del algodón en Guanacaste, si este proyecto se realizara sería conveniente manejarlo en forma integrada teniendo como punto de referencia, la conservación de la calidad ambiental y el complejo del ecosistema de la Península de Nicoya.

La Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), convenio costarricense - alemán de Sanidad Vegetal, está llevando a cabo investigaciones propias en colaboración con la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, en manejo integrado de plagas, enfermedades, malezas y uso racional de plaguicidas (33).

4. Control biológico de plagas.

El combate biológico, junto con las prácticas agrícolas o culturales, constituyen el eje del manejo integrado de plagas, ya que son los métodos que más se asemejan a lo que sucede en la naturaleza.

Se analizará este método en forma individual como otra alternativa en el uso de plaguicidas.

El combate biológico es la represión de las plagas mediante sus enemigos naturales; éste puede ser natural cuando se lleva a cabo sin la intervención del hombre y artificial o aplicado cuando de alguna manera es manipulado por el hombre. El combate biológico lo llevan a cabo organismos que actúan como parásitos, predadores o patógenos.

5. Antecedentes históricos del control biológico.

En 1602 Aldrovandi encontró larvas atacadas por Apanteles glomeratus L. pero pensó que eran huevecillos de insectos. No fue sino hasta 1706 que Vallisnieri interpretó correctamente el fenómeno como parasitismo (25).

Los chinos colocaban nidos de la hormiga predatora Oecophylla smaragdina en los cultivos para reducir el ataque de los insectos del follaje. Darwin, 1856 recomendaba las mariquitas para limpiar los huertos de plagas. En el siglo pasado en el sur de Inglaterra, las mujeres y niños recogían las catarinitas y los vendían a los agricultores para protección de los cultivos (56).

El combate de la escama algodonosa de los cítricos en California por medio de Rodolia cardinalis importado de Australia en 1888, estableció los procedimientos como un método válido para el combate de plagas (56).

También en el caso de malezas se ha empleado el combate biológico por ejemplo, el caso Opuntia inermis un cacto que invadió 25 millones de hectáreas en Australia y que fue controlado por Cactoblastis cactorum (25).

6. Desarrollo del control biológico en Costa Rica.

En Costa Rica se reporta desde 1913 control de escamas en cítricos con un himemóptero; en 1915 Clorito Picado hace un estudio de control biológico de chapulines por medio de bacterias (40).

Se han hecho algunos estudios de control biológico con larvas de moscas nativas, el Organismo Internacional Regional de Sanidad Vegetal (OIRSA) tiene alrededor de 20 años de haber importado y producido masivamente cuatro especies de enemigos naturales de la mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata.

De 1924 a 1930 se desarrolló un programa de control biológico de la mosca prieta de los cítricos Aleurocanthus woglumi a través de una avispita Eretmocerus serius traída de Oriente, gracias a esfuerzos de don José Fidel Tristán (30).

Hace unos veinte años el Ministerio de Agricultura y Ganadería importó la vaquita Cryptolaemus mountrouzieri que controla eficazmente la cochinilla harinosa del café y los cítricos Planococcus citri (30).

Posteriormente se creó en 1976 la Sección de Control Biológico, Departamento de Entomología del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en donde se han hecho estudios en plagas de algodón como el bellotero Heliothis spp, que se ha controlado con Trichogramma minutum; en caña de azúcar para controlar el taladrador de la caña Diatraea spp con avispitas Apanteles flavipens y la mosca Paratheresia claripalpis; en frutales (papaya, mango, caimito), la Comunidad Económica Europea está financiando un programa en Puriscal para el control de mosca de la fruta; la Dirección de Investigación y Extensión de la

caña de azúcar (DIECA) tiene un laboratorio en Grecia, donde se ha instalado un programa de producción y liberación de enemigos naturales tendientes a combatir el taladrador Diatraea spp.(*)

7. Orientaciones del combate biológico.

En todo cultivo existe el combate biológico natural para las plagas que lo afectan, pero a veces resulta ineficiente debido a las siguientes causas:

a) existencia de enemigos naturales eficientes, pero que están limitadas por factores ambientales locales;

b) los enemigos naturales presentes, tienen limitaciones que no permiten bajar las densidades de las plagas a cantidades sin importancia económica;

c) en la localidad no existen enemigos naturales de la plaga.

Hay tres tipos de práctica que se pueden hacer para corregir las deficiencias apuntadas.

a) Protección de los enemigos naturales.
Al prepararse el terreno para la siembra, muchas veces se eliminan enemigos naturales ya sea porque se eliminan arbustos y malezas donde éstos se alimentan de polen y néctar, por lo que se les hace más difícil sobrevivir.
Por lo tanto, se recomienda dejar cerca del sitio de cultivo algún rastrojo para que sirva de sitio de producción de enemigos naturales; además, se sugiere se intercambien los cultivos para no dar oportunidad a que las plagas se establezcan en un solo cultivo. (25).

(*) Hernández, J. Actividades de control biológico en Costa Rica. Sección de control biológico. Departamento de Entomología, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1986. (Comunicación personal.)

b) Incremento artificial de los enemigos naturales.
Por varias razones ocurren desequilibrios entre las plagas y los enemigos naturales. Con frecuencia la respuesta numérica de los enemigos naturales se retrasa, con lo cual las plagas se incrementan produciendo daños económicos. Dependiendo de la especie de plaga que se trate, se debe incrementar el combate biológico con insectos producidos en grandes cantidades en laboratorio. Uno de los insectos más utilizados en el mundo para este propósito son las avispitas del género Trichogramma que parasitan los huevecillos de muchas plagas especialmente del orden Lepidóptera (25).

c) Introducción de nuevos enemigos biológicos.
Por medio de la importación de enemigos naturales se han logrado los mayores éxitos en combate biológico a nivel mundial. Esto demuestra la teoría de que muchas plagas nuevas han sido introducidas en otros lugares y al no encontrar enemigos naturales se incrementan en forma descontrolada produciendo grandes daños económicos (25).

8. Formas de acción de los enemigos naturales.

Los enemigos naturales pueden actuar como parásitos, como predadores y como patógenos.

a) Parásitos:
Los insectos parásitos depositan sus huevecillos sobre o dentro del cuerpo del insecto hospedero. Algunas especies de parásitos depositan sus huevecillos diminutos sobre las hojas, los cuales son devorados por el hospedero al alimentarse. Algunos parásitos son larvíparos, es decir, producen larvitas en vez de huevos, esto sucede con algunas moscas como Paratheresia claripalpis (wulp) que depositan sus larvitas en la entrada de los túneles de los taladradores de la caña de azúcar del género Diatraea, éstos penetran por el túnel hasta encontrar la larva la cual parasitan.

Existen parásitos de huevos, como las avispitas del género Trichogramma muy utilizados en programas de combate biológico en cultivos tan diversos como algodón, caña de azúcar, hortalizas, forestales.

Las pupas son parasitadas por algunas especies como Pachycrepoideus videmiae sobre pupas de las moscas de las frutas.

En cuanto a parásitos de estados adultos podemos citar la avispita Aphelinus sp que parasita áfidos en cultivos como papa, tomate, repollo.

Los parásitos se pueden desarrollar externamente al hospedero y se les llama ectoparásitos como es el caso de Apanteles spp sobre larvas del gusano cachudo del tomate o internamente como algunas moscas tachinidas en larvas de diferentes especies y plagas.

Los parásitos no producen daño a los cultivos, ellos se alimentan del néctar o del polen de las flores y en algunos casos de los fluidos del hospedero al ser herido por el ovipositor (25).

b) Predatores:
Los predadores son organismos que causan una muerte violenta a la presa devorando sus tejidos o succionando los jugos vitales. Se incluyen en este grupo algunos vertebrados como peces, murciélagos, batracios, aves, y reptiles e invertebrados como ácaros, arañas e insectos. La mayoría de los insectos predatores pertenecen a los órdenes coleóptera, hemíptera, díptera, himenóptera (25).

c) Patógenos:
Las enfermedades de los insectos pueden ser originadas por microorganismos como hongos, bacterias, virus, protozoarios, riketsias. Los virus y bacterias resultan bastante prácticos debido a que son fáciles de reproducir y manipular.

Los patógenos se emplean en forma similar a los insecticidas. Generalmente las grandes epizootias se producen cuando hay grandes densidades de plaga y las condiciones ambientales son favorables. Los hongos necesitan una humedad relativa bastante alta.

Entre las bacterias la más utilizada es Bacillus thuringiensis, de la cual se han perfeccionado varias razas (25).

9. Algunas experiencias en control biológico que se están llevando a cabo en el país.

En Costa Rica diversas instituciones están realizando algunos programas donde involucran prácticas de control biológico, entre ellas están:

a) Programa Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) - Organismo Internacional Regional de Sanidad Vegetal (OIRSA), para el control de la mosca del Mediterráneo. Ceratitis capitata (Weid)).
Este se ha llevado a cabo a través de la introducción y producción masiva en el laboratorio de cuatro avispitas parásitas de la mosca del Mediterráneo, y también mediante la producción de machos estériles por radiaciones X o gamma para que luego de ser liberados en el campo compitan con los silvestres (25).

b) Programa del control biológico del taladrador de la caña de azúcar Diatraea spp.
Este es un programa que lleva a cabo la Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA) con sede en Grecia, a través del cual ha establecido un programa de producción y liberación de enemigos naturales del taladrador Diatraea spp. Se ha determinado que las larvas de este taladrador son susceptibles al ataque de la avispita Apanteles flavipens y de la mosca. Paratheresia claripalpis por lo tanto en los laboratorios de DIECA se están produciendo masivamente para liberarlos en las zonas cañeras más afectadas del país (5).

c) Proyectos con Trichogramma spp.
Tanto en la Sección de Control Biológico del Ministerio de Agricultura y Ganadería como en la Estación Experimental Fabio Baudrit, se han hecho estudios con la avispita Trichogramma spp para combatir plagas en algodón, caña de azúcar, algunos frutales y hortalizas; el Trichogramma parasita los huevos, lo cual es de mayor efectividad porque destruye las plagas, antes de alcanzar la fase dañina. Tienen un gran número de hospederos aproximadamente 250, por lo que son ampliamente distribuidos.

El Trichogramma fue ampliamente usado a finales de los 70 en Guanacaste para combatir Heliothis en el algodón. También ha sido utilizado para combatir los barrenedores de la caña Diatraea spp en ensayos experimentales en la "Hacienda Ojo de Agua" en San Rafael de Alajuela (26).

III MATERIALES Y METODOS

A. Procedimientos empleados

Se llevaron a cabo a través de las siguientes actividades:

1. Recopilación de información en Instituciones relacionadas con el problema de plaguicidas.
2. Diseño y selección de materiales didácticos.
3. Organización de sesiones de capacitación sobre la problemática de plaguicidas y para probar los materiales elaborados.

1. Recopilación de información.

Correspondió a una búsqueda de información exhaustiva sobre los trabajos de investigación y sobre el quehacer en general, que tanto centros universitarios como dependencias gubernamentales y privadas realizan sobre el tema "Problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica". Esto se realizó a través de entrevistas formales que se hicieron a los encargados de las diferentes dependencias visitadas.

Se llevó a cabo una recopilación de los materiales escritos y audiovisuales que han sido elaborados sobre el particular en dichas instituciones. Algunos de estos materiales fueron utilizados en las sesiones de capacitación.

2. Diseño y selección de materiales.

Se diseñó una guía didáctica conteniendo información sobre diversos tópicos referentes a la temática de plaguicidas y se elaboraron una serie de guías de trabajo para implementar las actividades de los seminarios de capacitación y formularios de evaluación de los materiales utilizados.

3. Organización de sesiones de capacitación.

Se programó dos sesiones de capacitación en el uso de los materiales dirigido a personal de la Dirección Nacional Cruz Roja de la Juventud.

3. Características de la muestra.

La presente investigación consideró dos tipos de población.

1. La población que fue entrevistada.
Esta fue la que brindó la información básica en cada una de las diferentes dependencias que fueron visitadas, constituida por los jefes o encargados de las mismas y quienes fueron los responsables de responder la entrevista que se realizó. El número de entrevistado por institución y dependencia que se relacionan con la problemática de plaguicidas en Costa Rica, se detalla en el(cuadro 9.)

Se trabajó en estas Instituciones porque se consideró que eran las más representativas de los entes gubernamentales y no gubernamentales del país que en alguna medida están relacionadas con la problemática en estudio.

C U A D R O 9

Número de entrevistados por Institución y Dependencia relacionados con la problemática de plaguicidas en Costa Rica

INSTITUCION	DEPENDENCIA	NUMERO DE ENTREVISTADOS
Universidad de Costa Rica.	Escuela de Fitotecnia Facultad de Agronomía	2
Universidad de Costa Rica.	Escuela de Química. CICA.	1
Universidad Nacional	Escuela de Ciencias Ambientales	2
Universidad Nacional	Escuela de Ciencias Agrarias.	1
Universidad Estatal a Distancia.	Programa de Educación Ambiental.	1

Continúa ...

INSTITUCION	DEPENDENCIA	NUMERO DE ENTREVISTADOS
Instituto Tecnológico de Costa Rica.	Departamento de Administración Agropecuaria.	1
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.	Proyecto Manejo Integrado de Plagas.	1
Ministerio de Agricultura y Ganadería.	Departamento de Entomología. Sección de Control Biológico.	1
Ministerio de Agricultura y Ganadería.	Dirección de Sanidad Vegetal. Departamento de Abonos y Plaguicidas.	1
Ministerio de Trabajo.	Departamento de Medicina Higiene y Seguridad Ocupacional.	1
Ministerio de Salud Pública.	Laboratorio Químico.	1
Caja Costarricense de Seguro Social.	Centro Nacional. Control de Intoxicaciones	1
Instituto Nacional de Seguros.	Departamento de Riesgos y Seguridad Laboral.	1
Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.	-	1
Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar.	-	1
Cámara Nacional de Insumos Agropecuarios.	-	1
TOTAL		18

2. Población con la que se probó los materiales.

La segunda población a considerar es la que corresponde a aquellas personas que fueron sometidas a los procesos de capacitación en el uso de materiales, la transmisión del mensaje y que en última instancia serán los que pondrán en práctica la metodología y conocimientos adquiridos.

Esta está conformada por 21 jóvenes de edades comprendidas entre los 16 y 31 años, pertenecientes a la Direccion Nacional Cruz Roja de la Juventud, todos son líderes en sus comunidades y ocupan puestos de promotores ambientales en las mismas.

Las características generales de la población sometida al proceso de capacitación con la que se probó los materiales, se detalla en el cuadro 19.

C U A D R O 1 0

Características generales de la población sometida al proceso de capacitación con la que se probó los materiales

NUM. DE PARTIC.	PROCEDENCIA	NIVEL ACADEMICO	OCUPACION	EDAD
1	Guápiles-Limón	Est. Secun.	Estudiante	17
2	Escazú-San José	Est. Univ.	Administrador almacén	25
3	Abangares-Guanacaste	Est. Secun.	Estudiante	17
4	Cañas-Guanacaste	Est. Univ.	Estudiante	18
5	Centro-Limón	Est. Univ.	Oficinista	30
6	Barreal-Heredia	Est. Secun.	Técnico Ind.	29
7	Centro-Limón	Est. Secun.	Asist. Enfermería.	31
8	Paraíso-Cartago	Est. Secun.	Estudiante	18

Continúa ...

NUM. DE PARTIC.	PROCEDENCIA	NIVEL ACADEMICO	OCUPACION	EDAD
9	Siquirres-Limón	Est. Univ.	Estudiante	19
10	Puriscal-San José	Est. Univ.	Estudiante	19
11	La Unión-Cartago	Est. Univ.	Administrador personal.	23
12	La Unión-Cartago	Est. Univ.	Operario Industrial	23
13	Filadelfia-Guanacaste	Est. Secun.	Estudiante	16
14	Centro-Heredia	Est. Univ.	Estudiante	19
15	Alajuelita- San José	Est. Univ.	Estudiante	21
16	Santo Domingo-Heredia	Est. Univ.	Estudiante	19
17	Centro-Cartago	Est. Secun.	Estudiante	17
18	San Isidro-Heredia	Est. Secund.	Estudiante	17
19	Cañas-Guanacaste	Est. Secun.	Estudiante	16
20	Abangares-Guanacaste	Est. Secun.	Estudiante	18
21	Abangares-Guanacaste	Est. Secun.	Estudiante	16

C. Determinación de la muestra

En este punto se debe diferenciar la población que se entrevistó y la población con la que se probó los materiales.

1. Muestra que fue entrevistada.

La muestra entrevistada fue la que proporcionó la información general para recopilar el material existente en el país sobre el tema y brindó detalles del quehacer en el campo de los plaguicidas de cada una de las instituciones que representaban.

Se seleccionó a juicio, las instituciones nacionales que según información previa han hecho alguna labor importante en el campo de los plaguicidas. Se dividieron estas instituciones en las siguientes categorías: a) Universitarias, b) Gubernamentales, c) No gubernamentales.

En cada una de ellas se determinó las dependencias que laboran en algún campo específico sobre la temática de plaguicidas y se procedió a entrevistar al encargado de cada una de las dependencias. Excepto en dos casos en donde los programas realizados por las dependencias eran muy extensos, se entrevistó a un funcionario por dependencia. El universo total de los entrevistados fue 18 personas. En el cuadro 11 se clasifica las instituciones visitadas según categoría y el número de funcionario entrevistado en cada una y por categoría. En el (anexo 1) se puede consultar la guía de entrevista que se usó al visitar cada dependencia.

C U A D R O 1 1

Clasificación de las Instituciones visitadas según categoría y número de funcionarios entrevistados en cada una

CATEGORIA / INSTITUCIONES	UNIVERSITARIA	GUBERNAMENTAL	NO GUBERNAMENTAL	TOTAL
Universidad de Costa Rica.	3			
Universidad Nacional	3			
Universidad Estatal a Distancia	1			
Instituto Tecnológico de Costa Rica.	1			

Continúa ...

CATEGORIA / INSTITUCIONES	UNIVERSITARIA	GUBERNAMENTAL.	NO GUBERNAMENTAL	TOTAL
C.A.T.I.E.	1			
Ministerio de Agricultura y Ganadería		2		
Ministerio de Salud		1		
Ministerio de Trabajo		1		
Caja Costarricense del Seguro Social		1		
Instituto Nacional de Seguros			1	
CIRSA			1	
DIECA			1	
Cámara de Insumos			1	
TOTAL	9	5	4	18

2. Muestra con la que se probó los materiales.

Se seleccionó 21 promotores juveniles de la Dirección Nacional Cruz Roja de la Juventud de diferente nivel académico (estudiantes universitarios y estudiantes de secundaria) y de diferentes lugares que se catalogaron en procedentes del Valle Central y del resto del país.

Las provincias de donde asistieron participantes a las sesiones de capacitación fueron: San José, Heredia, Cartago, Limón y Guanacaste.

No se presentaron de Puntarenas ni de Alajuela por que no les llegó a tiempo la convocatoria. Sin embargo, los promotores de las provincias presentes de Limón y Guanacaste representan sitios de alta incidencia de intoxicación laboral por plaguicidas y de las provincias de San José, Heredia y Cartago, representan sitios de alta incidencia de intoxicación accidental (62).

El criterio de separar la población en procedentes del Valle Central y del resto del país se tomó según la clasificación que para tal efecto tiene la Dirección General de Estadística y Censos.

La muestra se seleccionó a juicio donde imperó el criterio cualitativo y no el cuantitativo pues lo que interesa es medir la comprensión y validez del material para ser utilizado en poblaciones de diversas procedencias y de diferente nivel académico.

En el cuadro 12, se indica el número de participantes por provincias clasificados como procedentes del Valle Central y del resto del país y en el cuadro 13 el número de participantes según nivel académico.

C U A D R O 1 2

Número de promotores por Región y por Provincia con los que se probó los materiales

REGION (*)	PROVINCIA	NUMERO DE PROMOTORES
VALLE CENTRAL	SAN JOSE	3
	CARTAGO	4
	HEREDIA	4
SUBTOTAL VALLE CENTRAL		11
RESTO DEL PAIS	GUANACASTE	6
	LIMON	4
SUBTOTAL RESTO DEL PAIS		10
TOTAL		21

(*) Según criterios de la Dirección General de Estadística y Censos.

C U A D R O 1 3

Número de promotores participantes
según nivel académico

NIVEL ACADEMICO	NUMERO DE PROMOTORES
Estudios Secundarios	11
Estudios Universitarios	10
TOTAL	21

D. Descripción de los materiales

Los materiales que se utilizaron fueron divulgativos audiovisuales e impresos. Algunos ya estaban elaborados y otros fueron diseñados exclusivamente para utilizarlos en los cursos de capacitación.

1. Materiales ya elaborados

Se usó los siguientes materiales que fueron suministrados por diversas dependencias:

a) Del curso audiovisual propiedad de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional. Proyecto UNA/OEA Contaminación Ambiental asociada a la producción agrícola titulado "Prevención, diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones con plaguicidas"(*). Se utilizaron los siguientes cinco módulos audiovisuales:

- Fabricación de plaguicidas y su distribución. Tipos de plaguicidas y formulaciones.

(*) Adaptado del Pesticide Protection. A Training course for Health Personnel J.F. Davies M.P.H. University of Miami School of Medicine.

- La etiqueta de los plaguicidas. Grupos químicos, toxicidad y modo de acción.

- Peligro de los plaguicidas y forma en que ocurren las exposiciones.

- La epidemiología de los plaguicidas. Equipo y técnicas de protección.

- Los plaguicidas en el ambiente.

b) De la Escuela de Ciencias Agrarias y Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional se utilizó el sonoviso "Control integrado de plagas".

c) De la Cámara de Insumos Agropecuarios, se utilizó un sonoviso adaptado de la GIFAP (Grupo Internacional de Asociaciones Nacionales de Fabricantes de Productos Agroquímicos), sobre "Manejo Seguro de Plaguicidas".

d) Del Programa de Educación Ambiental de la U.N.E.D., se utilizó el sonoviso "Gotas de vida, gotas de muerte". Uso y abuso de plaguicidas". El que también posee un material complementario que consiste en un manual de actividades para realizar antes y después de ver el sonoviso y el texto del guión (13).

Todos estos materiales audiovisuales están constituidos por el juego de diapositivas, y un "cassette" grabado con el guión musicalizado.

En el cuadro 14, se detalla algunas características generales de cada uno de los módulos audiovisuales usados en la capacitación.

C U A D R O 1 4

Características generales de los sonovisos utilizados en la capacitación

NOMBRE DEL SONOVISO	DURACION MINUTOS	NUM. DE DIAPOSITIVAS	PROPIEDAD
Fabricación de plaguicidas y su distribución. Tipos de plaguicidas y formulaciones.	20	92	Universidad Nacional.
La etiqueta de los plaguicidas. Grupos químicos toxicidad y modo de acción	15	89	Universidad Nacional.
Peligro de los plaguicidas forma en que ocurren las exposiciones.	13	69	Universidad Nacional.
La epidemiología de los plaguicidas. Equipo y técnicas de protección.	30	112	Universidad Nacional.
Los plaguicidas en el ambiente.	18	74	Universidad Nacional.
Manejo seguro de plaguicidas.	13	65	Cámara de Insumos.
Control integrado de plagas.	25	95	Universidad Nacional.
Gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de los plaguicidas	19	60	Universidad Estatal a Distancia.

e) Se utilizó también el folletito "Seguridad y aplicación de plaguicidas elaborado por el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones del Hospital Nacional de Niños (57), éste fue utilizado con una guía que se elaboró para el mismo. (anexo 2)

2. Materiales diseñados exclusivamente para el proyecto.

Se redactó una guía didáctica titulada "Problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución". En ella se recopiló la información general sobre el tema que se ha generado en el país. Está dividida en las siguientes secciones:

Primera: Producción, mercadeo y legislación del uso de plaguicidas.

Trata sobre las características generales de la industria agroquímica en Costa Rica; discute la transferencia de tecnología que se da en el uso de agroquímicos; analiza la legislación vigente respecto al uso de plaguicidas y el papel del Estado en la aplicación y regulación de esas leyes.

Segunda: Uso de plaguicidas en diferentes cultivos y quehaceres del hombre.

Analiza el concepto de plaga y las causas de aparición de plagas; describe los diferentes usos de los plaguicidas; explica el uso de plaguicidas en algunos de los principales cultivos del país; discute el uso de plaguicidas en la salud pública; relaciona el uso de plaguicidas con el desarrollo de resistencia de algunos insectos.

Tercera: Efectos del uso inadecuado de los plaguicidas en el medio ambiente natural y socioeconómico.

Discute el efecto del uso inadecuado de plaguicidas en el ambiente; señala algunas consecuencias agroecológicas y ecológicas ambientales; explica la dinámica de los plaguicidas en el ambiente; analiza el efecto de los plaguicidas en la salud; cita algunas investigaciones donde se ha determinado alimentos con residuos de plaguicidas; trata las consecuencias económicas de un uso inadecuado de plaguicidas.

Cuarta: Plaguicidas y salud humana.

Describe los efectos de los plaguicidas sobre la salud; define los conceptos generales acerca de la toxicología de los plaguicidas; explica los efectos a largo plazo y crónicos de los plaguicidas; discute la relación entre salud laboral y los plaguicidas; señala las intoxicaciones agudas y crónicas laborales más comunes en el país; analiza el efecto de los plaguicidas en las intoxicaciones de la población del país.

Quinta: Tipo de intoxicaciones, primeros auxilios y manejo seguro de plaguicidas.

Señala los diferentes tipos de formulaciones y clasificación de plaguicidas por grupo químico; describe la diferente toxicología de los plaguicidas, caracteriza la sintomatología de intoxicación de los diferentes plaguicidas; explica los procedimientos generales de primeros auxilios que se deben aplicar en caso de intoxicación; ofrece recomendaciones para hacer un manejo seguro de plaguicidas; describe el equipo y técnicas de protección para hacer un uso seguro de plaguicidas.

Sexta: Alternativas al uso exclusivo e indiscriminado de plaguicidas.

Analiza algunas alternativas de solución al uso indiscriminado de plaguicidas; define el concepto de manejo integrado de plagas; trata sobre el manejo integrado de plagas en Costa Rica; explica el desarrollo histórico del control biológico; señala las diversas áreas de investigación que se deben fortalecer para resolver el problema del uso de plaguicidas; describe los diferentes programas de educación que se deben desarrollar para ayudar a atacar el problema.

Sétima: Actividades de algunas instituciones del país relacionadas con la problemática de los plaguicidas.

Enumera las instituciones del país relacionadas con la problemática de los plaguicidas; describe las actividades de las diferentes instituciones involucradas; cita las principales investigaciones que en el campo de plaguicidas realizan las instituciones universitarias.

Cada sección presenta al inicio los objetivos específicos se esperan lograr en ella. Lecturas alusivas al tema que ta, preguntas y problemas para que el lector los resuelva forme avanza en la lectura y actividades complementarias y ueños proyectos que deben realizar a través de entrevistas, itas a fincas, formuladoras de plaguicidas, expendios de químicos, supermercados, en fin un sinnúmero de sitios donse venden, se producen o usan plaguicidas.

La meta de este material es que posteriormente le sirva al rio en su trabajo con los grupos comunales de las diferenzonas de donde procede.

Al principio de la guía se indican los objetivos generales del material y las indicaciones generales que el lector debe seguir para lograr un aprovechamiento satisfactorio del mismo.

Marco metodológico de la capacitación.

Se llevó a cabo dos sesiones de capacitación que abarcaron horas presenciales. Las técnicas empleadas en el proceso fueron diversas, tales como conferencias, cineforum, trabajo de equipo, estudio dirigido, discusión abierta, debate, trabajos fuera del aula.

El propósito general de esta capacitación fue brindar conocimientos generales sobre la problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica y ofrecer materiales didácticos y recursos prácticos que permitan a los participantes realizar un efecto multiplicador del mensaje en sus diferentes comunidades.

Modelo metodológico empleado.

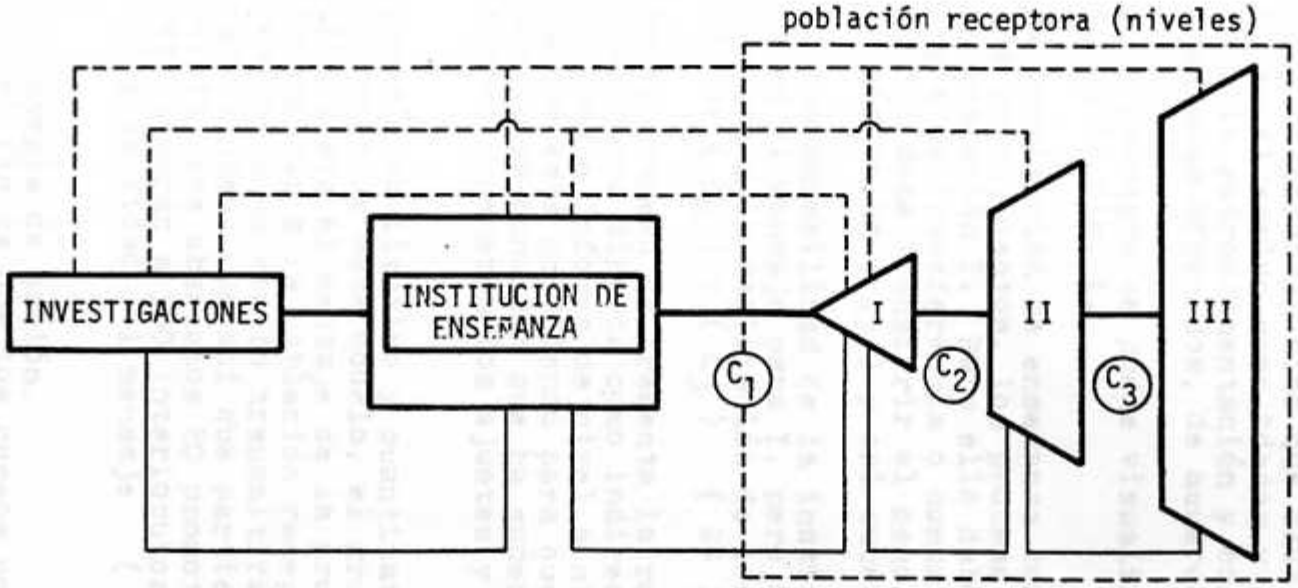
Esta capacitación se enmarcó en los lineamientos de "La Metodología de Capacitación Secuencial" (23) que tiene como objetivos fundamentales:

- Integrar dentro de todo un proceso comunicativo a los distintos niveles educacionales involucrados, promoviendo la interacción y retroalimentación de los participantes.

- Estimular la concientización y la actitud crítica y reflexiva de los participantes, mediante el estudio de problemas concretos que afectan el entorno social.

- Multiplicar los conocimientos adquiridos a través de los receptores, quienes además de aprender, llevan la consigna y el método para difundir los conocimientos.

Esta forma de capacitación está concebida dentro de la filosofía de sistemas puesto que se ofrece a receptores de un sector dado, sobre el cual existe un diagnóstico previo, se detecta los problemas prioritarios, y se plantean los contenidos y métodos de enseñanza de acuerdo con esa situación (24).



———— Retroalimentación directa del sistema

---------- Retroalimentación indirecta

FIGURA 1. Conceptualización de una Enseñanza Multiplicadora

Tomado de: GUIER, E. (1980).

a) Enseñanza multiplicadora
Con esta modalidad de capacitación, se pretende cumplir con la premisa de "enseñanza multiplicadora", por lo que trata de integrar dentro de todo un proceso comunicativo a los diferentes niveles educacionales de tal manera que no sólo transfieran los conocimientos a un mayor número de personas sino que cada nivel involucrado juegue un papel activo como "dador y recibidor", lo cual induce a la retroalimentación y conduce así al ajuste de los programas ofrecidos, de acuerdo con la realidad (24).

Este concepto se puede visualizar mejor como se representa en la Fig. 1.

La institución de enseñanza toma de las investigaciones los conocimientos, los procesa y adecúa el mensaje para la población I. Para ello debe desarrollar una metodología de transferencia o comunicación (C_1) y la población I debe transferir el mensaje a la población II a través de un (C_2) y así sucesivamente.

La responsabilidad de la institución de enseñanza termina en el mensaje para I, pero asume responsabilidad indirecta a la realización de los eventos II y III a través de (C_2) y (C_3) (24).

En el proceso se presenta la retroalimentación del sistema tanto directa como indirectamente. La directa reacciona e informa de nivel a nivel. La indirecta informa qué está ocurriendo para que las instituciones responsables conozcan que ha sucedido en las otras poblaciones y generen los ajustes y respuestas (24).

b) Impacto cualitativo y cuantitativo del proceso.
A través de este modelo, el grupo técnico de la institución lleva el mensaje de la problemática que se quiere transmitir a la población receptora promotores, docentes que a su vez lo transmitirán a grupos comunales o a estudiantes. De ahí que partiendo con 3 profesores universitarios abarcamos 20 promotores o docentes que a su vez llegarán a 500 interlocutores. Elevándose la calidad y cantidad del mensaje (24) , (Fig. 2).

c) Estrategia de acción.
Con el fin de que los cursos cortos, seminarios, talleres no se limiten a ofrecer simplemente una serie de contenidos que normalmente se diluyen sin producir un impacto que genere cambios sustanciales, se ha hecho lo siguiente:

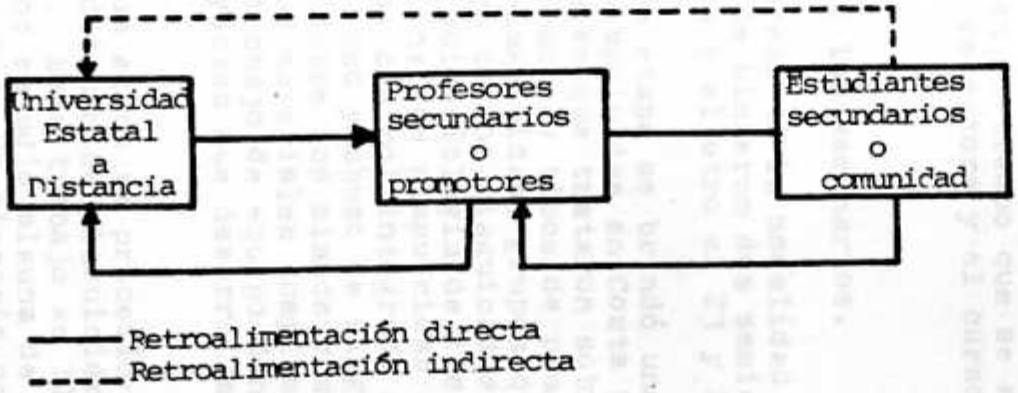


Figura 2. Impacto cualitativo y cuantitativo del proceso.

Tomado de Guier, E. (1980).

- Trabajar con grupos escogidos, que sean muy representativos de la problemática del nivel educativo con que se trabaja y que actúen como verdaderos agentes de cambio y como entes multiplicadores.

- Los cursos se imparten en forma secuencial de tal manera que exista seguimiento y proceso de evaluación entre las etapas.

- La actividad comprende un ciclo de seminarios distribuidos en el tiempo que se estime adecuado según la población receptora y el curso de que se trate (24).

2. Descripción de los seminarios.

En el caso presente la modalidad se adaptó a las circunstancias de tiempo. Se hicieron dos seminarios, uno de 28 de febrero, 1 y 2 de marzo y el otro el 23 y 24 de mayo de 1986.

En la primera etapa se brindó una visión general sobre el problema de los plaguicidas en Costa Rica y se ofrecieron una serie de audiovisuales que trataron sobre: Fabricación de plaguicidas y su distribución; tipos de plaguicidas y formulación; la etiqueta de los plaguicidas; grupos químicos, toxicidad y modo de acción; peligro de los plaguicidas y forma en que ocurren las exposiciones; la epidemiología de los plaguicidas, equipo y técnicas de protección; los plaguicidas en el ambiente; manejo seguro de plaguicidas; control integrado de plagas; gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de plaguicidas. Se organizó sesiones de discusión sobre los mismos y se realizó algunas actividades utilizando los materiales complementarios disponibles. Se llevó a cabo un trabajo de equipo donde los participantes esbozaron posibles proyectos que desarrollarán en las comunidades. (Anexo 5)

En la segunda etapa se procedió a analizar la "Guía didáctica Problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución". Este trabajo se llevó a cabo por subgrupos de estudio y cada uno estudió alguna de las secciones asignadas. Posteriormente se hizo un plenario donde cada relator expuso las generalidades de la temática analizada y sus criterios sobre el alcance del material y posibilidades de uso posterior. Para más detalles de los seminarios ver (anexo 3 y anexo 4)

F. Mecanismos de Evaluación

Para evaluar los materiales utilizados y medir la validez de los mismos, se confeccionaron cuestionarios semiestructurados con preguntas cerradas y preguntas abiertas que se pasaron a la población participante al final de cada sesión de capacitación. De los materiales utilizados, se seleccionó los elaborados en el Programa de Educación Ambiental ya que en ellos ha tenido participación la suscrita. Estos son el sonoviso "Gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de plaguicidas", con su respectiva guía de actividades y la guía didáctica "Problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución".

Para evaluar en general las sesiones de capacitación se utilizó otro instructivo donde también se midió en parte el resto del material utilizado y otros aspectos generales de los seminarios.

1. Tipos de instrumentos

Se elaboraron 4 tipos de cuestionarios con los que se midieron las diferentes variables evaluadas en cada caso, según el material o evento de que se trató.

a) Instrumento para evaluar el sonoviso y la guía del sonoviso "Gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de los plaguicidas" (Anexo 6).

b) Instrumento para evaluar la guía didáctica "Problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución" (Anexo 7).

c) Instrumento para evaluar los seminarios de capacitación. "La problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución" (Anexo 8).

d) Instrumento "Guía de entrevista a funcionarios de dependencias gubernamentales, no gubernamentales y universitarios, relacionados con el problema de plaguicidas en Costa Rica (Anexo 1).

2. Características de los instrumentos.

a) Cuestionario para evaluar el sonoviso y la guía del sonoviso.

Está estructurado en tres partes. La I Parte, está formada por 7 preguntas cerradas que se deben enmarcar en una escala de mucho, suficiente, poco, ninguno, según la intensidad con que se considere, se cumple cada una.

Evalua la presentación general del material, la claridad del mensaje, la secuencia de los temas, la factibilidad de ejecución de las actividades sugeridas en la guía, el interés despertado por las actividades complementarias, la posibilidad de uso del material como recurso motivador del tema en su trabajo de promotor.

La II parte está constituida por 6 preguntas cerradas que se deben clasificar en una escala de siempre, casi siempre, algunas veces, nunca, según la frecuencia con que se cumpla cada proposición.

Evalua detalles técnicos del sonoviso como fotografía, vocabulario, mensaje presentado, frecuencia con que se cumplen los objetivos propuestos en la guía, posibilidad de uso del material en actividades comunales y adaptación de las mismas al medio.

La III parte está formada por 4 preguntas abiertas con el fin que el encuestado externe su opinión general sobre las actividades de la guía del sonoviso, las actividades de más fácil realización y las de más difícil realización y las posibles sugerencias a la guía para su mejor provecho.

b) Cuestionario para evaluar la guía didáctica.

Está estructurado en cuatro partes. La I parte comprenden 6 preguntas de selección única que evalua la cantidad de conocimientos que la guía le proporcionó, el interés y actitud que le generó la adecuada secuencia que la guía presentó, el grado de relación de la problemática presentada con la realidad local.

La II parte está formada por 5 preguntas que se deben clasificar en una escala de siempre, casi siempre, algunas veces, nunca, según la frecuencia con que se cumpla cada proposición.

Evalua la factibilidad de resolución de las preguntas y problemas de la guía; la facilidad de ejecución de las actividades complementarias; el nivel intelectual de la misma.

La III parte está estructurada por 6 preguntas, en donde se debe contestar sí, no o en parte según se considere para cada caso.

Mide la calidad de presentación del material (vocabulario, esquemas, cuadros, indicaciones brindadas); cantidad de información y claridad del mensaje; cumplimiento de los objetivos propuestos.

La IV parte está formada por tres preguntas abiertas para evaluar las secciones más interesantes y menos interesantes; las deficiencias que presente el material y la manera de utilizar el mismo en el trabajo comunal.

c) Cuestionario para evaluar los seminarios de capacitación.

Está formado por 5 partes. La I parte mide en una escala que va desde muy satisfecho, satisfecho, medianamente satisfecho, poco satisfecho, insatisfecho, la distribución de las diferentes actividades en el tiempo destinado el seminario y el grado de satisfacción por los materiales usados, temas tratados y metodología usada.

La II sección mide si los objetivos planteados en el seminario, se cumplieron sí, no o en parte.

La III trata sobre aspectos generales acerca de que si las actividades realizadas, tales como lograr cumplir los objetivos propuestos, actualizar conocimientos, ampliar posibilidades de enfocar el problema, ofrecieron alguna innovación para aprender sobre plaguicidas. Trata también sobre si la temática se adaptó a las espectativas de los participantes, fue clara, precisa y comprensible y se ajustó al tiempo disponible.

La IV parte trata de determinar los aspectos que limitaron el desarrollo del seminario a través de una lista de aspectos que se indican.

La V parte consta de dos preguntas abiertas para que el encuestado señale las sugerencias que considere pertinentes para mejorar el curso y los aspectos que más le agradaron de la experienoia.

d) Cuestionario guía de entrevista a funcionarios de dependencias relacionadas con el problema de plaguicidas.

Con el fin de tener datos más ordenados y resultados objetivos, se redactó una guía de entrevista para ser aplicada al funcionario responsable en cada institución visitada. En ella se consignó preguntas para recoger información acerca de las actividades generales de la institución en el campo de plaguicidas; determinar si la institución tenía algún programa específico de divulgación sobre el particular; averiguar si ha hecho publicaciones sobre el tema y que clase de publicaciones o materiales didácticos ha producido; determinar sus actividades en el campo de la investigación; conocer su participación en la Comisión Nacional de Plaguicidas si es miembro de la misma; determinar su parecer en cuanto al cumplimiento de la legislación sobre plaguicidas en el país y su participación en el cumplimiento de la misma.

La guía consta de 6 preguntas abiertas.

G. Forma de recolección de los datos

Los formularios fueron pasados a los participantes una vez concluida cada etapa de capacitación. El instrumento para evaluar el sonoviso y la guía del sonoviso se pasó en la I etapa; el instrumento para evaluar el seminario se pasó al concluir la I etapa; el instrumento para evaluar la guía didáctica al concluir la II etapa. En este caso los participantes de Guanacaste y algunos de Limón no estuvieron presentes y se les envió el material y los formularios con promotores responsables en cada lugar quienes realizaron el trabajo con el resto.

H. Análisis de la información

Los datos se tabularon en forma manual y analizaron estadísticamente determinando sus valores porcentuales para cada una de las categorías de población establecida.

Las variables consideradas en los distintos formularios que permiten determinar el grado de comprensión y aceptación del material; claridad de contenidos y factibilidad de realizar actividades; calidad en la presentación de los mismos; grado de utilidad de los materiales en las diversas comunidades, se midió y comparó para la población proveniente del Valle Central vs. población proveniente del resto del país; así como para la población de nivel académico universitario vs población nivel académico de secundaria.

Se hizo un desglose cuantitativo de cada uno de los aspectos considerados en los cuestionarios y se efectuó un análisis e interpretación de los datos obtenidos.

I. Limitaciones del trabajo y factores que facilitaron la investigación.

En este punto se debe hacer mención a condiciones y factores que dificultaron las actividades programadas así como las que las favorecieron.

1. Factores que lo dificultaron

- El poco tiempo disponible entre la recopilación y elaboración de todo el material y la puesta en práctica con los promotores que no permitió dar más margen para que ellos lo probaran en sus comunidades.

- La no asistencia de promotores de provincias como Puntarenas y Alajuela, que hubiera permitido ampliar los criterios de evaluación.

- En la II etapa de capacitación la asistencia a las sesiones fue irregular por cuanto los participantes tenían compromisos estudiantiles, por lo tanto, la dinámica general se vio interrumpida y se tuvo que impartir ésta en forma separada concretamente. Esto ocurrió para la provincia de Guanacaste.

- En algunos casos los grupos de trabajo fueron poco homogéneos ya que los promotores se agruparon por zonas de trabajo y entonces sólo se logró unir estudiantes de secundaria entre sí, lo que bajó un poco el rendimiento.

2. Factores que lo facilitaron

- La colaboración brindada por la coordinación del Programa de Educación Ambiental de la Universidad Estatal a Distancia, facilitando materiales, instalaciones, servicios secretariales y de dibujante para la edición de la guía didáctica y la puesta en práctica del proyecto.

- El apoyo financiero de la Fundación Tinker y de la Fundación de Parques Nacionales para el tiraje del material.

- La respuesta positiva de las instituciones visitadas para las entrevistas en donde se me brindó colaboración, la información requerida y la documentación solicitada.

- El aporte de la Dirección de la Cruz Roja de la Juventud encargada de reclutar a los participantes y de financiar viáticos para aquellos que venían de lejos, así como la colaboración en la recolección de datos.

- La colaboración brindada por la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional, al facilitarme parte del material audiovisual que se usó en la primera etapa de capacitación y mucha de la información utilizada en la guía didáctica.

IV RESULTADOS Y DISCUSION

En este punto se presentan los datos obtenidos en la investigación, resultado de tabular las diferentes encuestas y guías que anteriormente se describieron.

Los datos se presentan en cuadros para cada uno de los instrumentos de evaluación utilizados. Se indicará en primer lugar los resultados de las entrevistas realizadas en las diferentes dependencias visitadas y posteriormente los datos obtenidos al evaluar el material didáctico utilizado y los seminarios de capacitación.

A. Actividades de algunas instituciones del país relacionadas con la problemática de plaguicidas.

En los cuadros 15, 16, 17 se indican las actividades, tipos de publicación, proyectos de investigación, participación en la Comisión Nacional de Plaguicidas y criterio sobre la legislación existente de las instituciones relacionadas con el tema, clasificadas como universitarias, gubernamentales y no gubernamentales respectivamente.

CUADRO 15

Actividades de las Instituciones Universitarias relacionadas con la problemática de plaguicidas

INSTITUCION	ACTIVIDADES GENERALES	PROGRAMA DE DIVULGACION	TIPO DE PUBLICACIONES	PROGRAMA DE INVESTIGACION	PARTICIPA EN LA COMISION NAL. EN PLAGUICIDAS	CRITERIO SOBRE LA LEGISLACION EXISTENTE.
Universidad de Costa Rica	Principalmente en investigación en residuos agroquímicos y contaminación. Algunos proyectos de Acción Social.	No específico, algunos esfuerzos aislados a comunidades rurales.	Científicas acerca resultados de investigación.	Muy desarrollado a través del CICA, la Facultad de Agronomía y Medicina.	No en la actualidad. Opina debería participar.	Debe mejorar y regular su cumplimiento y dar más apoyo a la investigación
Universidad Nacional	Investigación en toxicidad y control de plagas. Programas de extensión.	A trabajadores de salud y trabajadores agrícolas.	Divulgativas técnicas resultado de investigaciones. Audiovisuales.	Algunos esfuerzos en toxicidad de trabajadores agrícolas y control de plagas.	No y opina que considera debe participar.	Más drásticidad y control y más ingerencia del Ministerio de Salud
Instituto Tecnológico de Costa Rica	Docencia y en Investigación	A estudiantes de las carreras agropecuarias.	Divulgativas técnicas	En manejo de plagas.	No	Debe mejorarse.
Universidad Estatal a Distancia	Principalmente en extensión	Dirigidos a promotores y a docentes a través de cursos de capacitación.	Divulgativas audiovisuales técnicas de especialistas	No tiene	No	Debe mejorarse y ser más drásticas.
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.	Investigación y extensión	Dirigido a productores e investigadores.	Divulgativa y científica.	Proyecto de manejo integrado de plagas.	No	Debe restructurarse.

CUADRO 16

Actividades de las Instituciones Gubernamentales relacionadas con la problemática de los plaguicidas

INSTITUCION	ACTIVIDADES GENERALES	PROGRAMA DE DIVULGACION	TIPO DE PUBLICACIONES	PROGRAMA DE INVESTIGACION	PARTICIPA EN LA COMISION NAL. EN PLAGUICIDAS	CRITERIO SOBRE LA LEGISLACION EXISTENTE.
Dirección de Sanidad Vegetal del MAG.	Regular el cumplimiento de la legislación. Actualmente interesada en divulgación.	Dirigidos a ingenieros y técnicos medios. Programa que pronto estará en marcha.	Material técnico.	Control de cuarentena en coordinación con la (GTZ)	Sí, es miembro activo.	Debe mejorarse para que se pueda hacer cumplir mejor.
Sección de Control Biológico MAG. Departamento de Entomología	Investigación y asesoría técnica en el campo de control biológico.	A través de la asesoría técnica a cooperativas de campesinos e interesados.	Material divulgativo sobre sus investigaciones.	Programas de control biológico con Trichogramma en algodón y con frutales en Puriscal - Turrubares.	No	Debe haber una estructuración y darle más importancia a la investigación.
Laboratorio Químico del Ministerio de Salud.	Regular el cumplimiento de la legislación en lo que a salud concierne.	Casi no han desarrollado este aspecto pero considera que es importante.	Produce algún material divulgativo.	Acerca de la legislación y algunos análisis químicos aislados.	Sí, ha participado activamente desde su fundación.	Debe ser mejorado. Trabaja en el actual Reglamento que deberá ser aprobado.
Centro Nacional de Control de Intoxicaciones de C.C.S.S.	Asesoría telefónica sobre como tratar intoxicaciones con plaguicidas.	Programas de prevención a comunidades.	Material divulgativo de prevención y algún material técnico para médicos y paramédicos.	No tiene	No	Debe ser mas drástica sobre todo en el campo de prevención.
Departamento de Medicina, Higiene y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo.	Velar por el cumplimiento del Reglamento Vigente sobre el control de plaguicidas en lo que respecta protección del trabajador.	Esporádico cuando visitan alguna finca.	Algunos materiales para divulgar la legislación y fomentar la formación de los comités de salud laboral.	No tine	Sí participan	Considera que se debe mejorar en el campo de salud laboral.

C U A D R O 1 7

Actividades de las Instituciones No Gubernamentales relacionadas con la problemática de los plaguicidas

INSTITUCION	ACTIVIDADES GENERALES	PROGRAMA DE DIVULGACION	TIPO DE PUBLICACIONES	PROGRAMA DE INVESTIGACION	PARTICIPA EN LA COMISION NAL. DE PLAGUICIDAS	CRITERIO SOBRE LA LEGISLACIO EXISTENTE
Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria OIRSA	Programa de erradicación de la Mosca del Mediterráneo a través de importación de enemigos naturales y produciendo machos estériles.	Sí a través de su programa de erradicación dirigido a campesinos y productores.	Divulgativas y técnicas de sus investigaciones	Sí constantemente están produciendo especies parásitas de la Ceratitis capitata y machos estériles de la misma.	No	Debe ser drástica y darle más impulso a otras alternativas de control.
Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar. DIECA	Programa de producción y liberación de enemigos naturales del taladrador de la caña de azúcar Diatraea	A través de un boletín divulgativo y materiales divulgativos que distribuyen a través de la Liga de la Caña.	Boletines divulgativos.	Producción de enemigos naturales de la Diatraea en su Laboratorio en Grecia.	No	No opinó
Cámara de Insumos Agropecuarios.	Agrupa a los importadores, distribuidores, fabricantes y formuladores nacionales e internacionales de plaguicidas.	Actualmente está promoviendo un programa de divulgación y capacitación dirigido a técnicos y a Ingenieros Agrónomos.	Folletos divulgativos, afiches, panfletos, sonovisos.	No tiene	Sí, es miembro activo.	Considera que debe r- glamentars el etiquet. do, dosis, prevención
Instituto Nacional de Seguros I.N.S.	Programa de prevención de riesgos profesionales, seguridad y salud ocupacional en el campo de plaguicidas.	Ofrece cursos de capacitación a grupos como BANDECO, ASBANA, cooperativas.	Produce material divulgativo, afiches, folletos y audiovisuales para distribuir al público.	No tiene	No	Considera debe ser m drástica e lo referen a prevenci de riesgos

Del cuadro 15 se puede deducir que las instituciones universitarias del país tienen campos definidos de acción en lo que respecta a la problemática de plaguicidas. En la Universidad de Costa Rica sobresale su trabajo en el campo de la investigación en residuos de agroquímicos en alimentos, suelos, aguas y seres vivos.

En la Universidad Nacional las acciones han estado enfocadas hacia el campo de la investigación en intoxicaciones laborales, toxicidad y se ha hecho alguna labor de divulgación en personal de salud y trabajadores agrícolas.

En el Instituto Tecnológico de Costa Rica la labor ha sido principalmente en Docencia en las carreras agropecuarias en el campo de manejo de cultivos.

En la Universidad Estatal a Distancia las acciones se han dirigido a la producción de materiales didácticos divulgativos, (audiovisuales y guías didácticas) dirigidas a docentes, promotores y público en general.

En el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, la labor se centra en programas de investigación sobre el Manejo Integrado de plagas , es un programa de alcance regional.

Todas en alguna medida producen material divulgativo o técnico sobre el tema.

En lo que respecta a su participación en la Comisión Nacional de Plaguicidas, ninguna participa en ella aunque tanto la Universidad Nacional como la Universidad de Costa Rica consideran que debe haber participación de estas instituciones en dicha comisión.

Respecto a la legislación vigente en el campo de plaguicidas todas opinan que se debe revisar y ser más drástica en algunos aspectos.

Del cuadro 16 se infiere que tanto el Ministerio de Agricultura y Ganadería, como el Ministerio de Salud y el Ministerio de Trabajo tienen acciones concretas en velar por el cumplimiento de la legislación existente en el campo de plaguicidas. Cada dependencia le corresponde un campo específico; al Ministerio de Agricultura y Ganadería todo lo referente a registro, almacenamiento, transporte, venta y comercialización; al Ministerio de Salud lo que respecta a intoxicaciones, prevención, manejo seguro, salud humana y al Ministerio de Trabajo lo que concierne a seguridad e higiene ocupacional. Las tres instituciones tienen representación en la Comisión Nacional de Plaguicidas, están de acuerdo con que se debe mejorar la reglamentación existente.

De ellos sólo el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de la Sección de Control Biológico, Departamento de Entomología realiza labores de investigación sistemática en control biológico y manejo integrado de plagas y hace alguna labor de divulgación a través de asesoría técnica a campesinos y grupos interesados.

Respecto a la producción de materiales el índice es muy bajo con excepción de la Sección de Control Biológico y el Centro Nacional de Intoxicaciones de la Caja Costarricense de Seguro Social que si tienen algunas publicaciones divulgativas.

Por la índole de su actividad el Centro Nacional de Intoxicaciones realiza una función muy específica pero de una gran importancia en el campo de prevención y tratamiento de intoxicaciones.

Del cuadro 17 se puede concluir que las instituciones no gubernamentales tienen funciones muy puntuales en la temática de plaguicidas. Tanto el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) como la Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA) tienen sus programas específicos de investigación y divulgación en la erradicación de Mosca del Mediterráneo y combate de taladrador de la caña de azúcar respectivamente. Ninguna de estas instituciones participa en la Comisión Nacional de Plaguicidas.

La Cámara de Insumos Agropecuarios tiene sus funciones definidas como empresa privada en lo que se refiere al mercadeo, distribución, formulación de plaguicidas. Actualmente está interesada en promover campañas de divulgación a todo público y ha producido algún material divulgativo. Es miembro activo de la Comisión Nacional de Plaguicidas.

El Instituto Nacional de Seguros tiene una labor muy específica a través del programa de prevención, riesgo y salud ocupacional, tanto la labor de divulgación como las publicaciones que realiza están dirigidas en ese sentido, protección del trabajador agrícola.

B. Evaluación del sonoviso "Gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de los plaguicidas."

Para evaluar este sonoviso se utilizó el instrumento correspondiente, los resultados se presentan divididas en las siguientes partes:

1. Aspectos generales del sonoviso y su guía.

2. Detalles técnicos del sonoviso y su guía. Posibilidades de uso del material.

3. Opinión general sobre las actividades sugeridas en la guía del sonoviso.

1. Aspectos generales del sonoviso y su guía.

En el cuadro 18 se indican los valores porcentuales sobre la opinión de los promotores, acerca de aspectos generales del sonoviso y su guía por región y nivel académico.

En el cuadro 18 se puede observar que las categorías que indican porcentajes más altos de opinión fueron la de "mucho" y "suficiente" para valorar los diferentes aspectos considerados.

Un 73 % de la población del Valle Central, un 60% del resto del país y un 90% de la universitaria considera como "suficiente", la "presentación del material"; para este aspecto la opinión de la población de secundaria es muy similar entre "mucho y suficiente".

En cuanto a la comprensión del mensaje "que da el sonoviso" 64% del Valle Central, el 90% del resto del país, el 82% de secundaria y el 70% de los universitarios marcan la categoría "mucho".

Respecto a "la secuencia en que se presentan los temas en el material" el 64% del Valle Central, el 90% del resto del país, el 91% de secundaria y el 60% de los universitarios opinan que es "suficiente". Sólo un 10% del resto del país y un 10% de los universitarios opinan que la secuencia de temas es "poca".

Un 55% de la población del Valle Central, un 60% del resto del país, un 55% de secundaria y un 60% de universitaria expresa que "las actividades que se sugieren en la guía presentan suficiente factibilidad de ejecución". Solamente un 20% del resto del país, un 9% de secundaria y un 10% de universitaria indican "poca factibilidad de ejecución".

El "interés despertado por las actividades complementarias de la guía" alcanzó valores de opinión de un 50% para la población del resto del país y un 64% para los de secundaria en la categoría "mucho" y de un 55% para los del Valle Central y un 70% para los universitarios en la categoría "suficiente". La categoría "poco" sólo alcanzó un 20% para la población del resto del país y un 18% para los de secundaria.

Opinión de los promotores sobre aspectos generales del sonoviso y su guía por región y nivel académico

Aspecto considerado	REGION								NIVEL ACADEMICO							
	Valle Central				Resto del país				Secundaria				Universitaria			
	Muc	Suf	Poco	% Total	Muc	Suf	Poco	% Total	Muc	Suf	Poco	% Total	Muc	Suf	Poco	% Total
1. Considera usted satisfactoria la presentación del material?	27	73	-	100	40	60	-	100	55	45	-	100	10	90	-	100
2. Es comprensible el mensaje del sonoviso?	64	36	-	100	90	10	-	100	82	18	-	100	70	30	-	100
3. Considera usted que la secuencia en que se presentan los temas en el material es	36	64	-	100	-	90	10	100	9	91	-	100	30	60	10	100
4. Cree usted que las actividades que se sugieren en la guía presentan factibilidad de ejecución?	45	55	-	100	20	60	20	100	36	55	9	100	30	60	10	100
5. Las actividades complementarias que se practicaron después del sonoviso le despertaron algún interés?	45	55		100	50	30	20	100	64	18	18	100	30	70	-	100
6. Cree usted que el material se puede utilizar como un recurso auxiliar para motivar a la población en una charla sobre problemática de plaguicidas?	91	9	-	100	80	20	-	100	82	18	-	100	90	10	-	100
7. Considera usted que este tipo de trabajos favorecen el aprendizaje y ayudan al promotor en sus actividades.	91	9	-	100	100	-	-	100	100	-	-	100	90	10	-	100

Todos los entrevistados opinan en un alto porcentaje a lo que se refiere al "uso del material como recurso auxiliar para motivar a la población sobre la problemática de plaguicidas". 91% del Valle Central, 80% del resto del país, 82% de secundaria y 90% de universitarios indican la categoría "mucho" para este aspecto.

En cuanto "a favorecer el aprendizaje y ayudar al promotor en sus actividades este tipo de materiales" la opinión es de un 91% para el Valle Central, un 100% para el resto del país, 100% para los de secundaria, y un 90% para los universitarios en la categoría "mucho".

2. Detalles técnicos del sonoviso y su guía. Posibilidades de uso del material.

En el cuadro 19 se indican los valores porcentuales sobre la opinión de los promotores acerca de los detalles técnicos del sonoviso, su guía y las posibilidades de uso del material por región y nivel académico.

En el cuadro 19 se observa que las categorías que indican porcentajes más altos de opinión son la de "siempre" y "casi siempre", siendo la categoría "algunas veces" la que alcanza menores porcentajes para cada ítem analizado.

En cuanto a "la posibilidad del uso del material en las actividades comunales" el 46% del Valle Central, el 40% del resto del país, el 46% de secundaria y el 40% universitarios, opinan que "siempre".

El 27% del Valle Central, el 40% del resto del país, el 36% de secundaria y el 30% de la universitaria en la categoría de "algunas veces". Esto se podría justificar porque no todas las comunidades cuentan con el equipo apropiado.

Respecto a que si las "actividades presentadas se adaptan a las condiciones de su medio" el 55% del Valle Central y el 60% de los universitarios opinan "casi siempre" y el 50% del resto del país y el 64% de secundaria opina "siempre". Lo que indica que no siempre se ajustan y se pueden realizar con facilidad.

En cuanto al vocabulario utilizado en la guía, el 46% del Valle Central, el 70% del resto del país, el 55% de secundaria y el 60% de universitaria opina que "siempre es apropiado".

Opinión de los promotores sobre detalles técnicos del sonoviso y sus posibilidades de uso por región y nivel académico

Detalles técnicos y su utilidad	REGION								NIVEL ACADEMICO							
	Valle Central				Resto del país				Secundaria				Universitaria			
	Siem	casi siem	alg vec	% tot	siem	casi siem	alg vec	% tot	siem	casi siem	alg vec	% tot	siem	casi siem	alg vec	% tot
1. Podrá usted utilizar este material con facilidad en sus actividades comunales?	46	27	27	100	40	20	40	100	46	18	36	100	40	30	30	100
2. Las actividades presentadas se adaptan a las condiciones del medio?	45	55	-	100	50	40	10	100	64	36	-	100	30	60	10	100
3. El vocabulario utilizado en la guía es apropiado?	46	36	18	100	70	20	10	100	55	18	27	100	60	40	-	100
4. Las fotografías empleadas en el sonoviso son claras?	91	9	-	100	50	40	10	100	64	27	9	100	80	20	-	100
5. El mensaje que se ofrece se ajusta a la realidad nacional?	64	36	-	100	100	-	-	100	100	-	-	100	70	30	-	100
6. Los objetivos propuestos en la guía se cumplen con la siguiente frecuencia.	45	55	-	100	30	40	30	100	37	36	27	100	40	60	-	100

Respecto a la "fotografía empleada" el 91% del Valle Central, el 50% del resto del país, el 64% de secundaria y el 80% de universitaria opina que "siempre es clara".

Todos los entrevistados opinan que "el mensaje se ajusta a la realidad nacional" en la categoría "siempre" con los siguientes valores de opinión, 64% Valle Central, 100% resto del país, 100% secundaria y 70% universitarios.

3. Opinión general sobre las actividades sugeridas en la guía del sonoviso.

En el cuadro 20 se indican los valores porcentuales de opinión favorable sobre algunos aspectos generales de la guía del sonoviso y de las actividades complementarias sugeridas por región y nivel académico.

En el cuadro 20 se observa que los aspectos analizados de la guía del sonoviso fueron los siguientes:

a. Deficiencias
b. Actividades de fácil realización
c. Actividades de difícil realización
d. Modificaciones a la guía.

a. Respecto a las "deficiencias encontradas en la guía" un 64% de la población del Valle Central, un 30% del resto del país, un 45% de la población de secundaria, un 50% de la población universitaria opina que la guía "no ofrece deficiencias". Lo que se podría correlacionar cuando de un 18% a un 70% no le haría modificaciones a la guía.

   Un 36% de la población del Valle Central, un 70% del resto del país, un 55% de secundaria y un 40% de la universitaria contestó "no sabe/no responde" a esta pregunta.

b. En cuanto a las "actividades de fácil realización" de la Fig. 3. y el cuadro 20 se puede deducir que las que alcanzan más altos porcentajes de opinión favorable son: las de "discusión de preguntas, trabajo de parcelas al aire libre, todas." De estas el valor más alto corresponde a un 50% de opinión favorable por parte de la población resto del país para la alternativa "todas" y un

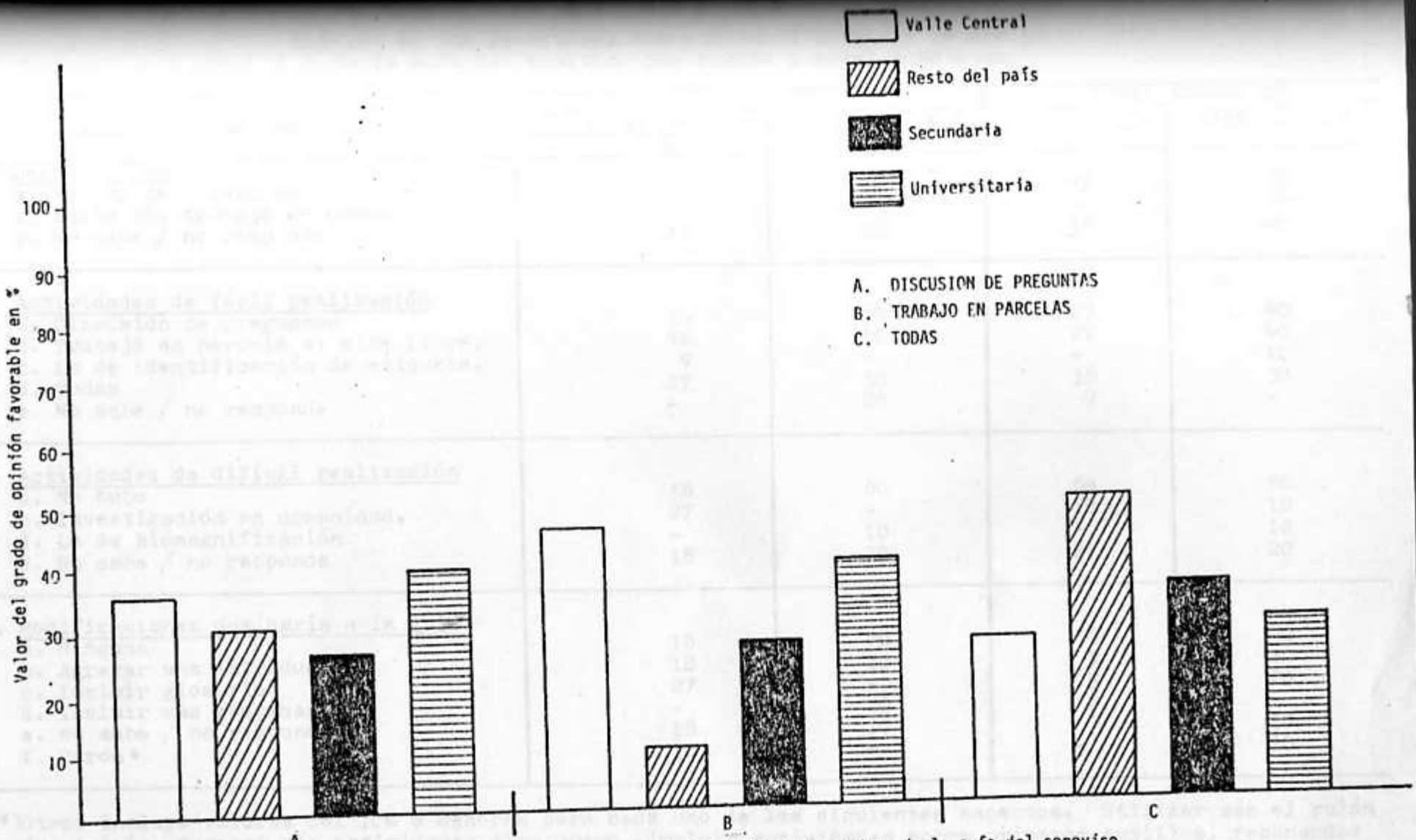


Fig. 3 Opinión de los promotores sobre las actividades de la guía del sonoviso de fácil realización por región y nivel académico.

Opinión de los promotores sobre algunos aspectos generales de la guía del sonoviso por región y nivel académico

Aspectos considerados	REGION		NIVEL ACADEMICO	
	Valle Central	Resto del país	Secundaria	Universitaria
	%	%	%	%
1. Deficiencias				
a. No hay deficiencias	64	30	45	50
b. Falta más trabajo de campo	9	-	-	10
c. No sabe / no responde	36	70	55	40
2. Actividades de fácil realización				
a. Discusión de preguntas	36	30	27	40
b. Trabajo en parcela al aire libre.	46	10	27	40
c. La de identificación de etiqueta.	9	-	-	10
d. Todas	27	50	36	30
e. No sabe / no responde	-	20	9	-
3. Actividades de difícil realización				
a. No hubo	56	60	64	60
b. Investigación en comunidad.	27	-	18	10
d. La de Biomagnificación	-	10	-	10
e. No sabe / no responde	18	30	27	20
4. Modificaciones que haría a la guía				
a. Ninguna	18	70	55	30
b. Agregar una introducción	18	20	9	20
c. Incluir glosario	27	-	9	20
d. Incluir más esquemas	-	20	9	-
e. No sabe / no responde	18	10	9	10
f. Otros *	10	-	-	10

(*) Otros incluye valores del 10% o menores para cada uno de los siguientes aspectos: Utilizar más el guión del inicio, agregar más actividades tipo juego, incluir actividades sobre primeros auxilios, recomendar una visita a una formuladora, aumentar actividades de campo.

(**) Para cada aspecto considerado la suma de los % puede ser mayor al 100% ya que cada persona pudo dar más de una respuesta en cada caso.

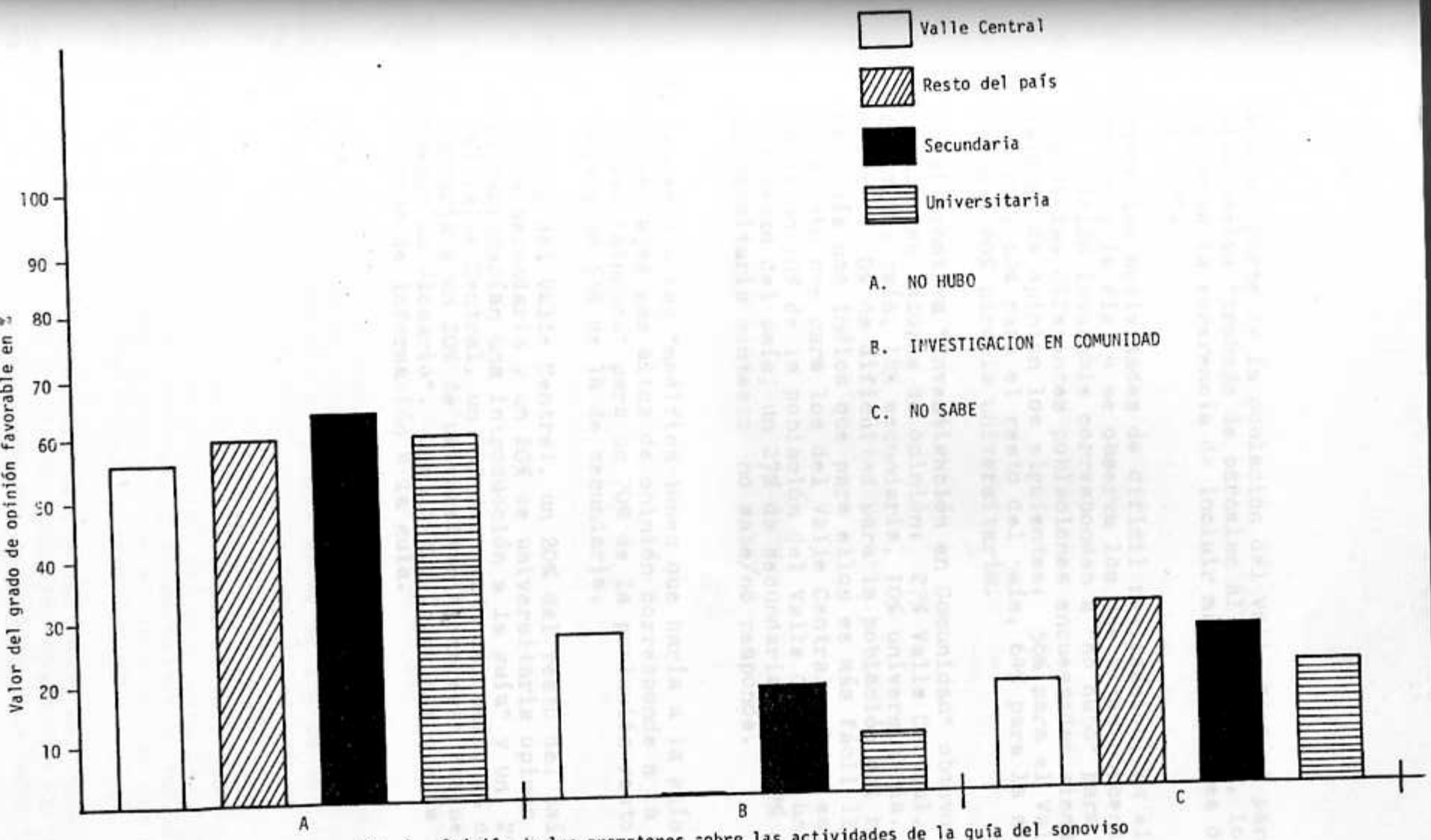


Fig. 4. Opinión de los promotores sobre las actividades de la guía del sonoviso de difícil realización por región y nivel académico.

46% por parte de la población del Valle Central para la alternativa "trabajo de parcelas al aire libre", lo que refuerza la sugerencia de incluir más actividades de este tipo.

c. Sobre las "actividades de difícil realización," en el cuadro 20 y la Fig. 4 se observa los más altos porcentajes de opinión favorable corresponden a "no hubo" para cada una de las diferentes poblaciones encuestadas siendo los valores de opinión los siguientes: 56% para el Valle Central, 60% para el resto del país, 64% para la secundaria y 60% para la universitaria.

La alternativa "Investigación en Comunidad" obtuvo los siguientes valores de opinión: 27% Valle Central, 0% resto del país, 18% secundaria, 10% universitaria. El valor de 0% de dificultad para la población del resto del país nos indica que para ellos es más fácil llevarla a cabo que para los del Valle Central. Para este aspecto un 18% de la población del Valle Central, un 30% del resto del país, un 27% de secundaria y un 20% de universitaria contestó no sabe/no responde.

d. Respecto a las "modificaciones que haría a la guía" los porcentajes más altos de opinión corresponde a la alternativa "ninguna" para un 70% de la población resto del país y un 55% de la de secundaria.

Un 18% del Valle Central, un 20% del resto del país, un 9% de secundaria y un 20% de universitaria opinan que le "agregarían una introducción a la guía" y un 27% del Valle Central, un 0% del resto del país, 9% de secundaria y un 20% de universitaria expresan que se debe "anexar un glosario". Con lo que deducimos que le falta un poco de información a la guía.

C. Evaluación de la Guía Didáctica "La Problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución."

Para evaluar esta guía didáctica, se utilizó el instrumento correspondiente. Los resultados se presentan divididos en las siguientes secciones:

1. Consideraciones generales sobre la guía didáctica.

2. Facilidad de resolución de preguntas y problemas de la guía, factibilidad de ejecución de las actividades complementarias y nivel intelectual de la guía.

3. Calidad de presentación del material, claridad del mensaje y cumplimiento de objetivos.

4. Criterio sobre el grado de interés de las secciones. Deficiencias del material y posible uso del mismo.

1. Consideraciones generales sobre la guía didáctica.

En el cuadro 21 se indica la opinión de los promotores sobre algunas consideraciones generales de la guía didáctica por región y nivel académico.

Del cuadro 21 se deduce que las alternativas que más altos porcentajes de opinión recibieron, fueron la A y B siendo la alternativa C la que obtuvo bajísimos porcentajes.

Respecto a la "cantidad de conocimientos que la guía proporciona respecto a los objetivos planteados" el 45% de la población Valle Central, el 90% del resto del país, el 73% de los de secundaria y el 60% de los universitarios, consideran que es "suficiente".

En cuanto al "grado de interés en que la guía los logró motivar" el 100% del Valle Central, el 60% del resto del país, el 64% de secundaria y el 100% de los universitarios, opinó que fue "muy alto". Por lo que considero que el material es más apropiado para el nivel de estudiantes universitarios.

El 64% del Valle Central, el 80% del resto del país, el 64% de secundaria y el 80% de la universitaria opina que la "secuencia de las diferentes secciones de la guía es "adecuada ".

C. Evaluación de la Guía Didáctica "La Problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución."

Para evaluar esta guía didáctica, se utilizó el instrumento correspondiente. Los resultados se presentan divididos en las siguientes secciones:

1. Consideraciones generales sobre la guía didáctica.

2. Facilidad de resolución de preguntas y problemas de la guía, factibilidad de ejecución de las actividades complementarias y nivel intelectual de la guía.

3. Calidad de presentación del material, claridad del mensaje y cumplimiento de objetivos.

4. Criterio sobre el grado de interés de las secciones. Deficiencias del material y posible uso del mismo.

1. Consideraciones generales sobre la guía didáctica.

En el cuadro 21 se indica la opinión de los promotores sobre algunas consideraciones generales de la guía didáctica por región y nivel académico.

Del cuadro 21 se deduce que las alternativas que más altos porcentajes de opinión recibieron, fueron la A y B siendo la alternativa C la que obtuvo bajísimos porcentajes.

Respecto a la "cantidad de conocimientos que la guía proporciona respecto a los objetivos planteados" el 45% de la población Valle Central, el 90% del resto del país, el 73% de los de secundaria y el 60% de los universitarios, consideran que es "suficiente".

En cuanto al "grado de interés en que la guía los logró motivar" el 100% del Valle Central, el 60% del resto del país, el 64% de secundaria y el 100% de los universitarios, opinó que fue "muy alto". Por lo que considero que el material es más apropiado para el nivel de estudiantes universitarios.

El 64% del Valle Central, el 80% del resto del país, el 64% de secundaria y el 80% de la universitaria opina que la "secuencia de las diferentes secciones de la guía es "adecuada ".

CUADRO 11

Opinión de los promotores sobre algunos aspectos generales de la guía didáctica por región y nivel académico

Item considerado	REGION								NIVEL ACADEMICO							
	Valle Central				Resto del país				Secundaria				Universitaria			
	A	B	C	% Total	A	B	C	% Total	A	B	C	% Total	A	B	C	% Total
1. Cantidad de conocimientos respecto a los objetivos planteados.	55	45	-	100	10	90	-	100	27	73	-	100	40	60	-	100
2. Grado de interés en que lo logró motivar la guía.	100	-	-	100	60	30	10	100	64	27	9	100	100	-	-	100
3. Grado de adecuación de la secuencia de las secciones de la guía.	36	64	-	100	20	80	-	100	36	64	-	100	20	80	-	100
4. Frecuencia de relación de la problemática de los contenidos con la realidad nacional y local.	73	27	-	100	60	30	10	100	64	36	-	100	70	30	-	100
5. Grado de logro de una actitud crítica sobre el uso de plaguicidas.	91	9	-	100	90	10	-	100	91	9	-	100	90	10	-	100
6. Valor sobre la utilidad del material para generar aprendizaje sobre la problemática de plaguicidas en Costa Rica.	91	9	-	100	100	-	-	100	100	-	-	100	90	10	-	100

A significa: Mucho, muy alto, muy adecuada, siempre; según corresponda.

B significa: Suficiente, regular, adecuada, algunas veces; según corresponda.

C significa: Poco, bajo, no adecuada, rara vez; según corresponda.

El 73% del Valle Central, el 60% del resto del país, el 64% de secundaria, y el 70% de la universitaria, indica que "siempre" la "problemática expuesta en los contenidos de la guía se encuentra vinculada con la realidad nacional y local", lo que comprueba uno de los objetivos del material propuesto.

El 91% del Valle Central, el 90% del resto del país, el 91% de secundaria y el 90% de la universitaria opina que "siempre", el "material logró contribuir en la formación de una actitud crítica sobre el uso de plaguicidas", con lo que se cumple otro de los objetivos planteados para el material.

Respecto a si el material "sirvió de instrumento para generar aprendizaje sobre la problemática de plaguicidas en Costa Rica", el 91% del Valle Central, el 100% del resto del país, el 100% de secundaria y el 90% de los universitarios opinan que "siempre".

2. Facilidad de resolución de preguntas y problemas de la guía, factibilidad de ejecución de las actividades complementarias y nivel intelectual de la guía.

En el cuadro 22, se indica los valores de opinión favorable de los promotores sobre estos aspectos analizados de la guía didáctica por región y nivel académico.

En el cuadro 22 se observa que los porcentajes que indican el grado de satisfacción de los promotores no alcanza los valores más altos en la categoría superlativa.

Respecto a que si "las preguntas y problemas que se proponen fueron de fácil resolución", el 36% de la población Valle Central, el 40% resto del país, el 46% secundaria, y el 30% de universitaria, respondió "casi siempre"; el 55% Valle Central y el 50% universitaria, respondió "siempre" lo que nos indica que el material es más apropiado para esta población. En cambio, para el mismo ítem un 27% de los de secundaria indican "algunas veces".

Referente a la "factibilidad de ejecución de las actividades complementarias que se sugieren", el 64% del Valle Central, el 50% del resto del país, el 55% de secundaria y el 50% de los universitarios responden "casi siempre"; el 36% del Valle Central y el 50% de los universitarios responden "siempre" y el 50% del resto del país y el 36% de secundaria responden "algunas veces".

CUADRO 11

Opinión de los promotores sobre facilidad de resolución de preguntas de la guía, factibilidad de ejecución de actividades y nivel intelectual de la misma por región y nivel académico

Aspecto analizado	REGION								NIVEL ACADEMICO							
	Valle Central				Resto del país				Secundaria				Universitaria			
	Siem	casi siem	alg vec	% tot	siem	casi siem	alg vec	% tot	siem	casi siem	alg vec	% tot	siem	casi siem	alg vec	% tot
1. Considera usted que las preguntas y problemas que se proponen fueron de fácil resolución.	55	36	9	100	20	40	40	100	27	46	27	100	50	30	20	100
2. Cree que las actividades complementarias que se sugieren presentan facilidad de ejecución.	36	64	-	100	-	50	50	100	9	55	36	100	50	50	-	100
3. Cree que las actividades que se le presentaron se adaptan a las condiciones de su medio.	46	27	27	100	40	20	40	100	55	18	27	100	30	30	40	100
4. Considera usted que el diseño del material permitió la interacción entre los distintos participantes del grupo.	55	36	.9	100	60	40	-	100	64	36	-	100	50	40	10	100
5. Cree que el nivel intelectual del material se ajusta a sus espectativas.	55	45	-	100	90	10	-	100	91	9	-	100	50	50	-	100

Con lo que se puede deducir que las actividades complementarias no presentan porcentajes superlativos de factibilidad de ejecución, además están más indicadas para llevar a cabo por universitarios y fuera del Valle Central.

Respecto a que si "las actividades que se presentaron se adaptan a las condiciones del medio" el 46% del Valle Central, el 40% del resto del país, el 55% de secundaria y el 30% de los universitarios contestaron "siempre"; el 40% del resto del país el 40% de los universitarios contestaron "algunas veces" lo que indica que algunas actividades no se ajustan al medio donde se desarrollan los promotores.

Todos coinciden en indicar que "el diseño del material permitió la interacción entre los distintos participantes del grupo" con los siguientes valores de opinión para la categoría "siempre", 55% para los del Valle Central, 60% para el resto del país, 64% para los de secundaria y 50% para los universitarios, lo que indica que el material es dinámico.

En cuanto al grado de satisfacción con "el nivel intelectual de la guía", el 55% del Valle Central, el 90% del resto del país, el 91% de secundaria y el 50% de los universitarios, opinan para la categoría "siempre". El 50% de los universitarios y el 45% del Valle Central opinan "casi siempre", lo que indica que estas poblaciones son más exigentes.

3. Calidad de presentación del material, claridad del mensaje y cumplimiento de objetivos.

En el cuadro 23, se indican los valores de opinión favorables de los promotores sobre estos aspectos de la guía didáctica por región y nivel académico.

Del cuadro 23 se infiere que los valores más altos corresponden a la casilla "sí", para todos los ítemes analizados; ninguno de los encuestados contesta "no".

Respecto a la "claridad del vocabulario utilizado", el 64% del Valle Central, el 90% del resto del país, el 73% de secundaria y el 80% de la universitaria marca la alternativa "sí".

Acerca de la "comprensión de esquemas y cuadros" el 82% del Valle Central, el 80% del resto del país, el 73% de secundaria y el 90% de la universitaria responde "sí". Lo que indica en ambos ítemes analizados que el material es claro.

CUADRO 13

Opinión de los promotores acerca de la presentación del material, claridad del mensaje y cumplimiento de objetivos por región y nivel académico

Ítem analizado	REGION								NIVEL ACADEMICO							
	Valle Central				Resto del país				Secundaria				Universitaria			
	Sí	No	en Parte	% Total	Sí	No	en Parte	% Total	Sí	No	en Parte	% Total	Sí	No	en Parte	% Total
1. El vocabulario utilizado en la guía es claro.	64	-	36	100	90	-	10	100	73	-	27	100	80	-	20	100
2. Los esquemas y cuadros fueron comprensibles.	82	-	18	100	80	-	20	100	73	-	27	100	90	-	10	100
3. Los objetivos que se presentaron en cada sección se cumplieron en cada una.	82	-	18	100	50	-	50	100	45	-	55	100	90	-	10	100
4. La información que se le brindó fue suficiente para completar las actividades	73	-	27	100	80	-	20	100	91	-	9	100	60	-	40	100
5. El material que se le ofreció tiene una presentación satisfactoria	91	-	9	100	100	-	-	100	100	-	-	100	90	-	10	100
6. Las indicaciones que se le brindaron fueron claras y precisas.	91	-	9	100	80	-	20	100	91	-	9	100	80	-	20	100

En cuanto a " la presentación del material", el 91% del Valle Central, el 100% del resto del país, el 100% de secundaria y el 90% de los universitarios responde "sí".

Respecto a que si "los objetivos de cada sección del módulo se cumplieron", el 82% del Valle Central, el 50% del resto del país, el 45% de secundaria y el 90% de la universitaria responde "sí", lo que indica una marcada diferencia entre las opiniones del Valle Central y el resto del país y de la población de secundaria y universitaria.

En cuanto a "la información que se brindó fue suficiente para completar las actividades", el 73% del Valle Central, el 80% del resto del país, el 91% de secundaria y el 60% de la universitaria indicaron "sí", en este caso los valores de opinión de universitarios y secundaria son bastante diferentes, lo que vuelve a reforzar que los universitarios son más exigentes.

Acerca de que si "las indicaciones que se le brindaron fueron claras y precisas" el 91% del Valle Central, el 80% del resto del país, el 91% de secundaria y el 80% de los universitarios con esta "sí", lo que refuerza los criterios afirmativos para los ítemes 1 y 2 de este cuadro.

4. Criterio sobre el grado de interés en las secciones de la guía. Deficiencias del material y posible uso del mismo.

En el cuadro 24, se indican los valores de opinión favorable de los promotores sobre estos aspectos de la guía didáctica por región y nivel académico.

En el cuadro 24, se observa que los aspectos analizados de la guía didáctica son los siguientes:

a. Secciones de la guía más interesantes.
b. Secciones de la guía menos interesantes.
c. Deficiencias de la guía.
d. Utilización del material.

a. Respecto a las secciones de la guía más interesantes de la Fig. 5 y el cuadro 24 se puede observar que la "sección V" es la que obtiene los valores más altos de interés favorable alcanzando un 60% para el Valle Central, un 36%

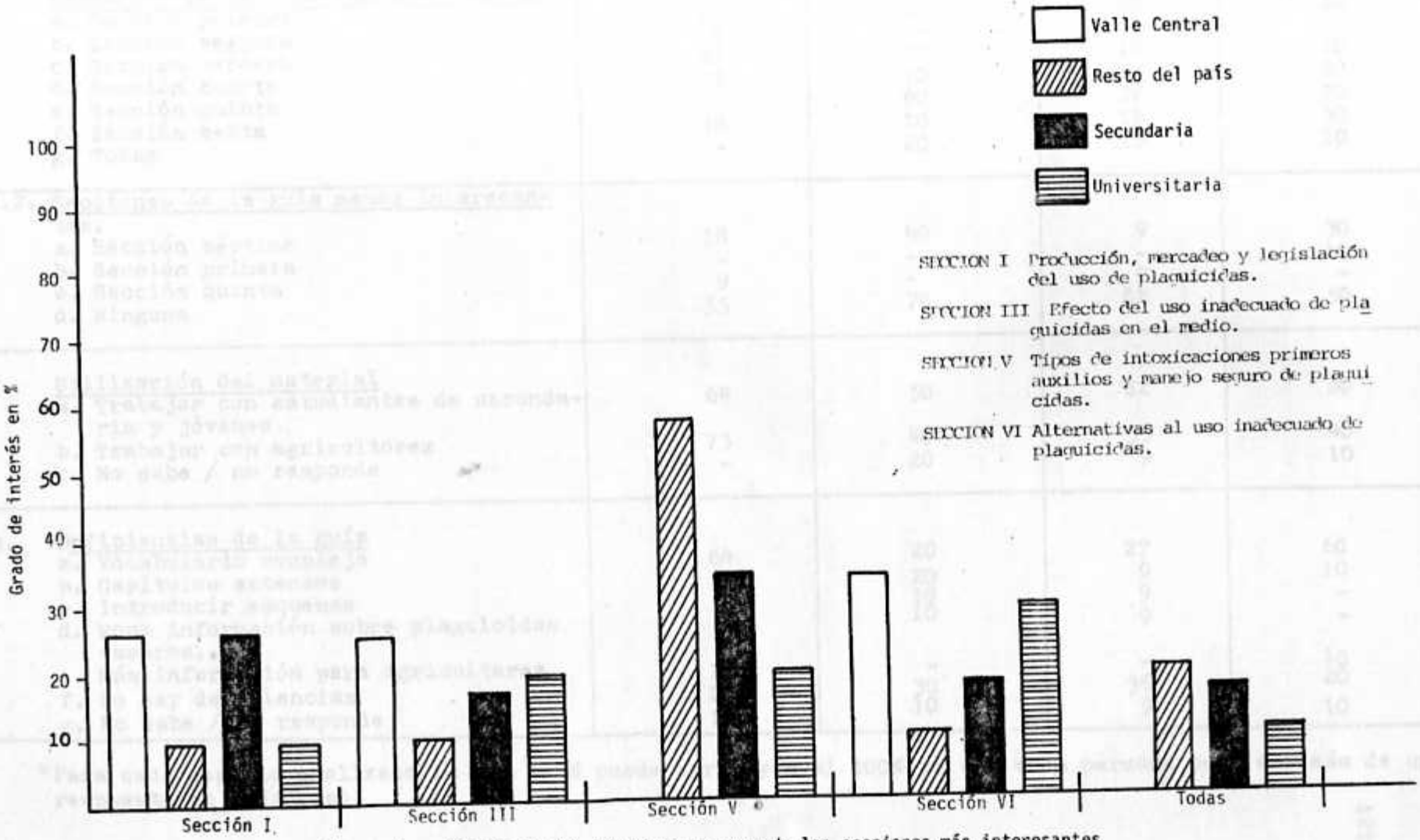


Figura 5 . Opinión de los promotores acerca de las secciones más interesantes de la guía didáctica por región y nivel académico.

Deficiencias del material y puntos que no están bien por región y nivel académico

Aspectos analizados	REGION		NIVEL ACADEMICO	
	Valle Central	Resto del país	Secundaria	Universitaria
	%	%	%	%
1.1. Secciones de la guía más interesantes				
a. Sección primera	27	10	27	10
b. Sección segunda	9	-	9	-
c. Sección tercera	27	10	18	20
d. Sección cuarta	9	10	-	20
e. Sección quinta	-	60	36	20
f. Sección sexta	36	10	18	30
g. Todas	-	20	18	10
1.2. Secciones de la guía menos interesantes.				
a. Sección séptima	18	40	9	30
b. Sección primera	-	-	-	10
c. Sección quinta	9	-	9	-
d. Ninguna	55	70	82	50
2. Utilización del material				
a. Trabajar con estudiantes de secundaria y jóvenes.	64	50	82	60
b. Trabajar con agricultores	73	40	55	40
c. No sabe / no responde	-	20	9	10
3. Deficiencias de la guía				
a. Vocabulario complejo	64	20	27	60
b. Capítulos extensos	9	20	9	10
c. Introducir esquemas	-	10	9	-
d. Poca información sobre plaguicidas caseros.	-	10	9	-
e. Más información para agricultores	18	-	-	10
f. No hay deficiencias	27	30	36	20
g. No sabe / no responde	18	10	9	10

*Para cada aspecto analizado la suma de % puede ser mayor al 100% ya que cada persona pudo dar más de una respuesta en cada caso.

para la población de secundaria, un 20% para la universitaria. Esta sección corresponde a "Tipos de intoxicaciones, primeros auxilios y manejo seguro de plaguicidas". La justificación que dieron los promotores para escogerla es que se relaciona mucho con su trabajo y permite ayudar a los demás.

Le siguió en orden de interés la "sexta" "Alternativa al uso indiscriminado de plaguicidas" que obtuvo los siguientes porcentajes 36% Valle Central, 10% resto del país, 18% secundaria, 30% universitaria, las razones que aducen para seleccionarla es que da soluciones al problema, tal como combatir plagas sin contaminar ni hacer daño al ambiente y al hombre.

Continúa en orden de interés la "Sección I". "Producción mercadeo y legislación del uso de plaguicidas" con los siguientes porcentajes por categoría de población, 27% Valle Central, 10% resto del país, 27% secundaria, 10% universitaria. Las razones que alegan para escogerla es que nos pone de manifiesto el negocio que hay detrás de esta actividad, y nos ofrece la legislación existente para regularla.

Por último tenemos la "sección III". "Efectos del uso inadecuado de los plaguicidas en el medio ambiente natural y socioeconómico" con los siguientes valores de interés 27% para el Valle Central, 10% para el resto del país, 18% para secundaria, 20% para la universitaria. El criterio de escogencia es porque nos indica el daño que hacen en el ambiente si se hace de ellos un mal uso.

b. Respecto a las secciones de la guía menos interesantes la alternativa "ninguna" obtuvo los valores de opinión más altos, 55% para la población Valle Central, 70% para resto del país, 82% para secundaria, 50% para universitaria.

Cabe destacar que la "sección séptima". "Actividades de algunas instituciones relacionadas con la problemática de plaguicidas" fue la que siguió enorden de menor interés con los siguientes porcentajes, 18% para el Valle Central, 40% para el resto del país, 9% secundaria, 30% universitaria, como se observa, los del resto del país y los universitarios son los que exhiben valores más altos de desinterés alegando que estas instituciones hacen poco por resolver el problema.

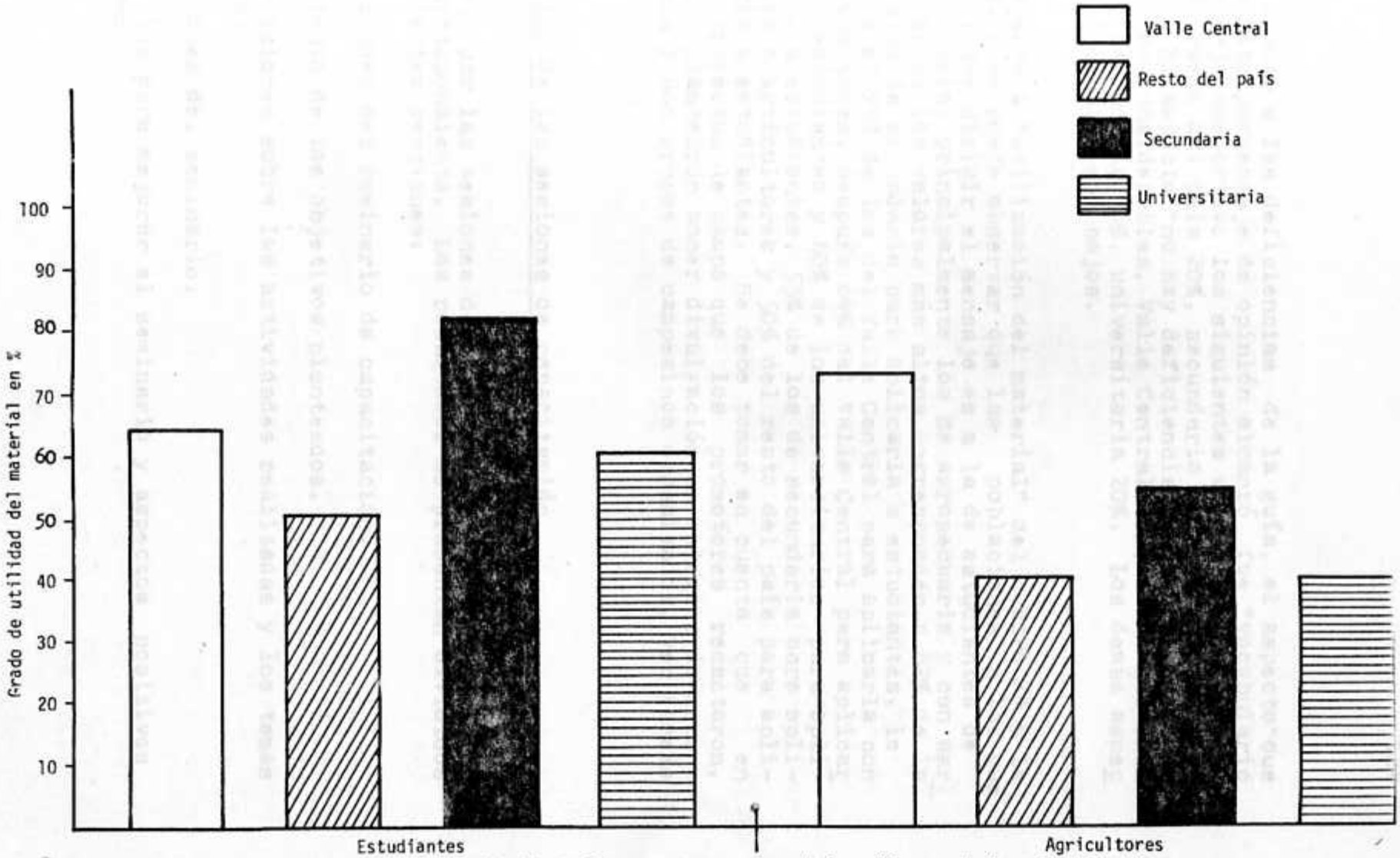


Figura 6 . Opinión de los promotores acerca del posible uso de la guía didáctica por región y nivel académico.

c. En cuanto a las deficiencias de la guía, el aspecto que más alto porcentaje de opinión alcanzó fue "vocabulario complejo" que obtuvo los siguientes valores Valle Central 64%, resto del país 20%, secundaria 27%, universitarios 60%. El aspecto "no hay deficiencias" también alcanzó valores considerables, Valle Central 27%, resto del país 30%, secundaria 36%, universitaria 20%. Los demás aspectos indicados son bajos.

d. Respecto a "utilización del material" del cuadro 24 y la Fig. 6 se puede observar que las poblaciones a las que se piensa dirigir el mensaje es a la de estudiantes de secundaria, principalmente los de agropecuaria y con agricultores; los valores más altos corresponden a 82% de la muestra de secundaria para aplicarla a estudiantes, le sigue el 73% de los del Valle Central para aplicarla con agricultores, después 64% del Valle Central para aplicarla a estudiantes y 60% de los universitarios para aplicarla a estudiantes, 55% de los de secundaria para aplicarla a agricultores y 50% del resto del país para aplicarla a estudiantes. Se debe tomar en cuenta que en los proyectos de campo que los promotores redactaron, ellos plantearon hacer divulgación en colegios de secundaria y con grupos de campesinos organizados, ver (anexo 5).

Evaluación de las sesiones de capacitación

Para evaluar las sesiones de capacitación se utilizó el instrumento correspondiente. Los resultados se presentan divididos en las siguientes secciones:

- Generalidades del seminario de capacitación.
- Cumplimiento de los objetivos planteados.
- Consideraciones sobre las actividades realizadas y los temas tratados.
- Limitaciones del seminario.
- Sugerencias para mejorar el seminario y aspectos positivos del mismo.

. Generalidades del seminario de capacitación.

En el cuadro 25 se indica la opinión de los promotores so-
re los aspectos generales del seminario de capacitación por re
ión y nivel académico.

En el cuadro 25 se observa que para todos los aspectos con
iderados, las categorías "muy satisfecho" y "satisfecho" fueron
as que alcanzaron los mayores valores de opinión favorable.
iendo la categoría "poco satisfecho" la que alcanzó valores me
ores.

En cuanto a la "distribución de las actividades", el 46%
el Valle Central, el 50% del resto del país, el 36% de secunda
ia y el 60% de los universitarios, se mostraron "satisfechos".
l 36% del Valle Central, el 40% del resto del país, el 55% de
ecundaria y el 20% de universitarios marcaron "muy satisfechos".

Respecto al"tiempo destinado al curso" el 46% del Valle Cen
ral, el 10% del resto del país, el 18% de secundaria y el 40%
e los universitarios, expresó "muy satisfecho". El 18% del Va
lle Central, el 60% del resto del país, el 55% de secundaria,
l 20% de los universitarios respondió "satisfecho". Un 18% del
alle Central, un 10% del resto del país, un 9% de secundaria y
n 20% de universitarios contestaron "poco satisfechos"; lo que
os indica que éste fue un factor que limitó el desarrollo del
eminario.

Referente al "tiempo destinado a los audiovisuales" el 46%
el Valle Central, el 20% del resto del país, el 36% de secunda
ria y el 30% de la universitaria, marcó "muy satisfecho". El
6% del Valle Central, el 60% del resto del país, el 46% de se-
undaria, el 50% de los universitarios, respondieron "satisfecho"
lo que nos indica que hubo alguna población que no estuvo muy
atisfecha con este aspecto.

Respecto al "tiempo destinado al trabajo de equipo" el 37%
el Valle Central, el 30% del resto del país, el 45% de secunda-
ria, el 20% de universitaria, marcó "muy satisfecho". El 36%
el Valle Central, el 40% del resto del país, el 27% de secunda-
ria, el 50% de universitaria marcó "satisfecho". El 18% del Va-
lle Central, el 9% de secundaria, el 10% de universitaria, marcó
"poco satisfecho", lo que nos indica que hubo promotores no con-
formes con este aspecto analizado.

Respecto al "tiempo destinado a la discusión", el 73% del
Valle Central, el 30% del resto del país, el 27% de secundaria y
el 70% de universitaria, marcó "satisfecho". El 9% del Valle

Opinión de los promotores acerca de las generalidades del seminario de capacitación por región y nivel académico

Aspecto considerado	REGION										NIVEL ACADEMICO									
	Valle Central					Resto del país					Secundaria					Universitaria				
	Muy sat	Satis	Medio sat	Poco sat.	% tot	Muy sat	Satis	Medio sat	Poco sat.	% tot	Muy sat	Satis	Medio sat	Poco sat.	% tot	Muy sat	Satis	Medio Sat	Poco sat.	% tot
a. Distribución de actividades.	36	46	18	-	100	40	50	10	-	100	55	36	9	-	100	20	60	20	-	100
b. Tiempo destinado al curso.	46	18	18	18	100	10	60	20	10	100	18	55	18	9	100	40	20	20	20	100
c. Tiempo destinado a los audiovisuales.	46	36	18	-	100	20	60	20	-	100	36	46	18	-	100	30	50	20	-	100
d. Tiempo destinado al trabajo de equipo.	37	36	9	18	100	30	40	30	-	100	45	27	18	9	100	20	50	20	10	100
e. Los materiales escritos utilizados.	73	27	-	-	100	80	10	10	-	100	73	18	9	-	100	80	20	-	-	100
f. Los materiales audiovisuales utilizados.	82	18	-	-	100	70	30	-	-	100	73	27	-	-	100	80	20	-	-	100
g. Temas tratados.	73	27	-	-	100	30	70	-	-	100	55	45	-	-	100	70	30	-	-	100
h. La metodología utilizada.	64	27	9	-	100	30	60	10	-	100	64	36	-	-	100	30	50	20	-	100
i. Tiempo destinado a la discusión.	18	73	9	-	100	20	30	50	-	100	27	27	46	-	100	10	70	20	-	100

Central, el 50% del resto del país, el 46% de secundaria, el 20% de universitaria, marcó "medianamente satisfecho" lo que indica que tanto la población del resto del país como la de secundaria, quedó "medianamente satisfecha" en este aspecto.

Respecto a los "materiales escritos utilizados", el 73% del Valle Central, el 80% del resto del país, el 73% de secundaria y el 80% de universitaria, responde "muy satisfecho".

En cuanto a los "materiales audiovisuales utilizados", el 82% del Valle Central, el 70% del resto del país, el 73% de secundaria y el 80% de universitaria opina "muy satisfecho", lo que indica que tanto los materiales escritos como los audiovisuales fueron muy bien calificados.

En relación con los "temas tratados", el 73% del Valle Central, el 30% del resto del país, el 55% de secundaria, el 70% de universitaria opina "muy satisfecho". El 20% del Valle Central, el 70% del resto del país, el 45% de secundaria y el 30% de universitaria opina "satisfecho".

Respecto a la "metodología utilizada" el 64% del Valle Central, el 30% del resto del país, el 64% de secundaria y el 30% de la universitaria marcó "muy satisfecho". El 9% del Valle Central, el 10% del resto del país, el 20% de los universitarios respondieron "medianamente satisfechos", lo que nos indica que alguna población de los entrevistados no está totalmente satisfecha con la metodología.

2. Cumplimiento de los objetivos planteados.

En el cuadro 26, observamos la opinión de los promotores acerca del logro de los objetivos planteados en el seminario por región y nivel académico.

En el cuadro 26, se observa que algunos objetivos se cumplen "en parte" y otros se marcan la alternativa "no", ésto por cuanto este instrumento fue pasado en la I etapa de capacitación y en ella no se completaron todos los objetivos propuestos.

Respecto al "objetivo a" el 100% de la población en todas las categorías analizadas respondió "sí", lo que indica que desde la I etapa se cumplió.

En cuanto al "objetivo b" el 91% del Valle Central, el 100% del resto del país, el 100% de secundaria y el 90% de la universitaria responde "sí" lo que indica que se cumplió desde la I etapa.

Opinión de los participantes [illegible]
en el seminario por región y nivel académico

Objetivo analizado	REGION								NIVEL ACADEMICO							
	Valle Central				Resto del país				Secundaria				Universitaria			
	Si	No	en Parte	% Total	Si	No	en Parte	% Total	Si	No	en Parte	% Total	Si	No	en Parte	% Total
a. Ofrecer conocimientos generales sobre la problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica.	100	-	-	100	100	-	-	100	100	-	-	100	100	-	-	100
b. Discutir el efecto en el ambiente y la salud del uso irracional de plaguicidas.	91	-	9	100	100	-	-	100	100	-	-	100	90	-	10	100
c. Brindar información sobre el proceso de fabricación, distribución, comercialización y tipos de formulaciones en el país.	46	9	45	100	60	-	40	100	73	-	36	100	40	10	50	100
d. Explicar el uso seguro de plaguicidas y las técnicas de equipo y protección.	82	-	18	100	100	-	-	100	91	-	9	100	90	-	10	100
e. Describir las medidas preventivas y primeros auxilios que se deben aplicar en caso de intoxicaciones.	36	-	64	100	50	-	50	100	45	-	55	100	40	-	60	100
f. Discutir algunos resultados de investigaciones sobre plaguicidas realizadas en el país.	64	9	27	100	40	10	50	100	64	-	36	100	40	20	40	100
g. Explicar las diferentes alternativas de control de plagas en el país.	91	9	-	100	70	-	30	100	91	-	9	100	80	10	10	100
h. Discutir la legislación vigente en Costa Rica respecto al uso de plaguicidas.	46	27	27	100	60	10	30	100	73	-	27	100	30	30	40	100
i. Ofrecer material didáctico y recursos prácticos que permitan a los participantes realizar un efecto multiplicador del mensaje en sus diferentes comunidades.	91	-	9	100	90	-	10	100	91	-	9	100	90	-	10	100

Respecto al "objetivo c" el 46% del Valle Central, el 60% del resto del país, el 73% de secundaria y el 40% de universitaria respondió "sí". El 45% del Valle Central, el 40% del resto del país, el 36% de secundaria, el 50% de universitaria respondió " En parte", lo que indica que se terminó de cumplir al concluir la II etapa.

Referente al "objetivo d" el 82% del Valle Central, el 100% del resto del país, el 91% de secundaria, y el 90% de la universitaria respondió "sí" lo que indica que se cumplió desde la I etapa.

Respecto al "objetivo e" el 36% del Valle Central, el 50% del resto del país, el 45% de secundaria, el 40% de universitaria respondió "sí". El 64% del Valle Central, el 50% del resto del país, el 55% de secundaria, el 60% de universitaria respondió "En parte", lo que indica que se terminó de cumplir en la II etapa.

En cuanto al "objetivo f" el 64% del Valle Central, el 40% del resto del país, el 64% de secundaria y el 40% de universitaria responde "sí". El 27% del Valle Central, el 50% del resto del país, el 36% de secundaria y el 40% de universitaria responde "En parte",lo que indica que se cumplió en la II etapa.

En cuanto al "objetivo g" el 91% del Valle Central, el 70% del resto del país, el 91% de secundaria, el 80% de universitaria respondió "sí", lo que indica que sí se cumplió en la I etapa.

Respecto al "objetivo h" el 46% del Valle Central, el 60% del resto del país, el 73% de secundaria y el 30% de universitaria responde "sí". El 27% del Valle Central, el 30% del resto del país, el 27% de secundaria, el 40% de universitaria responde "En parte", lo que indica que se cumplió en la II etapa.

En relación con el "objetivo e" el 91% del Valle Central, el 90% del resto del país, el 91% de secundaria y el 90% de universitaria responde "sí", lo que indica que se cumplió en la I etapa.

3. Consideraciones sobre las actividades realizadas y los temas tratados en el seminario.

En el cuadro 27 se indica la opinión de los promotores sobre las actividades realizadas y los temas tratados en el seminario por región y nivel académico.

Opinión de los promotores sobre las actividades realizadas y los temas tratados en el seminario por región y nivel académico

Consideraciones analizadas	REGION								NIVEL ACADEMICO							
	Valle Central				Resto del país				Secundaria				Universitaria			
	Sí	No	en Parte	% Total	Sí	No	en Parte	% Total	Sí	No	en Parte	% Total	Sí	No	en Parte	% Total
a. Las actividades realizadas																
- permitieron lograr los objetivos propuestos.	100	-	-	100	80	-	20	100	82	-	18	100	100	-	-	100
- actualizaron sus conocimientos sobre el tema.	91	-	9	100	50	-	50	100	64	-	36	100	80	-	20	100
- ampliaron sus posibilidades para enfocar el problema.	100	-	-	100	90	-	10	100	91	-	9	100	100	-	-	100
- permitieron conocer algunos recursos diferentes para aprender sobre plaguicidas.	73	-	27	100	80	-	20	100	73	-	27	100	80	-	20	100
b. Los temas tratados																
- se adaptaron a sus espectativas.	64	-	36	100	50	-	50	100	64	-	36	100	60	-	40	100
- fueron tratados en forma clara y precisa.	82	-	18	100	70	-	30	100	82	-	18	100	70	-	30	100
- se ajustaron a su nivel de comprensión.	100	-	-	100	80	-	20	100	82	-	18	100	100	-	-	100
- se adaptaron al tiempo disponible.	46	9	45	100	70	-	30	100	64	-	36	100	50	10	40	100

La información se clasifica en el cuadro 27 en:

a. Las actividades realizadas.

b. Los temas tratados

Para ambos aspectos la casilla "sí" es la que recibe mayor porcentaje de opinión.

a. En cuanto a que si "las actividades realizadas permitieron lograr los objetivos propuestos" el 100% de la población Valle Central el 80% resto del país, el 82% de secundaria y el 100% de universitaria responde "sí".

   En relación a que si "actualizaron sus conocimiento sobre el tema," el 91% del Valle Central, el 50% del resto del país, el 64% de secundaria, el 80% de los universitarios contestó que "sí"

   Respecto a si "ampliaron sus posibilidades para enfocar el problema" el 100% del Valle Central, el 90% del resto del país, el 91% de secundaria y el 100% de la universitaria, respondió "sí".

   En cuanto a si "permitieron conocer algunos recursos diferentes para aprender sobre plaguicidas" el 73% del Valle Central, el 80% del resto del país, el 73% de secundaria y el 80% de los universitarios, respondió "sí".

b. Referente a que si los "temas tratados se adaptaron a sus espectativas" el 64% del Valle Central, el 50% del resto del país, el 64% de secundaria y el 60% de los universitarios, respondieron "sí". El 36% del Valle Central, el 50% del resto del país, el 36% de secundaria y el 40% de los universitarios respondió "En parte", lo que indica que algunos esperaban otro tipo de trabajo.

   En cuanto si "los temas fueron tratados en forma clara y precisa" el 82% del Valle Central, el 70% del resto del país, el 82% de secundaria, y el 70% de los universitarios respondieron "sí".

   Respecto a que si "los temas se ajustaron a su nivel de comprensión" el 100% del Valle Central, el 80% del resto del país, el 82% de secundaria y el 100%de los universitarios, respondió "sí". Donde se aprecia que los del Valle Central y los universitarios alcanzaron un nivel de comprensión superlativo.

En cuanto a que si "los temas tratados se adaptaron al tiempo disponible", el 46% del Valle Central, el 70% del resto del país, el 64% de secundaria y el 50% de los universitarios, respondió "sí". El 9% del Valle Central y el 10% de los universitarios respondió "no". lo que confirma lo que se ha indicado en otros puntos respecto a que el tiempo fue un factor limitante del evento.

4. Limitaciones del Seminario de Capacitación.

En el cuadro 28 y la Fig. 7 se expresa la opinión favorable de los promotores sobre algunos aspectos que consideran limitaron en mayor grado el seminario.

Del cuadro 28 y la Fig. 7 se deduce que el aspecto que mayor porcentaje de opinión recibió fue "El tiempo dedicado al Seminario" los valores fueron muy similares para toda la población encuestada. El 64% para el Valle Central, el 60% para el resto del país, el 64% para secundaria y el 60% para la universitaria.

El aspecto que le sigue en orden de importancia fue "Recargo en algún tipo de actividad", con los siguientes porcentajes de opinión, 45% Valle Central, 30% resto del país, 45% secundaria, 30% universitaria. Considero que se refieren a que en la I etapa hubo recargo en audiovisuales.

Continúa en orden de importancia "Poca diversidad de las actividades", con los siguientes porcentajes de opinión, 27% Valle Central, 40% resto del país, 27% secundaria, 40% universitaria. Lo que refuerza el aspecto anterior y algunas de las sugerencias propuestas como más trabajo práctico y más discusión.

El último aspecto considerado fue "Poca participación de los integrantes", que obtuvo los siguientes porcentajes de opinión 36% del Valle Central, 30% del resto del país, 36% de secundaria y 30% de los universitarios.

Los demás aspectos analizados alcanzaron porcentajes poco significativos con valores del 9% al 10%. Cabe mencionar que el ítem "Los temas no fueron de su interés" no obtuvo una sola marca, lo que refuerza la opinión para el mismo aspecto analizado en apartado anteriores.

Opinión de los promotores sobre los aspectos que consideran limitaron el seminario por región y nivel académico

Aspecto considerado	REGION		NIVEL ACADEMICO	
	Valle Central	Resto del país	Secundaria	Universitaria
	%	%	%	%
- Poca participación de los integrantes	36	30	36	30
- Fallas de organización y coordinación	-	20	18	-
- Los temas no fueron de su interés	-	-	-	-
- El tiempo dedicado al seminario fue insuficiente.	64	60	64	60
- Asesoría técnica deficiente	-	10	9	-
- Los materiales didácticos inadecuados	-	10	9	-
- Las instalaciones físicas poco adecuadas	9	10	9	10
- Poca diversidad de las actividades	27	40	27	40
- Recargo en algún tipo de actividad	45	30	45	30

(a) La suma por columna da más del 100% porque cada participante pudo marcar más de una alternativa.

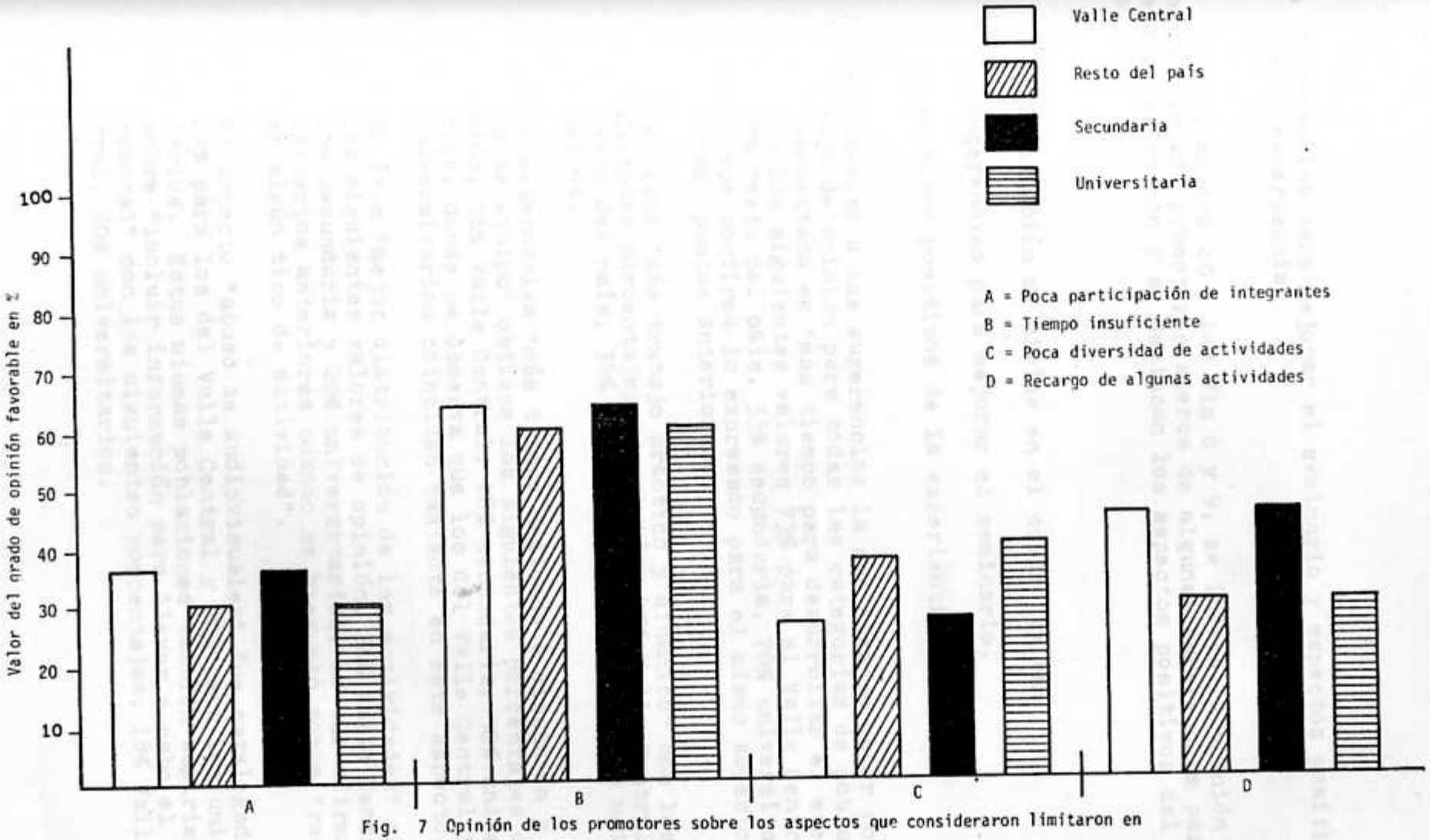


Fig. 7 Opinión de los promotores sobre los aspectos que consideraron limitaron en mayor grado el desarrollo del seminario por región y nivel académico.

5. Sugerencias para mejorar el seminario y aspectos positivos de la experiencia.

En el cuadro 29 y las Fig 8 y 9, se indica la opinión favorable de los promotores acerca de algunas sugerencias para mejorar el evento y se destacan los aspectos positivos del evento.

La información se divide en el cuadro 29 en:

a. Sugerencias para mejorar el seminario.

b. Aspectos positivos de la experiencia.

a. Respecto a las sugerencias la que alcanza mayor porcentaje de opinión para todas las categorías de población encuestada es "más tiempo para desarrollar el evento" con los siguientes valores 73% para el Valle Central, 70% resto del país, 55% secundaria, 70% universitaria. Lo que confirma lo expresado para el mismo aspecto en otros puntos anteriores.

Le sigue "más trabajo práctico y dinámico" con los siguientes porcentajes de opinión, 45% Valle Central, 20% resto del país, 36% de secundaria y 30% de los universitarios.

La alternativa "más tiempo dedicado a discusión y trabajo de equipo" obtiene los siguientes porcentajes de opinión, 36% Valle Central, 18% secundaria, 30% universitarios, donde se observa que los del Valle Central y los universitarios coinciden bastante en este aspecto.

El ítem "mejor distribución de las actividades" obtuvo los siguientes valores de opinión, 36% Valle Central, 18% secundaria y 20% universitarios, lo que afirma los criterios anteriores cuando se preguntó sobre "recargo en algún tipo de actividad".

El aspecto "abuso de audiovisuales" fue catalogada así 27% para los del Valle Central y 30% para los universitarios. Estas mismas poblaciones también sugirieron sobre "incluir información para llevar a cabo el trabajo comunal" con los siguientes porcentajes, 18% Valle Central, 20% universitarios.

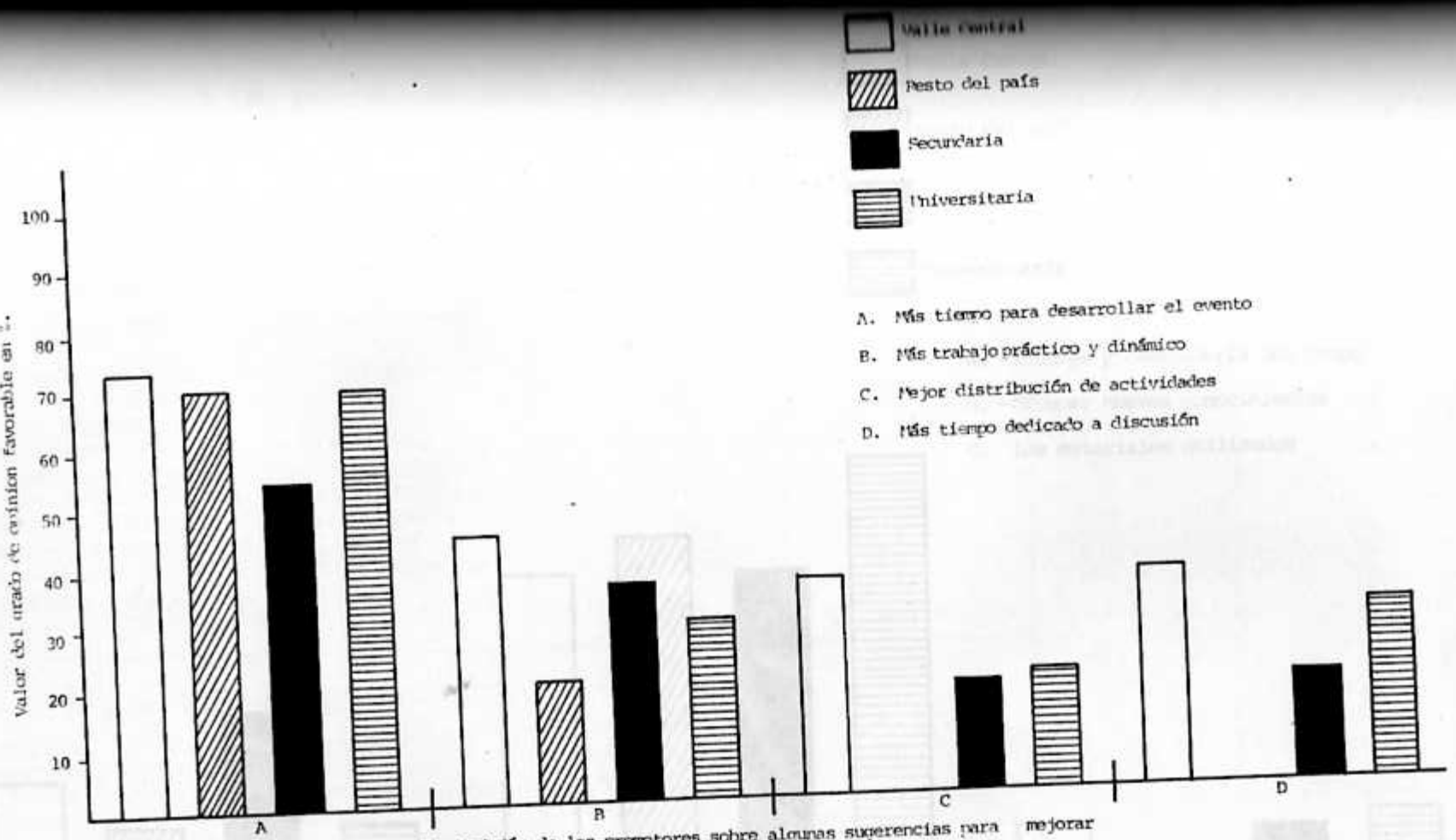


Figura 9. Opinión de los promotores sobre algunas sugerencias para mejorar el seminario por región y nivel académico.

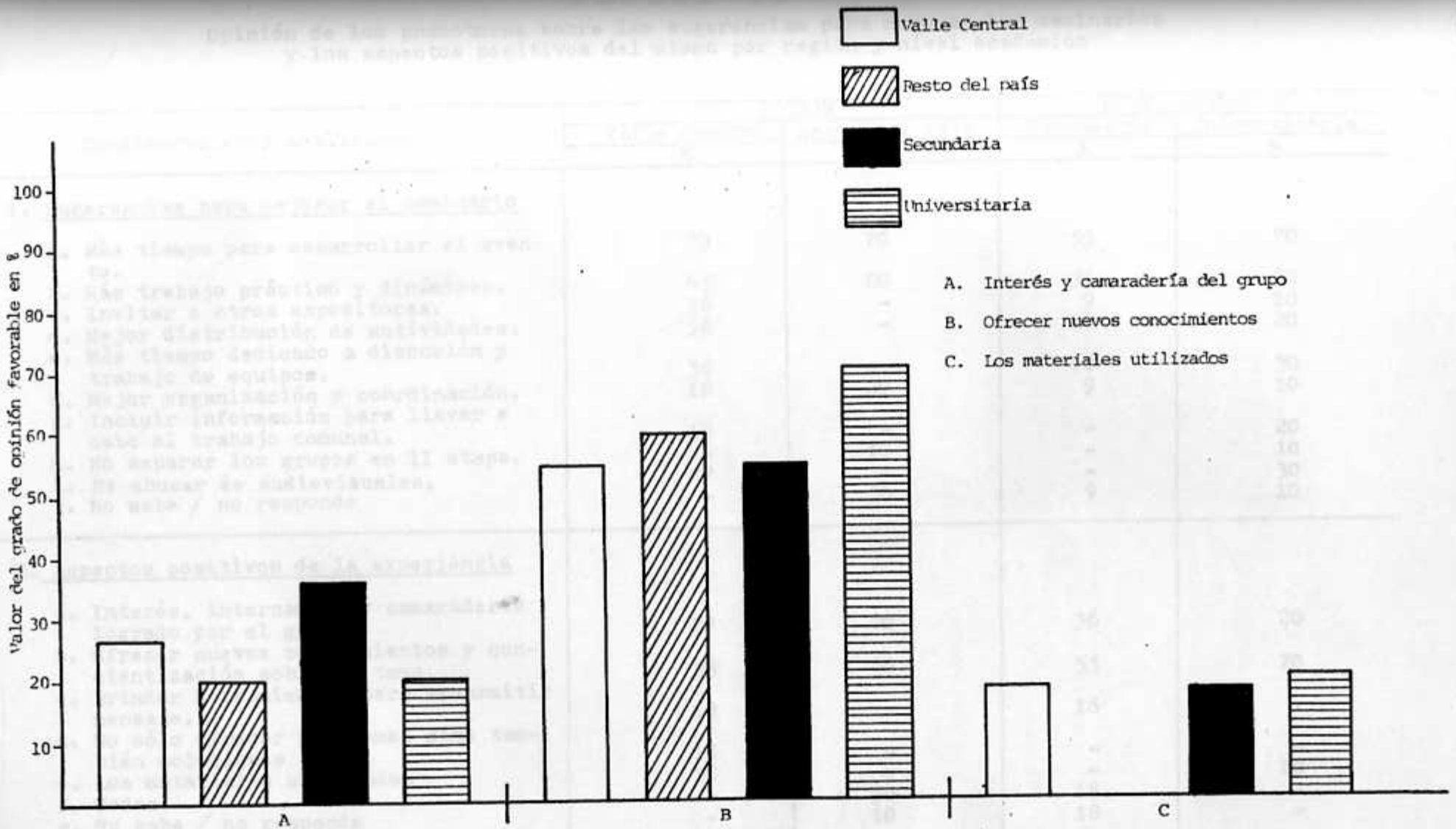


Figura 9. Opinión de los promotores sobre algunos aspectos positivos de la experiencia de capacitación por región y nivel académico.

CUADRO 17

Opinión de los promotores sobre las sugerencias para mejorar los seminarios y los aspectos positivos del mismo por región y nivel académico

Consideraciones analizadas	REGION		NIVEL ACADEMICO	
	Valle Central	Resto del país	Secundaria	Universitaria
	%	%	%	%
1. Sugerencias para mejorar el seminario				
a. Más tiempo para desarrollar el evento.	73	70	55	70
b. Más trabajo práctico y dinámicas.	45	20	36	30
c. Invitar a otros expositores.	36	-	9	10
d. Mejor distribución de actividades.	36	-	18	20
e. Más tiempo dedicado a discusión y trabajo de equipos.	36	-	18	30
f. Mejor organización y coordinación.	18	20	9	10
g. Incluir información para llevar a cabo el trabajo comunal.	18	-	-	20
h. No separar los grupos en II etapa.	-	10	-	10
i. No abusar de audiovisuales.	27	-	-	30
j. No sabe / no responde	-	30	9	10
2. Aspectos positivos de la experiencia				
a. Interés, intercambio y camaradería logrado por el grupo.	27	20	36	20
b. Ofrecer nuevos conocimientos y concientización sobre el tema.	55	60	55	70
c. Brindar herramientas para transmitir mensaje.	18	-	18	-
d. No sólo ofrecer problemas sino también soluciones	18	-	-	-
e. Los materiales utilizados	18	-	-	20
f. Todas	-	30	18	-
g. No sabe / no responde	-	10	18	-

(*) La suma por columna da más del 100%, porque cada participante pudo marcar más de una alternativa.

"Mejor organización y coordinación" obtuvo los siguientes porcentajes de opinión, 18% Valle Central, 20% resto del país, 9% secundaria, 10% universitaria. Obsérvese que el procentaje más alto lo obtuvo resto del país porque en él se incluyó promotores a los que se le tuvo que enviar el material con el encargado de la región.

b. En cuanto a los aspectos positivos de la experiencia, la que obtuvo mayor porcentaje de opinión favorable fue "Ofrecer nuevos conocimientos y concientización sobre el tema" con los siguientes valores, 55% Valle Central, 60% resto del pais, 55% secundaria, 70% universitaria. Fueron estos los más satisfechos con este particular

Le sigue en importancia "interés, intercambio y camaradería logrado por el grupo" con los siguientes porcentajes de opinión, 27% Valle Central, 20% resto del país, 36% secundaria, 20% universitaria.

El ítem los "materiales utilizados" también fue considerado con los siguientes valores 18% Valle Central, 18% secundaria, 20% universitarios.

"Ofrecer no solo problemas sino también soluciones" fue catalogado así 18% Valle Central, y 20% universitarios, aspecto importante de considerar para futuros seminarios.

V C O N C L U S I O N E S

De los resultados obtenidos en el presente trabajo es posible llegar a las siguientes conclusiones generales. Estas se presentarán en este orden:

A. Relacionadas con la problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica.

B. En relación a las instituciones del país involucradas con el tema.

C. Relacionadas con la evaluación de los materiales utilizados en el proyecto y con el proceso de capacitación.

A. Relacionadas con la problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica.

- Los problemas del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica se ha incrementado desde los años 60-70, cuando las tecnologías de la "revolución verde", se implantaron en nuestro país a través de compañías extranjeras por medio de "proyectos de desarrollo".

- En Costa Rica hay suficiente legislación sobre el uso de plaguicidas, pero faltan mecanismos para cumplir con los procedimientos y actividades definidas para hacer las inspecciones y poner en ejecución dichas leyes.

- El impacto del uso inadecuado de plaguicidas en el país, ha traido repercusiones tan ibles en el agroecosistema, el ambiente, la salud humana y la acumulación de residuos en los alimentos.

- La población más expuesta a intoxicaciones con plaguicidas es la laboral de zonas agrícolas, en edad de 15 - 44 años del sexo masculino.

- Muchas de las intoxicaciones laborales se producen porque los patrones no proveen el equipo adecuado o porque los trabajadores no siguen las recomendaciones para un uso seguro de plaguicidas.

- A pesar de que existen medidas alternas de control integrado y que ya se han llevado a cabo algunos esfuerzos en el país al respecto, todavía el método favorito para controlar plagas en cultivos es el agroquímico.

B. En relación con las instituciones del país involucradas con el tema.

- Las instituciones universitarias tienen bastante definido su campo de acción, La Universidad de Costa Rica en la investigación, la Universidad Nacional en investigación y extensión, el Instituto Tecnológico de Costa Rica en docencia, la Universidad Estatal a Distancia en extensión y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza en investigación y extensión sobre control integrado.

- Todas las instituciones universitarias concuerdan en que la Comisión Nacional de Plaguicidas debe ampliar sus actividades e involucrar miembros de otras instituciones interesadas en el tema, como son las instituciones de Enseñanza Superior.

- Las instituciones gubernamentales tienen también definida sus actividades. La Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, regula la legislación en cuanto a registro, comercialización y uso de plaguicidas, el Ministerio de Salud Pública, regula la legislación en lo que se refiere a salud y contaminación y el Ministerio de Trabajo vela por la protección del trabajador y la salud laboral. Sin embargo, se notó que estas dependencias trabajan un poco aisladas y deberían coordinar esfuerzos para tener una labor más efectiva. Además carecen de un laboratorio para llevar a cabo los controles de calidad requeridos y los análisis químicos necesarios. Todas participan en la Comisión Nacional de Plaguicidas.

- De las instituciones gubernamentales la que tiene proyectos específicos de investigación en el campo es el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través del Departamento de Entomología y Sección de Control Biológico, es también el MAG, el que ha producido algún material divulgativo y realiza alguna labor de extensión; esta última función también la realiza el Ministerio de Trabajo.

- De las instituciones no gubernamentales estudiadas cada una se dedica a labores muy específicas, tal es el caso del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, en control biológico de mosca del Mediterráneo, la Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar, en control biológico de Diatraea, la Cámara de Insumos en lo que se refiere a importación y distribución de agroquímicos y el Instituto Nacional de Seguros a prevención de riesgos profesionales y salud laboral. De éstas sólo la Cámara de Insumos pertenece a la Comisión Nacional de Plaguicidas.

C. Relacionadas con la evaluación de los materiales utilizados en el proyecto y con el proceso de capacitación

1. Sobre el sonoviso y la guía del sonoviso "Gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de plaguicidas".

- El sonoviso es de "mensaje claro, se ajusta a la realidad nacional, es de presentación satisfactoria, y tiene suficiente secuencia de tema", ya que para todos los niveles de población encuestada el porcentaje de opinión para estos aspectos es alto.

- Se considera como un "recurso auxiliar para motivar a la población sobre la problemática de plaguicidas" y "como un material que favorece el aprendizaje y ayuda al promotor en sus actividades". Con lo que se concluye que se puede usar con la población de estudiantes y agricultores que se propone.

- Entre el 50% y el 70% de la población encuestada indica que las actividades de la guía del sonoviso se pueden hacer y despiertan el interés de los participantes. Sin embargo, alegan entre un 9% y 27% que se sugiere agregar un glosario porque algunos términos son difíciles de entender. De estas actividades las que consideran de más fácil realización con la de la "parcela al aire libre".

- Para la población del Valle Central "las actividades en la Comunidad" fueron las más difíciles de llevar a cabo con lo que se concluye que algunas actividades son más factibles de realizar para ciertas poblaciones del resto del país.

2. Sobre la guía didáctica "Problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica".

- De la población encuestada del 45% al 90% considera que la cantidad de conocimientos que la guía proporcionó son "suficientes" y que el grado de interés con el que la guía los logró motivar fue "muy alto" con valores de opinión del 100% para los del Valle Central y los universitarios con lo que concluyó que el material es más apropiado para estas poblaciones.

- Todos los promotores contestaron con amplios porcentajes de opinión que la guía didáctica les "generó interés, actitud crítica sobre el problema y amplios conocimientos sobre la problemática nacional y local en estudio".

- Los universitarios y los del Valle Central consideran que las preguntas y problemas que plantea la guía "son de fácil resolución en mayor porcentaje que el resto de la población, lo que vuelve a confirmar que el material es más apropiado para esta población. Esto se refuerza con la pregunta de que si "el nivel intelectual del material se ajusta a sus espectativas" en la que los valores más altos corresponden a los del resto del país y secundaria 90% y 91% respectivamente, indicando que los del Valle Central y universitarios esperaban más.

- "El vocabulario utilizado en la guía es claro" oscilando los porcentajes del 64% al 90%, este último valor para el resto del país. A pesar de ésto, los mismos entrevistados sugieren que se agregue un glosario al final de la guía.

- "Los esquemas y cuadros fueron comprensibles" y "la guía tiene una presentación satisfactoria," en el primer caso los universitarios ofrecen el mayor porcentaje de opinión 90%, lo que nos hace concluir que el material es más apropiado para ellos.

- Tanto para la pregunta relacionada con "la información brindada fue suficiente para completar las actividades", como la que se refiere a que si "las indicaciones fueron claras y precisas", los estudiantes de secundaria marcan porcentajes de opinión más altos que los universitarios lo que indica que éstos son más exigentes.

- La sección de la guía que más alto porcentaje de interés mostró fue la V "Tipo de intoxicaciones, primeros auxilios y manejo seguro de plaguicidas", el valor más alto de opinión correspondió a un 60% para el resto del país, por lo que se concluye que es ésta la población más relacionada con los problemas de intoxicación laboral. La sección de la guía que más alto porcentaje mostró por ser menos interesante fue la VII "Actividades de algunas instituciones relacionadas con la problemática de plaguicidas" donde los valores de desinterés más altos los apuntaron los del resto del país 40% y los universitarios 30%, porque consideran que todavía les falta mucho por hacer a esas instituciones para resolver el problema.

- Entre las deficiencias apuntadas a la guía didáctica están "Vocabulario complejo y capítulos extensos" siendo los valores más altos para este punto los de la población del Valle Central y la de universitarios.

- La guía didáctica va a ser utilizada con agricultores y con estudiantes de secundaria principalmente de colegios agropecuarios; concluyo que debe ser aplicado por los promotores universitarios ya que son los que tienen más madurez intelectual o por los promotores de secundaria asesorados por universitarios y por los profesores de Biología y Ciencias Agrarias de los colegios donde se aplique.

3. Sobre los seminarios de capacitación.

- El factor "tiempo" fue una limitante para el desarrollo satisfactorio del evento. Tanto para lo referente al tiempo destinado al curso, a los audiovisuales, a la discusión, al trabajo de equipo, los entrevistados se mostraron no totalmente satisfechos y de estos aspectos el de menor grado de satisfacción fue el "tiempo destinado al trabajo de equipo" pues el 18% del Valle Central, el 9% de secundaria y el 10% de los universitarios marcó "poco satisfecho" para dicho ítem.

- "La distribución de las actividades" tampoco fueron completamente satisfactorias, el 18% del Valle Central y el 20% de los universitarios, indicaron para este aspecto estar "medianamente satisfecho" y posteriormente opinan que el curso se recargó en audiovisuales.

- Tanto los "materiales escritos" utilizados como los "materiales audiovisuales" fueron catalogados como "muy satisfactorios" con valores que van del 73% al 80% y del 70% al 82% respectivamente, en este particular toda la población encuestada tuvo una opinión similar.

- El objetivo del seminario que obtuvo un 100% de logro para todas las categorías de población encuestada fue el "objetivo a""Ofrecer conocimientos generales sobre la problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica".

- Los "objetivos a, b, d, g, i" se cumplieron desde la I etapa de la capacitación ya que alcanzaron porcentajes de opinión altos del 80% al 100% para las diferentes categorías de población encuestada. Los "objetivos c, e, f, h" se cumplieron en la II etapa de la capacitación, pues fue en esa donde se aplicó la guía didáctica que era el material con que se pretendía lograrlos; fueron estos objetivos los que recibieron valores de hasta 30% en la alternativa "No" durante la I etapa por parte de los universitarios, con lo que se concluye que éstos siempre fueron más críticos al juzgar el evento y los materiales.

- Toda la población entrevistada coincide en que las actividades realizadas en la capacitación, permitieron lograr los objetivos propuestos, actualizaron sus conocimientos sobre el tema, ampliaron sus posibilidades para enfocar el problema y permitieron conocer algunos recursos diferentes para aprender sobre plaguicidas. Además, concuerdan en que los temas tratados se adaptaron a sus espectativas, fueron tratados en forma clara y precisa y se ajustaron a su nivel de comprensión.

- Como se discutió anteriormente el factor tiempo fue la limitante mayor del evento, según la opinión de todos los encuestados. También se anota: recargo en algún tipo de actividad, poca diversidad de las actividades, poca participación de los integrantes.

- Entre las sugerencias con más alto porcentajes de opinión están: programar más tiempo para el evento, más trabajo práctico y dinámicas de grupo, mayor tiempo dedicado a la discusión y trabajo de equipo, mejor distribución de las actividades.

- Los aspectos positivos de la experiencia destacan el haber adquirido nuevos conocimientos y concientización sobre el tema y el interés, intercambio y camaradería del grupo.

VI RECOMENDACIONES

Con base en las conclusiones obtenidas en este trabajo se proponen las siguientes recomendaciones generales dirigidas a las instituciones involucradas en la problemática y muy especialmente a las universidades.

1. La legislación vigente sobre el particular específicamente "La Ley de Sanidad Vegetal y el Reglamento para uso de plaguicidas", deben ser revisados y reactualizados para establecer controles, regulaciones y medidas en lo que concierne a prohibición en las importaciones de productos químicos que están restringidos o prohibidos en su país de origen; control más estricto de la propaganda de plaguicidas en los medios de comunicación masiva; establecimiento de sistemas eficientes de vigilancia e inspección para que operen las leyes vigentes referidas al manejo y uso de plaguicidas.

2. Se debe establecer mecanismos para controlar el uso de aquellos productos agroquímicos especialmente riesgosos para el trabajador que los aplica, el ambiente o los alimentos.

3. Se debe llevar a cabo evaluaciones del impacto de los plaguicidas en el agua, aire, suelo, fauna y alimentos por medio de estudios de laboratorio y de campo y mantener un sistema de vigilancia del ambiente en cuanto al análisis de residuos, como una forma de control del uso inadecuado de plaguicidas.

4. Se debe establecer niveles de tolerancia para los diferentes cultivos, basados en los valores de ingestión diaria admisible fijados por la FAO, OPS y EPA y determinarse los plazos de seguridad para cada plaguicida, en cada uno de los cultivos en que se usa. Además de realizar sistemáticamente análisis de residuos de plaguicidas en los alimentos, tanto los de consumo interno, como los de exportación.

5. Las instituciones oficiales deben asesorar y exigir responsabilidades a las empresas y patrones en cuanto a condiciones de trabajo que ayuden a disminuir las enfermedades laborales provocadas por el mal uso de plaguicidas y deben crear un sistema de vigilancia epidemiológica a nivel de los centros de atención médica.

6. Es necesario estimular la investigación y combate de enfermedades y plagas bajo la perspectiva de manejo integrado de plagas, para así racionalizar o eliminar paulatinamente el uso de plaguicidas.

7. Se debe mejorar los mecanismos de coordinación y de cooperación interinstitucional entre los Ministerios de Agricultura y Ganadería, Salud y Trabajo en cuanto al manejo, uso de plaguicidas y prevención de enfermedades se refiere.

8. Es recomendable reestructurar la Comisión Nacional Asesora de Plaguicidas para que además de las instituciones gubernamentales y la empresa privada, estén también representadas las universidades, entes científicos y organizaciones ambientales y además se debe otorgar mayor poder legal para que sus decisiones y recomendaciones puedan ser ejecutadas con prontitud y eficacia.

9. Es urgente que se instale el Laboratorio de plaguicidas para poder llevar a cabo los análisis de residuos en alimentos y controles de calidad de los productos que se venden, así como otros análisis necesarios de llevar a cabo en el país en el campo de los agroquímicos.

10. Es necesario establecer mecanismos de coordinación entre los Ministerio competentes en el tema y las universidades para aprovechar los trabajos y experiencia específica que cada uno tenga y así no duplicar esfuerzos.

11. Se debe establecer mecanismos que garanticen la transmisión de conocimientos generados por estas instituciones a través de sus programas concretos de investigación. Dichos cursos deben ir dirigidos a productores y estudiantes.

12. Se sugiere promover y realizar actividades con grupos organizados tal como promotores, sindicatos de trabajadores, profesores de Biología, sobre uso adecuado de plaguicidas y manejo seguro de los mismos. Así como mantener una campaña sostenida de denuncias y concientización sobre el problema, dirigida al público en general.

13. Es urgente promover la inclusión de estos temas por parte del Ministerio de Educación Pública en los currícula de todos los niveles de Enseñanza General Básica y la Enseñanza Diversificada

a través de las asignaturas de Biología, Química y Ciencias Generales para que los estudiantes tengan conocimientos generales del tema.

14. Es necesario que las universidades incluyan en las carreras de Medicina, Biología, Farmacia, Veterinaria, Agronomía, Forestales, Enfermería, cursos sobre toxicología de plaguicidas, diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones, evaluación de impacto ambiental, manejo seguro de plaguicidas, manejo integrado de plagas.

15. Se sugiere que las universidades conjuntamente con los Colegios Profesionales respectivos y algunos de las otras instituciones interesadas organicen cursos de capacitación sobre la problemática de plaguicidas dirigidos a profesionales en servicio, tales como ingenieros agrónomos, biólogos, médicos forestales, farmacéuticos, enfermeras que durante su formación no recibieron ningún conocimiento sobre este tema.

16. Se recomienda a las universidades que para llevar a cabo este tipo de programas de capacitación, use los materiales escritos y audiovisuales existentes, específicamente los probados en este proyecto después de hacerles las modificaciones pertinentes.

17. Se sugiere el modelo metodológico "Capacitación secuencial" para llevar a cabo la capacitación, ya que permite un efecto multiplicador y retroalimentación del sistema. Sólo que se recomienda para que el proceso se pueda cumplir plenamente, programar las sesiones con suficiente tiempo para llevarlas a cabo y poder cumplir cabalmente todas las etapas y actividades propuestas.

18. Se recomienda a la Escuela de Biología promover este tipo de proyectos con otros temas de interés, tales como: Especies en vías de extinción, Protección y manejo de recursos marinos en Costa Rica, Recursos Naturales de los Parques Nacionales, Problemas de contaminación urbanos y rurales más comunes del país, Deforestación y deterioro de cuencas en Costa Rica, etc. Estos trabajos podrían ser llevados a cabo a través de la Vicerrectoría de Acción Social con estudiantes de últimos años.

19. Se recomienda al Programa de Educación Ambiental de la Universidad Estatal a Distancia, seguir apoyando y promoviendo este tipo de actividades en coordinación con los entes interesados con el fin de ligar la producción de materiales con la capacitación

REFERENCIAS

1. ACUNA, J.; ROJAS, F.; ALFARO, R.; ZUÑIGA, M.E. Y GONZALEZ, E. Memoria sobre Universidad y Medio Ambiente CONARE-OPES. San José, Costa Rica. 1985 93 p.

2. AGUILAR, J.; VARGAS, F.; BALLESTERO, M. Y JIMENEZ, A.L. Generación y transferencia de tecnología privada en el sector agrícola de Costa Rica: El caso de los agroquímicos proyecto Cos 81/T01. San José, Costa Rica. MIDEPLAN, 1983 5 p.

3. ALBERT, L. Boletín Oficina Sanitaria Panamericana No.9. México. 1981 S p.

4. ARAUZ, L. F.; CARAZO, E. Y MORA, D. Diagnóstico sobre el uso y manejo de plaguicidas en las fincas hortícolas del Valle Central de Costa Rica. Informe preliminar. Agronomía y Ciencia 1 (3): 37-49. 1983

5. BADILLA, F. Y SOLIS, I. Programa de control biológico del taladrador de la caña de azúcar Diatrea spp. Boletín

6. BARQUERO, M. y CONSTELA, M. Residuos de plaguicidas organoclorados en tejido adiposo humano en Costa Rica. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica. 1985. 19 p. (mecanografiado).

7. BLANCO, R.; BRAVO, S.; GUEL, D.; GONZALEZ, C.; SERRANI, F. Niveles de Plumbemia. Biocenosis (NS) 2 (1): 40-41. 1985

8. CARAZO, E.; FUENTES, G. Y CONSTELA, M. Residuos de insecticidas organofosforados en repollo (Brassica oleracea var. capitata). Turrialba 26 (4): 321-325. 1976

9. CARAZO, E.; CONSTELA, M. Y FUENTES GILBERT. Residuos del insecticidad 14C - methamidophos y su enlace en productos hortícolas y suelos costarricenses. Colegio de Ingenieros Agrónomos. Resúmenes VI Congreso Agronómico Nacional. San José, Costa Rica. 1984 pp 332-333

10. CASTAING, A.; ACUÑA, R.; CARVAJAL, C.; CARVAJAL, R.; ZUÑIGA, M. E. Y ROJAS, M. Diagnóstico evaluativo de la enseñanza de la biología en la educación diversificada en las modalidades académica, técnica-agropecuaria y adultos. COMEBI. San José, Costa Rica. 1984. 224 p.

11. CASTILLO, L. ARRIETA, R. Manejo seguro de plaguicidas. Programa de capacitación a trabajadores agrícolas en el manejo seguro de plaguicidas. Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional. sf. 8 p. (mimeografiado).

12. CORDERO, A. Y RAMIREZ, G. Acumulamiento de cobre en los suelos del Pacífico Sur de Costa Rica y sus efectos detrimentales en la agricultura. Agronomía Costarricense 3 (1): 63-78 1979

13. COSTA RICA, PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL. Gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de los plaguicidas. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica 1984 14 p (serie sonovisos No4)

14. CHACON, B. Y CHACON, J. Contaminación por nitratos en aguas subterráneas de la cuenca superior del río Cañas Guanacaste. Agronomía Costarricense, 4 (2): 183-186. 1980

15. CHEDIACK, R. Y CARTIN, S. Salud ocupacional en el campo de los agroquímicos. CSUCA/INS. San José, Costa Rica 1980 139 p.

16. CHEDIACK, R.; BENZEKRY, T.; MORA, P.; LOPEZ, E. Y DEL BELLO, J.C. Problemas del desarrollo y la transferencia de tecnología agropecuaria: el caso de los plaguicidas Proyecto Cos 81/T01. San José, Costa Rica. MIDEPLAN, 1983. 182 p.

17. CREMLYN, R. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. Trad. por Ester Baradon de Frixione, México, Limusa, S. A. 1982. 355 p.

18. DAFAUCE, C. Síntesis de los conceptos actuales de la lucha integrada. In Vega, S. y Sánchez, J. eds. Plaguicidas su impacto en el medio ambiente y la salud pública. Selección de artículos. Proyecto UNA/OEA, Heredia, Costa Rica. Departamento de Publicaciones, Universidad Nacional, 1982. pp. 145-155

19. DENUNCIAN QUE PLAGUICIDAS PONEN EN PELIGRO EXPORTACION DE CARNE. Diario La Nación, San José, Costa Rica, 21 de julio, 1983: 2A

20. DIEZ, V. Y CONSTELA, M. Residuos, degradación y persistencia del fungicida Maneb en patatas. Turrialba, 33 (1): 47-53. 1983

21. ENVENENAMIENTOS CON PLAGUICIDAS. Manual de entrenamiento para personal de salud. Trad. Claudia Zúñiga y Sileny Vega de "Pesticide Protection a training manual por Health Personnel. Proyecto UNA/OEA. Heredia, Costa Rica. Departamento de Publicaciones, Universidad Nacional. 1984. 75 p.

22. GEORGHIOU, G. La implicación de insecticidas agrícolas en el desarrollo de resistencia por mosquitos. In Vega, S. y Sánchez, J. eds. Plaguicidas su impacto en el medio ambiente y la salud pública. Selección de artículos. Proyecto UNA/OEA. Heredia, Costa Rica Departamento de Publicaciones, Universidad Nacional. 1982. pp. 111-124

23. GUIER, E. Capacitación y desarrollo en la formación de técnicos forestales. In Simposio Internacional sobre las ciencias forestales y su contribución al desarrollo de la América Tropical. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica, 1981 pp. 243-250

24. GUIER, E. Capacitación Ambiental bajo el concepto de sistemas. Presentado en el "Seminario de Formación Ambiental Universitario". Buenos Aires, Argentina. 1980. 11 p. (mimeografiado).

25. HERNANDEZ, J. Combate biológico de plagas. Agronomía y Ciencia 1 (3): 70-77. 1983

26. _____ Combate biológico de los barrenadores de la caña de azúcar del género Diatraea con el parásito de Trichogramma minutum. In Colegio de Ingenieros Agrónomos. Resúmenes VI Congreso Agronómico Nacional. San José, Costa Rica. 1934. pp. 324-325

27. HIDALGO, C.; UMAÑA, V. Y CONSTELA, M. Determinación de residuos de plaguicidas organoclorados en huevos de garza Nycticorax nycticorax en Costa Rica. In CICA. Segundo Simposio contaminación ambiental y su impacto en el hombre: Resúmenes. Oficina de Publicaciones, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 1985. sp.

28. HILJE, L. Combatir plagas sin plaguicidas? Revista Enlace 2 (3): 36-37. 1984

29. _____ Estado actual del combate de plagas agrícolas en Costa Rica. Ciencias Ambientales No.5 - 6: 115-124. 1984.

30. _____ El control biológico de las plagas. Biocenosis (NS) 1 (4): 10-12. 1985

31. HILJE, L.; CASTILLO, L.; THRUPP, L. A. Y WESSELING I. La Problemática de los plaguicidas en Costa Rica. Heredia, Costa Rica, Universidad Nacional. 1985 147 p.

32. INGIANNA, J.; HERRERO, R. Y ALBERTAZZI, C. Estudio comparativo de casos de intoxicaciones por insecticidas organofosforados en diferentes zonas de Costa Rica. Revista de Biología Tropical 31 (1): 139-144. 1983

33. JURGENZ, G. Algunos logros de la sociedad alemana de cooperación técnica (GTZ) en el campo de los plaguicidas y el combate integrado de plagas. Agronomía y Ciencia 1 (3): 79-83. 1983

34. KLAUSE, W. Integrated Pest Management. In Proceeding of FAO/IAEA Trainning course on use of radioisotopes and radiation in entomology University of Florida 1981 pp 345-433

35. KLIMMER, O. R. Plaguicidas; toxicología, sintomatología y terapia alemana. Departamento toxicológico del Instituto Farmacológico de la Universidad de Bonn. 1963. 26 p.

36. LEON, L.; CONSTELA, M. Y BORNEMISZA E. Residuos, degradación y comportamiento de la ametrina en un vertisol de Guanacaste, Costa Rica. In Vega, S. y Sánchez. J. eds. Plaguicidas su impacto en el medio ambiente y la salud pública. Selección de artículos. Proyecto UNA/OEA. Heredia, Costa Rica. Departamento de Publicaciones, Universidad Nacional. 1982. pp 67-72.

37. MAROTO, I. M. Envenenamiento con plaguicidas. Curso corto para trabajadores. Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional. 1983. 6 p. (mimeografiado).

38. _____ Medidas para prevenir los envenenamientos con plaguicidas. Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional. 1984. 4 p. (mimeografiado)

39. MAROTO, I.M.; CARRILLO, W. Y VEGA, S. Intoxicaciones con plaguicidas en la Región Chorotega, Costa Rica, (1983). Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional. 1984. 18 p. (mimeografiado).

40. MARTINEZ, G. Clodomiro Picado Twight. Biocenosis (NS) 1 (4): 12-13. 1985

41. MATA, A. Dinámica de los plaguicidas en el ambiente. Agronomía y Ciencia 1 (3): 50-56. 1983

42. MATANZA MASIVA DE ABEJAS EN ARANGARES. Diario La Nación, San José, Costa Rica, 18 de diciembre, 1984: 10 A.

43. MAY, A. Normalización de las etiquetas de los plaguicidas. Agronomía y Ciencia 1 (3): 84-89. 1983

44. MAY, A. Y VALERIN, M. Sintomatología y terapia de intoxicaciones con plaguicidas. San José, Costa Rica. Imprenta Lil. 1983. 153 p.

45. MAYUR, R. La tragedia de Bhopal. Biocenosis (NS) 1 (4): 27-28. 1985.

46. MORA, L.; CARAZO, E.; FUENTES, G.; CONSTELA, M. Y RODRIGUEZ, L. Análisis de residuos de plomo en repollo en Costa Rica. Agronomía Costarricense 8 (2): 161-165. 1984.

47. MORTANDAD DE PECES EN GOLFO DE NICOYA. Diario La Nación, San José, Costa Rica, 18 de octubre, 1985: 10 A.

48. QUEZADA, R. Manejo integrado de plagas y calidad ambiental. In Primer Congreso Ambiental de Costa Rica. Resumen. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 1985. 18 p.

49. RAMIREZ, A. L. Y RAMIREZ, C. Esterilidad masculina causada por la exposición laboral al nematicida 1, 2 Dibromo 3 cloropropano. Acta Médica Costarricense 23 (3): 219-222. 1980

50. RODRIGUEZ, L.; CARAZO, E.; CONSTELA, M. y FUENTES GILBERT. Determinación de residuos del insecticida Methamidophos en lechuga. Colegio de Ingenieros Agrónomos. Resúmenes VI Congreso Agronómico Nacional. San José, Costa Rica. 1984 pp 330-331.

51. ROJAS, C.; MORA, L.; CARAZO, E.; CONSTELA, M. Estudio de residuos, degradación y comportamiento del paraquat en tres suelos cafetaleros en Costa Rica. In Colegio de Ingenieros Agrónomos. Resúmenes VI Congreso Agronómico Nacional. San José, Costa Rica. 1984 pp. 250

52. ROSALES, J. Los insecticidas criminales. México. Editorial Posada, S. A. 1974. 158 p. (Colección duda semanal).

53. SALMERON DE DIEGO, J. Y SALMERON DE DIEGO, J. Intoxicaciones producidas por pesticidas. Madrid. Publicaciones de Extensión Agraria. 1977. 195 p.

54. SANCHEZ, J. Plaguicidas: conceptos generales. In Vega, S. y Sánchez, J. eds. Plaguicidas su impacto en el medio ambiente y la salud pública. Selección de artículos. Proyecto UNA/OEA Heredia, Costa Rica. Departamento de Publicaciones, Universidad Nacional , 1982 pp 17-18.

55. UMAÑA, V. Y CONSTELA, M. Determinación de plaguicidas organoclorados en leche materna en Costa Rica. Revista de Biología Tropical , 32 (2): 233-239, 1984.

56. VAN EMDEN, H. Control de plagas y su ecología. Trad. por Montserrat Aguadé. Barcelona, Ediciones Omega, S.A. 1977. 65 p.

57. VARGAS, A. Y QUIROS, D. Seguridad y aplicación de plaguicidas. San José, Costa Rica. Microfotografía Lía y Publicaciones Caja Costarricense de Seguro Social. 1980. 12 p.

58. VEGA, S.; RODRIGUEZ, A. Y RAMIREZ, F. Intoxicaciones con plaguicidas en la zona del Pacífico Seco, Costa Rica. In y Sánchez, J. Plaguicidas su impacto en el medio ambiente y la salud pública. Selección de artículos. Proyecto UNA/OEA. Heredia, Costa Rica, Departamento de Publicaciones, Universidad Nacional. 1982. pp. 101-108.

59. VEGA, S.; ZUÑIGA, C.; GARCIA, R.; RODRIGUEZ, A.; SOLANO, G.; MAROTO, J. M. Importación y exportación de plaguicidas en Costa Rica. Mercadeo, Ecología y Salud. Heredia, Costa Rica, Departamento de Publicaciones, Universidad Nacional. 1983. 79 p.

60. VEGA, S.; MAROTO, I.; RODRIGUEZ, A. Y ZUÑIGA, C. Manual para la identificación de plaguicidas registrados en Costa Rica. Proyecto UNA/OEA. Contaminación Ambiental Asociada a la Producción Agrícola. Heredia, Costa Rica. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional. 1983 150 p.

61. VEGA, S. Y MAROTO, I. Plaguicidas de uso restringido en Estados Unidos se importan libremente en Costa Rica. Ciencias Ambientales No.5-6: 125-134. 1985

62. ZUÑIGA, M. E. Guía didáctica La problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución. Programa de Educación Ambiental, UNED, San José, Costa Rica. 1986. 240 p.

A N E X O 1

GUIA DE ENTREVISTA PARA FUNCIONARIOS RELACIONADOS CON EL PROBLEMA DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA

GUIA DE ENTREVISTA PARA FUNCIONARIOS RELACIONADOS CON EL PROBLEMA DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA

1. ¿Cuáles son las principales actividades que realizan y a qué población dirigen esas actividades?

2. ¿Realizan alguna labor específica en el campo de la divulgación y a quien se la dirigen?

3. ¿Han publicado algún tipo de material didáctico, divulgativo, científico o técnico?

4. ¿Tienen programas específicos en el campo de la investigación sobre plaguicidas? ¿Qué tipos de investigación han realizado?

5. ¿Participan o han participado en la Comisión Nacional de Plaguicidas?

6. ¿Qué opinión tienen de la legislación vigente sobre plaguicidas? ¿Tienen algún papel en el cumplimiento de esa legislación?

A N E X O 2

GUIA SOBRE EL MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
OFICINA DE PROGRAMAS DE EXTENSION
Programa de Educación Ambiental

GUIA SOBRE MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS

CURSO SOBRE LA PROBLEMATICA DEL USO DE PLAGUICIDAS
EN COSTA RICA: ALTERNATIVAS DE SOLUCION

28 de febrero - 1 y 2 de marzo
1986

CON EL AUSPICIO DE LA FUNDACION TINKER, E.U.A. Y LA FUNDACION DE PARQUES NACIONALES DE COSTA RICA.

Después de ver el sonoviso sobre "Manejo seguro de plaguicidas" de la Cámara de Insumos Agropecuarios, realice el siguiente trabajo utilizando como fuente de consulta el folleto "Seguridad y aplicación de plaguicidas" preparado por el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones del Hospital Nacional de Niños.

1. Enumere las especificaciones que debe contener la etiqueta de los plaguicidas.

2. ¿Qué se debe hacer en una plantación cuando se acaba de aplicar un plaguicida?

3. ¿Qué precauciones se deben tener cuando ya se ha abierto un envase de plaguicida y queda un sobrante en él?

4. ¿Qué se debe hacer con los recipientes vacíos y restos de sobrantes de plaguicidas y otros desechos usados en la fumigación?

5. ¿Cuál es el equipo de protección personal que la empresa agrícola o formuladora de plaguicidas debe proporcionar a sus trabajadores?

6. ¿Por qué cree usted que los trabajadores que están en contacto con los plaguicidas deben someterse a exámenes médicos periódicos?

7. Enumere las obligaciones del trabajador agrícola que usa plaguicidas.

8. ¿Cuáles son las recomendaciones que se deben tomar en cuenta cuando se practica la fumigación aérea?

9. ¿Cuáles son las condiciones de temperatura, dirección y velocidad del viento que son las recomendables para aplicar plaguicidas.

10. Qué otro comentario o sugerencia sobre el tema quisiera usted agregar.

A N E X O 3

PROGRAMA I ETAPA "CURSO SOBRE LA PROBLEMATICA DEL USO DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA: ALTERNATIVAS DE SOLUCION"
28 de febrero - 1 y 2 de marzo, 1986

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
OFICINA DE PROGRAMAS DE EXTENSION
Programa de Educación Ambiental

PROGRAMA

I ETAPA

CURSO SOBRE LA PROBLEMATICA DEL USO DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA: ALTERNATIVAS DE SOLUCION

28 de febrero - 1 y 2 de marzo

1986

Con el auspicio de la Fundación Tinker, E.U.A. y la Fundación de Parques Nacionales de Costa Rica.

PRESENTACION

El Programa de Educación Ambiental de la Universidad Estatal a Distancia ha organizado un curso de capacitación sobre "La problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica, alternativas de solución", que lo dirigirá a promotores juveniles de la Cruz Roja Costarricense.

En este curso se ofrecerá una visión general del problema del uso de plaguicidas en el país; el proceso de fabricación, distribución y tipos de formulaciones; la toxicidad y modo de acción, peligrosidad de los plaguicidas y forma en que ocurren las exposiciones; primeros auxilios, epidemiología, técnicas de equipo y protección; manejo seguro de plaguicidas; consideraciones generales sobre los plaguicidas el ambiente y la salud humana; las principales formas de control de plagas y su ecología; se discutirán algunas de las investigaciones realizadas sobre esta temática en los centros especializados de las universidades y otras instituciones; además se conocerá sobre la legislación vigente al respecto y se dará a conocer una serie de materiales que existen en el país sobre el tema de los plaguicidas.

Con este curso se pretende que los participantes conozcan, analicen y discutan el problema y conozcan algunos materiales didácticos que les permita luego organizar sus actividades en las diferentes comunidades, a las que pertenecen, logrando el objetivo último que es el efecto multiplicador del proceso; al cubrir una mayor población con los conocimientos de esta importante problemática, que a la postre favorecerá la sobrevivencia y mejorará la calidad de vida de los habitantes.

II PROPOSITOS

- Ofrecer conocimientos generales sobre la problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica.
- Discutir el efecto en el ambiente y la salud del uso irracional de plaguicidas.
-

- Brindar información sobre el proceso de fabricación, distribución, comercialización, y tipos de formulaciones en el país.

- Explicar el uso seguro de plaguicidas y las técnicas de equipo y protecci

- Describir las medidas preventivas y primeros auxilios que se deben aplica en caso de intoxicaciones.

- Discutir algunos resultados de investigaciones sobre plaguicidas realizad en el país.

- Explicar las diferentes alternativas de control de plagas en el país.

- Discutir la legislación vigente en Costa Rica respecto al uso de plaguici das.

- Ofrecer materiales didácticos y recursos prácticos que permitan a los par ticipantes realizar un efecto multiplicador del mensaje en sus diferentes comunidades.

III CARACTERISTICAS DEL CURSO

El curso está dirigido a promotores juveniles de la Cruz Roja, quienes a su vez, difundirán la información a través de trabajos comunales y con estud tes de los centros docentes de los diferentes lugares de procedencia.

La actividad se desarrollará a través de discusiones, análisis de docum tos, charlas, sesiones audiovisuales, trabajos de equipo y sesiones plenarias.

En el curso se dará a conocer las investigaciones y trabajos relacionados con el tema de cada una de las instituciones gubernamentales y autónomas del país que realicen alguna labor en el campo de estudio.

En la I etapa el grupo se dividirá en subgrupos por provincias y redactarán un posible proyecto que ejecutarán durante el año en su comunidad respectiva.

En la II etapa se analizará por parte de los participantes la "Guía didáctica problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución". Este trabajo se hará por subgrupos en los cuales se analizará algunas de las secciones de la guía al final se hará una exposición del tema respectivo por cada relator con el fin que todo el plenario tenga conocimiento de la temática general de la guía y pueda también valorar que de este material le será útil en su trabajo comunal futuro.

Al concluir el evento se llevará a cabo una evaluación de los materiales utilizados en el curso para probar su validez y utilidad, así como una evaluación del curso.

IV POBLACION

Promotores y líderes juveniles de la Cruz Roja procedentes de todo el país, preferiblemente con algunos estudios universitarios o que cursen último nivel de secundaria.

V METODOLOGIA

Se desarrollarán diversas modalidades metodológicas tales como conferencias, cineforum, trabajos de equipo, estudio dirigido, simulaciones, discusiones en plenario, debates, diálogo abierto, charla dirigida.

VI REQUISITOS DE LOS PARTICIPANTES

a. Ser promotor juvenil de la Cruz Roja.
b. Estar dispuesto a cumplir con el horario del Seminario
c. Participar en todas las actividades programadas y cumplir las labores asignadas
d. Estar en disposición de poner en práctica sus conocimientos en las diferentes regiones de procedencia

II EVALUACION

Se llevará acabo a través del desarrollo de las actividades en el curso y el cumplimiento satisfactorio de las asignaciones.

III CERTIFICADO

Los asistentes que cumplan con todos los requisitos recibirán un certificado de asistencia.

X PERSONAL DOCENTE

- Prof. María Eugenia Zúñiga Cg. Programa de Educación Ambiental, UNED. Coordinadora y Encargada del curso.
- Lic. Irma Maroto. Escuela de Ciencias Ambientales, U.N.A. Invitada especial.

I RESPONSABILIDADES DEL PROYECTO

a. UNED
   - Planta física
   - Material didáctico
   - Material audiovisual
   - Personal técnico
   - Certificado
   - Coordinación

b. FUNDACION TINKER, E.U.A., FUNDACION DE PARQUES NACIONALES
   - Financiamiento de materiales

c. DIRECCION NACIONAL CRUZ ROJA DE LA JUVENTUD
   - Reclutamiento de promotores
   - Alojamiento y alimentación de participantes
   - Control de asistencia
   - Transporte
   - Seguimiento del proyecto

XI RECURSOS DIDACTICOS

COSTA RICA, MINISTERIO DE SALUD. Ley General de salud y ley orgánica del Ministerio de Salud. San José, Costa Rica. Imprenta Nacional, 1974. 69p.

COSTA RICA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Reglamento control de plaguicidas. La Gaceta 24 de diciembre 1976. 4 p.

COSTA RICA, ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES. Prevención, diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones con plaguicidas. Adaptación de Pesticide Protection. A training course for Health Personnel, J.F. Davies M. D. M.P.H. University of Miami School of Medicine. 1973 (sonoviso).

COSTA RICA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Ley de Sanidad Vegetal. San José, Costa Rica. 1978. 19 p.

COSTA RICA, PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL. Gotas de vida, gotas de muerte. Uso y abuso de los plaguicidas, Guía didáctica EUNED, San José, Costa Rica. 1984 14 p. (Serie sonoviso N°4).

COSTA RICA, ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES. Envenenamiento con plaguicidas. Manual de entrenamiento para el personal de salud. Traducción y adaptación del Pesticide Protection. A training manual for health personnel. Proyecto UNA/OEA. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 1984. 75 p.

COSTA RICA, CAMARA DE INSUMOS. Manejo seguro de plaguicidas. Sonoviso.

COSTA RICA, PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL, UNED Biocenosis 1(4) 1985 35 p.

HILJE, L. y ZUÑIGA, CLAUDIA. Control integrado de plagas. Escuela de Ciencias Ambientales U.N.A. Heredia, Costa Rica 1974 (sonoviso).

HILJE, L. et al. La problemática de los plaguicidas en Costa Rica. Escuel de Ciencias Ambientales, U.N.A., Heredia, Costa Rica 1985, 147 p. (mimeografiado).

MAY, M. y VALERIN, M.A. Sintomatología y terapia de intoxicaciones con pla guicidas. Dirección de Sanidad Vegetal, San José, Costa Rica. 1983 153 p.

MAROTO, IRMA. Envenenamiento con plaguicidas. Escuela de Ciencias Ambient U.N.A., Heredia, Costa Rica. 1983 6 p. (mimeografiado).

MAROTO, IRMA. La etiqueta de los plaguicidas registrados en Costa Rica. Escuela de Ciencias Ambientales, U.N.A., Heredia, Costa Rica 1983 8 (mimeografiado).

VARGAS, AUREA y QUIROS, DAMARYS. Seguridad y aplicación de plaguicidas. Caja Costarricense de Seguro Social, San José, Costa Rica. 1980 12 p.

ZUFIGA, Ma. Eugenia. Guía didáctica. La problemática del uso indiscrimina plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución. Programa de Educa Ambiental, UNED. San José, Costa Rica. 1986. 240 p.

XII CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Viernes 28 de febrero

9:30 a.m.	Inscripción, entrega de materiales.
10:00 a.m.	Inauguración.
10:30 a.m.	Receso.
11:00 a.m.	Visión general de la problemática. Sonoviso "Gotas de vida, gotas de muerte". - María Eugenia Zúñiga Ch.
12:15 p.m.	Receso
1:30 p.m.	Fabricación de plaguicidas y su distribución. Tipos de plaguicidas y formulación. - Irma Maroto.
2:30 p.m.	La etiqueta de los plaguicidas. Grupos químicos, toxicidad y modo de acción. - Irma Maroto.
3:30 p.m.	Receso
3:40 p.m.	Peligro de los plaguicidas y forma en que ocurren las exposiciones. - Irma Maroto.
4:20 p.m.	Discusión.
5:30 p.m.	Salida.

Sábado 1 de marzo

8:30 a.m.	La epidemiología de los plaguicidas. Equipo y técnicas de protección. - María Eugenia Zúñiga Ch.
9:30 a.m.	Los plaguicidas en el ambiente. - María Eugenia Zúñiga Ch.
10:00 a.m.	Receso.
10:15 a.m.	Actividades complementarias a los sonovisos. - María Eugenia Zúñiga Ch.
12:00 m.	Receso.
1:00 p.m.	Organización del trabajo en equipo para redactar algu posibles proyectos que se podrán realizar en las com dades.
1:15 p.m.	Trabajo en equipos.
3:00 p.m.	Receso!
3:15 p.m.	Sonoviso sobre manejo seguro de plaguicidas. - María Eugenia Zúñiga Ch.
4:00 p.m.	Utilización de la guía seguridad y aplicación de plaguicidas. - María Eugenia Zúñiga Ch.
5:30 p.m.	Salida

Domingo 2 de marzo

8:30 a.m.	Sonoviso sobre control integrado de plagas. - María Eugenia Zúñiga Ch.
9:00 a.m.	Discusión sobre el sonoviso. - María Eugenia Zúñiga Ch.
9:30 a.m.	Receso
9:45 a.m.	Continuación del trabajo de grupos para redactar algunos posibles proyectos que se podrán realizar en las comunidades.
12:00 m.	Receso
1:00 p.m.	Presentación en plenario de los trabajos de equipo de cada relator.
3:15 p.m.	Receso
3:30 p.m.	Evaluación
5:00 p.m.	Salida

A N E X O 4

PROGRAMA II ETAPA "CURSO SOBRE LA PROBLEMATICA DEL USO DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA: ALTERNATIVAS DE SOLUCION"
23 - 24 de mayo, 1986

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
OFICINA DE PROGRAMAS DE EXTENSION
PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL

P R O G R A M A

II Etapa

Curso sobre la problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución

23-24 de mayo, 1986

Con el auspicio de la Fundación Tinker (E.U.A.) y la Fundación de Parques Nacionales de Costa Rica.

VIERNES 23 DE MAYO

1:30 p.m.	Entrega de materiales.
1:45 p.m.	Instrucciones para uso de la "Guía didáctica problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución". Organización de los grupos.
2:00 p.m.	Trabajo de equipo.
3:15 p.m.	Receso
3:30 p.m.	Continuación de trabajo de equipo utilizando la guía.
5:00 p.m.	Continuación del trabajo de equipo utilizando la guía.
6:30 p.m.	Receso
7:30 p.m.	Continuación del trabajo de equipo utilizando la guía.
9:00 p.m.	SALIDA.

SABADO 24 DE MAYO

8:30 a.m.	Continuación del trabajo de equipo utilizando la guía.
9:45 a.m.	Receso
10:00 a.m.	Presentación en plenario por cada relator de los trabajos realizados en equipo.
11:30 a.m.	Evaluación de la guía y del seminario.
12:30 p.m.	Receso
2:00 p.m.	Clausura. Entrega de certificados.

****

A N E X O 5

PROYECTOS DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE PROMOTORES PARA TRABAJAR EN LAS COMUNIDADES

LA CRUZ ROJA DE LA JUVENTUD Y EL CONTROL DE PESTICIDAS EN CARTAGO

INTEGRANTES:

- Sergio Vargas Masís (Cartago-Secundaria)
- Juan Carlos Armeta Vega (Cartago-Secundaria)
- Carlos Luis Morales Ramírez (Paraíso-Secundaria)

PRESENTACION:

Haciendo un análisis amplio sobre la problemática de la forma irracional del uso de plaguicidas en la región de Cartago y siendo nosotros jóvenes conscientes de los daños que éstos acarrean en nuestras poblaciones, pretendemos en este trabajo concientizar a las personas del perjuicio que éste trae.

La Cruz Roja de la Juventud como programa debe hacer llegar a los diferentes sectores comunales una voz de orientación sobre el uso sensato y controlado de los diferentes plaguicidas y por ende el buen uso del ambiente que nos rodea.

OBJETIVOS:

1. Capacitar a estudiantes en el uso racional de plaguicidas.
2. Evitar accidentes y muertes humanas y prevenir la contaminación ambiental por parte de los plaguicidas que tanto afecten a nuestra comunidad.
3. Lograr que las personas que se capaciten se conviertan en agentes multiplicadores del mensaje.

POBLACION:

Se impartirá a estudiantes de secundaria preferiblemente de 9°, 10°, 11°, 12° años con características de líderes en su grupo.

DESCRIPCION:

- Se trabajará en el Colegio Agropecuario de San Rafael de Oreamuno.
- El curso tendrá una duración de 2 meses, se impartirá 2 veces por semana y 2 horas por día.
- Se hará una evaluación la cuarta y octava semana para comprobar si los estudiantes están asimilando correctamente la materia.

Se utilizarán charlas, carteles y audiovisuales.

La primera y segunda semana se estudiarán el tipo de pesticidas que hay y sus etiquetas.

En la tercera y cuarta semana cómo afectan los pesticidas al ambiente y a las personas.

En la quinta y sexta semana la utilización racional de pesticidas, el uso seguro y primeros auxilios.

En la sétima y octava semana legislación sobre pesticidas y control integrado.

MATERIALES:

- Guía didáctica "Problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución".
- Sonoviso "Gotas de Vida, Gotas de Muerte", uso y abuso de plaguicidas y su guía.
- Profesores de Biología y Ciencias del Colegio de Oreamuno.

USO RACIONAL DE LOS PLAGUICIDAS EN ZONAS SEMIRURALES DE SAN JOSE

PRESENTACION:

Concientizados de la problemática en el abuso de los plaguicidas formulamos este proyecto dirigido a nuestros compañeros y campesinos de zonas semirurales. El proyecto se basará principalmente en charlas de capacitación y el contacto personal con los agricultores.

OBJETIVOS:

1. Concientizar a los agricultores en el uso racional de los plaguicidas.
2. Dotar de la capacitación necesaria sobre el uso indiscriminado de plaguicidas al personal de la "Juventud" de la Cruz Roja e involucrarlos en programas de prevención.
3. Disminuir el riesgo de accidentes causados por plaguicidas.

POBLACION:

Este proyecto va dirigido a los agricultores de zonas semirurales ubicadas en los alrededores de la ciudad de San José, y al personal de la Cruz Roja de la Juventud que participe en el programa principalmente a los ubicados en la zona semirural.

DESCRIPCION:

1. Capacitación y motivación del personal de la Cruz Roja de la Juventud.
2. Contactar con dirigentes de cooperativas, asociaciones de campesinos u otros grupos organizados de agricultores de Puriscal y Turrubares.
3. Promover reuniones para dar charlas sobre uso racional de plaguicidas y el uso del equipo de seguridad.
4. Hacer visitas a los agricultores para dar seguimiento a las charlas, evaluaciones.

RECURSOS:

MATERIALES

- 1 bomba de atomización
- 1 equipo de protección
- 1 equipo audiovisual
- Información escrita (guías y audiovisuales)
- etiquetas de plaguicidas
- local para reuniones

HUMANO:

- Sujeto a la magnitud del proyecto, utilizando el personal de Cruz Roja de la Juventud.
- Personal de las siguientes instituciones: UNED, MAG, MS, UNA, CLUBES 4-S
- Este personal ayudará en la capacitación a miembros de la juventud, agricultores y facilitará material didáctico y algunos otros.

INTEGRANTES

Henry Murillo Salazar (Estudiante UCR-Medicina)

Carlos Manuel Angulo Escudero (Administrador Agropecuario)

José Angel Sandoval Meléndez (Estudiante UNA-Biología)

Hynton Hodgson Ferrero (Técnico Industrial)

José Picado Rojas (Estudiante UCR-Ing. Industrial)

DEFENDAMOS NUESTRO AMBIENTE DE LA CONTAMINACION POR PLAGUICIDAS

REGION

Heredia.

INTEGRANTES

Roy Venegas (Estudios secundarios)

Carlos Solís (Elementos de Computación-UNED)

Luis Fdo. Ramírez (Biociencias UCR)

INTRODUCCION

Somos conscientes de que en nuestras comunidades se da una gran cantidad de sistemas agrarios que ejercen gran influencia en el entorno biológico, social y económico. Es en este medio donde intervienen gran cantidad de personas, que de una u otra manera hacen uso y desuso de nuestros recursos ambientales.

Una de esas maneras de desuso es el empleo irracional de plaguicidas por el cual determinamos que hay una falta de información y mala planificación a la hora de utilizarlos en los cultivos.

Creemos como grupo organizado podemos colaborar a brindar esa información a los niveles que de una u otra forma deben de relacionarse directa o indirectamente con el problema. Abarcando mediante diversas actividades a grupos de estudiantes y campesinos.

OBJETIVO GENERAL

Crear conciencia en estudiantes, campesinos y población en general del daño que causa a la salud y al ambiente el uso irracional de los plaguicidas y ofrecer nuevas opciones para combatir esos problemas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

a) Fomentar la participación de jóvenes estudiantes a analizar la problemática ambiental de la contaminación por plaguicidas.

b) Concientizar el campesino del problema que produce el uso irracional de los plaguicidas y de las precauciones que deben tomar para utilizarlos en forma adecuada.

c) Divulgar al público en general la problemática de los plagucidas.

d) Promover y divulgar en la población la búsqueda de nuevas soluciones al problema.

POBLACION

La población a la cual se dirige el proyecto será a:

1. Estudiantes de secundaria
2. Campesinos
3. Población en general

METODOLOGIA

Promover a nivel regional, que las secciones de juventudes realice actividades que vayan dirigidas a la concientización de los grupos de las poblaciones ya mencionadas.

A nivel de Dirección Regional de Cruz Roja propondríamos la organización de 3 actividades distintas:

1. FERIA CIENTIFICA DIRIGIDA A GRUPOS DE ESTUDIANTES

METODOLOGIA DEL PROYECTO

a) Se debe formular el plan de organización y presentarlo al Asesor de Ciencias a la Dirección Regional del Ministerio de Educación.

b) El proyecto debe ser transmitido a los profesores de los colegios de secundaria de la Provincia que van a ser involucrados en el proyecto haciéndole ver la importancia de la participación de los humanos y del objetivo que se persigue.

c) Se debe ser claro que los temas de investigación deben establecer la problemática y posibles soluciones. Los temas deben ser:

1. Tipos de plaguicidas, usos y efectos
2. Daños en los ecosistemas causado por los plaguicidas
3. Efectos de los plaguicidas en la salud
4. Control integrado de plagas

PLANTEAMIENTOS GENERALES

a) Se dará a los alumnos con suficiente anterioridad los temas de investigación y las fuentes de consulta.

b) Los alumnos presentarán anteproyectos a los profesores para su evaluación y modificación para su exposición.

c) Expondrán los mejores trabajos de cada colegio.

d) Se premiarán con materiales que sean de utilidad a los estudiantes.

e) El jurado estará integrado por personeros de la Universidad, y del MEP.

MATERIALES

a) planta física
b) Boletines de información y papelería en general
c) Carteles propagandísticos
d) Premios
e) Otros

2. CHARLAS SOBRE USO ADECUADO DE PLAGUICIDAS DIRIGIDO A CAMPESINOS

a) El método a seguir para dar las charlas a los campesinos sobre el uso de plaguicidas empezará primeramente con la capacitación de personal de Juventud de Heredia en el campo de prevención del uso de plaguicidas. Cuando se cuente con el personal capacitado y hará una convocatoria por persona para impartir las charlas. sobre la utilización de plaguicidas adecuadamente. El día de la

charla se pedirá al agricultor el sistema que está utilizando en el cuidado, preparación y fumigación de plaguicidas.

Con base a esta explicación se le dará a conocer los errores que puede estar cometiendo en el manejo de plaguicidas ofreciéndole así una información sobre mejores y más seguros sistemas, para utilizar los plaguicidas.

PROGRAMA DE CHARLAS

a) Generalidades de los plaguicidas
b) Prevención y preparación de las dosis
c) Equipo de protección
d) Fumigación
e) Limpieza general (personal, ropa, equipo)
f) Intoxicaciones con plaguicidas
g) Relación plaguicidas-Medio Ambiente
h) Control integrado de plagas

Este programa se impartirá en San Isidro de Heredia y posteriormente se podrá extender a otro cantones de la provincia.

MATERIALES

Material didáctico:
1. carteles
2. etiquetas
3. folletos (guías)
4. Otros
5. Audiovisuales

3. DIVULGACION DIRIGIDA AL PUBLICO EN GENERAL

La metodología a emplear será lo de la difusión principalmente de las actividades a realizar con los estudiantes, específicamente en lo referente a las Ferias Científicas.

Dicha difusión es con el fin de interesar al público en general para que asistan a dichas actividades para apreciar los proyectos hechos por los estudiantes con énfasis en el empleo inadecuado de los plaguicidas y su acción sobre el medio ambiente.

Pretendemos que el público conozca esto por medio de:

a) los mismos alumnos y profesores de cada institución donde se realiza la feria;

b) envío de cartas de invitación a:

- radioemisoras
- programas televisivos con énfasis en juventud y como apoyo educativo

PROYECTO SOBRE PREVENCION EN LA UTILIZACION IRRACIONAL DE LOS PLAGUICIDAS EN LA ZONA ATLANTICA

PRESENTACION

Con base a los conocimientos adquiridos en el curso sobre problemática del uso de los plaguicidas, estamos conscientes del uso inadecuado de estos productos por las personas que laboran en la aplicación para el control de malezas, plagas y enfermedades de los cultivos.

Por lo tanto debemos capacitar a personas que sirvan de instructores para que den a conocer la importancia del manejo de los plaguicidas y el equipo de protección para su propio beneficio.

Además este control trae beneficio a toda la población al disminuir la contaminación del agua, tierra y aire. Este programa tiene mucha importancia para la zona atlántica en vista del mal uso que se da a estos productos y el abuso de los mismos.

OBJETIVOS

1. Disminuir la contaminación causada por los plaguicidas fomentando el uso adecuado de los implementos de prevención en la aplicación.
2. Fomentar el no uso de productos altamente tóxicos a través de organismos con autoridad en este campo.
3. Dar a conocer la problemática del uso de los plaguicidas a través de propaganda en carteles, directamente con los agricultores, distribuidores y población en general.

POBLACION

Estudiantes de estudios secundarios, cooperativas, campesinos, grupos organizados de Guápiles y Siquirres.

ACTIVIDADES

Organizar grupos, dar charlas, conferencias y proyectar sonovisos.

MATERIAL

Material didáctico escrito y audiovisual que facilita la UNED.

PARTICIPANTES

Grevin Morales Sandí	(Estudiante universitario)
Porfirio Martínez	(Estudiante secundaria)
Ricardo Granados Granados	(Estudiante universitario)
Kenneth Andersen A.	(Estudiante secundaria)

A N E X O 6

GUIA DE EVALUACION DE MATERIALES "SONOVISO GOTAS DE VIDA, GOTAS DE MUERTE. USO Y ABUSO DE PLAGUICIDAS"

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
OFICINA DE PROGRAMAS DE EXTENSION
Programa de Educación Ambiental

EVALUACION DE MATERIALES

SONOVISO GOTAS DE VIDA, GOTAS DE MUERTE

CURSO SOBRE LA PROBLEMATICA DEL USO DE PLAGUICIDAS
EN COSTA RICA: ALTERNATIVAS DE SOLUCION

28 de febrero, 1-2 de marzo

1986

Con el auspicio de la Fundación Tinker E.U.A. y la Fundación de Parques Nacionales de Costa Rica.

Estimado estudiante:

Este formulario tiene como finalidad, recabar información sobre la utilidad y factibilidad de uso de los materiales elaborados en el Programa de Educación Ambiental sobre el tema de plaguicidas. Específicamente el sonoviso "Gotas de vida, gotas de muerte", y su guía didáctica.

La información que ustedes nos brinden la usaremos con el propósito de mejorar y enriquecer los materiales según sus sugerencias.

Le agradecemos contestar con claridad, precisión y objetividad.

¡Muchas gracias!

PRIMERA PARTE. Use las siguientes categorías marcando con una e
(x) en la casilla correspondiente según usted lo considere pertin

	Mucho	Suficiente	Poco	Mín
1. ¿Considera usted satisfac toria la presentación del material?				
2. ¿Es comprensible el mensa je del sonoviso?				
3. ¿Considera usted que la secuencia en que se presentan los temas en el material es				
4. ¿Cree usted que las activi dades que se sugieren en la guía presentan facti- bilidad de ejecución?				
5. Las actividades complemen- tarias que se practicaron después del sonoviso le despertaron algún interés?				
6. ¿Cree usted que el material se puede utilizar como un re- curso auxiliar para motivar a la población en una char- la sobre problemática de plaguicidas?				
7. ¿Considera usted que este tipo de trabajos favorecen el aprendizaje y ayudan al promotor en sus actividades?				

SEGUNDA PARTE. Use las siguientes categorías, marcando con una equis (x) en la casilla correspondiente para expresar su opinión en cada caso.

	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Nunca
1. ¿Podrá usted utilizar este material con facilidad en sus actividades comunales?				
2. ¿Las actividades presentadas se adaptan a las condiciones del medio.				
3. ¿El vocabulario utilizado en la guía es apropiado?				
4. ¿Las fotografías empleadas en el sonoviso son claras?				
5. ¿El mensaje que se ofrece se ajusta a la realidad nacional?				
6. ¿Los objetivos propuestos en la guía se cumplen con la siguiente frecuencia?				

TERCERA PARTE. Conteste en cada caso en forma concisa.

1. Mencione y comente algunas deficiencias que usted pudo apreciar en la guía de actividades del sonoviso.

2. ¿Qué actividades le parecieron de más fácil realización?

3. ¿Qué actividades cree usted fueron de más difícil realización? ¿Por qué?

4. ¿Qué cambios le haría usted a la guía didáctica para su mayor provecho?

A N E X O 7

GUIA DE EVALUACION DE MATERIALES "GUIA DIDACTICA LA PROBLEMATICA DEL USO DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA. ALTERNTIVAS DE SOLUCION".

E V A L U A C I O N D E M A T E R I A L E S

(Guía didáctica)

Curso sobre la problemática del uso de plaguicidas
en Costa Rica. Alternativas de solución

23-24 mayo, 1986

Con el auspicio de la Fundación Tinker (E.U.A.) y la Fundación de Parques Nacionales de Costa Rica.

Estimado estudiante:

Este formulario tiene como finalidad recabar información sobre la eficacia de la "Guía didáctica problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Alternativas de solución".

La información que ustedes nos brinden la usaremos con el propósito de mejorar y enriquecer los materiales.

Le agradecemos contestar con claridad, precisión y objetividad.

Gracias.

NOTA: Por favor indique:

Ocupación: _____

Nivel Académico: _____

Provincia: _____

Cantón: _____ Distrito: _____

****

PRIMERA PARTE

Encierre en un círculo la letra de la alternativa que usted considere corresponde en cada caso.

1. La cantidad de conocimientos que la guía le proporcionó respecto a los objetivos planteados los considera

   a. Muchos b. Suficientes c. Pocos

   ¿Por qué? _____

2. El interés que le generó el desarrollo de la guía lo logró motivar en grado

   a. Muy alto b. Regular c. Bajo

3. Considera usted que la secuencia de las diferentes secciones de la guía es

   a. Muy adecuada b. Adecuada c. No adecuada

   ¿Por qué? _____

4. La problemática expuesta en los contenidos de la guía se encuentra vinculada con la realidad nacional y local

   a. Siempre b. Algunas veces c. Rara vez

5. Cree usted que el material logró contribuir en la formación de una actitud crítica sobre el uso de plaguicidas

   a. Siempre b. Algunas veces c. Rara vez

6. Considera usted que el material le sirvió de instrumento para generar aprendizaje sobre la problemática de plaguicidas en Costa Rica

   a. Siempre b. Algunas veces c. Rara vez

SEGUNDA PARTE

Use las siguientes categorías marcando con una equis (x) en la casilla correspondiente, según el grado de satisfacción que usted considere pertinente para cada caso.

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
1. Considera usted que las preguntas y problemas que se proponen fueron de fácil resolución				
2. Cree que las actividades complementarias que se sugieren presentan facilidad de ejecución				
3. Cree que las actividades que se le presentaron se adaptan a las condiciones de su medio				
4. Considera usted que el diseño del material permitió la interacción entre los distintos participantes del grupo				
5. Cree que el nivel intelectual del material se ajusta a sus espectativas				

TERCERA PARTE

Use las siguientes categorías marcando con una equis (x) en la casilla correspondiente para expresar su opinión en cada caso.

	SI	NO	EN PARTE
1. El vocabulario utilizado en la guía es claro			
2. Los esquemas y cuadros fueron comprensibles			
3. Los objetivos que se presentaron en cada sección se cumplieron en cada una			
4. La información que se le brindó fue suficiente para completar las actividades			
5. El material que se le ofreció tiene una presentación satisfactoria			
6. Las indicaciones que se le brindaron fueron claras y precisas			

CUARTA PARTE

DESARROLLO

Conteste en cada caso en forma concisa.

1. Cite la sección de la guía que considere más interesante y la menos interesante. Justifique su respuesta en cada caso.

2. Indique cómo usará este material en su trabajo comunal.

3. Mencione y comente algunas deficiencias que usted considere se pueden observar en la guía y que afectaron su efectividad.

A N E X O 8

GUIA DE EVALUACION DEL CURSO "PROBLEMATICA DEL USO DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA: ALTERNATIVAS DE SOLUCION"

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
OFICINA DE PROGRAMAS DE EXTENSION
Programa de Educación Ambiental

EVALUACION DEL CURSO

CURSO SOBRE LA PROBLEMATICA DEL USO DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA: ALTERNATIVAS DE SOLUCION

28 de febrero - 1 y 2 de marzo

1986

Con el auspicio de la Fundación Tinker E.U.A. y la Fundación de Parques Nacionales de Costa Rica.

Estimados señores:

Este formulario tiene cono finalidad, recabar información acerca del resultado del curso "La problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica, alternativas de solución", que ha organizado el Programa de Educación Ambiental con el apoyo de la Fundación Tinker y la Fundación de Parques Nacionales.

La información que recabaremos la usaremos con el propósito de proyectar las experiencias positivas adquiridas y mejorar aquellas limitaciones que se presentaron durante el desarrollo del evento.

Le agradecemos contestar con la mayor claridad, precisión y objetividad lo que se le pregunta, esto nos ayudará a mejorar futuros cursos.

¡ MUCHAS GRACIAS !

1. Use las siguientes categorías para expresar su opinión en cuanto a:

	MUY SATISFECHO.	SATISFECHO.	MEDIANAMENTE SATISFECHO.	POCO SATISFECHO	INSATISFECHO.
a) Distribución de actividades.					
b) Tiempo destinado al curso.					
c) Tiempo destinado a los audiovisuales.					
d) Tiempo destinado al trabajo de equipo.					
e) Los materiales escritos utilizados.					
f) Los materiales audiovisuales utilizados.					
g) Temas tratados.					
h) La metodología utilizada.					
i) Tiempo destinado a la discusión.					

2. Use las siguientes categorías para expresar su opinión respecto al cumplimiento de los objetivos planteados para el curso.

	SI	NO	EN PARTE
a) Ofrecer conocimientos generales sobre la problemática del uso indiscriminado de plaguicidas en Costa Rica			
b) Discutir el efecto en el ambiente y la salud del uso irracional de plaguicidas.			
c) Brindar información sobre el proceso de fabricación, distribución, comercialización, y tipos de formulaciones en el país.			
d) Explicar el uso seguro de plaguicidas y las técnicas de equipo y protección.			
e) Describir las medidas preventivas y primeros auxilios que se deben aplicar en caso de intoxicaciones.			
f) Discutir algunos resultados de investigaciones sobre plaguicidas realizadas en el país.			
g) Explicar las diferentes alternativas de control de plagas en el país.			
h) Discutir la legislación vigente en Costa Rica respecto al uso de plaguicidas.			
i) Ofrecer material didáctico y recursos prácticos que permitan a los participantes realizar un efecto multiplicador del mensaje en sus diferentes comunidades.			

3. Considera usted que:

a) Las actividades realizadas:

	SI	NO	EN PARTE
- permitieron lograr los objetivos propuestos			
- actualizaron sus conocimientos sobre el tema			
- ampliaron sus posibilidades para enfocar el problema			
- permitieron conocer algunos recursos diferentes para aprender sobre plaguicidas			
b) Los temas tratados:			
- se adaptaron a sus espectativas			
- fueron tratados en forma clara y precisa			
- se ajustaron a su nivel de comprensión			
- se adaptaron al tiempo disponible			

4. De los aspectos que anotan a continuación señale con una equis (x) aquellos que usted considere limitaron el desarrollo del seminario.

_____ Poca participación de los integrantes
_____ Fallas de organización y coordinación
_____ Los temas no fueron de su interés
_____ El tiempo dedicado al seminario fue insuficiente
_____ Asesoría técnica deficiente
_____ Los materiales didácticos no fueron adecuados
_____ Las instalaciones físicas poco adecuadas
_____ Poca diversidad de las actividades
_____ Recargo en algún tipo de actividad

Otros anótelos: _____

_____

_____

5. Mencione una sugerencia para mejorar cada una de las faltas que usted considere limitaron la buena marcha del curso.

6. Anote los aspectos que más le agradaron de esta experiencia.