

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE USO DE LOS AGROTÓXICOS EN URUGUAY.  
CASO DE ESTUDIO: LA PRODUCCIÓN DE TOMATE.

por

María Noel NAVARRO TELAINE  
Lurdes PIÑA ACUÑA

TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo.

MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2006

Tesis aprobada por:

Director:

Pedro Mondino

Inés Gazzano

Alberto Gómez

Fecha:

Autor:

-----  
María Noel Navarro Telaine

Lurdes Piña Acuña

## AGRADECIMIENTOS

- A nuestros directores de tesis Inés y Pedro por su dedicación.
- A los Ingenieros Agrónomos, técnicos y productores agropecuarios entrevistados, por su disponibilidad y apertura
- A Juan Pablo
- A nuestros padres
- A Carmen y a Marisa
- Dra. Mabel Burger, Directora del CIAT
- Dra. Carmen Ciganda, Directora del departamento de Salud Ocupacional y Ambiental del Ministerio Salud Publica.
- Ingeniero Químico Giovanni Galieta, Dpto. de tecnología de los alimentos de Facultad de Agronomía, Integrante del equipo que realizó la Investigación en residuos químicos de hortalizas que llegan al mercado modelo. Convenio entre la Facultad de Agronomía y la IMM.
- Dra. Nelly Mañay, Profesor agregada, encargada de cátedra de Toxicología e higiene ambiental en Facultad de Química.  
Ing. Agr. Msc. Pablo González, extensionista e investigador en Facultad de Agronomía en el área de fitopatología.
- Soc. Juan Pablo Gil.

Y un recuerdo especial para Carmen Améndola que nos acompañó en la primera etapa de nuestra tesis.

## TABLA DE CONTENIDO.

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES .....	VIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	2
2.1. FUNDAMENTACIÓN Y ANTECEDENTES.....	2
2.2. AGROTÓXICOS: ORIGEN Y CONTEXTO.....	4
2.2.1. <u>Introducción</u> .....	4
2.2.2. <u>Origen y contexto</u> .....	4
2.2.3. <u>Revolución Verde</u> .....	5
2.2.4. <u>Agrotóxicos</u> .....	6
2.3. DEFINICIÓN DE PROBLEMA AMBIENTAL.....	9
2.3.1. <u>Introducción</u> .....	9
2.3.2. <u>¿Qué se entiende por problema ambiental?</u> .....	9
2.3.3. <u>¿Cuáles son las causas de los problemas ambientales?</u> .....	11
2.3.4. <u>¿A quiénes afecta este problema ambiental?</u> .....	13
2.4. EFECTOS EN EL AMBIENTE.....	15
2.4.1. <u>Generación de poblaciones de plagas resistentes a los principios activos utilizados</u> .....	16
2.4.2. <u>Muerte de enemigos naturales y surgimiento de nuevas plagas y enfermedades</u> .....	16
2.4.3. <u>Fitotoxicidad</u> .....	17
2.4.4. <u>Eliminación y efectos negativos en la fauna</u> .....	17
2.4.5. <u>Bioacumulación y biomagnificación</u> .....	17
2.4.6. <u>Contaminación de suelo, agua y aire</u> .....	18
2.4.6.1. Contaminación de Agua.....	18
2.4.6.2. Contaminación de Suelo.....	19
2.4.6.3. Contaminación atmosférica.....	19
2.5. EFECTOS EN LA SALUD HUMANA.....	20
2.5.1. <u>Introducción</u> .....	20
2.5.2. <u>Caracterización de efectos agudos y crónicos</u> .....	21
2.5.3. <u>Rutas o vías de penetración</u> .....	24

2.5.4. <u>Tipos de exposición</u> .....	25
2.5.4.1. Intencional.....	25
2.5.4.2. Accidental.....	25
2.5.4.3. Laboral.....	25
2.5.4.4. Ambiental.....	26
2.5.4.5. Por la ingesta.....	26
2.5.5. <u>Clasificación de los efectos en la salud humana</u> .....	27
2.5.5.1. Efecto cancerígeno.....	27
2.5.5.2. Toxicidad cardiovascular y sanguínea.....	27
2.5.5.3. Disrupción hormonal.....	27
2.5.5.4. Efectos neurológicos.....	28
2.5.5.5. Inmunotoxicidad.....	29
2.5.5.6. Toxicidad gastrointestinal y hepática.....	29
2.5.5.7. Toxicidad músculo esquelética.....	30
2.5.5.8. Toxicidad renal.....	30
2.5.5.9. Toxicidad dérmica.....	30
2.5.5.10. Efectos sobre el desarrollo.....	30
2.5.5.11. Toxicidad reproductiva.....	31
2.5.5.12. Genotoxicidad.....	31
2.6. EL CULTIVO DE TOMATE EN URUGUAY.....	32
2.6.1. <u>Características de la especie</u> .....	32
2.6.2. <u>Ubicación del cultivo en el país y zonas de producción</u> .....	33
2.6.3. <u>Importancia económico-social del rubro</u> .....	35
2.6.4. <u>Enfermedades y plagas que afectan al cultivo</u> .....	36
2.6.4.1. Enfermedades causadas por hongos.....	37
2.6.4.2. Enfermedades causadas por bacterias.....	38
2.6.4.3. Enfermedades causadas por virus.....	39
2.6.4.4. Principales plagas.....	40
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> .....	41
3.1. INTRODUCCIÓN.....	41
3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
3.2.1. <u>Revisión bibliográfica</u> .....	42
3.2.2. <u>Entrevistas exploratorias a informantes calificados</u> <u>primera instancia</u> .....	42
3.2.3. <u>Entrevista a informantes calificados: segunda instancia</u> .....	43
3.2.4. <u>Determinación y selección del universo de actores</u> <u>involucrados en el tema</u> .....	45

3.2.5. <u>Entrevista a Ingenieros Agrónomos</u> .....	45
3.2.6. <u>Entrevista a productores</u> .....	46
3.2.7. <u>Proceso de análisis de las técnicas aplicadas</u> .....	47
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u> .....	49
4.1. <u>RESULTADOS Y ANÁLISIS DE ENTREVISTA A TÉCNICOS</u> .....	49
4.1.1. <u>Introducción</u> .....	49
4.1.2. <u>Principales problemas sanitarios</u> .....	49
4.1.3. <u>Principios activos utilizados para el control de plagas, enfermedades y malezas en el cultivo del tomate</u> .....	51
4.1.4. <u>Criterios usados para seleccionar el agrotóxico</u> .....	56
4.1.5. <u>Respeto de los Tiempos de Espera</u> .....	59
4.1.6. <u>Conocimientos sobre aspectos toxicológicos</u> .....	62
4.1.7. <u>Sistemas de manejo utilizados para el control de plagas y enfermedades del tomate</u> .....	62
4.1.8. <u>Precauciones durante la aplicación</u> .....	65
4.1.9. <u>Consecuencias de la falta de precauciones</u> .....	67
4.1.10. <u>Gestión de envases y productos vencidos</u> .....	70
4.1.11. <u>Percepción del problema del uso irracional de agrotóxicos</u> ....	71
4.1.11.1. <u>Registro y fiscalización</u> .....	72
4.1.11.2. <u>Condicionantes del asesoramiento técnico</u> .....	74
4.1.11.3. <u>Características del mercado interno</u> .....	75
4.2. <u>RESULTADO Y DISCUSIÓN DE ENTREVISTA A PRODUCTORES Y OBSERVACIONES</u> .....	77
4.2.1. <u>Introducción</u> .....	77
4.2.2. <u>Caracterización de los productos utilizados</u> .....	77
4.2.3. <u>Factores que determinan la elección del producto a utilizar</u> ....	83
4.2.4. <u>Integración del uso de agrotóxicos con otras medidas de control</u> .....	84
4.2.5. <u>Factores considerados en la determinación de los momentos de aplicación</u> .....	85
4.2.6. <u>Aspectos relacionados con la existencia de residuos</u> .....	86
4.2.7. <u>Aspectos relacionados a la salud de productores y asalariados que aplican agrotóxicos y al ambiente</u> .....	88
4.2.7.1. <u>Información con la que cuenta el productor sobre los posibles efectos negativos de los productos que utiliza</u> .....	88
4.2.7.2. <u>Percepción del riesgo</u> .....	89
4.2.7.3. <u>Uso de elementos de protección</u> .....	90
4.2.7.4. <u>Antecedentes de casos de intoxicación aguda o crónica en el predio</u> .....	92

4.2.7.5. Estado de los depósitos de agrotóxicos.....	94
4.2.7.6. Gestión de envases vacíos.....	103
4.2.7.7. Lavado de la maquinaria.....	103
4.2.7.8. Eliminación de restos de caldos y /o productos vencidos.....	104
4.2.8. <u>Discusión común de las entrevistas a técnicos y a productores....</u> .....	104
5. <u>CONCLUSIONES</u> .....	106
5.1. ACERCA DE LOS RESULTADOS.....	106
5.2. ACERCA DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA.....	107
5.3. PROPUESTAS.....	107
6. <u>RESUMEN</u> .....	109
7. <u>SUMMARY</u> .....	110
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	111
9. <u>ANEXOS</u> .....	121

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.

Cuadro N°	Página
1. Clasificación de los agrotóxicos según categoría toxicológica .....	21
2. Signos y síntomas causados por las intoxicaciones agudas por plaguicidas.....	22
3. Principales épocas de cultivo, métodos, tipos utilizados y estación de crecimiento según zona. ....	34
4. Producción, número de productores y área de cultivo según zona de producción...	35
5. Producción, número de productores y área de cultivo según zona de producción...	35
6. Principales plagas del cultivo de tomate.....	40
7. Tipos de sistemas productivos, principales variables.....	44
8. Principales problemas sanitarios según tipo de sistema productivo (tomate a campo para consumo fresco e industria y bajo invernáculo).....	50
9. Principales insecticidas recomendados por los técnicos según principio activo.	52
10. Principales fungicidas recomendados por los técnicos según principio activo, categoría toxicológica, tiempo de espera y precio. ....	53
11. Principales herbicidas nombrados por los técnicos según categoría toxicológica, tiempo de espera y precio.....	54
12. Principales insecticidas nombrados por los productores y sus principales características.....	80
13. Principales fungicidas nombrados por los productores y sus características.....	82
14. Efectos sobre fauna, agua, suelo de los agrotóxicos más utilizados por los productores.....	83
<b>Ilustración N°</b>	
1. Definición de problema ambiental.....	10
2. Fraccionamiento ilegal de agrotóxicos.....	87
3. Puerta del depósito de José.....	96
4. Ventilación y estantería.....	97
5. Envases y balanza.....	97
6. Balanza utilizada para pesar agrotóxicos.....	98
7. Depósito de Manuel.....	98
8. Puerta de entrada al depósito de Pablo.....	99
9. Depósito visto desde adentro.....	99
10. Cajón donde guarda los agrotóxicos Piero.....	100
11. Depósito de Rene.....	101
12. Alimentos colgados sobre los agrotóxicos.....	102

## 1. INTRODUCCION

Este trabajo tiene como objetivo caracterizar el uso de agrotóxicos en Uruguay desde una perspectiva social y ambiental. Los agrotóxicos son una herramienta utilizada en el control de plagas y enfermedades en los sistemas de producción agropecuarios. El trabajo comienza haciendo una descripción de la evolución histórica de estos productos, su surgimiento, el contexto en el que aparecen, se analiza la Revolución Verde y los sistemas productivos que esta revolución propicia. En capítulos posteriores se discute la definición de problema ambiental en relación con el uso de agrotóxicos y se analizan los efectos sociales y ambientales negativos que trae su uso como consecuencia.

Para lograr el objetivo de caracterizar el uso en Uruguay se recurre a técnicas de investigación social cualitativa, como son las entrevistas y las observaciones. Se determina que la investigación será realizada en el cultivo de tomate de la zona sur del país. Se entrevistan Ingenieros agrónomos, técnicos agropecuarios y productores. Los entrevistados son seleccionados buscando cubrir todos los sistemas productivos posibles (tomate a campo, bajo invernáculo, para consumo fresco y para industria).

Los resultados y las conclusiones plantean una serie de problemas a los que se enfrenta el productor y el técnico al momento de hacer uso de esta herramienta.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. FUNDAMENTACIÓN Y ANTECEDENTES.

El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar el uso de agrotóxicos desde una perspectiva social y ambiental. Este trabajo busca caracterizar la forma en que se está haciendo uso de esta herramienta. Esta investigación se focaliza en el cultivo de tomate, más precisamente en los productores de tomate de la zona sur del país.

Se elige este cultivo ya que es un cultivo donde se utilizan frecuentemente una amplia gama de agrotóxicos, y por otra parte es una hortaliza que se consume en gran medida fresca y sin pelar. Del mismo modo otro elemento que se tuvo en cuenta en la elección es el hecho de que se trata de un alimento importante en la dieta de los uruguayos, siendo producido y consumido durante todo el año.

Una de las razones que llevan a la realización de esta investigación es el hecho de que estas sustancias se usan en cantidades crecientes de año en año. Existe un aumento de las importaciones de agrotóxicos en el último período, aumento que supera el pico histórico de 1998 (URUGUAY. MGAP. DGSSAA, 2005).

Otra de las razones es que los agrotóxicos afectan la salud de los aplicadores, se estima que un 3% de los trabajadores agrícolas expuestos sufren cada año intoxicaciones agudas por plaguicidas. Más del 50 % de éstas intoxicaciones se producen en los países del tercer mundo (OPS, 2002). En Uruguay el Centro de atención toxicológica registra 1400 consultas anuales por casos de intoxicación con agrotóxicos (Burger et al., 1995).

En Uruguay el uso de agrotóxicos ha sido estudiado y existen una serie de trabajos científicos que buscan diagnosticar este problema. Banchemo y Kausas (1989) detectan y analizan numerosos casos de intoxicación por agrotóxicos en la zona de la Sociedad de Fomento Rural de Santa Rosa.

Del mismo modo Machado et al. (1992), encuentran para la zona de Melilla, en el caso de la fruticultura, un uso excesivo de agrotóxicos, falta de precaución durante las aplicaciones, desconocimiento a nivel de los productores de los riesgos en la salud, desconocimiento de daños en el medioambiente, desconocimiento sobre prohibiciones, falta de precauciones en el manejo y existencia de casos de intoxicación.

Elola (2004) revisa los 13 productos categoría uno registrados y utilizados en el Uruguay y constata que no se está cumpliendo la normativa que exige el uso de estos productos, como la necesidad de contar con la receta de un agrónomo para su

utilización. Se concluye que en Uruguay no existen las condiciones de seguridad mínimas para la aplicación de estos productos.

Por otra parte Bruno (2004) realiza un estudio de impacto ambiental en Juanicó, en Canelones, en la producción frutivíticola, donde se detecta la aplicación 45 principios activos. A 12 de ellos, los que se utilizan en mayor área se les aplicó la metodología de soilfug, para determinar su impacto ambiental y concluye que los organofosforados (ampliamente usados), azinfos metil, clorpirifos, paratión etílico tiene altas concentraciones en agua de octubre a enero, ubicándose estos últimos por encima del umbral de toxicidad acuática.

Por otro lado actualmente se está realizando una investigación en el Mercado Modelo sobre los residuos en frutas y hortalizas que ingresan al mercado. Los resultados revelan la presencia de residuos de las muestras analizadas y muestras con varios residuos, lo que pone en evidencia el no respeto del tiempo de espera. El mismo trabajo detectó la presencia de productos prohibidos, no registrados (Gemelli, 2005).

El presente trabajo basándose en los antecedentes expuestos, busca profundizar en la construcción del conocimiento acerca del uso de agrotóxicos y en las causas que dan origen a la situación diagnosticada, para contribuir a la identificación de propuestas de investigación como forma de avanzar en la solución de problemas.

## 2.2. AGROTÓXICOS: ORIGEN Y CONTEXTO

### 2.2.1. Introducción

En este capítulo se realiza una introducción al tema agrotóxicos para lo cual se definen los siguientes conceptos: agricultura, agricultura moderna y revolución verde. Se citan las diferentes posiciones que surgen frente al paradigma de la Revolución Verde; y se posicionan las autoras. Luego se focaliza sobre una de las tecnologías empleadas por la Revolución Verde (RV): los agrotóxicos y se profundiza sobre las condiciones de uso en los países del tercer mundo. Por último se presentan los diferentes estilos de agricultura que presentan diferencias con relación al uso de agrotóxicos.

### 2.2.2. Origen y contexto.

La agricultura es una actividad del hombre llevada a cabo primariamente para producir alimentos y fibras, (así como combustibles y otros materiales), mediante el uso deliberado y controlado de vegetales y animales principalmente terrestres; así como del ambiente abiótico (Spedding, 1982).

Sus orígenes se remontan al 6000AC, cuando algunos pueblos dejan de ser nómades, y pasan a ser sedentarios comenzando a cultivar plantas y criar animales (Pinheiro, 2005).

En el siglo XIX y XX se dan una serie de descubrimientos y avances tecnológicos que provocan grandes cambios en la agricultura. Este proceso se agudiza con la llamada Revolución Verde que se sitúa luego de la segunda guerra mundial entre 1950 y 1970, donde se intensifica y profundiza el uso de insumos externos.

Sarandon (2002b) para ubicar lo reciente que resulta en la historia de la humanidad este modelo de agricultura y resaltar a su vez los grandes impactos que tiene hace la siguiente comparación. *“Si resumiéramos la historia de la humanidad en un año, la agricultura surgiría recién el 30 de diciembre a las 4 de la mañana...Por otra parte la agricultura moderna recién habría hecho su aparición 13 minutos antes de la medianoche del último día del año”*. Pero a pesar de lo reciente que resulta en la historia ha generado grandes impactos negativos a nivel de los recursos naturales.

## Revolución Verde.

La Revolución Verde implica un conjunto de cambios tecnológicos, dentro de los que se destacan el uso de variedades genéticamente mejoradas (híbridos) en centros internacionales de investigación agrícola (Elhers, 1996). Estos híbridos con un alto potencial productivo deben ir acompañados de un gran uso de fertilizantes solubles, agrotóxicos, riego y mecanización para que se exprese el mismo. El ambiente pasa entonces a estar al servicio, en función, de la población cultivada por estos métodos (Elhers 1996, Sarandon 2002b). Por eso se habla de paquetes tecnológicos, cuyas técnicas necesariamente deben ir juntas para lograr los resultados buscados.

Dicha Revolución es una propuesta tecnológica homogénea y homogenizante creada por un conjunto de científicos (desde los países desarrollados o financiados por estos) para todos los países por igual sin tener en cuenta las diferencias ambientales y culturales de las distintas regiones y comunidades del mundo. Esta característica de la R.V. genera diferentes problemáticas por lugar, ya que desconoce los mecanismos de autorregulación de los ecosistemas y tiende a eliminar mecanismos de respuesta de los mismos volviéndolos más vulnerables.

Esta propuesta de Revolución Verde tiene su justificación y es válida desde un paradigma productivista y capitalista. Entendiendo por paradigma productivista y capitalista aquel que todo lo justifica por un aumento en la productividad y en la ganancia económica.

El argumento que se usa para justificar la necesidad de estos cambios es producir para alimentar a la población mundial creciente. Esta justificación encierra una visión Malthusiana, la cual hoy está fuera de discusión, ya que la evidencia demuestra que el hambre en el mundo no está directamente relacionado con la cantidad de alimento producido sino con su distribución.

Sin embargo los defensores de la R.V. argumentan que la población mundial está creciendo y que estas tecnologías son las que permiten que la producción aumente a los ritmos necesarios, previendo para el futuro la necesidad de aumentar más la productividad de las tierras agrícolas con mejores materiales genéticos. Para ellos, (los defensores de la R.V.) estos aumentos de producción posibilitan el cuidado de los recursos naturales; consideran que al aumentar la productividad de las tierras más aptas se pueden conservar grandes áreas para otros propósitos y así proteger los suelos, los recursos hídricos, los bosques, la vida silvestre y la biodiversidad (Borlang, 2002).

Para los críticos la agricultura practicada en las últimas décadas en las cuales se han aplicado muchos conocimientos científicos, ha originado cambios de tal magnitud

que ponen en duda la posibilidad de alimentar a las futuras generaciones (Sarandon, 2002b).

Lo que para unos es la justificación de la Revolución Verde, para otros es la consecuencia. Para unos la falta de alimentos, es la motivación de la RV mientras para otros va a ser su consecuencia. El debate continúa en nuestros días y el modelo de la R.V. sigue imponiéndose, aunque tiende a cooptar técnicas de estilos de agricultura alternativos como forma de modernizarse y tornar sus prácticas más “*verdes o limpias*” (Almeida, 1996).

Como consecuencias negativas de la agricultura moderna, RV, se encuentran: la contaminación por plaguicidas y fertilizantes y la colmatación y/o eutroficación de los embalses (Sarandon, 2002b). La contaminación por agrotóxicos al ser humano y al ambiente será desarrollada en profundidad en los próximos capítulos.

Estas tecnologías de la agricultura moderna posibilitan el aumento de la producción y la productividad pero generan agroecosistemas menos estables (con frecuentes aumentos poblacionales de plagas y /o patógenos) y más dependientes de insumos externos.

Esto aumenta la dependencia del productor quitándole autonomía en la toma de decisiones. La industria productora de insumos cobra protagonismo. Decisiones que antes tomaba el productor, ahora las toma la industria o se ven influenciadas por ésta. La agricultura a su vez pasa a ser un eslabón más de la industria alimentaria, perdiendo el lugar que tuvo en el pasado (Pinheiro, 2005).

Este modelo ha generado tecnologías que no siempre son apropiadas a nuestros países, ya que se basan en el alto uso de capital (recurso escaso en los países del tercer mundo) y bajo uso de mano de obra (recurso abundante), una de estas tecnologías son los agrotóxicos tema de estudio del presente trabajo.

#### 2.2.4. Agrotóxicos.

Se entiende por agrotóxico a aquella sustancia cuyas moléculas fueron diseñadas para combatir y matar plagas, (que son seres vivos). Son moléculas que intervienen en alguna función vital de la plaga, función que, en muchos casos, también existe en el hombre o en otros seres vivos útiles al ecosistema; son tóxicos (Burger et al., citados por Mondino, 2003). Dentro del grupo de productos que se denominan Agrotóxicos se encuentran los insecticidas, fungicidas, herbicidas, nematocidas, acaricidas, bactericidas, rodenticidas entre otros.

Los agrotóxicos son utilizados en gran parte de los agroecosistemas del mundo, siendo una herramienta de uso común en los sistemas de agricultura moderna, pero su uso genera impactos ambientales indeseables que han sido ampliamente estudiados por diversos autores.

Es a finales del S. XIX y principios del S. XX que se sitúa el surgimiento de los agrotóxicos de síntesis química. Uno de los primeros productos sintetizados es el DDT. Este es sintetizado en 1874 en Alemania, pero fue en 1939 en Suiza, que fueron descubiertas sus propiedades insecticidas por el químico Paul Muller; quien obtiene el premio Nóbel en 1948 por ese descubrimiento (Sarandon, 2002b).

Años más tarde, en la década del sesenta, Carson alerta sobre los posibles perjuicios tanto para la salud como para el medio ambiente provocado por dicho producto (Carson, 2001).

Al descubrirse su peligrosidad, el DDT junto con Aldrin, Clordano, Dieldrin, Endrin, Heptacloro, Hexacloro, Mirex y Toxafeno pasan a integrar la llamada docena sucia. Son productos muy tóxicos, persistentes, que se acumulan en los tejidos grasos y pueden viajar largas distancias. Por estas razones se desarrollan campañas por grupos ambientalistas a nivel mundial y local para dejar de usarlos. En la actualidad está prohibido su uso en gran parte de los países del mundo y en Uruguay (URUGUAY.PRESIDENCIA, 2005).

Este camino de aparente éxito de estas sustancias en una primera instancia y luego fracaso, por descubrir sus efectos negativos a nivel humano y ambiental, es un camino común de muchos productos. La constatación de este hecho es lo que lleva a muchos científicos a defender el “principio de precaución” (evitar su uso cuando hay sospechas de efectos negativos serios aunque no se halla determinado fehacientemente sus efectos) (Pronczuk, 2004).

“El tercer mundo, es otro mundo”, y aquí los problemas causados por los agrotóxicos se agudizan por una serie de situaciones dadas por las condiciones de vida que potencian los efectos negativos. Dentro de estas situaciones se destacan: presencia de personas sin protección en los cultivos recién tratados o durante la misma aplicación, falta de controles de fiscalización eficaces, deficiente reglamentación en algunas áreas, equipos inadecuados y/o en malas condiciones, analfabetismo, dificultad para acceder a la información por parte, de los productores, etiquetas con letras ilegibles, confusas a veces en otro idioma, fraccionamiento ilegal y venta en envases sin etiqueta. Situaciones que no se resuelven con capacitar al productor solamente sino que tienen raíces más profundas a nivel económico-social (García, 1998). Una revisión más exhaustiva de este tema puede encontrarse en el trabajo de García Jaime “El mito del manejo seguro de los plaguicidas en los países en desarrollo” disponible en línea.

Frente a esta problemática generada por el uso de agrotóxicos que será profundizada en los siguientes capítulos surgen fuertes acciones por parte de los grupos ambientalistas como ya se mencionó y consumidores organizados que presionan para alcanzar una forma de producción más sana y con menos impactos negativos sobre los recursos naturales.

El paradigma de la Revolución Verde coexiste con otros alternativos que perjudican menos el medio ambiente, como es el caso de la parmacultura, la agricultura biodinámica y la agricultura orgánica, la producción orgánica es un método de producción que consiste en la gestión del ecosistema para la producción de alimentos sanos, sin residuos de contaminantes químicos y de mejor valor biológico para el consumo humano<sup>1</sup>.

Las propuestas de agricultura alternativa si bien tienen aceptación desde un punto de vista social, ya que demuestran ser más apropiados para productores pobres, ya que buscan una mejor adaptación tecnológica a las condiciones sociales y productivas de esos agricultores; en el campo científico las propuestas agrícolas alternativas encuentran mayores dificultades de validación. Lo que se refleja en una incapacidad o dificultad de que nuevos científicos incorporen esas propuestas o estilos de agricultura (Almeida, 1996).

Por otra parte el paradigma de la RV copta técnicas y recomendaciones de los estilos alternativos surgiendo diferentes estilos de agricultura dentro del mismo paradigma (producción integrada, agricultura de precisión).

La producción integrada es un tipo de producción que prioriza los métodos ecológicamente más seguros minimizando la utilización de agroquímicos y sus efectos secundarios de forma de proteger al medio ambiente y a la salud humana.

Estos estilos buscan una producción más sustentable, incorporan mayores conocimientos sobre manejo de plagas y toxicología para así reducir al mínimo el uso de agrotóxicos y minimizar los efectos negativos. Esto torna sus prácticas más “verdes y limpias” (Almeida, 1996). Del mismo modo la forma de control de plagas y enfermedades en estos estilos de agricultura evoluciona y pasa por una serie de etapas (En el Anexo 7 aparece una descripción de los tipos de control): control químico indiscriminado, control químico aconsejado, control dirigido hasta llegar a un manejo integrado de plagas y enfermedades donde se busca una integración de otros tipos de control con el control químico.

---

<sup>1</sup>García M. et al. 2006 Com. Personal.

## 2.3. DEFINICIÓN DE PROBLEMA AMBIENTAL.

### 2.3.1. Introducción.

En el presente capítulo se discute si los agrotóxicos pueden ser considerados causas de problemas ambientales. Se intenta responder una serie de preguntas que surgen con relación a la definición de problema ambiental. Estas son: ¿qué se entiende por problema ambiental?, ¿cuáles son las causas que los originan?; y ¿quiénes son los más afectados por estos problemas?

### 2.3.2.

### 2.3.3. ¿Qué se entiende por problema ambiental?

Se puede considerar un problema ambiental como sinónimo de impacto ambiental negativo.

Según la ley de impacto ambiental: “*se considera impacto ambiental negativo o nocivo a toda alteración de las propiedades físicas, químicas o biológicas del medio ambiente causadas por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que directa o indirectamente perjudiquen o dañen:*

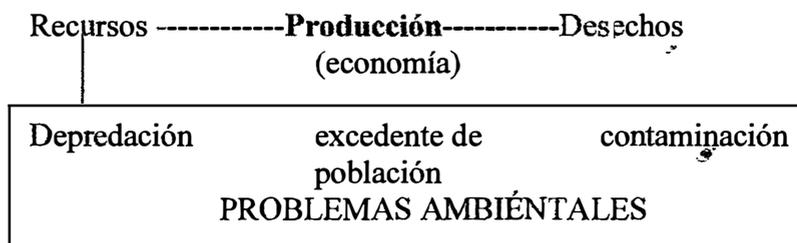
- 1) *La salud, seguridad o calidad de vida de la población*
- 2) *Las condiciones estéticas, culturales o sanitarias del medio*
- 3) *La configuración, calidad, y diversidad de los recursos naturales” Ley de Impacto ambiental (Art.2, ley N°16466 de 1994)”*

Si bien existen muchos criterios para dirimir que “es un problema ambiental”, se optó en este trabajo por la definición de Foladori por considerar que es la más adecuada para explicar las causas de los mismos.

Se consideran problemas ambientales aquellos que surgen de una contradicción entre el ritmo de los ciclos bio-geo-químicos y el ritmo de los ciclos de producción humana, para un nivel determinado de desarrollo de las fuerzas productivas (Foladori, 2001).

Según este autor estamos ante un problema ambiental cuando los recursos son utilizados a un ritmo mayor a las capacidades de la naturaleza por reproducirlos (depredación) o cuando se generan desechos a una tasa tal que la capacidad de absorción de la naturaleza no puede absorberlos, generando contaminación. Esta relación entre utilización de recursos vs. reproducción, generación de desechos vs. absorción es la que da cuenta de si estamos o no ante un problema ambiental.

**Ilustración 1: Definición de problema ambiental.**



Fuente: Foladori (1999).

Por otro lado en la medida que la generación de desechos en el caso de los agrotóxicos ocurre o impacta a través de diferentes componentes del sistema natural (agua, suelos, aire, y los propios seres vivos) sus efectos pueden desencadenar modificaciones a diferentes procesos que ocurren en la naturaleza y afectar finalmente el estado de los recursos naturales. Estos desechos son moléculas que pueden ser más o menos tóxicas que el principio activo original y cuya persistencia es variable.

Por otra parte un problema ambiental es un cambio en la naturaleza que afecta la posibilidad de la satisfacción de las necesidades humanas. Para resolver si este cambio es un problema ambiental es necesario establecer umbrales (históricos, científicos, o socialmente acordados) contra los cuales comparar (Foladori, 2001).

Los umbrales o valores de referencia pueden clasificarse en históricos, científicos, o socialmente acordados. El umbral o valor histórico hace referencia a una situación sostenible en el tiempo o comparable a través de un lapso de tiempo. Los umbrales socialmente acordados son valores estándares o de calidad, que se establecen por una norma, lo que supone un grado de consenso, en la sociedad que va a ser afectada. Los umbrales o valores límite son valores críticos, que indican el límite máximo que provoca impactos negativos significativos, estos se definen científicamente y son menos subjetivos que los anteriores (Adriaane, OCDE, citados por Muller, 1996).

En el caso de los umbrales socialmente acordados resulta extremadamente complejo llegar a un acuerdo social para definir si tal o cual problema es un problema ambiental; y es posible que un mismo problema no sea sentido por toda la sociedad por igual para acordar finalmente que nivel por ejemplo de contaminación una sociedad está dispuesta a aceptar.

Como ejemplo de umbral se podría citar el caso del límite de residuos admitidos en frutas y hortalizas. En Uruguay el límite o umbral utilizado en la reglamentación de Bromatología Nacional que establece los Límites Máximos de Residuos (LMR) se basa en el Codex de 1994. Estos límites son menos exigentes que

los utilizados en Europa. Esto plantea la necesidad de discutir los umbrales en Uruguay; la sociedad uruguaya todavía no ha discutido que umbrales acordar.

#### 2.3.4. ¿Cuáles son las causas de los problemas ambientales?

Frente a esta pregunta surgen diferentes opiniones que responden a diferentes posiciones filosóficas. Un análisis más exhaustivo de la tipología que aparece a continuación puede encontrarse en el capítulo III “Una tipología del pensamiento ambientalista” (Foladori, 2001).

Para la ecología profunda (ecocentristas) (Naess, citado por Foladori, 2001) la sociedad está enfrentando problemas ambientales y las causas de los mismos la sitúan en la posición antropocentrista de la sociedad actual, y en el gran desarrollo de la industria. Las soluciones que esbozan se centran en frenar el crecimiento material y poblacional de la especie humana.

Para los “verdes” (Ehrlich y Holdren, Porrit, citados por Foladori, 2001) que también pueden clasificarse como ecocentrista, las causas de la crisis ambiental se sitúan en el crecimiento poblacional, y la producción ilimitada orientada a bienes superfluos. La solución que plantean está orientada a frenar el crecimiento poblacional, disminuir la producción de artículos suntuarios, y promover el control estatal, así como también orientar las fuentes de energías hacia recursos renovables.

Para el ambientalismo moderado (Pearce y Turner, citados por Foladori, 2001) las causas de la crisis están en la implementación de políticas erróneas, desconocimiento, falta de participación estatal. Los ambientalistas moderados no discuten el carácter de la producción capitalista sino solo su nivel de contaminación y depredación. El problema lo resuelven a través de políticas específicas, buscan que las externalidades negativas sean contempladas por el estado y se les ponga una tasa. Entendiendo por externalidad aquel resultado involuntario de las actividades económicas sobre bienes comunes que son afectados negativamente (o positivamente) (Foladori, 2001).

Las políticas específicas se pueden dividir en políticas de comando-control y de instrumentos de mercado.

Las políticas de comando y control se basan en el establecimiento de normas que van desde limitar las zonas geográficas en las cuales se puede realizar tal o cual actividad, el control del equipamiento (filtros, etc.) y el control sobre los procesos de producción para la prohibición o sustitución de ciertos insumos. Así mismo determinan en algunos casos límites máximos de contaminación o cuotas de los recursos naturales (como por ejemplo el uso del agua en la producción arrocerá).

También se proponen políticas de instrumento de mercado, las cuales plantean incorporar al mercado elementos de la Naturaleza que hasta hace unos años no tenían precio. Poniéndoles precio se incorporan a las reglas de juego del mercado capitalista. Se busca que cada empresa se responsabilice de los efectos negativos que provoca, un efecto negativo genera una externalidad. La estrategia es incidir sobre los precios del producto aumentándolos de manera de internalizar, las externalidades (Foladori, 2001). Pero es importante resaltar que hay recursos que una vez que el daño está hecho no se pueden revertir, como por ejemplo los cambios a nivel de la estructura de la capa de ozono, por lo que no tendría solución por esta vía.

Para los cornucopianos - por “Cornucopianos” se hace referencia a “cuerno de la abundancia” - (Simon, Julian, Kahn, Herman, citados por Foladori, 2001) no hay crisis ambiental, y creen en el libre mercado sin participación estatal, no hay restricciones a la tecnología el “mercado se encarga” de resolver y /o ajustar cualquier problema que surja, vía oferta demanda. .

Para los marxistas (Enzenberger, Hans, citados por Foladori, 2001) la sociedad humana no se enfrenta como bloque a los problemas ambientales, por lo tanto la relación con el problema (tanto la generación como la solución), va a ser diferente según la clase social. El Marxismo es antropocentrista, considera como central al ser humano, y éste a su vez lo concibe incluido en la naturaleza. Considera que existe una relación dialéctica e histórica entre el hombre y la naturaleza en la cual ambos se transforman mutuamente. En esta relación, la manifestación de un problema ambiental es el reflejo de una contradicción a la interna de la sociedad humana y de ésta con la naturaleza.

En el sistema capitalista la clase social dueña de los medios de producción es la responsable directa de los sistemas productivos por lo tanto también sería responsable de los problemas ambientales generados por el proceso productivo. Pero no hay que olvidar que la clase que percibe un salario tiene también responsabilidades por pertenecer al grupo de los consumidores, además de responsabilidad civil, voto y otras formas de participación.

En el análisis anterior, es útil establecer los diferentes grados de responsabilidad existentes frente al tema de uso de agrotóxicos, donde las decisiones de “que aplicar”, recaen en este caso en el productor y el agrónomo que lo asesora, no así en el asalariado, salvando lo anteriormente comentado que existe un grado de responsabilidad dado por el hecho de ser ciudadano y consumidor.

No se puede olvidar en el análisis que el productor es parte de un complejo de producción de alimentos en el cual el productor es un eslabón débil de esta cadena; es receptor de un paquete tecnológico dominante. Por otra parte su empresa es tomadora

de precios. Esto se relaciona con el hecho de que termine en muchos casos utilizando productos baratos muy tóxicos, existiendo otras alternativas menos perjudiciales aunque más costosas.

Por otra parte para Foladori (como fue expresado anteriormente), la raíz del problema está en el ritmo de producción. En el sistema capitalista la producción es ilimitada ya que no responde a la satisfacción de una necesidad sino a la búsqueda de lucro. A su vez para maximizar esa ganancia se tiende a abaratar el capital constante y a aumentar la rotación del capital. Estas dos tendencias de la producción capitalista llevan a la depredación y contaminación de la naturaleza (Foladori, 1999).

Es cuestionado el sistema económico vigente dominante, y si bien parece no existir alternativa, es un sistema económico poco humanitario y que está provocando graves daños ambientales. Tener presente esto, puede ayudarnos para entender las causas y plantear soluciones. En este análisis no se puede ignorar el rol estatal, responsable de fiscalizar y velar por la salud de la comunidad y el cuidado del ambiente.

Por otra parte se visualiza como una alternativa práctica y a más a corto plazo las soluciones planteadas por los tecnocentristas (ambientalismo moderado) que exigen entre otras propuestas a las empresas hacerse cargo de sus externalidades a través de políticas específicas.

Los agrotóxicos en el sistema productivo actual generan contaminación, por lo que pensamos que la solución pasa por revisar todo el sistema productivo, aunque no se descarta medidas más tecnocentristas que puedan aplicarse en una primera etapa para ir reduciendo los impactos ambientales; aunque en el horizonte lejano exista la meta de una agricultura más respetuosa de la naturaleza, que no ponga en riesgo la vida.

#### 2.3.5. ¿A quiénes afecta este problema ambiental?

Los agrotóxicos generan problemas ambientales, contaminación en el agua, suelo, aire y biota. Por lo cual todos los seres vivos son afectados, directa o indirectamente.

Los agrotóxicos pueden acumularse y provocar efectos a grandes distancias entre el sitio que se aplican y el lugar que actúan, por lo cual pueden ser afectadas personas que se encuentran a grandes distancias del lugar donde se aplicaron los mismos.

A nivel humano actualmente existen 500 compuestos químicos en nuestros organismos que no existían en 1920; muchos de estos están relacionados a la práctica de la agricultura moderna (Mc Ginn, citado por Sarandon, 2002). Un ejemplo de estos es la existencia de clorados en la leche materna (Burger et al., 1987)

Si bien todas las personas son afectadas por los agrotóxicos, los trabajadores rurales: productores o asalariados son los más afectados en primera instancia por estar en contacto directo y hacer un uso frecuente de estas sustancias. Del mismo modo sus familias también pueden sufrir exposiciones importantes a los agrotóxicos.

Por otra parte están las poblaciones aledañas a las zonas de cultivo que sufre la deriva de ciertos productos. Un ejemplo alarmante es el caso de Cainsa en Bella Unión donde hay una demanda de la sociedad civil por sufrir exposición a agrotóxicos debido a aplicaciones áreas sin respetar la reglamentación que establece un mínimo de 500 metros de separación a poblados (Ver Anexo 6).

Por otra parte todos estaríamos afectados en diferente grado por ser consumidores de alimentos (vegetales, y animales) con residuos. Existen resultados de la investigación de la IMM y Facultad de Agronomía sobre muestras en el Mercado Modelo que confirman esta. De dicha investigación se pudo constatar la presencia de residuos en frutas y verduras por encima del LMR y de varias muestras con más de un residuo; así como el uso de productos prohibidos en algunas muestras (Gemelli, 2006).

Es difícil asociar los problemas en la salud que sufren productores y otras personas expuestas con la exposición a agrotóxicos, ya que las investigaciones para probar estas relaciones son costosas en tiempo y dinero. Por esta razón a pesar de todo lo anteriormente expuesto la sociedad no puede visualizar claramente la gravedad de esta problemática.

Es importante resaltar que el problema ambiental generado no va a afectar a toda la sociedad humana por igual. Esta no enfrenta la crisis en bloque, sino que lo hace en forma diferente según las clases sociales, las cuales se relacionan con el capital (económico, cultural, social). Otro factor que condiciona la relación de la persona con el problema es la vulnerabilidad relacionada con la etapa de la vida en la que se encuentre, el feto y los niños son los más vulnerables a la exposición a estas sustancias.

## 2.4. EFECTOS EN EL AMBIENTE

Como se mencionó anteriormente los agrotóxicos son sustancias tóxicas que intervienen en las funciones vitales de los seres vivos. Estas sustancias que por su poder biocida pueden ocasionar diversos efectos en la salud y afectar otros seres vivos también contaminan el ambiente.

Los agrotóxicos se caracterizan por ser moléculas con capacidad de “persistir” en el medio por un cierto tiempo lo que los convierte en contaminantes ambientales de mayor o menor persistencia. Algunos plaguicidas tienen como destino final, el agua y /o el suelo, contaminando lagos, ríos, napas freáticas, así como en la cadena alimentaria a través de peces, animales y plantas de consumo humano (Pronczuk, 2004).

Otro aspecto importante es que cuando un plaguicida es aplicado a un cultivo, aproximadamente 1% alcanza el organismo “blanco”, mientras que el 25% es retenido en el follaje, el 30 % llega al suelo y el 44% restante es exportado a la atmósfera y a los sistemas acuáticos por escorrentía y lixiviación (Brady y Weil, citados por Bruno, 2004). Los productos son diseñados para ser aplicados por aspersión lo cual implican una amplia deriva.

Posteriormente el compuesto puede ser transportado desde el suelo hacia el aire, agua o vegetación, pudiendo entrar en contacto con una amplia gama de organismos, incluyendo los seres humanos (Wesseling, citado por Bruno, 2004). Estos productos entran en contacto con el ambiente y sufren procesos de degradación, produciendo metabolitos. Estos metabolitos pueden ser menos tóxicos, o más tóxicos que el principio activo original. Un ejemplo de esto último es el caso del insecticida acefato cuyos metabolitos son muchísimo más tóxicos que el principio activo original. Uno de los productos de la degradación del acefato es el metamidofos (NPIC, 2000).

Entre los efectos no buscados se encuentra un conjunto de alteraciones en el ecosistema:

1. generación de poblaciones de plagas resistentes a los principios activos utilizados
2. muerte de enemigos naturales y surgimiento de nuevas plagas y enfermedades
3. fitotoxicidad: quemado, roñado, disminución del desarrollo vegetal
4. eliminación y efectos negativos en la fauna
5. bioacumulación y biomagnificación
6. contaminación de suelo, agua y aire.

#### 2.4.1. Generación de poblaciones de plagas resistentes a los principios activos utilizados.

Las poblaciones de plagas, patógenos y malezas expuestas a los agrotóxicos son sometidas a una intensa presión de selección a favor de los genotipos resistentes a los principios activos utilizados. El incremento de la proporción de individuos con genotipos resistente en la población de plagas, patógenos o malezas se evidencia por la pérdida de efectividad de la aplicación. Frente a esta pérdida de efectividad, la reacción más común del agricultor es la utilización de mayores dosis e incrementos en las frecuencias de aplicación. Se incrementa de esa manera la presión de selección agravándose el problema.

Existen numerosos reportes referentes a la aparición de resistencia, uno de los ejemplos de generación de resistencia por parte de un patógeno es el caso de la resistencia de la *Botrytis cinerea* a los funguicidas del grupo de los benzimidazoles (Bollen y Scholten, citados por Latorre, 1989).

Desde 1960 esta registrado la resistencia del *Penicillium* spp. (podredumbre del almacenamiento de los citrus) a los Hidrocarburos aromáticos, o en 1980 la resistencia de la *Phytophthora infestans* (tizón tardío) a la Acilalaninas entre otros (Keith 1995,1998).

Como ejemplo de generación de resistencia en hierbas por aplicación de herbicidas se cita el caso del Glifosato. Se ha encontrado en Australia la generación de resistencia al Glifosato por parte de la maleza *Lolium Rigidum* (Heap, Pratley et al., citados por Pengue, 2003).

Del mismo modo un ejemplo de generación de resistencia a un insecticida es el caso de *Myzus persicae* al acefato (Georghiou et al., 1989).

#### 2.4.2. Muerte de enemigos naturales y surgimiento de nuevas plagas y enfermedades

Un segundo efecto negativo del uso de agrotóxicos es la muerte de enemigos naturales. En la gran mayoría de los casos, una vez que se aplica el agrotóxico se eliminan también los enemigos naturales de las plagas y por consiguiente estas resurgen con más fuerza una vez que desaparece el efecto del plaguicida.

Al aplicar agrotóxicos se provocan desequilibrios en la relación de enemigos naturales con sus presas, al desaparecer el control natural, plagas secundarias se convierten en plagas primarias o surgen nuevas plagas, obligando a usar nuevos plaguicidas.

Como ejemplo de muerte de enemigo natural se cita el ejemplo de la araña roja en el cultivo de manzana. El uso de altas dosis de piretroides en manzana, elimina los enemigos naturales de la araña roja transformándola en plaga (Bostanian, 1985).

La generación de poblaciones resistentes a los principios activos, la muerte de enemigos naturales y el surgimiento de nuevas especies patógenas y plagas constituyen lo que se denomina círculo vicioso de los plaguicidas que obliga a utilizar cada vez más dosis con mayor frecuencia y a utilizar nuevos plaguicidas (Elola, 2004).

#### 2.4.3. Fitotoxicidad

Otros de los efectos secundarios negativos del uso de agrotóxicos es la fitotoxicidad. Entre los efectos fitotóxicos más conocidos se encuentran el quemado, roñado y alteraciones en el crecimiento.

- Quemado. Es el caso de plantas o cultivos afectados por la deriva de herbicidas. Algunos fungicidas también afectan negativamente a determinados cultivos; por ejemplo, los fungicidas cúpricos producen quemado de las hojas y brotes en duraznero.

- Roñado. Refiere a la producción de costras o quemado superficial de frutos. Es conocido que la aplicación de fungicidas cúpricos puede producir roñado en las manzanas o en las peras.

- alteración del crecimiento o desarrollo. La aplicación de fungicidas cúpricos puede provocar disminución del crecimiento de las plantas. También se ha demostrado que ciertos fungicidas pertenecientes al grupo de inhibidores de la biosíntesis del ergosterol pueden provocar alteraciones en el desarrollo de hojas, brotes y frutos (Latorre, citado por Mondino, 2003).

#### 2.4.4. Eliminación y efectos negativos en la fauna.

Los agrotóxicos utilizados en la protección de cultivos pueden afectar a la fauna presente en la región.

Por ejemplo el principio activo endosulfan es extremadamente tóxico para la vida acuática, diversas investigaciones muestran que exposiciones a dosis subletales de endosulfan inducen cambios bioquímicos y de comportamiento de los peces (Abu Zeid, citado por Environmental Justice Fundation, 2002). El principio activo lambdacialotrina es muy tóxico para peces y los estudios de laboratorio indican que tiene el potencial de acumularse en los mismos (NPIC, 2001).

Otro ejemplo de efectos negativos en la fauna lo constituye el metamidofos que es muy tóxico para pájaros (DL50 de 8-11 mg/Kg) (Meister, citado por EXTOXNET, 1995), y organismos acuáticos, especialmente crustáceos (Juárez y Sánchez, citados por EXTOXNET, 1995).

#### 2.4.5. Bioacumulación y biomagnificación

Se entiende por bioacumulación al proceso por el cual una sustancia se acumula en un organismo, ocurre cuando la tasa a la que se absorbe es mayor a la tasa a la que se elimina. Un ejemplo claro es lo ocurrido con los plaguicidas clorados y su acumulación en las grasas de los humanos (Albert, citado por Elola, 2004).

Se entiende por biomagnificación a la secuencia de proceso en un ecosistema por el cual se van alcanzando concentraciones más altas de una sustancia en organismos de nivel trófico superior.

Como ejemplo están los llamados COPS compuestos orgánicos persistentes son compuestos que se acumulan en los tejidos grasos de animales; lo cual provoca la bioacumulación y la biomagnificación. Dentro de estos compuestos encontramos nueve plaguicidas: aldrin, dieldrin, endrin, clordano, DDT, heptacloro, mirex, toxafeno, y hexaclorobenceno que junto con los bifenoles policlorados, dioxinas y furanos (contaminantes industriales) constituyen los 12 COPs o docena sucia.

Estos compuestos viajan grandes distancias en los organismos contaminados, llegando hasta lugares donde nunca fueron aplicados como es el caso de los polos. El uso de estos compuestos clorados está prohibido en Uruguay y gran parte de los países del mundo (URUGUAY. PRESIDENCIA, 2005).

#### 2.4.6. Contaminación de suelo, agua y aire.

##### 2.4.6.1. Contaminación de Agua

Dentro de los efectos no deseados del uso de agrotóxicos se encuentra el deterioro de la calidad del agua, tanto superficial como de las napas freáticas.

Hay estudios de la persistencia del herbicida Glifosato en estanques y sedimentos del fondo. En Reino Unido la Welsh Water Company ha detectado niveles de Glifosato

en agua por encima de los límites permisibles, fijados por la Unión Europea (Pengue, 2003).

El gobierno de Dinamarca prohibió las aplicaciones otoñales de Glifosato en aquellos lugares “donde la lixiviación es intensa debido a las fuertes lluvias” ya que se evidenció la presencia de Glifosato en las aguas subterráneas, a pesar que las concentraciones no excedieron los límites permitidos, pero se consideró inaceptables las cantidades de Glifosato y de uno de sus subproductos (Pengue, 2003).

Según Schuette (2001), han sido encontrado en aguas subterráneas los siguientes principios activos: acefato, metamidofos, imidacloprid, metomil, Iprodione los cuales son utilizados en el cultivo de tomate.

#### 2.4.6.2. Contaminación de Suelo

Los agrotóxicos afectan la vida de los microorganismos y fauna del suelo, provocando una pérdida de biodiversidad. Existen sustancias que se absorben en las partículas del suelo, principalmente a la arcilla y a la materia orgánica. La cantidad de plaguicida absorbido al suelo depende de la humedad, textura, el pH, el contenido de materia orgánica.

Existen evidencias significativas de los funguicidas a base de cobre tienen un impacto de largo plazo sobre un amplio rango de la biota del suelo. Los efectos pueden ocurrir a relativamente bajas concentraciones de cobre e influenciar distintos procesos de suelo como la actividad microbiana, la actividad de las lombrices y la formación de humus. En muchos suelos los residuos de cobre probablemente permanezcan indefinidamente y continúen influenciando sobre la salud del suelo (Van Zwieten et al., 2004).

Se ha encontrado que el glifosato puede inhibir la fijación anaeróbica de nitrógeno en microorganismos del suelo (Carlisle y Trevors, citados por Pengue, 2003).

#### 2.4.6.3. Contaminación atmosférica.

Los agrotóxicos contaminan la atmósfera de diversas maneras, entre ellas se resalta el efecto del bromuro de metilo ampliamente usado para la desinfección de suelos. Este al elevarse a las capas superiores de la atmósfera se descompone por la radiación solar y libera un radical de bromuro, el cual atrae un átomo de oxígeno rompiendo el ozono (O<sub>3</sub>). Por lo que se da un agotamiento de la capa de ozono que protege la vida de la radiación ultravioleta.

Este producto según se acordó por los 163 países firmantes en el protocolo de Montreal, quedaría prohibido en todos los países desarrollados desde 2005 y se reduciría el uso en los subdesarrollados hasta eliminarlo en el 2015 (Elola, 2004).

Otra forma de contaminación atmosférica es la deriva, y más aún cuando las aplicaciones se realizan en forma aérea por avionetas. En Bella Unión se realizó una investigación sobre los efectos de las fumigaciones que se realizan sobre los cultivos de arroz y los impactos a nivel de la salud de los habitantes de los poblados aledaños como aumento en los índices de enfermedades respiratorias y cutáneas (SIREL, 2005).

## 2.5. EFECTOS EN LA SALUD HUMANA.

### 2.5.1. Introducción.

En este capítulo se presentan los efectos que causan los agrotóxicos a la salud humana. Se definen y especifican la diferencia entre efectos crónicos y agudos. Se describen las principales vías de exposición de los tóxicos y los principales mecanismos por los cuales se llega a la intoxicación.

Para ubicar el nivel de impacto, que tiene el uso de agrotóxicos en la salud humana, se exponen a continuación algunos datos que se consideran significativos:

El Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIAT) de la Facultad de Medicina del Uruguay registra unas 1400 consultas por exposición a plaguicidas por año. Estas consultas se refieren por lo general a intoxicaciones agudas, por haber estado en contacto con dosis altas del producto en alguna oportunidad. En Uruguay, el envenenamiento por plaguicidas ocupa el segundo lugar en la estadística del CIAT y la primera causa de muerte (Burger et al., 1995).

A nivel internacional se estima que un 3% de los trabajadores agrícolas expuestos sufren cada año una intoxicación aguda por plaguicidas. Más del 50% de las intoxicaciones agudas por estas sustancias se presenta en los países menos desarrollados, aunque la cantidad utilizada es menor (OPS, 2002).

Los agrotóxicos pueden ocasionar diversos efectos a la salud humana. En primer lugar, son tóxicos. Como se dijo anteriormente, sus moléculas fueron diseñadas para combatir y matar plagas, que son seres vivos. Todos intervienen en alguna función vital de la plaga, función que, en muchos casos, también existe en el hombre o en otros seres vivos útiles al ecosistema (Burger et al., citados por Mondino, 2003).

Además formulación de los agrotóxicos, incluye al principio activo más una serie de sustancias que tienen el cometido de aumentar la efectividad del mismo en la aplicación. En ocasiones estas sustancias pueden ser tanto o más tóxicas para el hombre que el propio principio activo (EJF, 2003). Por ejemplo algunas de las formulaciones más comunes del glyphosato incluye un compuesto llamado POEA (polioetileno-amina). Este compuesto tiene una toxicidad aguda de tres a cinco veces mayor que la del herbicida solo (Pengue, 2003).

Es importante tener presente que en general los aplicadores están expuestos a mezclas de agrotóxicos. Es una práctica común la preparación de “caldos” con varios productos. Los efectos de estas mezclas están muy poco estudiados, existiendo casos en los cuales los efectos combinados potencian la acción tóxica (EJF, 2003).

Estas tres características, la toxicidad del principio activo, las otras sustancias que hay en las formulaciones, y el uso de mezclas de sustancias químicas, dificulta el estudio de los efectos en la salud humana de los agrotóxicos.

## 2. 52. Caracterización de efectos agudos y crónicos.

Los efectos tóxicos pueden ser agudos o crónicos. Se produce una intoxicación aguda cuando una determinada cantidad de producto penetra al organismo siendo suficiente en una dosis única para provocar enfermedad. En cambio, se habla de efectos crónicos o de intoxicación crónica cuando la enfermedad ocurre luego de múltiples exposiciones al tóxico.

Los agrotóxicos se clasifican según toxicidad aguda, en las siguientes categorías ( I(altamente tóxico al hombre), II(tóxico al hombre), III(moderadamente tóxico al hombre), IV(poco tóxico al hombre).

**Tabla 1** Clasificación de los agrotóxicos según categoría toxicológica.

Clase Toxicológica	DL50 en mg /kg*
I Altamente tóxico al hombre	50 ó menos
II Tóxico al hombre	50 a 500
III Moderadamente tóxico al hombre	500 a 5000
IV Poco tóxico al hombre	mayor a 5000

Fuente: Burger, 1992.

\*DL50 en mg/kg., Dosis letal 50 en mg/kg. hace referencia a la cantidad de miligramos por kilogramo de peso vivo a la cual muere la mitad de la población (roedores).

Desde el punto de vista clínico, la intoxicación aguda por plaguicidas suele ser evidente con síntomas característicos que varían con el tipo de plaguicida, la concentración, la magnitud de la exposición, vía de entrada y susceptibilidad individual (Ver Tabla 2).

Los síntomas agudos de un envenenamiento por pesticidas incluyen mareos, temblores, falta de coordinación, dolor de cabeza, vértigo, sensación de hormigueo, náuseas, dolores abdominales, sudoración, visión borrosa, dificultad en la respiración, problemas en el ritmo cardíaco. Dosis altas pueden resultar en pérdida de conciencia, convulsiones, y muerte. En el siguiente cuadro aparecen los signos y síntomas según categoría de severidad y según el órgano que es afectado.

**Tabla 2: Signos y síntomas causados por las intoxicaciones agudas por plaguicidas según las categorías de severidad (fatal, alta, moderada y baja).**

<u>Sistema orgánico</u>	<u>Categoría de severidad</u>			
	Fatal	Alta Signos severos o peligrosos para la vida	Moderada Signos o síntomas pronunciados o prolongados	Baja Síntomas leves, transitorios o que se resuelven espontáneamente
<b>Sistema Gastrointestinal</b>	Muerte	<input type="checkbox"/> Hemorragia masiva / perforación de los intestinos	<input type="checkbox"/> Diarrea <input type="checkbox"/> Melena <input type="checkbox"/> Vómito	<input type="checkbox"/> Dolor abdominal, calambre <input type="checkbox"/> Anorexia <input type="checkbox"/> Constipación <input type="checkbox"/> Diarrea <input type="checkbox"/> Náusea <input type="checkbox"/> Vómito
<b>Sistema Respiratorio</b>	muerte	<input type="checkbox"/> Cianosis y depresión respiratoria <input type="checkbox"/> Edema pulmonar <input type="checkbox"/> Paro respiratorio	<input type="checkbox"/> Radiografía de los pulmones anormal <input type="checkbox"/> Dolor del pecho pleurítico / dolor en la respiración profunda <input type="checkbox"/> Depresión respiratoria <input type="checkbox"/> Sibilancia <input type="checkbox"/> Disnea, falta de respiración	<input type="checkbox"/> Tos <input type="checkbox"/> Dolor en el tracto superior al respirar, irritación <input type="checkbox"/> Disnea, falta de respiración
<b>Sistema nervioso</b>	muerte	<input type="checkbox"/> Coma <input type="checkbox"/> Parálisis, generalizada <input type="checkbox"/> Crisis convulsiva	<input type="checkbox"/> Confusión <input type="checkbox"/> Alucinación <input type="checkbox"/> Miosis con visión borrosa <input type="checkbox"/> Crisis convulsiva <input type="checkbox"/> Ataxia <input type="checkbox"/> Lenguaje confuso <input type="checkbox"/> Síncope (desmayo) <input type="checkbox"/> Neuropatía periférica	<input type="checkbox"/> Hiperactividad <input type="checkbox"/> Dolor de cabeza <input type="checkbox"/> Transpiración profusa <input type="checkbox"/> Mareo <input type="checkbox"/> Ataxia <input type="checkbox"/> Neuropatía periférica
<b>Sistema cardiovascular</b>	muerte	Bradicardia / ritmo cardíaco <40	<input type="checkbox"/> Bradicardia / ritmo cardíaco 40-50 en adultos, 60-80	

		para adultos, <60 infantes y niños, <80 recién nacidos ■Taquicardia / ritmo cardiaco >180 adultos, >190 infantes/ niños, >200 recién nacidos □Paro cardiaco	en infantes / niños, 80-90 recién nacidos □Taquicardia / ritmo cardiaco = 140-180 en adultos, 160-190 infantes / niños, 160-200 en recién nacidos □Dolor del pecho + hiperventilación, taquipnea □Alteración de la conducción □Hipertensión □Hipotensión	
<b>Metabolismo</b>	muerte	□Alteración ácido-básica (pH<7,15 o >7,70)	□Alteración del equilibrio ácido-básico (pH = 7,15-7,24 o 7,60-7,69) □Elevación de la brecha aniónica	□Fiebre
<b>Sistema renal</b>	muerte	□Anuria □Insuficiencia renal	□Hematuria □Oliguria □Proteinuria	□Poliuria
<b>Sistema muscular</b>	muerte	□Rigidez de los músculos + Mioglobina urinaria elevada + creatinina elevada	□Fasciculaciones □Rigidez de los músculos □Debilidad de los músculos	□Debilidad de los músculos □Dolor en los músculos
<b>Efectos locales en la piel</b>	muerte	□Quemaduras, segundo grado (>50% de la superficie del cuerpo) □Quemaduras, tercer grado (>2% de la superficie del cuerpo)	□Ampollas □Quemaduras, segundo grado (<50% de la superficie del cuerpo) □Quemaduras, tercer grado (<2% de la superficie del cuerpo)	□Edemas de la piel / eritema hinchado, eritema, erupción, irritación / dolor, prurito □Urticaria
<b>Efectos locales en el ojo</b>	muerte	□Perforación / ulceración corneal	□Abrasión corneal □Quemadura corneal	□Lagrimeo □Midriasis □Miosis □Dolor / irritación/ inflamación ocular (diagnóstico de conjuntivitis)
<b>Otros efectos</b>	muerte			□Fatiga □Malestar general

Fuente: Boletín Epidemiológico .22,(4) (2001)

Fuente: Traducido y adaptado de la tabla "Signs and symptoms [for pesticide active ingredients] by severity category" del "SENSOR (Sentinel Event Notification System for Occupational Risk) Case Definition and Severity Index", National Institute for Occupational Safety and Health, Estados Unidos.

En caso de exposición crónica suele ser difícil asociar los efectos en la salud con la exposición a plaguicidas. Esto se debe a que los niveles de plaguicidas suelen ser

os (imperceptibles, no detectables o no sospechados) y a que el tiempo entre la exposición y los efectos es prolongado. Es el típico caso de las polineuropatías, aplasia medular, o alteraciones tiroideas (Pronczuk, 2004).

Los efectos crónicos dados por una exposición prolongada, incluyen pérdida de memoria y concentración; desorientación, depresión severa, irritabilidad, confusión, dolor de cabeza, dificultades en el habla, trastornos en el sueño. Para el caso de algunos agrotóxicos ha sido demostrado que los mismos son inhibidores de la colinesterasa, afectando las funciones del sistema nervioso, otros afectan el sistema endocrino; interfiriendo con la producción y la acción de hormonas (EJF, 2003).

También existen evidencias que vinculan la exposición a agrotóxicos a problemas respiratorios, enfermedades de piel, cáncer, defectos congénitos, y desórdenes reproductivos y neurológicos (EJF, 2003). Estos efectos serán profundizados más adelante.

#### Rutas o vías de penetración

Las intoxicaciones se dan por la exposición que ocurre por una de las siguientes vías de penetración: inhalatoria, digestiva, cutáneo-mucosa, trasplacentaria, y lactancia.

- Inhalatoria: por esta vía los agrotóxicos presentes en el aire, suelo u objetos pueden ser inhalados en grandes cantidades a través del sistema respiratorio.
- Digestiva: el tóxico ingresa a la vía digestiva entre quienes manipulan los tóxicos a través del ingreso a la cavidad bucal y su posterior ingestión.
- Cutáneo-mucosa: es aquella vía en la cual el agrotóxico penetra a través de la piel y ojos.
- Trasplacentaria: el ingreso del plaguicida en la etapa embrionaria se produce cuando la madre presenta plaguicida en su torrente sanguíneo y estos pasan a través de la placenta, ya que la misma actúa como una barrera incompleta permitiendo el pasaje de compuestos de bajo peso molecular o solubles en agua (ej. PCB).
- Lactancia: a través de la leche materna se produce el ingreso de sustancias tóxicas; Por ejemplo clorados.

El daño que provoca un producto varía con la ruta de exposición. Por ejemplo: el Endosulfan es más tóxico si existe un contacto con la piel que si se inhala. Y el Clorpirifos es menos probable que penetre por la piel que por ingestión o inhalación (EJF, 2003).

#### 2.5.4. Tipos de exposición

La exposición por parte de las personas al agrotóxico puede clasificarse en las siguientes formas: intencional, accidental, laboral, ambiental o por la ingestión.

##### 2.5.4.1. Intencional

Las intoxicaciones intencionales son aquellas en las que existe una voluntad del individuo a la exposición para provocarse un daño. Este tipo de intoxicación no es relevante para el presente trabajo.

##### 2.5.4.2. Accidental

La exposición por accidente es muy importante en Uruguay según estadísticas del CIAT. Durante los años 1996 y 1997 el CIAT junto con el Ministerio de Salud hizo un estudio de las intoxicaciones agudas por un período de 6 meses. En este estudio 439 historias clínicas fueron colectadas. El estudio muestra que el 59% de las exposiciones fue accidental, la mayoría por ingestión de organofosforados, warfarínicos y super warfarínicos por niños (Alonzo et al., 1999).

Otro ejemplo de exposición accidental es la ocurrida en India en 1984 en la provincia india de Madhya, Pradesh. El escape de gas tóxico de la fábrica de plaguicidas de la empresa Unión Carbide mató directamente entre 2000 y 5000 personas, y dejó con afecciones pulmonares permanentes a otras 86 mil (Sem, Karliner, citados por Foladori, 2005).

A nivel predial existen accidentes por la utilización de envases no adecuados para el uso de agrotóxicos (como envases de refrescos) y la reutilización de envases de agrotóxicos para otros fines.

##### 2.5.4.3. Laboral

Los productores y asalariados rurales que manejan agrotóxicos son los que están más expuestos a estas sustancias, y por lo tanto corren los mayores riesgos de intoxicación. Estos son mayores si los aplicadores tienen hábitos inadecuados como comer, fumar, durante la aplicación o un tiempo después sin haberse lavado las manos. La inhalación de agrotóxicos se da cuando se aplica sin máscara protectora; la absorción a través de la piel es mayor cuando la piel y la ropa están mojadas durante la aplicación o cuando los productores mezclan los productos con sus manos o caminan descalzos mientras aplican o inmediatamente después. A pesar de que la ingestión es generalmente

la forma más peligrosa de exposición, la inhalación y la absorción a través de la piel son la mayor causa de casos de intoxicación ocupacional (EJF, 2003).

#### 2.5.4.4. Ambiental

Muchos estudios de impactos en la salud humana de los agrotóxicos solo tienen en cuenta la exposición laboral sin tener en cuenta la exposición ambiental. En El Salvador se hizo un estudio en personas no vinculadas a trabajos rurales y se encontró que un 30 % de estas tenía metabolitos de organofosforados en la orina (EJF, 2003).

Una investigación del CIAT evaluó la presencia de residuos de plaguicidas en sangre en población expuesta y no expuesta y también en leche materna y sangre del cordón umbilical; residuos de organoclorados fueron siempre detectados. La población expuesta siempre tuvo mayores niveles que la no expuesta (Burger et al., 1987).

#### 2.5.4.5. Por la ingesta

Existe un tiempo mínimo establecido entre el momento en que se aplica un producto en el cultivo y el momento de cosechar, este tiempo, llamado “tiempo de espera” depende del principio activo utilizado entre otros factores. El respeto del tiempo de espera es necesario para permitir la degradación del producto a niveles por debajo de los límites máximos admisibles. Este tiempo no siempre es respetado por lo cual podrían estar llegando agrotóxicos al consumidor final a través de las frutas y verduras.

En Uruguay se están analizando residuos en frutas y hortalizas a nivel del Mercado Modelo. Esta investigación pone en evidencia la existencia de frutas y hortalizas que presentan residuos de agrotóxicos.

Para el caso de tomate en Uruguay se detectan residuos de los siguientes agrotóxicos: clorotalonil, clorpirifos, endosulfan I y II, iprodione y procimidone (Gemelli, 2006). Estos aparecen en cantidades menores al LMR (Límite Máximo de Residuos). Es importante resaltar que no todos los agrotóxicos son detectados en el análisis.

La ingesta de agrotóxicos ocurre también cuando los trabajadores ingieren alimentos o líquidos contaminados mientras trabajan realizando las aplicaciones. Finalmente como se mencionó la reutilización de envases de agrotóxicos puede ser otra causante de ingesta de agrotóxicos.

## **2.5.5. Clasificación de los efectos en la salud humana.**

### **2.5.5.1. Efecto cancerígeno**

La generación del cáncer involucra la alteración irreversible de una célula, su proliferación incontrolada y finalmente la invasión de otros tejidos. En esta secuencia hay varios mecanismos por los cuales los agrotóxicos pueden contribuir al desarrollo del cáncer. El más común es la genotoxicidad, la alteración directa del ADN, transformando células sanas en cancerosas. Otros mecanismos tienen que ver con la promoción de tumores, una vez que el ADN fue modificado por otra causa, por ejemplo el herbicida atrazina no afecta directamente el ADN pero está asociado con el incremento de la incidencia de cáncer en útero y tejido mamario en experimentos con animales (Zahm et al., citados por EJF, 2003).

Otro ejemplo de agrotóxico cancerígeno es el fungicida Mancozeb, razón por la cual se le ha extendido el tiempo de espera a 77 días en frutales (Mondino, 2003).

### **2.5.5.2. Toxicidad cardiovascular y sanguínea**

La exposición a sustancias tóxicas cardiovasculares produce una diversidad de enfermedades, entre las que se encuentran: elevación de la presión sanguínea (hipertensión), endurecimiento de las arterias (arteroesclerosis), ritmo anormal del corazón (arritmia cardíaca), disminución del flujo sanguíneo al corazón (isquemia coronaria).

La exposición a estos tóxicos puede reducir la capacidad de transporte de oxígeno de los glóbulos rojos e interrumpir importantes procesos inmunológicos llevados a cabo por los glóbulos blancos (Mondino, 2003).

### **2.5.5.3. Disrupción hormonal**

Las hormonas esteroides como los estrógenos, andrógenos, y progesteronas, son cruciales para la determinación primaria del sexo, el desarrollo fetal y la adquisición y el mantenimiento de características sexuales en adultos. Su acción correcta es esencial para que se dé una reproducción exitosa.

Existen sustancias con estructura similar a estas hormonas que pueden interferir con dicha función.

Este efecto de disrupción hormonal se da a través de los siguientes mecanismos:

- 1 por el ligamiento y activación del receptor
- 2 por ligamiento y desactivación de la hormona receptora evitando que la verdadera hormona se acople
- 3 Modificando la tasa a la cual una hormona es metabolizada por lo que afecta su abundancia. En el caso de los organoclorados como el DDT y el endosulfan, se encontró que afectan la vía por la cual el estradiol es desintegrado, creando altos niveles de un metabolito ligado al cáncer de mama.
- 4 Modificando la tasa de producción de una hormona
- 5 Afectando el número de células de hormona receptora (EJF, 2003).

Hay estudios que muestran los importantes efectos que pueden tener las sustancias con acción hormonal en los momentos de mayor vulnerabilidad como es el feto. Como ejemplo de esta situación se describe el caso del DES Dietil estil estrol.

Esta sustancia fue suministrada a mujeres embarazadas porque se creía que evitaba abortos. Y años más tarde se descubrió que las hijas de estas mujeres desarrollaban cáncer de vagina en una proporción alarmante con respecto a la media (Colborn et al., 2001).

A mediados de los años 70 los investigadores empezaron a descubrir que también otros productos sintéticos como los plaguicidas (DDT, Kepona) ejercían funciones hormonales (Colborn et al., 2001). Hoy se sabe que son muchas más las sustancias con efectos hormonales, entre otras se encuentra la lambdacialotrina y el clorfenapir (FANPP, 2006) agrotóxicos ampliamente utilizados en el cultivo de tomate en Uruguay.

#### 2.5.5.4. Efectos neurológicos.

El hecho de que el mecanismo neuronal básico sea similar en insectos y en mamíferos hace que los insecticidas que afectan el sistema nervioso de los insectos, también puedan provocar daños al sistema nervioso humano.

En ambos grupos de organismos los mensajes son transmitidos a lo largo de las células nerviosas usando los impulsos eléctricos. Cuando el impulso alcanza el fin del nervio un neurotransmisor activa la célula siguiente.

Un importante neurotransmisor la acetilcolina es desactivado por la enzima acetilcolinesterasa. Dos de los grandes grupos de agrotóxicos los organofosforados y los carbamatos, inhiben a la acetilcolinesterasa. La acetilcolina se acumula en la sinapsis y

se produce un daño que no deja que el impulso pase correctamente entre las células nerviosas. Dependiendo de la dosis los efectos pueden ser poco importantes o fatales.

Los organoclorados y los piretroides también atacan el sistema nervioso. Su principal efecto es a nivel de las células nerviosas individuales, interfieren a lo largo de la transmisión de impulsos.

Todos los signos y síntomas derivados de estos trastornos a sistema nervioso se pueden observar en la cuarta fila de la tabla 2.

El acefato, el metamidofos y el clorpirifos son algunos de los organofosforados más usados en el cultivo de tomate. El acefato es considerado una feto toxina pudiendo envenenar al feto y existen algunas evidencias de efectos hormonales (Briggs, citado por EXTOWNET, 1993). Uno de los productos de la degradación del acefato es el metamidofos (Montgomeri, citado por EXTOWNET 1993, NPIC 2000) Producto mucho más tóxico que el propio acefato.

En estudios realizados sobre tabaco citrus, tomate, apio, lechuga, papa, zanahoria y pimiento se encontró que existen residuos tanto de acefato como metamidofos; tanto en papa como en zanahoria aún cuando solo se pulverizaron las hojas (Frak et al., citados por EXTOWNET, 1993)

#### 2.5.5.5. Inmunotoxicidad

Existen estudios que muestran que los agrotóxicos pueden alterar el sistema inmunitario y reducir la resistencia a bacterias, virus y otras infecciones. Diez de los doce COPs identificados por el Programa de las Naciones Unidas alteran la inmunidad en condiciones de laboratorio (EJF, 2003).

Una revisión reciente sobre el tema concluye que si bien hay una gran cantidad de datos que demuestran que los agrotóxicos suprimen el sistema inmunitario en animales, no hay suficiente información hasta el momento de la supresión de la inmunidad en la población humana.

Una de las razones que explican que los efectos de los plaguicidas en la salud sean difíciles de estudiar, es que hay muchas variables afectando la inmunidad humana. A pesar de este hecho hay estudios que muestran que no se puede subestimar este efecto de los plaguicidas en la salud humana (EJF, 2003).

#### 2.5.5.6. Toxicidad gastrointestinal y hepática.

Frecuentemente, el hígado está sujeto a daños provocados por sustancias químicas denominadas hepatotoxinas, debido a que este órgano cumple importantes funciones metabólicas. El hígado puede sufrir necrosis (muerte de células), hepatitis, daño crónico (cirrosis) y cáncer, entre otras enfermedades.

La exposición a plaguicidas que son tóxicos del tracto digestivo puede provocar anorexia, náuseas, vómitos, dolores abdominales y diarreas. Entre los daños a los tejidos, los más destacados son producción de úlceras, necrosis, inflamación y proliferaciones, incluyendo cáncer (Mondino, 2003).

#### 2.5.5.7. Toxicidad músculo esquelética

Un ejemplo es la artritis reumatoide, una enfermedad del tejido conectivo. Es una enfermedad crónica y progresiva, que va provocando inflamación, malformaciones e inhabilidad. La Phosphina (insecticida y acaricida) es un ejemplo de un plaguicida sospechoso de producir toxicidad músculo-esquelética (Mondino, 2003).

#### 2.5.5.8. Toxicidad renal

Los riñones no solamente son el mayor órgano excretor del cuerpo humano, sino que también poseen otras funciones, como las de regular la presión sanguínea y el volumen sanguíneo. Los riñones reciben aproximadamente 25% del volumen de sangre salida del corazón, por lo que cualquier sustancia química que se encuentre en el sistema circulatorio pasará por estos órganos. Por ello, son extremadamente susceptibles a los efectos tóxicos de agentes químicos. Las consecuencias de las fallas renales pueden ser graves, pueden resultar en daños permanentes, que requieran de diálisis o transplantes.

En la lista de productos bajo sospecha de producir efectos nefrotóxicos se encuentran, por ejemplo, el herbicida Paracuat y el fungicida Vinclozolin (Mondino, 2003).

#### 2.5.5.9. Toxicidad dérmica

Cuando la piel se expone a compuestos irritantes puede ocurrir enrojecimiento, inflamación, quemado e irritación. El contacto con plaguicidas puede provocar enfermedades crónicas de la piel, como dermatitis, fotosensibilidad, urticaria y cáncer. Un ejemplo de agrotóxico que irrita la piel es la lambdacialotrina (FANPP, 2006), insecticida ampliamente utilizado en el cultivo de tomate.

#### 2.5.5.10. Efectos sobre el desarrollo

La susceptibilidad de un órgano o tejido frente a un agrotóxico es mayor, cuando las células que lo componen están en proceso de diferenciación o de migración como ocurre durante el período intrauterino, durante la niñez, con sus diferentes etapas y la adolescencia. Estos períodos de mayor susceptibilidad se denominan ventanas de vulnerabilidad (EJF, 2003).

El período intrauterino es crítico, muy especialmente durante la etapa embrionaria, debido al rápido crecimiento, división, diferenciación y migración celular. La placenta actúa como una barrera incompleta.

Existe considerable evidencia que vincula la exposición a pesticidas a los defectos de nacimiento y los abortos espontáneos (Arbuckle, citado por EJF, 2003). Esto está asociado con la vulnerabilidad fetal a la disrupción de los niveles hormonales, en las etapas del desarrollo tempranas.

Los niños tienen mayores tasas de metabolismo en relación con su tamaño, producen más CO<sub>2</sub>, tienen mayor ventilación por minuto y consumen más O<sub>2</sub>; el crecimiento acelerado aumenta sus necesidades de alimentos y de agua, durante este período que va desde el nacimiento a los dos años los sistemas nervioso e inmune y los aparatos reproductivo y digestivo aún no están plenamente desarrollados. En este período tiene una gran importancia la absorción de tóxicos a través de las vías respiratoria, cutánea y gastrointestinal. Por otro lado los niños pueden estar expuestos a estas sustancias a través de la leche materna contaminada.

Algunos de estos efectos son malformaciones estructurales y defectos al nacimiento, como bajo peso, y disfunciones metabólicas y de comportamiento.

#### 2.5.5.11. Toxicidad reproductiva

Se trata de alteraciones en el comportamiento sexual, mermas en la fertilidad o abortos. Individuos expuestos a plaguicidas han manifestado menor producción de esperma e incluso ausencia total de espermatozoides en el esperma y, por lo tanto, esterilidad (Mondino, 2003).

#### 2.5.5.12. Genotoxicidad

Algunos agrotóxicos pueden generar mutaciones en el ADN. Existen estudios que estudian los daños genéticos en productores agropecuarios (Lebailly y Shaham, citados por EJF, 2003).

## 2.6. EL CULTIVO DE TOMATE EN URUGUAY.

### 2.6.1. Características de la especie.

El tomate, *Lycopersicon esculentum*, es una hortaliza perteneciente a la familia de las solanaceas. Es un cultivo sensible a heladas y a las bajas temperaturas. Las mejores temperaturas para su producción están entre 20 y 30 °C.

Se trata de un cultivo anual de producción continua y escalonada; con un crecimiento simpodial, donde crecen simultáneamente frutos y follaje.

Los cultivares de tomate pueden ser indeterminados, determinados o semideterminados como se describen a continuación.

Los indeterminados se caracterizan por crecer con una marcada dominancia del brote apical, presentando escasa ramificación lateral, y entre dos racimos produce 3-4 hojas. Tienen un largo período de crecimiento, floración y cosecha, limitado por la estación de crecimiento o limitantes propias del cultivo (enfermedades, manejo del desbrote, nutrición). Son utilizados en producciones largas a campo o en invernáculo, donde pueden llegar a dar 4-5 racimos a campo y hasta 15 en invernáculo. Se manejan con conducción y poda.

Los cultivares determinados tienen gran tendencia a la ramificación lateral desde las axilas de las hojas y desarrollan solo 1-2 hojas entre racimos. Su floración y maduración de frutos son concentradas (3-4 semanas). Crecen con hábito arbustivo. Se los cultiva rastroso, sobre el suelo y sin poda. Se los utiliza principalmente en los cultivos a campo para industria.

Los cultivares semideterminados son utilizados para cultivos de tomate de mesa en ciclos cortos. Tienen de dos a tres hojas entre un racimo y otro y producen 6-8 racimos, luego de lo cual la planta deja de crecer (Aldabe, 2000).

### 2.6.2. Ubicación del cultivo en el país y zonas de producción. -

El tomate es producido durante todo el año en Uruguay para lo cual se desarrollaron diferentes métodos de cultivos. La producción de tomates se realiza en: cultivos a campo todo el ciclo, inicio del cultivo protegido y plantación a campo y por último en cultivos en invernáculo durante todo el año.

La producción de tomates en el país se concentra en dos zonas. Por un lado en la zona sur, en los departamentos de Canelones y Montevideo. Allí se da una producción de estación con cultivos a campo durante el período libre de heladas y producción en invernáculo para lograr cosechas tempranas en primavera y tardías en otoño.

Por otro lado se cultiva en la zona norte, departamentos de Salto y Artigas, donde se realiza una producción a contra-estación en invernáculos durante otoño, invierno y primavera.

**Tabla 3: Principales épocas de cultivo, métodos de cultivo, tipos utilizados y estación de crecimiento según zona.**

zonas	cultivos	Método de cultivo	Época			Estación de crecimiento	
			almácigos	trasplante	Cosecha		
Sur	Temprano	Almácigo protegido de heladas y cultivo a campo	agosto	Fin de setiembre y octubre	Fin de diciembre y enero	Primavera y principios de verano	
	Estación	A campo	Octubre	Noviembre	Enero a marzo	Fin de primavera y verano	
	Tardío	Almácigos protegidos (sombra) y cultivo a campo	diciembre	Enero	Abril a junio	Verano y otoño	
	Fuera de época	Invernáculo 1 ciclo	Julio	Protegidos de heladas	agosto	Diciembre a mayo	Primavera, verano, otoño
			Julio	Protegidos de heladas	agosto	Diciembre a febrero	Primavera y verano
			Enero	protegidos del calor	febrero	Abril a julio	Verano y otoño
Norte	Contra estación	Protegido	Enero y febrero	Febrero y marzo	Junio a noviembre	Otoño invierno y primavera	
			Junio	Julio-agosto		invierno y primavera	

Fuente: adaptado de Aldabe, 2000.

### 2.6.3. Importancia económico-social del rubro.

El tomate es el principal cultivo hortícola después de la papa. Para el año hortícola 2004/2005 se estima una producción total de 45.558 toneladas. Se cultiva con dos propósitos: consumo fresco e industrialización. El 75% de la producción se destina para consumo fresco. Como se vio anteriormente se cultiva en dos zonas en el país: zona norte-departamentos de Salto y Artigas- y zona sur -Canelones y Montevideo-; bajo dos modalidades a campo y bajo cubierta.

**Tabla 4: Producción, número de productores y área de cultivo según zona de producción.**

zona	Sistema productivo	Consumo Fresco/industria	Número de productores	Área ha	Producción ton
Norte*	Protegido	fresco	256	126	18854
Sur	A campo	Industria	727	501	10917
	A campo	fresco	550	354	10494
	protegido	fresco	229	51	5293

Fuente: elaborado en base a encuestas URUGUAY. MGAP. DIEA. (2005)

\*En el norte la producción a campo es marginal.

Como se puede apreciar en la tabla N° 5 el mayor número de productores de tomate se ubica en la zona sur y la totalidad de los productores de tomate con destino industria están también en la zona sur.

**Tabla 5: Producción, superficie y rendimiento según zona y modalidad de producción.**

Modalidad	Zona de producción	Producción (ton)	Superficie (ha)	Rendimiento (ton/ha)
<b>TOTAL</b>		<b>45.558</b>	<b>1.032</b>	<b>44</b>
<b>▪ Tomate de mesa</b>				
Campo	Sur	10.494	354	30
Protegido	Sur	5.293	51	104
	Litoral Norte	18.854	126	150
<b>▪ Tomate industria</b>				
Campo	Sur	10.917	501	22

Fuente: URUGUAY. MGAP. DIEA (2005).

En la zona Norte por el contrario de lo que sucede en la zona sur casi toda la producción de tomate de mesa proviene de cultivos protegidos, siendo marginal el aporte del cultivo a campo, (el cual no aparece en la encuesta). Existen 256 productores que cultivan tomate bajo invernáculo en esta zona (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2005).

Como se puede apreciar en la tabla N°5 la zona Norte para el caso de cultivos protegidos obtiene en promedio rendimientos por unidad de superficie superiores a la zona sur. Esta diferencia de rendimiento se debe no sólo a diferencias tecnológicas, sino a la existencia de distintas modalidades de producción del cultivo. Mientras en el Sur es frecuente la realización de dos siembras “cortas” en la misma estación de crecimiento, con la consiguiente duplicación de área sembrada, en la zona Norte es más común la práctica de un solo cultivo de largo aliento, lo que se traduce en diferencias en el rendimiento.

En la zona sur como se visualiza en la tabla N° 5 para el caso del tomate para consumo fresco hay 550 productores que lo cultivan a campo y 229 que lo cultivan bajo invernáculo.

Para el período 2003/2004 se observó diferencias significativas en cuanto a la producción por unidad de superficie entre productores a campo de la zona sur. Tan solo un 6% que ocupa el 24% de la superficie total aporta el 39% de la producción total (URUGUAY. MGAP .DIEA, 2004).

El tomate industria se realiza fundamentalmente en la zona sur. En el ciclo 2003-2004 alcanzó las 11mil toneladas, con un total de 840 productores que ocupan 485 has y que tienen un rendimiento promedio de 23Kg/ha. Este es un cultivo que se encontraba muy deprimido y a partir del 2002 ha venido creciendo a consecuencia de las variaciones en el tipo de cambio, disminución de importaciones y una incipiente recuperación de la industria procesadora, a lo que se agregaron algunos planes promocionales para el cultivo (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2004). En el 2004/2005 se registran valores similares a la zafra del año anterior (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2005).

#### 2.6.4. Enfermedades y plagas que afectan al cultivo.

Las principales enfermedades que atacan los cultivos de tomate pueden clasificarse en enfermedades a hongos, enfermedades provocadas por bacterias, enfermedades provocadas por virus, enfermedades fisiológicas y enfermedades causadas por nematodos.

## Enfermedades causadas por hongos.

A continuación se listan las principales enfermedades a hongos que aparecen en el cultivo de tomate en el país.

### Complejo del mal de almácigo

Los patógenos que la originan son: *Pythium spp.*, *Alternaria*, *Rhizoctonia spp.*, *Fusarium*, *Phytophthora spp.*

Las condiciones favorables para la enfermedad son plántulas pequeñas en los primeros estadios del desarrollo. Con temperaturas altas predominan los ataques de *Rhizoctonia* y *phytophthora* y con temperaturas bajas (12-18°) atacan principalmente *Pythium*. Excesos de agua también predisponen a la enfermedad.

### Tizón temprano.

El patógeno que lo origina es *Alternaria solani*.

Los síntomas son manchas con halo clorótico que comienzan como manchas necróticas con anillos concéntricos. Es favorecido por altas temperaturas y "stress" de la planta. Se presenta generalmente luego de cuajados varios racimos, atacando preferentemente hojas viejas.

### Tizón tardío.

El patógeno es: *Phytophthora infestans*.

Los síntomas son: manchas claras, húmedas, que no respetan nervaduras. En el envés de hoja moho gris blanquecino. En fruto aparece una mancha seca firme vidriosa que puede presentar un terciopelo blanco.

Las condiciones predisponentes son alta humedad relativa, temperaturas de alrededor de 20°C, neblinas, rocíos y días grises.

### Tizón "Ceniza".

El patógeno es *Erysiphe Poligoni*.

Los síntomas son manchas color ceniza.

Favorecen la temperatura alta y la baja humedad relativa.

### Moho gris.

El patógeno es *Botrytis cinerea*.

Los síntomas son anillamiento de la base del tallo, mancha fantasma en fruto.

Las condiciones predisponentes son: humedad alta, temperaturas entre 18 y 25 °C, neblinas, rocíos y días nublados.

### Marchitamiento -Fusariosis.

Los patógenos son *fusarium oxysporum* o *fusarium radices lycopersici*.

Los síntomas son marchitez unilateral de hojas y oscurecimiento del sistema vascular.

Lo predisponen la existencia de heridas, baja intensidad de luz y fotoperíodo corto.

### Esclerotiniosis.

El patógeno que la origina *Esclerotinia sclerotiorum*.

Los síntomas son la aparición de esclerotos, marchites, mancha oscura en hojas y micelio blanco. Le favorece la niebla, los suelos húmedos, la lluvia, las temperaturas entre 0y 25°C.

### 2.6.4.2. Enfermedades causadas por bacterias.

#### Cancro bacteriano.

El patógeno es *clavibacter michiganensis* ssp. *Michiganensis*

Los síntomas son marchites sistémica y necrosis marginal de hojas. Los síntomas de hoja aparecen primero en las hojas de abajo. En fruto produce una mancha característica con el centro marrón levantado que se le llama mancha en “ojo de pájaro”.

Las condiciones que predisponen esta enfermedad son temperatura entre 18 y 24°C, humedad alta y plantas muy vigorosas.

#### Mancha o peca bacteriana.

El patógeno es *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*.

Los síntomas son manchas marrones, circulares, con no más de 3mm de diámetro, que aparecen en hojas, tallos y frutos. Lo favorece temperaturas entre 24 y 30°C y altas precipitaciones.

#### Necrosis de la médula

El patógeno que la origina es *Pseudomonas corrugata*.

Los síntomas son clorosis en hojas jóvenes, necrosis en tallos que comienzan abajo. En apice aparece clorosis y marchitamiento. Los tallos quedan grises o marrón oscuro.

Lo favorecen bajas temperaturas nocturnas, altas disponibilidad de nitrógeno en suelo, alta humedad. Provoca una disminución del área foliar y muerte de plantas.

#### Peca bacteriana

El patógeno que causa dicha enfermedad es *Pseudoimonas syringae* pv. *Tomato*

Los síntomas son manchas negras o marrón oscura con halo amarillo en etapas tempranas. Los pecíolos, tallos y pedúnculos se ennegrecen. En frutos aparecen lesiones negro oscuras de 1mm. Lo favorecen la humedad alta, la niebla, la temperatura baja entre 17 y 25°C. Afecta la calidad del fruto y provoca una disminución del área foliar

## Murchera

El patógeno que la origina es *Ralstonia solanacearum*.

Provoca marchitez de hojas jóvenes y marchitez de toda la planta, así como muerte de plantas

### 2.6.4.3. Enfermedades causadas por virus.

#### Peste negra.

El agente causal es *Lycopersicon Virus 3* o *Tomato Spotted Wilt Virus TSWV*.

La enfermedad es más grave si aparece en los 45 primeros días de vida de la planta.

Los síntomas son manchas necróticas amorfas en hojas jóvenes, junto con una coloración violácea general. Las manchas pueden tomar formas anilladas o concéntricas y cuando la virulencia es alta necrosan toda la hoja provocando marchitamiento y muerte apical, que luego desciende y muere toda la planta.

Esta enfermedad afecta el crecimiento y la producción de tomates. La cosecha puede reducirse totalmente cuando ataca a las plantas jóvenes. En las plantas de almácigo las plantas son particularmente sensibles y los daños son mayores. Esta enfermedad es transmitida por trips y constituye uno de los principales problemas en verano.

#### Mosaico del pepino.

El agente causal es CMV. Como síntomas más comunes se encuentran la aparición de hojas filiforme, mosaico en hoja, necrosis en la base de las hojas.

#### Virus Y de la papa.

El agente causal es PVY. Los síntomas más característicos son la aparición de áreas necróticas entre las nervaduras y mosaico en hoja.

#### 2.6.4.4. Principales plagas.

**Tabla 6: Principales plagas del cultivo de tomate.**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ORDEN	TIPO DE DAÑO
Polilla del tomate	<i>Tuta absoluta.</i>	Lepidóptera	Daño en hoja, disminución del área foliar. daño en fruto. Penetra a los frutos por debajo del cáliz
Mosca blanca	<i>Trialeurodes vaporariorum.</i>	Homóptera	Fumagina en hoja disminuye el área foliar. Daño cosmético en fruto por la excreción de mielecilla. Transmisión de virus.
Trips	<i>Frankiniella occidentalis, Frankiniela schultzei, Trips tabaci.</i>	Thysanóptera	Transmisión de Peste negra.
Pulgones	<i>Macrosiphus euphorbiae.</i>	Homóptera	Succión de sabia y transmisión de virosis.
Acaro del bronceado	<i>Aculops lycopersici.</i>	Acarina	Inyecta saliva y sustancias tóxicas o reguladores del crecimiento. Produce deformaciones. Puede transmitir virosis.
Arañuela	<i>Tetranychus urticae.</i>	Acarina	En otros países se comprobó la transmisión de virus. Forma una bola de tela entre las hojas.
San Antonio verde	<i>Diabrotica speciosa</i>	Coleóptera	Daño mecánico en hoja.
Lagartas cortadoras	<i>Agrotis ipsilon Peridroma saucia</i>	Lepidópteros	Cortan la planta en base durante la noche, en las primeras etapas.

Fuente: adaptación de teóricos y de Aldabe (2000).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar el uso de agrotóxicos en Uruguay desde una perspectiva social y ambiental para la producción de tomate en la zona sur. Se acotó el trabajo al cultivo de tomate de la zona sur para lograr el cumplimiento de los objetivos en el tiempo establecido.

Las preguntas que tienden a orientar la investigación del presente trabajo son las siguientes: ¿Qué agrotóxicos se están utilizando en el cultivo de tomates? ¿Cuáles son los de mayor riesgo para la salud humana y el ambiente? ¿Con qué racionalidad se realiza su uso?, ¿Qué precauciones se toman a la hora de la aplicación? ¿Por qué lo usan?

El interés del presente trabajo es aportar una visión crítica del uso de agrotóxicos en el país que contribuya a la elaboración de propuestas que promuevan la superación de la situación actual.

#### 3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Se utilizó una metodología de investigación cualitativa. Se parte de que existe un problema y a través de entrevistas y observaciones se busca comprender la situación. La investigación cualitativa permite incorporar elementos subjetivos de interpretación de la realidad de los diferentes actores involucrados.

La metodología del trabajo se detalla a continuación en las siguientes siete etapas:

1. Revisión bibliográfica
2. Entrevista a informantes calificados previa a la definición específica del tema
3. Entrevista a informantes calificados posterior a la definición del tema
4. Determinación y selección de los actores relevantes involucrados en el tema.
5. Entrevistas a Ingenieros Agrónomos y a técnicos agropecuarios
6. Entrevistas y observaciones a productores en su lugar de trabajo.
7. Proceso de análisis de las entrevistas y elaboración de propuestas.

### 3.2.1. Revisión bibliográfica.

Se realizó la revisión bibliográfica con los objetivos de aproximarse a los conocimientos básicos del tema Agrotóxicos y buscar información sobre los efectos que estos causan. El tema en estudio es muy amplio y para abordarlo es necesario acceder a conocimientos que pertenecen a diferentes disciplinas, lo que lo hace complejo y difícil de abarcar. La revisión incluyó información sobre los siguientes temas:

- Metodología de investigación cualitativa
- Características generales de insecticidas, funguicidas y herbicidas
- Toxicología: efectos en la salud de los agrotóxicos
- Trabajos nacionales referentes al tema de estudio
- Trabajos internacionales, situación en otros países
- Problemas ambientales
- Información sobre el cultivo de tomate en Uruguay

### 3.2.2. Entrevistas exploratorias a informantes calificados primera instancia

En primer lugar se recurrió a la utilización de entrevistas a informantes calificados, con el objetivo de completar esta primera aproximación al tema en estudio, familiarizarse con los términos utilizados, conocer la problemática y perspectivas del tema por parte de los entrevistados y obtener el universo de actores relevantes.

Estas entrevistas se pueden denominar entrevistas a elites. Se caracterizan por utilizar un estilo propio. Se trata de entrevistas abiertas que se realizan a cualquier entrevistado....a quien de acuerdo con los propósitos del investigador se le da un tratamiento especial, no estandarizado. Se entiende por tratamiento especial no estandarizado, aquel que se realiza:

1. *“Enfatizando la definición de la situación por el entrevistado,*
2. *animando al entrevistado a estructurar el relato de la situación*
3. *permitiendo que el entrevistado introduzca, en medida considerable... sus nociones de lo que considera relevante, en lugar de depender de las nociones del investigador sobre relevancia”* (Valles, 1999).

Estas se caracterizan por: *“que el entrevistador está gustoso y a menudo deseoso de permitir que el entrevistado le enseñe cual es el problema, la pregunta, la situación.”* (Dexter, citado por Valles, 1999).

Por otra parte se buscó lograr un ambiente distendido, se les presentó la primer idea del trabajo que se pretendía realizar, buscando lograr la colaboración del especialista y recogiendo ideas sobre las cuales trabajar. Estas entrevistas también

permitieron identificar a otras personas importantes a las cuales entrevistar y acceder a nuevos materiales escritos. Estas entrevistas tuvieron una duración máxima de una hora mínima de media hora. Se realizaron en los meses de agosto y setiembre del año 2004. Todas las entrevistas fueron grabadas y posteriormente procesadas.

Bajo la metodología antes descrita se entrevistaron a los siguientes informantes calificados:

- Dra. Mabel Burger, Directora del CIAT
- Dra. Carmen Ciganda, Directora del departamento de Salud Ocupacional y Ambiental del Ministerio Salud Publica.
- Ingeniero Químico Giovanni Galletta, Dpto. de tecnología de los alimentos de Facultad de Agronomía, Integrante del equipo que realizó la Investigación en residuos químicos de hortalizas que llegan al mercado modelo. Convenio entre la Facultad de Agronomía y la IMM.
- Dra. Nelly Mañay, Profesor agregada, encargada de cátedra de Toxicología e higiene ambiental en Facultad de Química.

Los entrevistados fueron seleccionados por pertenecer a instituciones relacionadas con el tema tales como: el CIAT, el MSP, Facultad de Agronomía, la IMM, y la Facultad de Química. Estas entrevistas permitieron obtener un acercamiento específico sobre el tema en Uruguay y orientar la investigación hacia una temática pertinente e innovadora.

#### Entrevista a informantes calificados: segunda instancia.

En una segunda instancia se entrevistó a un técnico referente, Ing. Agr. MsC Aldo González, extensionista con experiencia en el rubro tomate e investigador en Facultad de Agronomía en el área de fitopatología.

Los objetivos de esta entrevista fueron: acercarnos a la problemática sanitaria del cultivo de tomate, determinar las variables más importantes del universo de productores de tomate y contactar a los técnicos y productores a entrevistar.

Dicha entrevista se la puede clasificar también como una entrevista a élites, con características descritas en la etapa anterior. La diferencia con las anteriores es que se realizó en una etapa posterior del proceso, en la cual ya se había definido y acotado el objeto de estudio al cultivo de tomate. Se realizó en mayo del 2005 y tuvo una duración de una hora. La entrevista fue grabada y posteriormente procesada.

Esta entrevista, entre otros aspectos, permitió obtener un listado de técnicos dedicados a asesorar cultivos de tomate y productores posibles a entrevistar. A su vez cada técnico brindó información acerca de otros técnicos y de productores. Esta técnica se denomina “bola de nieve” según Valles (1999). Se realizan tantas entrevistas como sean necesarias hasta llegar a un punto en el cual la información comienza a repetirse. Este punto se denomina punto de saturación.

A partir de esta entrevista se elaboró una tipología de los productores de tomate que se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla 7: Tipos de sistemas productivos, principales variables.**

	Convencional Sin técnico	Convencional Con técnico	integrado
Invernáculo	1 a	1b	1c
Fresco a campo	2 a	2b	2c
Industria	3 a	3b	3c

Fuente: elaborada en base a datos recopilados en la entrevista a informantes calificados.

En la tabla 7 aparecen nueve tipos de sistemas productivos diferentes elaborados en base a los siguientes criterios:

1. Orientación tecnológica: si la producción es convencional o integrada
2. Disponibilidad de asesoramiento técnico. La producción integrada no se desglosa en con o sin técnico ya que para ser considerada integrada debe contar con asesoramiento técnico
3. Forma en que se realiza el cultivo: cultivo a campo o bajo invernáculo.
4. Propósito de la producción: si el propósito es para la industria o consumo en fresco. Esta diferencia se realiza para el caso de cultivo a campo ya que todo cultivo bajo invernáculo se hace para consumo fresco.

Para el caso de la producción orgánica, si bien se reconoce su existencia e importancia se deja de lado en el presente trabajo por usar un mínimo de agrotóxicos.

### Determinación y selección del universo de actores involucrados en el tema.

Dentro de los actores involucradas en el tema, que tienen parte de la información se encuentran: productores, técnicos (agrónomos, médicos, químicos ambientalistas), asalariados rurales, familias rurales, población de poblados rurales, fabricantes, vendedores de químicos, consumidores y personas pertenecientes a instituciones que pueden influir en el tema.

Dentro de todos ellos el productor juega un papel relevante por ser el responsable del sistema productivo, en última instancia y ser quien decide “que usar” a nivel del predio. Otro rol importante lo juega el técnico, quien tendría la responsabilidad de asesorar en el uso o no uso de los productos y sobre las precauciones a tomar por parte del productor para lograr que se dé un uso racional de estos productos.

Por las razones antes expuestas se seleccionó a productores y a técnicos, los que constituyen una primera aproximación a esta investigación y dentro de un problema que tiene sin duda una mayor complejidad.

#### 3.2.5. Entrevista a Ingenieros Agrónomos.

Se realizaron entrevistas a Ing. Agrónomos y técnicos agropecuarios. Se buscó que los entrevistados cubrieran todos los tipos de sistemas productivos, queda excluida como ya se explicó anteriormente la producción orgánica.

Los objetivos de estas entrevistas abordaron sobre los siguientes items:

1. principales problemas sanitarios del cultivo de tomate
2. principios activos utilizados
3. criterios utilizados para seleccionar un producto
4. conocimientos sobre protección de cultivos
5. conocimientos sobre toxicología
6. tipo de control que se realiza
7. precauciones que toma el productor a la hora de utilizar un producto
8. visión sobre la problemática relacionada a los envases vacíos
9. visión sobre la responsabilidad que le compete al técnico sobre la capacitación en el uso de agrotóxicos
10. percepción de la problemática por parte de los técnicos.

Estas entrevistas se pueden clasificar según Valles (1999) como semiestructuradas, en base a una pauta con algunas preguntas abiertas y otras cerradas. El diálogo fue

flexible dando lugar a preguntas fuera de la pauta, pero que resultaron también importantes. La pauta de entrevista aparece en el anexo 1. Las entrevistas se realizaron en los meses de julio y agosto del 2005.

Se realizaron tantas entrevistas como fue necesario para llegar al punto de saturación de la información en aspectos considerados claves para la investigación, tales como los principales problemas sanitarios del cultivo de tomate, principios activos utilizados y modo de uso de éstos, precauciones tomadas por el productor.

Se alcanzó dicho punto de saturación en la séptima entrevista. Las entrevistas fueron grabadas y posteriormente procesadas, durando entre una hora y una hora y media, el nombre de los técnicos no aparecerá en el trabajo ya que fueron entrevistas confidenciales; como forma de preservar la identidad de los mismos.

Con los datos que surgen de las entrevistas a técnicos se elaboró una primera lista de agrotóxicos utilizados actualmente en el cultivo en estudio. Y la misma fue corroborada y completada con las entrevistas a productores. De esta lista se seleccionaron los más usados y más cuestionados a nivel internacional para profundizar en la búsqueda de información de estos productos.

### 3.2.6. Entrevista a productores.

En una instancia posterior se realizaron entrevistas a productores con el objetivo de: corroborar la lista de productos utilizados, verificar si existieron cambios en la percepción de riesgo que tiene el productor (con respecto a antecedentes de trabajos nacionales revisados en bibliografías) y comprender la lógica de producción que lleva a la forma de uso actual.

Para cumplir dichos objetivos se recabó información sobre los siguientes items:

1. Principales problemas sanitarios desde el punto de vista del productor
2. Principios activos usados
3. Estrategias de control realizado (aplicación calendario, etc.)
4. Historia de accidentes de intoxicaciones en el predio
5. Precauciones que toma el productor a la hora de la aplicación de los agrotóxicos.
6. Gestión de los envases vacíos por parte de los productores.

En esta misma instancia se observó el sistema productivo insitu, los cultivos y el lugar de depósito de agrotóxicos y se tomaron fotografías.

Las entrevistas al igual que las realizadas a los Agrónomos fueron semiestructuradas y elaboradas en base a una pauta. La pauta se tomó como base para guiar la conversación, pero se escuchaba al productor dejándolo hablar sin restricciones (Ver Anexo 2).

A diferencia de las entrevistas a técnicos ésta se realizó recorriendo el establecimiento, lo que la hizo menos estructurada, ya que aparecía una gran cantidad de estímulos visuales que llevaban a diferentes temas de conversación, la observación tuvo una gran relevancia. Se generó un clima ameno, distendido y de gran confianza que es lo que permitió acceder a información fidedigna.

Las entrevistas se realizaron en los meses de setiembre y octubre del año 2005, fueron grabadas y posteriormente procesadas. Se realizaron cinco entrevistas, el número se definió igual que para el caso de los Agrónomos, se suspendió la realización de entrevistas cuando la información comenzó a repetirse en los puntos clave. Se llegó a la saturación en relación al tipo de principio activo que se utiliza, la estrategia de control utilizado, las medidas de precaución que toma el productor y las experiencias de intoxicación.

### 3.2.7. Proceso de análisis de las técnicas aplicadas.

Según Valles en el campo de la investigación cualitativa los procedimientos y técnicas de análisis no están estandarizados Algunos autores sostienen que la sistematización es imposible más allá de líneas generales a modo de guía.

El Método Comparativo Constante (MCC) es un método de análisis que nos sirvió de guía para nuestro análisis. Este busca generar teoría respecto a las cuestiones que se investigue: categorías conceptuales, sus propiedades (aspectos significativos de las categorías) y las hipótesis (o relaciones entre ellas) (Valles, 1999).

En el MCC las propiedades de las categorías teóricas no son únicamente causas, sino que pueden ser también “condiciones, consecuencias, dimensiones, tipos, procesos, etc.”(Glaser y Strauss, citados por Valles, 1999).

En el MCC no hay un intento de “verificar la universalidad ni la prueba de causa sugerida u otras propiedades”. Y al no haber prueba, este procedimiento (a diferencia de la inducción analítica) únicamente requiere la “saturación de la información”. El objetivo no es tanto la verificación como la generación de teoría.

Al MCC se le considera más aplicable a cualquier tipo de información cualitativa, (“observaciones, entrevistas, documentos, artículos, libros, etc.”) en un

mismo estudio. De ahí, que se atribuya una comparación analítica de mayor alcance que la correspondiente a la inducción analítica.

Los principales momentos del análisis cualitativo, según el procedimiento de la Grounded Theory denominado MCC, fueron originalmente descritos distinguiéndose cuatro fases (Glaser y Strauss, citados por Valles, 1999).

1. Comparación de incidentes (Observaciones, fragmentos de entrevistas, documentos, entre otros).
2. Integración de categorías y sus propiedades
3. Delimitación de la teoría
4. Escritura de la teoría

Sin embargo, enseguida se advierte que aunque este método de generación de teoría es un proceso creciente, cada fase después de un tiempo se transforma en la siguiente, Las fases previas siguen operando simultáneamente a lo largo del análisis.”

Para analizar las entrevistas, se leyeron, se compararon las respuestas, se establecieron categorías de análisis y sus propiedades (causas, consecuencias, tipos, procesos..) hasta llegar a una explicitación y formulación de los elementos que permite caracterizar el uso de agrotóxicos en Uruguay, y a su vez explicar las razones, encontrar las causas, para así contribuir a la elaboración de propuestas tendientes a solucionar la problemática actual.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE ENTREVISTA A TÉCNICOS

#### 4.1.1. Introducción

A continuación se presentan y analizan los resultados obtenidos a partir de las entrevistas a técnicos (Ingenieros Agrónomos y Técnicos Agropecuarios).

En primer lugar se presentan los principales problemas sanitarios del cultivo del tomate y los principales agrotóxicos recomendados para su manejo. A continuación se analizan los criterios y razones que, en opinión de técnicos, guían la elección de los diferentes productos agrotóxicos.

Posteriormente se analizan según la óptica de técnicos algunos elementos indicadores de la racionalidad de uso de los agrotóxicos tales como: criterios de elección del principio activo, respeto de los tiempos de espera, implementación de sistemas de manejo integrado y precauciones tomadas al momento de realizar la aplicación, gestión de envases vacíos y /o productos vencidos.

Finalmente se analiza el rol y responsabilidades del técnico al momento de recomendar el uso de agrotóxicos para el manejo de plagas y enfermedades del tomate.

Los técnicos entrevistados tienen entre 2 a 30 años de experiencia en el rubro, trabajan en la zona sur de nuestro país; se desempeñan tanto en consultoras como en forma independiente, para proyectos estatales y /o asesoramientos privados.

#### 4.1.2. Principales problemas sanitarios.

El cultivo de tomate es factible de ser atacado por un amplio número de plagas y enfermedades que ponen en riesgo su rendimiento y calidad. La incidencia de plagas y enfermedades es variable en el tiempo por lo que para disponer de información actualizada se consultó a los técnicos entrevistados cuales eran en su opinión los problemas sanitarios más importantes del cultivo. A partir de las respuestas dadas por los técnicos entrevistados se elaboró una Tabla en donde se presentan las principales enfermedades y plagas según el tipo de sistema productivo de tomate (Tabla N° 8).

La importancia de los problemas sanitarios del tomate varía según se trate de tomate a campo, producido en invernáculo, o producción con destino a industria.

**Tabla 8: Principales problemas sanitarios según tipo de sistema productivo (tomate a campo para consumo fresco, tomate industria, invernáculo).**

	Campo	Invernáculo	Industria
Enfermedades	<p><u>Virosis</u></p> <p>Peste Negra TSWV (virus del marchitamiento moteado del tomate) y otros</p> <p><u>Bacteriosis</u></p> <p>Sarna Bacteriana (<i>Xanthomona campestris pv. vesicatoria</i>),</p> <p>Peca bacteriana, (<i>Pseudomona, syringae pv. tomato</i>)</p> <p><u>Enfermedades Fungicas</u></p> <p>Tizón Temprano (<i>Alternaria solani</i>) Tizón Tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)</p>	<p><u>Enfermedades Fungicas</u></p> <p>Botritis (<i>Botritis cinerea</i>)</p> <p><u>Bacteriosis</u></p> <p>Cancro Bacteriano (<i>Clavibacter michiganensis subesp. michiganensis</i>)</p> <p><u>Enfermedades Fúngica</u></p> <p>Tizón Temprano (<i>Alternaria solani</i>) Tizón Tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)</p> <p>Podredumbre Blanca (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)</p> <p>Moho foliar (Fulvia Fulva-Cladiosporum fulvum)</p> <p><u>Virosis</u></p> <p>Peste Negra TSWV (virus del marchitamiento moteado del tomate) y otros</p>	<p>Virosis</p> <p>Peste Negra TSWV (virus del marchitamiento moteado del tomate) y otros</p> <p>Bacteriosis</p> <p>Sarna Bacteriana (<i>Xanthomona campestris pv. vesicatoria</i>),</p> <p>Peca bacteriana, (<i>Pseudomona, syringae pv. tomato</i>)</p> <p><u>Enfermedades Fúngica</u></p> <p>Tizón temprano (<i>Alternaria Solani</i>)</p> <p><u>Enfermedades fisiológicas</u></p> <p>Tip bum</p>
Plagas.	<p>Trips <i>Frankliniella Occidentalis</i></p> <p>Mosca Blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i></p> <p>Polilla <i>Tuta absoluta</i></p> <p>Pulgones <i>Macrosiphum s.p.</i></p> <p>Acaro <i>Tetranychus urticae</i>, <i>Aculops lycopersici</i></p>	<p>Polilla <i>Tuta absoluta</i></p> <p>Mosca blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i></p> <p>Pulgón <i>Macrosiphum s.p.</i></p> <p>Nematodos <i>Meloidogyne sp.</i></p>	<p>San Antonio Verde (<i>Diabrotica speciosa</i>)</p> <p>Trips (<i>Frankiniela Occidentalis</i>)</p> <p>Polilla. <i>Tuta absoluta</i></p> <p>Problemas menores: lagarta cogollera (<i>Spodoptera frugiperda</i>), pulgones <i>Macrosiphum s.p.</i></p>

Fuente: elaboración propia

El uso de agrotóxicos responde a la problemática relacionada a una enfermedad, plaga o maleza que se intenta prevenir o solucionar y responde a un determinado diagnóstico. Por eso se procuró conocer los principales problemas sanitarios que motivan el uso de estas sustancias tóxicas.

En general los técnicos visualizan como importantes problemas sanitarios a aquellos que afectan directamente la productividad total o parcial del cultivo y en consecuencia provocan pérdidas económicas.

Entre los técnicos entrevistados existió coincidencia respecto a los principales problemas sanitarios que encuentran actualmente entre los productores que asesoran; encontrándose diferencias según el tipo productivo (invernáculo, campo, industria) como se puede apreciar en la Tabla N° 8.

#### 4.1.3. Principios activos utilizados para el control de plagas, enfermedades y malezas en el cultivo del tomate.

El cultivo de tomate es afectado por una gran variedad de enfermedades y plagas que ponen en serio riesgo la productividad del mismo. Para controlar estas plagas y enfermedades en la producción convencional de tomate agricultores y técnicos recurren al uso de diferentes agrotóxicos los que son aplicados a lo largo del ciclo del cultivo.

Los diferentes grupos químicos y principios activos utilizados tienen características propias entre las que se destacan diferencias en los riesgos toxicológicos y de contaminación ambiental entre otras. Por esta razón, en la entrevistas a técnicos, se indagó acerca de los principales productos recomendados como forma de poder acceder a sus características toxicológicas. Los resultados se presentan en las tablas Nos.9, 10, 11.

**Tabla 9: Principales insecticidas recomendados por los técnicos según principio activo, categoría toxicológica, tiempo de espera y precios.**

GRUPO QUÍMICO	PRINCIPIO ACTIVO	NUMERO DE TÉCNICOS ENTREVISTADOS QUE LO RECOMIENDAN	NOMBRE COMERCIAL MENCIONADO POR EL ENTREVISTADO	TOXICIDAD CATEGORÍA	TIEMPO DE ESPERA GUÍA SATA	PRECIO US\$ POR KG O LT DE PRODUCTO COMERCIAL
Organofosforado	Metamidofos	3	Agreenphos, Tamaron	I	3-21	7
Pirrol	Clorfenapir	3	Sunfire	II	7	120
Organoclorado	Endosulfan	2	Tiones	II	7-21	8
Piridina	Imidacloprid	3	Spingar	II	3	45
Organofosforado	Clorpirifos	1	Lorban	II, III, IV	30	11
Carbamato	Carbaril	1	SivinRFlo	II y III	1	13.5
Piretroide	Cipermetrina	1	Ravyon 85WP	II y III	7	9
Organofosforado	Acefato	2	Orthene 755	III	21	44
Antibiótico	Spinosad	3	Success Tracer	III	1	224 300
Benzamida	Lufenurón	2	Match	III	7	60
Piretroide (fluorado)	Lambda cialotrina	4	Karate	III IV	1	26
Biológico	Abamectin	2	Amectin	IV	3	45
Organofosforado	Clorpirifos metil	2	Reldan 48E	IV	5-7	23.4
	Aceite mineral	1	Elf15espray			4

**Tabla 10: Principales fungicidas recomendados por los técnicos según categoría, tiempo de espera y precio.**

GRUPO QUIMICO	PRINCIPIO ACTIVO	Nº DE TÉCNICOS **	NOMBRE COMERCIAL	TOXICIDAD CATEGORÍA	TIEMPO DE ESPERA GUÍA SATA	PRECIO US\$/Kgolt
Cúprico	Sulfato de cobre	2	Sulfato de cobre emperador.	II	7	
Cuprico	Oxido cuproso 7	3	Cobre Nordox	II y III	7	10
Cúprico	Oxicloruro de cobre 3-7	5	Fanavid	III	3-7	4
Triazol	Difenoconazole	1	Score	III	7	70
Mezcla	Mancozeb+meta laxilm	1	Facin 8 cursate	III	3	12
Mezcla	Difenoconazole Propiconazol	2	Taspa 500	III	No esta registrado	92
	Ziram	2	Gladiador	III	0-7	5
Dicarboximida	Iprodione	2	Rovral S.c	III	3	48
Mezcla	Ciprodinil + Fludioxinil	2	Switch 62.5	III	7	150
Ditiocarbamato	Mancozeb	3	Dithane M-45	III y IV	0-5	3.5
Benceno derivado	Clorotalonil 1-5	4	Bravo	IV	5	11
Ftalimida	Captan	1	Merpan	IV	7en gral	9

Bencimidazol	Benomil	2	Fundasol	IV	14-7	22
Dicarboximida	Procimidone	1	Sumisclex	IV	21	55
Bencimidazol	Metil tiofanato	3	Tiofanil M-70, Topsin M 70	IV	No hay dato	
Nd	Clorhidrato de Kasungamicina	2	Hokkokasumin			28.5
Yodo	Yodo	2	Q200		1	ND*

Fuente: elaborada en base a las entrevistas, Modernel (2006), entrevista a un vendedor al 20/03/06.

\*ND, quiere decir que no se encontró este dato, no está disponible.

\*\*En esta columna aparece el número de técnicos que recomienda al producto.

**Tabla 11: Principales herbicidas nombrados por los técnicos según categoría toxicológica, tiempo de espera y precios.**

GRUPO QUÍMICO	PRINCIPIO ACTIVO	Nº DE TÉCNICOS **	NOMBRE COMERCIAL	TOXICIDAD CATEGORÍA	TIEMPO DE ESPERA GUÍA SATA
Triazina	Metribuzin	1	Bectra 48 SC	III	7-60
Nd	Propaquizafop	1	Agil100	III	No hay dato
Ariloxifenoxipropiónico	Haloxifop metil	1	Verdic	III	No hay dato

Fuente: elaboración propia en base a las entrevistas, Modernel 2006 y entrevista a un vendedor 20/03/06.

El análisis de las entrevistas a técnicos muestra que los técnicos en su asesoramiento no tienen en cuenta o no priorizan aquellos elementos que tienen relación con el riesgo de uso de los agrotóxicos, no logran evitar el uso ilegal de sustancias de alto riesgo. Tampoco logran que sus recomendaciones técnicas se traduzcan en un uso de estos productos con las precauciones debidas.

Se constató mediante las encuestas realizadas a técnicos asesores que, en la producción de tomates en Uruguay, se utilizan productos insecticidas de alta toxicidad aguda (categorías I y II). Los técnicos no dudaron en admitir la utilización del insecticida Metamidofós, producto fosforado de alta toxicidad (categoría I), a pesar de que desde el año 2002 existe una resolución ministerial que expresamente prohíbe la utilización de este insecticida en todos los cultivos a excepción del cultivo de papa (URUGUAY.MGAP, 2002) (ver ANEXO N° 5). Desde el punto de vista técnico, el uso de un producto no registrado para el cultivo, implica además de una ilegalidad, una situación de alto riesgo debido a que en la etiqueta de dicho producto no figura la información mínima indispensable para hacer un uso correcto del mismo. Al no estar registrado el producto para su uso en el control de plagas de tomate no se dispone en la etiqueta de la información referente a las dosis o concentraciones a utilizar, tiempo de espera, ni plaga que se puede controlar. Al parecer en el mercado persiste aún a la venta envases de Metamidofós con etiquetas anteriores al decreto mencionado en las que se incluye el cultivo de tomate con tiempos de espera que van de 3 a 21 días. Esta situación es recogida en la Guía Sata, Vademécum no oficial que es utilizado por la mayoría de técnicos y agricultores. Dicha Guía Sata es utilizada como material básico de consulta por todos los técnicos entrevistados y en su última versión sigue incluyendo esa información en la página referida al Metamidofós (Modernel, 2006).

Es de destacar que a pesar de existir la exigencia de que los plaguicidas categoría I se vendan con receta firmada por un Ingeniero Agrónomo de acuerdo con el decreto 149/977, como surge de la publicación del Diario Oficial N° 19976 de fecha 25 de marzo de 1977 que en su artículo 5° dice textualmente "... los productos altamente tóxicos deberán lucir en su etiqueta la frase **"...venta exclusiva bajo autorización profesional..."** MGAP), dicha reglamentación no se cumple y el metamidofós es adquirido por los agricultores en cualquier comercio de venta de insumos agropecuarios.

Entre los insecticidas mencionados por los técnicos se destaca el uso de Acefato, un insecticida que si bien tiene baja toxicidad aguda (categoría III y DL50 1930mg/Kg). su uso en tomate está permitido, Poco conocido es que este producto tiene la capacidad de metabolizarse en productos más tóxicos entre ellos el propio metamidofós (Pinheiro, 2005).

El impacto ambiental tanto del Acefato (soluble en agua) como el metamidofós (que persiste en aguas subterráneas y superficiales siendo 400 veces más tóxico este último que el Acefato) es grave (EXTOXNET, 1995a).

El Acefato tampoco es permitido en la Comunidad Económica Europea desde el año 2003 (COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA, 2003).

En general la legislación de plaguicidas no tiene en cuenta los metabolitos secundarios al momento de fijar la categoría toxicológica lo que explica esta situación.

Entre los productos mencionado por los técnicos se encuentra el endosulfan, insecticida del grupo organoclorado, categoría II que aparece en la Guía Sata con 7 a 21 días de espera en tomate sin explicitar en que situaciones sería de 7 días y en cuales de 21 días. Se trata de un producto muy cuestionado internacionalmente, que se está próximo a ser incluido dentro de la lista de los COPS (Compuestos Orgánicos Persistentes). Es un producto organoclorado potencialmente cancerígeno que desde hace unos años había dejado de usarse en la horticultura. La aparición en el mercado de 16 formulaciones diferentes conteniendo endosulfan a precios muy bajos, debido a que es importado masivamente para su uso en el cultivo de soja, ha provocado su aparición nuevamente en la producción de frutales y hortalizas. Se verificó el uso de este insecticida en ciruela, durazno, manzanas (Carrega et al., 2005) a su vez, residuos de endosulfan han sido detectados en hortalizas tales como lechuga, morrón y tomate (Gemelli, 2006) llegando al consumidor final como lo prueba la investigación realizada por la Comisión Administradora del Mercado Modelo (CAMM) y la Facultad de Agronomía (Gemelli, 2006).

#### 4.1.4. Criterios usados para seleccionar el agrotóxico.

Se considera que los criterios utilizados por los técnicos al momento de recomendar un agrotóxico es un indicador de la racionalidad de su uso, por eso se incluyó una pregunta en la entrevista a técnicos tendiente a recabar información al respecto y los resultados obtenidos se explicitan y analizan a continuación.

A partir de las respuestas de los técnicos surge que existen diferentes consideraciones al momento de seleccionar el tipo de agrotóxico a utilizar. Los principales elementos mencionados por los técnicos fueron: efectividad para el control de la plaga o patógeno; precio del producto; disponibilidad en el predio y tiempo de espera.

La efectividad apareció en varias respuestas:

*T6- "me fijo en la efectividad"*

*T3- "Por la eficacia"*

*T2- "después que tienes la información que existe el producto, que da resultado, está el tema del precio"*

Los técnicos al momento de asesorar y hacer una recomendación de productos, se basan principalmente en el conocimiento de las plagas o enfermedades presentes, o que esperan encontrar y buscan aquellos productos reconocidos como efectivos para su control. Pero en la relación técnico-productor comienzan a pesar otros criterios, por ejemplo, el precio del producto que fue mencionado por varios técnicos entrevistados. Dado que en una producción con poco margen de ganancia, el precio pasa a tener un peso superior a otras razones técnicas:

*T2 “ el productor está produciendo con unos márgenes que son bajos y donde tengan un tropiezo son mucho menores, no hay mucho margen, donde la plaga haga un 10 % más de daño, le comiste el margen al tipo”*

*T2- después que tienes la información que existe el producto, que da resultado, está el tema del precio, los productores con los que trabajo, son productores que no pueden o se les dificulta para comprar un producto caro, ese criterio es el que me obliga a usar Tamarón, yo preferiría no utilizarlo.*

*T6- “En la industria (se refiere a la producción de tomate para industrializar) lo importante es el tema de los costos, lo importante es el menor costo posible, esto quiere decir la menor cantidad de insumos o la aplicación de insumos más baratos y muy puntualmente algún insumo caro”.*

*T7- .” Los productos específicos son caros”*

A partir de estas respuestas se desprende que el precio del producto es determinante en la elección del producto a utilizar. Los márgenes de ganancia en el rubro tomate son considerados por los técnicos entrevistados como bajos, lo que está condicionando a elegir productos baratos, como si cuidar la salud y la calidad de la producción a ese nivel parece un lujo que no se pueden dar. Un productor que cuenta con poco capital circulante tiende a utilizar productos baratos. Los productos genéricos son más baratos pero generalmente también son los más riesgosos, como por ejemplo: Metamidofos (Tamaron) (como se puede ver en la tabla N° 9).

Un problema adicional asociado al precio, es la dificultad existente para obtener el agrotóxico más apropiado. En caso de no haber previsto la compra anticipada del producto y por lo tanto no tenerlo en el almacén debería salir a comprarlo lo que implica también disponer en ese momento de dinero en efectivo.

*T6: “ si lo tiene que comprar o lo tiene disponible. Si el tipo tiene una cosa parecida yo no voy a hacer gastar 20 dólares”*

*T2- “además justamente toda la zona que estoy asesorando es una zona zanahoriera, entonces aunque usted no lo crea eso hace que por ejemplo hay disponibilidad de productos de m... como el Tamaron (refiere al metamidofos) algún piretroide como cipermetrina así porque los utilizan para controlar Listrionotus, consiguen ese producto barato.....”*

*T2- “(y agregó) ...incluso ...en un invernáculo con medio litro tirás dos meses y para un tipo que tiene 10 o 20 hectáreas de zanahoria son cantidades insignificantes”*

***T3- “El cultivo de tomate es marginal y se adoptan los que se ingresan para usar en cereales”.***

A partir de estas entrevistas se pudo comprobar que hay zonas de producción, en las que, por la existencia predominante de otros cultivos (ejemplo zanahoria), predominan ciertos productos como el metamidofós (Tamarón). El productor accede fácilmente a estos productos, los conoce, los tiene en su casa, está acostumbrado a ellos y frente a una alternativa más cara, desconocida, se inclina por elegir el producto barato. Esto muestra que el uso ilegal de productos no registrados o como en el caso de Metamidofós, expresamente prohibidos es una realidad que va mas allá de la producción de tomates. Además del riesgo inherente al uso de cualquier producto sin la información de etiqueta, como se verá más adelante en la presentación de resultados de entrevistas a productores, el productor no cuenta con conocimientos suficientes acerca de los riesgos que este producto presenta para su salud.

La disponibilidad de productos es una constante en los discursos de los técnicos. Tiene que ver con lo que el productor tiene comprado en su casa, también se hace referencia a lo que tienen las Agropecuarias para ofrecerle, que tiene que ver a su vez con la zona geográfica.

Otro criterio utilizado y que es importante resaltar es la necesidad de recomendarle algo al productor para que no se quede con la sensación de que la visita del técnico no ha sido fructífera; los productores tienen miedo y la aplicación es preventiva.

***T2 - “Para dejarlos tranquilos, porque además está eso, hay productores que quieren echarle algo. Vos le explicas todo y te preguntan igual ¿qué echar?”***

En ocasiones apareció el tiempo de espera como un elemento más a considerar al momento de elegir que producto utilizar:

***T3-“Criterios de tiempo de espera, aunque existen productores que aplican igual”.***

***T4: “Por...y por en los tiempos de espera***

Los tiempos de espera no parecen ser prioritarios en los criterios que atienden los técnicos, así como todo aquellos aspectos referentes a la toxicidad, o al cuidado de la salud. No solamente aparece en las respuestas como un tema secundario, sino que existe un reconocimiento expreso de que no son respetados por los agricultores, pese a la preocupación de los técnicos.

De las respuestas, se concluye que en el momento de elegir un agrotóxico los técnicos toman como criterios principales: la efectividad, el precio y la disponibilidad (en el predio o en la localidad); dejando relegadas consideraciones referidas a posibles

efectos secundarios del producto como posibles daños a la salud o al medio ambiente al elegir un producto.

Si bien la efectividad es el principal elemento, el precio y la disponibilidad actúan como distorcionantes al momento de una buena elección.

La respuesta de los técnicos revela cierto conocimiento acerca de lo inadecuado de algunas de sus recomendaciones técnicas. Sin embargo consideran que existen factores que limitan su apropiada recomendación. Lejos de sentirse responsables de las recomendaciones inadecuadas, encuentran elementos como el precio, disponibilidad, entre otros para justificar el uso de productos altamente tóxicos e ilegales.

#### 4.1.5. Respeto de los Tiempos de Espera.

El tiempo de espera es aquel período de tiempo que debe transcurrir desde que se realiza una aplicación hasta el momento de la cosecha para garantizar que los residuos del agrotóxico se hayan degradado lo suficiente como para estar en niveles por debajo de los límites máximos permitidos.

El tomate es una hortaliza que se consume principalmente fresco y que tiene un periodo de cosecha prolongado, durante el cual se superponen el crecimiento vegetativo y reproductivo, encontrándose en un mismo momento frutos en diferentes etapas de desarrollo y madurez. En la época más cálida (verano) de plena producción las cosechas se realizan cada tres días como máximo. Esta característica del cultivo de tomate obliga a la utilización durante ese periodo de productos que tengan muy bajo tiempo de espera. Sin embargo, como se puede observar en la tablas N° .9, 10, 11; son pocos los productos con bajos tiempos de espera por lo que el manejo sanitario se ve dificultado o limitado. En especial, son muy pocas las opciones de fungicidas con tiempo de espera corto que puedan ser aplicados durante la cosecha y a su vez sean efectivos. Por ejemplo el Oxicloruro de cobre que tiene un tiempo de espera de tres a siete días no es efectivo contra las principales enfermedades de tomate bajo invernáculo como la mancha foliar conocida como cladosporiosis ocasionada por el hongo *Fulvia fulva* o el moho gris ocasionado por *Botrytis cinerea*. Dentro de las recomendaciones dadas por las normativas de producción integrada de tomates en Uruguay aparece el Azoxystrobin, que podría ser usado durante el periodo de cosecha por tener un tiempo de espera de solo un día, sin embargo ninguno de los técnicos entrevistados lo citó entre sus recomendaciones.

El respeto por los tiempos de espera es indispensable si se pretende garantizar que no existan residuos en los productos cosechados, o que éstos estén por debajo de los niveles máximos permitidos.

A continuación se dan una serie de respuestas brindada por los técnicos que hace referencia a la dificultad para respetar los tiempos de espera y en las que asumen que en la práctica estos no son respetados:

*T2 -“Con los funguicidas no soy tan ortodoxo. ...de los funguicidas no hay ninguno que tenga menos de una semana de tiempo de espera”*

*T2- “Con los funguicidas es muy difícil, hay épocas en que el productor cosecha cada tres días. En verano y principio del otoño es bien común y no tenés como respetarlo”*

*T2- “Entonces, vos tenés que muchas veces no podés respetar los tiempos de carencia, entonces lo que yo pienso, estaría espectacular que hubiera productos que fueran efectivos, y que a los tres días se pudiera comer crudo, pero sé que no es así”.*

*T2-“...con los insecticidas trato de no dar mucho lugar a decisión, le recomendás productos que tengan 7 días o menos y le decís que la aplicación la haga después de cosechar”*

*T1: “(se respetan), más o menos, en general se tratan de buscar los productos que menor tiempo de espera... pero se respetan ahí”.*

*T3- (Preguntado sobre el respeto de los tiempos de espera, indica:) “aunque existen productores que aplican igual”.*

*T5- “Para los fungicidas como manejas los tiempos de espera? Por las etiquetas, también para los insecticidas. Haces entender que un Orthene tiene 14 días de espera, Cartap 21...Vas y le decís, este lo podés dar, pero después ya no lo ves”.*

Las respuestas muestran el reconocimiento por parte de algunos técnicos de la falta de respeto de los tiempos de espera por parte de los productores. El respeto de los tiempos de espera es calificado por uno de los entrevistados como de “ortodoxia” También se puede apreciar que la falta de respeto a los tiempos de espera es asumida como una fatalidad (“...y no tenés como respetarlo...” o “...con los fungicidas es muy difícil.” ). Se deduce también la falta de respeto de los tiempos de espera cuando afirman recomendar productos con 7 días sabiéndose que en determinadas épocas del año la cosecha debe realizarse a lo sumo cada 3 días. Se observa un desconocimiento o falta de conciencia acerca de los efectos secundarios sobre la salud que pueden tener los agrotóxicos excepto la toxicidad. La diferenciación entre el manejo de insecticidas y fungicidas parte de la base de que estos últimos tienen una menor toxicidad, por lo que son considerados como menos peligrosos. Los técnicos no parecen cuestionarse la falta de respeto de los tiempos de espera, no explicitan su preocupación al respecto, sino más bien que buscan razones para justificar la situación.

Pero la falta de respeto de los tiempos de espera no fue una respuesta unánime en las entrevistas a técnicos, algunos técnicos entrevistados afirmaron respetar los mismos:

**T4- “Es que la mayor parte de ellos (los productos utilizados) tiene 1 o 2 días, se cosecha primero y después se hace el tratamiento”.**

**T6- “ (en referencia al manejo del tomate industria) Nosotros usamos quince días antes de empezar la cosecha; después de empezar la cosecha no aplicamos nada, salvo que le dábamos una semana y le podemos dar una manito de Fanavid medio suave y alguna mano de Karate si había algún problema de pulgón...”**

**T7 -“... hay productos que tienen 3 días, 7 días, tratamos de trabajar con esos...”**

**T6- “Hay que asumir lo que existe, la idea es con el manejo agronómico tratar de disminuirlos, como? Con los tiempos de espera, aplicar lo menos posible la categoría I, usar el sentido común, y algunos criterios científicos básicos que por lo menos yo los tengo, y los trato de usar; sé que no todos los colegas son iguales en los criterios de uso. Y también sé que hay que convencer a los productores”.**

En general, se pudo comprobar que los técnicos conocen el significado del tiempo de espera de los productos, pero en el momento de recomendar no siempre estos son respetados. Por otra parte se destaca la dificultad para convencer al productor de la importancia de respetarlos **“Haceles entender que un Orten tiene 14 días de espera.....”** y la imposibilidad para poder controlar que la recomendación se traduzca en un correcto accionar **“...Vas y le decís: este lo podes dar , pero después ya no lo ves...”** o **“y también sé que hay que convencer a los productores..”**.

El uso de productos no registrados lleva consigo la imposibilidad de respetar los tiempos de espera en la medida que se desconocen, al no aparecer en la etiqueta.

Esta situación de incumplimientos de los tiempos de espera, reconocida por la mayoría de los técnicos entrevistados, es consistente con la investigación llevada a cabo por la Intendencia Municipal de Montevideo, la Comisión Administradora del Mercado Modelo en convenio con la Facultad de Agronomía sobre evaluación de residuos en frutas y hortalizas. En la misma, se han detectado en muestras de tomate residuos de Captan, clorotalonil, clorpirifos, endosulfan I, endosulfan II, folpet, iprodione, metamidofos, metil- clorpirifos y procimidone,. De ellos clorotalonil, iprodione, metil-clorpirifos y metamidofós fueron encontrados en cantidades superiores a los límites máximos admitidos por el Reglamento Bromatológico Nacional (Egaña y Galieta, 2004), aunque en el caso del metamidofós al estar prohibido, el sólo echo de ser detectado implica superar los límites. Esa misma investigación mostró que en tomates evaluados entre diciembre de 2003 y enero de 2004 provenientes de cultivos en invernáculo, tanto de la zona sur y norte un 10.5% de las muestras analizadas tenía niveles de residuos que superaban los límites establecidos por el Codex. Esa misma investigación muestra que es posible detectar múltiples residuos de agrotóxicos en una misma muestra. En 5% de las muestras de tomates provenientes de invernáculos de la zona sur se detectaron 4 residuos diferentes y en 26% de las muestras provenientes de invernáculos de la zona norte del país se encontró 3 residuos diferentes en forma simultánea.

#### 4.1.6. Conocimientos sobre aspectos toxicológicos.

A través de toda la entrevista en todos los casos se buscó interiorizarse sobre los conocimientos y actualización que los técnicos tienen sobre los efectos a la salud y al medio ambiente de los agrotóxicos por ellos recomendados.

Algunos técnicos reconocen no disponer de conocimientos actualizados:

*TI- "Tenes idea que principio activo es? No, porque ni siquiera en la guía porque yo tengo una guía vieja, y eso son productos que salieron hace cuatro años. Que categoría son? No me acuerdo".*

*TI- "Si a mí el Mancozeb no me gusta usarlo, he escuchado que es cancerígeno, pero creo que casi todos tienen, para serles sincero no tendrías que usar ninguno. El tema es como producís y vendes en el Mercado".*

La inexistencia de un vademécum oficial lleva a que la mayoría tenga como única fuente de información la llamada Guía SATA, publicación que recoge y compila la información presente en las etiquetas.

*TI- "De la guía SATA, nosotros manejamos las normas de Producción Integrada, además por la experiencia de los compañeros de trabajo".*

Algunos justifican su desconocimiento por lo dinámico del mismo:

*T4- "Lo que pasa es que hasta hace 5 años atrás el Mancozeb era de uso común y ahora resulta que es cancerígeno, y antes era el Antracol, era el cancerígeno, después decidieron utilizar el Mancozeb y después siguió evolucionando la investigación y fue cancerígeno, y ahora hay que dejar de usarlo y vendrá otro que no va a ser bueno hasta que se demuestre lo contrario".*

#### 4.1.7. Sistemas de manejo utilizados para el control de plagas y enfermedades del tomate.

El control químico ha ido evolucionando a lo largo de las últimas décadas y se pueden distinguir diferentes etapas en esa evolución que van desde el control químico indiscriminado, luego el aconsejado, el dirigido hasta el manejo integrado de plagas (Mondino, 2005). Las diferentes etapas o grados de desarrollo del manejo de plagas y enfermedades coexisten en la actualidad. Mientras para el manejo de alguna plaga o enfermedad principal en el cultivo existen herramientas y conocimientos que permiten diseñar sistemas de manejo integrado, para otras esto no es posible y se utilizan aún sistemas primitivos de control basados en aplicaciones periódicas (generalmente semanales) de agrotóxicos. En estas situaciones el desconocimiento genera temor y se

busca disminuir los posibles daños o pérdidas manteniendo al cultivo permanentemente cubierto con productos químicos.

Estos diferentes tipos de control coexisten lo que surge de las respuestas brindadas por los técnicos entrevistados.

*T2 “para esa frecuencia quincenal de visita no tenés otra que el manejo preventivo que yo les decía, porque por ejemplo un amigo (Ing. Agrónomo), en sus invernáculos no hace manejo preventivo, porque lo ve día por medio, porque está presente para una toma de decisión rápida y ágil, él puede hacerlo, puede seguir el protocolo de manejo integrado. En tanto él está, y ve los problemas, monitorea. Y él ha estado un mes sin aplicar fitosanitarios, si vos estas asesorando a un tipo y vas tres veces al mes, vos tenés que defenderlo, previniéndolo. Entonces, vos tenés que muchas veces no podés respetar los tiempos de carencia, entonces lo que yo pienso, estaría espectacular que hubiera productos que fueran efectivos, y que a los tres días se pudiera comer crudo, pero sé que no es así”*

Surge de esta respuesta deficiencias en el tipo de asesoramiento técnico que se basa en visitas cada 15 días. Esta baja frecuencia en las visitas al predio impide que el agrónomo pueda diseñar sistemas de manejo más racionales que se basan en el seguimiento de las condiciones ambientales, fenología de la planta, monitoreo de la presencia de plagas y síntomas de enfermedades entre otras.

Las deficiencias en el tipo de asesoramiento y la necesidad de “defenderlo” (evitar las pérdidas debido al ataque de plagas o enfermedades), aparecen como una justificación del manejo irracional de los agrotóxicos.

*T4 “a campo utilizo medidas preventivas con funguicidas de uso común”*

*T2- “Yo lo que he hecho es basarme en un manejo preventivo, ... la base es que en Uruguay es difícil mantener la sanidad de los cultivos”*

*T2- El objetivo de que el productor saque unos “mangos” es difícil, en tanto que las condiciones ambientales son imprevisibles, entonces yo me baso en el manejo preventivo*

*T6- “ el cobre en forma calendario en forma preventiva y cuando veo síntomas que justifiquen en hongo y en alguna otra cosa le damos”*

*T2 “Hay una cuestión de manejo preventivo, o sea que la cura calendario con algunos productos yo la utilizo como herramienta y después, en concreto en algunas épocas te puede aparecer algún problema y modificas el manejo preventivo para ese problema, y después que te aparece el problema bueno cambias el manejo y deja de ser preventivo”.*

*T6- “cuando por pronóstico se daban condiciones predisponentes y alternábamos con óxido cuproso (cobre rojo) y oxiclóruo de cobre, eso era una aplicación semanal – cada diez días durante todo el cultivo; que fue el único fungicida que usamos calendario”*

*T4- Se aplican por lo menos cada 10 días en forma preventiva, durante todo el ciclo si las condiciones son favorables a la enfermedad (cultivos a campo).*

Es necesario explicitar que se pueden manejar las plagas y enfermedades de plantas utilizando diferentes estrategias preventivas las que pueden variar desde la aplicación permanente de insecticidas y fungicidas semanalmente durante todo el periodo de desarrollo y producción del cultivo hasta aquellas en que recurren al monitoreo de las poblaciones de insectos, consideran los estadios fenológicos de las plantas consideran la biología de los patógenos, registran las condiciones ambientales para determinar los momentos favorables al ataque de los patógenos. La primera basada en aplicaciones semanales de pesticidas es considerada una estrategia primitiva, de alto impacto ambiental, de alto costo y de alto riesgo a la salud de aplicadores y consumidores.

Los técnicos parecen desconocer otra forma de prevenir que no sea la aplicación de productos químicos en forma periódica. También se puede prevenir recorriendo periódicamente el cultivo para detectar los primeros síntomas de una enfermedad o la presencia de los primeros individuos de una plaga. Pero esto no aparece en las respuestas de estos técnicos que justifican su accionar en que *“en Uruguay es difícil mantener la sanidad de los cultivos....”* o en que *“... Las condiciones ambientales son impredecibles...”*

Sin embargo se pudo detectar en las respuestas de los técnicos el uso de algunas herramientas más avanzadas como el monitoreo de plagas lo que lleva a pensar que para algunas plagas es posible implementar sistemas denominados de “manejo aconsejado”, una etapa un tanto más evolucionada de manejo de las plagas y enfermedades.

*T4 “mientras que en invernáculo se aplica cuando aparecen los primeros síntomas, yo a las tres primeras polillas que veo ya hago tratar, no voy a ver si tiene 8-10 huevos porque si no tengo el problema hoy los voy a tener mañana”*

*T1-“ En polilla se trata de hacer monitoreo, cuando vamos nosotros tratamos de ver en que momento del ciclo está, por lo general lo que recomendamos a los productores es que de tardecita den una recorrida moviendo la planta y viendo cuando aparece vuelo, eso tendrían que hacerlo todos los días o por lo menos tres veces por semana”.*

*T4- “Se aplican cuando aparecen (plagas) y según el número (cultivos en invernáculo)”*

*T5- “ Ah! por el daño que hay, creo que es peligroso le doy, sino no. Va un poco por el monitoreo, los niveles del ataque y las condiciones”.*

*T6- “No trabajamos con insecticidas biológicos, ni con trampas. Me decís que condiciones para trabajar con San Antonio, era un poco a “ojímetro”, no hay un índice claro, cuando veía un daño medio grueso mandaba, muchas veces localizada”*

A partir de estos resultados se puede afirmar que la mayoría de los técnicos recomiendan el Control Químico Indiscriminado según la clasificación presentada, aunque ellos lo denominan “control preventivo”; en el caso de plagas puede acercarse a un “manejo aconsejado” ya que tienen en cuenta otros factores como la presencia del insecto, y algún nivel rudimentario de cuantificar los daños; este control no llega a ser completamente “control aconsejado” ya que no afirman tomar en cuenta los momentos oportunos, no existe un sistema de alarmas, etc.

Las decisiones sobre aplicación, no se basan en un sistema de alarmas, sino en la experiencia personal que les permite definir cuando es necesario aplicar (en el caso de insectos se basan en la presencia de huevos, larvas o vuelos).

El exceso de aplicaciones realizadas es justificado según los técnicos por lo impredecible del clima uruguayo, la baja frecuencia de visitas y la necesidad de bajar el riesgo a los productores, lo que no le permitiría hacer un tipo de control más racional.

#### 4.1.8. Precauciones durante la aplicación.

El daño que puede provocar los agrotóxicos a los trabajadores rurales, no solo depende del grado de toxicidad del producto sino también de las condiciones en que se realizan esas aplicaciones, por lo cual se interrogó a los técnicos sobre las precauciones que toman sus asesorados en el momento de la aplicación de productos.

Los resultados obtenidos de las respuestas dadas por los técnicos indican que en la práctica no se toman las precauciones debidas.

**T - “Los productores no usan equipos ni máscaras”.**

**TI- “Se trata de aconsejar de usar los equipos de protección cuando aplican, tampoco es muy frecuente que se usen. Los productores tienen esos equipos? No, la máscara debe valer unos dos mil pesos, lo que te tendrías que poner, el equipo de pilot, se puede hacer, pero en la tardecita y turnándose arriba, porque te digo que te agota. En algún momento anduvieron bien de plata y lo compraron. Después lo probaron y les resulto inusable, y en otros casos no lo tienen.**

**TI (¿Considera que sus asesorados realizan un manejo de los plaguicidas tomando las precauciones necesarias?) “No”**

**T2- “En general mis productores ninguno me deja conforme en ese sentido de su seguridad”.**

**T4- “Y en la aplicación casi te diría que no, casi nadie usa guantes, máscaras, nadie. Para que la hagan usar va a demorar mucho”,...**

**T4- ...“Es porque es caro que no usan? No, no hay costumbre. Si no se murieron cuando usaban fosforado con este no se van a morir. Las precauciones del aplicador son malas”**

*T4-“ Es un tema de educación porque hay productores que tienen mano de obra asalariada que le ponen el equipo a disposición y no la usan”*

*T5- “Ellos como aplicadores, la mínima posible .... a veces se ponen guantes, algunos se ponen gorros, algunos se ponen careta, algunos no se ponen nada, algunos no lavan la ropa. Una cosa es la que hacen ellos otros la que yo les recomiendo”.*

*T5- La única opción es no curar, ya que de todos modos tenés contacto, las máscaras son muy caras las que son efectivas, si usas una máscara que no es efectiva, no sé que es peor, se te acumula. Si no le cambias los filtros cada tanto”*

*T6- “Para ellos, en el tiempo de espera todos, es una precaución necesaria, es una base, algo es. El tema de cuidados medio ambientales, algunos seguro, algunos los más porfiados no le entran con nada, el tipo de lavado. Respecto a la salud de él, los que son más novatos se cuidan más, los viejos, no le entran con nada, te dicen que me vas a decir vos lo que tengo que hacer. Hay un problema de educación de cultura, y que va más allá del agrónomo”.*

*T7- Considera que sus asesorados realizan un manejo de los plaguicidas tomando las precauciones necesarias? “Si te dijera que sí, sería un hipócrita, es muy difícil decirle a una persona, a pesar que le estas cuidando la salud, y se lo decís, lo entiende, es como el cinturón de seguridad, todo el mundo sabe, pero te paras en una esquina de Montevideo y cuantos lo están usando?... esto es igual, sabe que tiene cuidar su salud, pero no usan guantes, muy pocos usan máscaras...”*

*T7- “En invernáculo capaz la gente se concientiza más porque aparecen alergias”*

*T7- “A campo yo los veo con las atomizadoras de manga corta”.....“si son cultivos rastreros, hasta con chancletas o descalzos....”*

*T7 “en invernáculo la gente se cuida más, ellos mismos notan que es un lugar cerrado, por lo general es equipo, y máscara, y si hace mucho calor que no toleran el equipo, camisa de manga larga o buzo, tratando de no tener contacto”*

*T2 “apenas he logrado el tema de las botas y los guantes con algunos... en general a menos que hayan tenido una experiencia, dolor de cabeza, o alguna irritación o respiratoria no utilizan equipo para hacer las aplicaciones, porque les incomoda mucho, Lo normal es que si utilizan equipo es porque han tenido una mala experiencia*

Las respuestas de los técnicos son contundentes en afirmar que en la práctica la aplicación se realiza sin las precauciones debidas. Sin embargo en general no parecen alarmarse por no poder cambiar los comportamientos de sus asesorados.

Aparece la recomendación de usar las precauciones debidas como algo secundario:” ... *Se trata de aconsejar de usar los equipos de protección cuando aplican...*” y la falta de éxito en sus recomendaciones a lo sumo aparece como una disconformidad “...ninguno me deja conforme en ese sentido...” sin que se propongan acciones para superar tal situación. Por el contrario aparecen justificaciones como “... *la falta de educación...*” “... *falta de cultura...*” el ser porfiados “... *algunos, los más porfiados, no les entrás con nada....*” o por tener edad avanzada “... *a los más viejos, no le entran con nada...*” o lo incómodo de los equipos “... *les incomoda mucho...*” .

#### 4.1.9. Consecuencias de la falta de precauciones

Si existe falta de precauciones durante el manejo de los agrotóxicos deberían detectarse sus consecuencias por lo que se procuró conocer si han existido casos de intoxicación entre los agricultores y asalariados que realizan las aplicaciones de agrotóxicos en el cultivo de tomate.

Los resultados de las entrevistas muestran que los técnicos conocen la existencia de casos de intoxicaciones u otros daños a la salud provenientes de la exposición a agrotóxicos:

*T2 –“En el grupo con el que trabaje el año pasado, había una señora que había tenido... no fue que fuera a atenderse pero hizo una aplicación un día y estuvo mal de los pulmones y se asustó y se compró...Este producto de este año que te mencionaba algunos productores le causaban dolor de cabeza, y se compro la máscara”*

*T7- “Hay gente que me dice para el Karate, pahh!!!! este, pahhh!!!! el otro...., no puedo curar con otra cosa, la gente por lo general no va al médico, si le aparece picazón por un producto directamente después no aplica más con eso”.*

*T1- “ (Conozco) un productor de Cuchilla Pereira que con Tamarónn (Metamidofós) que es muy fuerte de olor, le dio una reacción de sudoración y fiebre por una semana”.*

*T6- “Intoxicación aguda no, crónica?... no lo sé, sencillo. He visto casos de intoxicación aguda pero no entre los asesorados míos”*

*T7- “...siempre hay problemas en los pulmones, alergias....”.*

*T7- “En Paso del Medio,.... había estado antes en CTI, creo que con Parathion, tenía mucho miedo a las aplicaciones. Terminó de curar y se fue para el fútbol, empezó a transpirar, se le abrieron los poros”.*

En esta última cita, el técnico evidencia su desconocimiento respecto a los factores que favorecen la absorción de agrotóxicos por la piel. El tiempo de exposición está directamente relacionado con la cantidad de tóxico absorbida por la piel y la actividad física facilita la penetración del plaguicida (Burger et al., 1995). El caso descrito muestra que luego de la aplicación la persona no se bañó, por lo que el producto que se encontraba en contacto con su piel continuó allí mientras jugaba al fútbol, por lo que el tiempo de exposición se incrementó favoreciendo la penetración del agrotóxico. A su vez la transpiración y la actividad física favorece la absorción del producto debido a que el sudor favorece la solubilización de los plaguicidas y su absorción a la vez que la circulación periférica se incrementa facilitando el pasaje a la sangre del tóxico.

*T2- “en el grupo que trabajaba el año pasado había tenido...estuvo mal de los pulmones y se asusto”*

*T2- “algunos productores les causaba dolor de cabeza”*

*T4- “Al principio por desconocimiento la utilización de Cipermetrina y Deltametrina en ambientes cerrados que provocan alergias, que se van cuando se toma aire”*

*T4- “Al curar descalzo con este fosforado...( que envenenaron el vino de la mujer de \_Heber) era un fosforado muy violento que tenía un tiempo de espera en tomate ...que curaban descalzos, se caía uno en la cabecera intoxicado, lo traían al hospital, pero el hermano agarraba la mochila y a las tres vueltas se caía del otro lado”.*

*T5 – “La intoxicación aguda no me preocupa, son las menos, si dolor de cabeza, y alergia, hay gente que te entra a un cultivo, y ya le duele la cabeza, que tiene alergias, que le atacó esto, que le atacó lo otro. Algunos lo relacionan, otros no se dan cuenta”.*

*T7- “La mayoría de las veces el que más se contamina es el productor, hijo de productor, es la gente que esta en contacto, es la que lleva la peor parte, no el consumidor, hay un tabú grande”.*

Como se puede leer en estos fragmentos de entrevistas parece ser algo generalizado el hecho de que el productor no cuida de su salud a la hora de la aplicación, por lo menos podría generalizarse que ninguno utiliza el equipo completo (careta, guantes, pilot y botas). Las razones según la visión del técnico están relacionadas con una falta de conciencia de riesgo, por las costumbres; sin tomar precauciones es la forma en la que naturalmente aplican. Cambiar estos hábitos no es sencillo desde el punto de vista de los entrevistados.

También se aduce la incapacidad para lograr generar la conciencia necesaria del riesgo de tal manera que esta se traduzca en cambios en los comportamientos

*T5- “vos vas y le hablas, pero si no haces una reunión, y empiece uno yo tuve tal cosa y tal otra y ellos ven que realmente hay problemas, sino... pasa”.*

*T2- “... ahí te das cuenta que la conciencia de los locos...no comprenden que si el producto no les da dolor de cabeza, o le hace mal a los pulmones o le quema la piel, igual puede haber consecuencias a largo plazo, eso es difícil que lo puedan ver...”.*

*T1- “...los cuidados lo de la máscara*

*lo decimos periódicamente, pero cero bolilla...”*

*T2- “...y en el mejor de los casos te escuchan, pero me parece que vos muchas veces, a mí por ejemplo me pasa, si vos le decís: sería importante que tuvieras cuidado con el envase y lo destruyeras, es peligroso que lo re-uses... no te hacen caso...”*

**T7- “Cuando veo que no me dan mucha bolilla les cuento alguna experiencia o algún caso conocido bien para que se le paren los pelos, los asusto un poco, la mascara vale 300- 400 pesos, es caro, pero esta en juego salud”.**

**T6 “.. tiene que ir una cuestión interdisciplinaria, con médicos, van por ahí, le hacen más caso al medico que al agrónomo”.**

Se menciona que existen casos que la ocurrencia de un accidente, provocó en los productores un cambio de actitud a partir del cual se comienzan a tener otras precauciones.

Resulta alarmante verificar que los agrónomos no logran minimizar el riesgo en la salud y en el medio ambiente, del uso de los productos por ellos recomendados. Su tarea profesional debería consistir precisamente en lograr no solamente que se utilicen los productos apropiados, a las dosis apropiadas, en los momentos oportunos para controlar las plagas o enfermedades sino que también deberían incluir dentro de sus recomendaciones las precauciones que se deben tomar durante la preparación de los caldos de aplicación, durante la aplicación, en el almacenamiento de los productos y en el desecho de los envases vacíos.

Nuevamente las deficiencias en la manera en que se realiza el asesoramiento técnico, visitas cortas separadas varios días entre sí, parecen impedir que se dedique tiempo a estos aspectos en el asesoramiento.

**T5 “...una hora fácil,... un productor con pocas cosas,... ver y dejar todo indicado. Si vas a explicarle todo eso..... Eso tiene que ser hecho en forma masiva”**

**T5- ...“Y en eso no mucho, se va mucho tiempo en la recorrida, ese tipo de educación hay que hacerlo de otra manera, porque como asesor, no te da el tiempo....”.**

**T6- “yo no estoy cuando se hacen las aplicaciones, yo les marco las aplicaciones y vuelvo a la semana. Yo me fijo si fue efectivo o no”**

**T2- “Vos podés hablar con los productores, y ellos tienen necesidades que sienten, y esas son las que te llaman para que vos soluciones”.**

Esta última respuesta parte de la base de que él es consultado para resolver determinados problemas inherentes al cultivo de tomate y no incluye los aspectos relacionados con los riesgos ambientales o en la salud del trabajador. De hecho los técnicos no asumen esa responsabilidad e indican que eso debería hacerlo otros:

**T2- “Me parece que tendría que haber alguien diferente, más de arriba, que de alguna forma capacitara, y diera información, un médico”.**

**T 5- (educar para las aplicaciones): “eso tiene que ser hecho de forma masiva”**

*T5- “Considera que sus asesorados toman las precauciones que usted le indica? A veces no, la mayoría de las veces tenés que ir como las maestras atrás. Y funciona? A veces si a veces no, el tema es que no hay una campaña violenta, para enseñar al productor, y al aplicador que son ellos los más perjudicados. Esta todo dirigido a que los plaguicidas son malos para los consumidores, y no es eso, los plaguicidas el peor daño es para el propio productor”*

*T6- “Tiene que ir una cuestión interdisciplinaria, con médicos... va por ahí, le hacen más caso al medico que al agrónomo. Si vas en equipos interdisciplinarios con médicos”*

*T6- “Yo creo que va por la concientización, y la concientización va por un trabajo interdisciplinario, lo otro es el rol del medico, que asuma el rol interdisciplinario”*

*T5- “acá ves en los productores viejos el que no tiene cáncer, en el labio, tiene en la piel, o se murió de cáncer y nadie lo atribuye, pero tiene que salir Salud Pública o el aspecto de prevención del uso de plaguicida dirigido en eso, hay que hacer una campaña”.*

*T5 “Campañas de información a los técnicos y a los productores, vos vas y la gente tiene chucho, se agarra la enfermedad, vos le decís deja a ver que pasa, no es salir a curar mañana con otro producto, vamos a dejar que actué, a ver que pasa, y el tomate.. (la gente tiene miedo), es un cultivo muy caro, no le podes dejar perder. La otra bajar los costos de los productos, los buenos son más caros que los malos, eso es un problema.”*

Los agrónomos entrevistados no creen que deban responsabilizarse de la capacitación para el cuidado de la salud del productor o asalariados, piensan que esta tarea debe ser responsabilidad de los médicos o equipos interdisciplinarios.

Se deduce de lo anterior que el técnico por diversas razones no se hace responsable formalmente de la tarea de capacitación del productor y asalariados, más allá de la conciencia unánime de la necesidad de la misma. Estas razones se relacionan con la poca disponibilidad de tiempo, la dificultad para sensibilizar al productor, falta de herramientas para asumir esa tarea, el asesoramiento bajo un enfoque tradicional del agrónomo que parece no permitirle trabajar en esta área.

Surge también de sus expresiones la conveniencia de organizar campañas de sensibilización, como una forma más precisa de lograr un cambio en la actitud de productores.

#### 4.1.10. Gestión de envases y productos vencidos.

Un correcto uso de los agrotóxicos incluye la gestión de los envases vacíos luego de utilizado el producto y en ocasiones la gestión de productos vencidos.

*T6 “El tema es que se debería hacer....lo que debería hacerse es que la industria recoja los envases vacíos y los recicle, pero no se hace, no hay gestión de envases vacíos, debería ser una parte del Estado, una parte de la industria, y una parte de los productores, no hay gestión de eso. Como se hace hoy por hoy: el triple lavado, y después por lo menos juntarlos, enterrarlos y en algunos casos quemarlos, no me gusta pero en algunos caso no hay lugar para dejarlos enterrados. Pero el triple lavado cumplimos.”*

*T1- ¿Qué recomendaciones da al productor para gestionar los envases vacíos de plaguicidas? “En general lo que se hace, se tiene un pozo armado, y se va tirando ahí, luego se tapa”.*

*T2- “Los amontonan en un lugar de la chacra, y los queman o los entierran”.*

*T4- “Por ahora ninguno, se tira donde se pueden, es un grave problema”*

*T4- “Algunos lo tiran a un zanjón otros le prenden fuego, otros lo van amontonando en el monte”.*

*T5- “Recién ahora hay un lugar donde se pueden llevar los envases vacíos. Antes lo ponían en un lugar lejos”.*

*T6- “incluso tratamos de guardarlos, en algún momento se van a levantar, en algunos casos los guardan”.*

La disposición final de los envases de agrotóxicos es visto por la mayoría de los técnicos como un problema para el cual no se tiene soluciones implementadas. Solo un técnico, conocía que existe un lugar donde se reciben y se reciclan, donde el productor debe llevar los envases y le dan a cambio materiales reciclados. Sin embargo esta solución es válida solamente para envases plásticos de productos líquidos, pero no para bolsas de nylon o papel.

Esta constatación de la no existencia de criterios adecuados para la disposición final de envases permite inferir una problemática aún mayor respecto a la contaminación de suelo, agua, aire y biota que aquella ocasionada por la aplicación de agrotóxicos

#### 4.1.11. Percepción del problema del uso irracional de agrotóxicos

A lo largo de las entrevistas a técnicos se fueron registrando diferentes aspectos de la opinión de los mismos, acerca de cuales son las mayores limitantes para que el manejo de los agrotóxicos se realice en forma racional en nuestro país.

Las respuestas brindadas se agruparon en factores legales (registros y fiscalización de los productos disponibles en plaza), limitantes debidas al tipo de asistencia técnica (tipo de asesoramiento) y finalmente factores económicos.

#### 4.1.11.1. Registro y fiscalización.

Los productos que se utilizan en plaza, para su comercialización tienen que ser registrados por las empresas en la Dirección General de Servicios Agrícolas del MGAP. Históricamente el registro de agrotóxicos de uso agrícola se realiza mediante cobro de una tasa para realizar cambios en el registro original (por ej. incluir un nuevo cultivo, o una nueva plaga) se debe abonar una nueva tasa.

Así es que las empresas registran sus productos incluyendo en la etiqueta solamente aquellos cultivos de mayor importancia, para los que estiman tendrán el mayor mercado. Son numerosos los cultivos denominados menores, especialmente en el área hortícola, para los cuales, por no constituir un mercado relevante, no se registran agrotóxicos de uso agrícola. En estos cultivos el uso de agrotóxicos se realiza en forma ilegal y no existe fiscalización que lo impida.

A pesar de que las etiquetas incluyen una leyenda advirtiendo que todo uso diferente al allí especificado, constituye un uso ilegal del producto, esto no se cumple, lo que fue verificado en este trabajo y admitido por los técnicos entrevistados. Un ejemplo varias veces mencionado ha sido el uso de metamidofós que no sólo no está registrado para su uso en tomate, sino que está expresamente prohibido. Como ya se mencionó el uso de productos no registrados además de una ilegalidad constituye una imprudencia grave debido a que no se dispone de la información mínima indispensable para hacer un uso apropiado del mismo.

El uso de productos prohibidos debería controlarse mediante la realización de análisis de residuos sobre las frutas y hortalizas que se consumen en Uruguay. Si existiesen esos controles la simple detección del producto sería suficiente para impedir la comercialización del mismo. Estos controles retroalimentarían en parte el sistema de decisiones en relación al manejo de cultivos.

Algunos técnicos hicieron expresa referencia a este problema:

*T4 -“ el problema de los plaguicidas es un problema de registro, porque de repente un principio activo que controla una gama amplia de enfermedades o insectos, pero como la empresa que lo importa le interesa un cultivo en especial que es donde se vende el mayor volumen, entonces lo registra para eso y no lo registra para los otros problemas, porque tiene que pagar para cada uno de los nombrecitos de las plagas que controla, eso lo podemos averiguar después el que tenga acceso a los materiales de base que manda el fabricante, sino no te enteras.*

*T6 -“La otra es generación de políticas a nivel de MERCOSUR, en tema de normas, registros, etc. yo creo que hay que generar políticas, que son gastos elevadísimos, tenemos que reconocer que Uruguay es un país muy chico, que diferencia hay entre la política que hay en Uruguay y la que hay en Argentina, en trips si hay diferencia, bueno vamos a estudiarlo los dos, mayor coordinación a nivel de Estado, para poder generar soluciones, no podemos trasladarle los problemas al productor”.*

*T6- “el formato de registro en Uruguay es lamentable. Tienen que pagar encima de diez no sé cuanta plata más y a las empresas eso les cuesta mucho dinero, hay que entender también a las empresas tienen un costo de registro y de actualización muy alto, y que vamos a hacer, es insoportable muchas veces este tema, porque en Chile esta registrado, en Argentina, en Brasil está registrado y en Uruguay no ...es un problema muy grave este tema”.*

*T6- “Hay un montón de trabajo que falta en esa área sin duda, y creo que hay una cuota parte de las autoridades locales, de MGAP, de la División de Registro, no están haciendo un trabajo óptimo, la palabra óptimo es la que se adecua, porque decir que es deficitario capaz que es muy grueso, es deficitario, por omisión. El registro de plaguicida lo tiene que hacer Uruguay? o lo tiene que hacer el MERCOSUR, una empresa tiene que gastar en cada país?, capaz que si, el registro, la investigación no podría centralizarse a nivel regional, yo creo que hay que pensarlas, pero si empezamos a hablar de eso no terminamos más”*

*T7- “registrar un producto en Uruguay es muy caro, te lo dicen hasta las multinacionales, el mercado hortícola es pequeño, una pulga, la mayoría de los productos que se registraron es porque sirven para plaga de citrus, viña, si registran algo que ande para eso “pácate”,..... algo específico para lechuga, para tomate, no.*

*T6- “Productos adecuados son muy pocos, y disponibles de los que están registrados en tomate hay algunos, entonces es un tema complicado, capaz que no estamos usando los productos que se podrían mejor usar, con menos impacto ambiental, con menos impacto en la salud humana, con más efectividad en las plagas, enfermedades y malezas”*

*T3- “El cultivo de tomate es marginal y se adoptan los (agrotóxicos) que se ingresan para cereales”.*

El uso ilegal de agrotóxicos no registrados en el cultivo de tomate constatado tanto en las entrevistas realizadas a técnicos como en las realizadas a productores que se analizan más adelante coincide con trabajos realizados anteriormente. El uso de agrotóxicos no registrados en la producción de frutales de hoja caduca fue verificado recientemente en un trabajo de consultoría realizado por la Facultad de Agronomía e INIA para el MGAP<sup>2</sup> (Cárrega et al., 2005).

La falta de controles de residuos, la falta de fiscalización del cumplimiento de la legislación vigente fue mencionada por algunos técnicos:

*T2 “Y realmente tendría que haber una legislación, que se adecuara a la realidad, pero que castigara el mal uso. Me parece que solo capacitar y confiar en el buen juicio de la gente no alcanza. Tenés que capacitar, confiar en el buen juicio, pero si lo agarraste en falta “arrancarle los dientes”. Me parece que viene por ahí.”*

*T5 “..Primero mayor información a los técnicos,.... y después.... la aplicación de la ley de plaguicidas, porque los Categoría I, vos supuestamente tenés que explicarle al productor como aplicarlo y firmarle*

---

<sup>2</sup> Mondino P. et al. 2006 Com. personal.

***una boleta para que él lo pueda ir a comprar,.... y sin embargo no se hace porque el productor va a comprarlo, lo pide.... y la agropecuaria ya tiene firmado (de la firma que le vendió), y entonces vos no sabes si el productor sabe aplicarlo o no. Si hay una ley hay que cumplirla...”.***

***T6 “ Yo creo que tienen que haber avales, avales para todo, avales para la libreta de manejo de agroquímicos es una cosa importante, creo que falta marco político y cultural, el aval para la receta de agroquímicos, el aval para todo tipo de cosas, para que sean políticas claras, en este tipo de cosas”.***

Aparece en estas respuestas el reconocimiento del incumplimiento del decreto que obliga a que los agrotóxicos categoría I, sean comercializados solamente bajo receta profesional. Tampoco se logra fiscalizar el cumplimiento de la prohibición de fraccionar productos en las agropecuarias, lo que no fue mencionado por los técnicos entrevistados pero que se pudo verificar en las visitas realizadas a los predios de productores entrevistados

#### **4.1.11.2. Condicionantes del asesoramiento técnico.**

El sistema de extensión en Uruguay está basado en la actividad de asesores privados y públicos, que en muchos casos la remuneración es baja y se limitan a realizar visitas periódicas generalmente separadas 15 días entre sí. Estas visitas, además de espaciadas en el tiempo, son de corta duración lo que atenta contra las posibilidades de realizar un manejo integrado de las enfermedades y plagas del cultivo. Ante la imposibilidad de realizar un seguimiento de la evolución del cultivo, de la evolución de las plagas y enfermedades asociado a las condiciones climáticas pasadas y pronosticadas, las recomendaciones del técnico se limitan a una serie de aplicaciones futuras de agrotóxicos (insecticidas y fungicidas) de forma que su efecto residual cubra al cultivo hasta la siguiente visita. En esa dinámica los aspectos referentes a las precauciones del uso de agrotóxicos, la protección de la salud de aplicadores y consumidores, la protección del medio ambiente pasan a un segundo plano o directamente no tienen cabida.

***T2 “para esa frecuencia quincenal de visita no tenes otra que el manejo preventivo que yo les decía, .... si vos estas asesorando a un tipo y vas tres veces al mes, vos tenés que defenderlo, previniéndolo. Entonces, vos tenés que muchas veces no podes respetar los tiempos de carencia...”***

***T5 “....una hora fácil un productor con pocas cosas, ver y dejar todo indicado. Si vas a explicarle todo eso.....eso tiene que ser hecho en forma masiva”***

Pero también algunos técnicos sienten que su profesión no es valorada y en consecuencia tampoco es bien paga, lo que según ellos atenta contra las posibilidades de realizar un asesoramiento adecuado:

***T6 “Principal limitante: el asesoramiento técnico primero, que sea conceptualmente importante, que le hagan caso al asesor técnico, que se valore y que se pague, lo primero es eso”.***

**T4- “En el caso de la producción de tomate a campo, al técnico lo consultan muy puntualmente cuando el problema se les va de la mano”.**

Tampoco disponen totalmente de la información disponible, las empresas manejan más información que ellos. En la siguiente respuesta obtenida de uno de los técnicos entrevistados se percibe esa situación y vuelve a aparecer las carencias debidas a la inexistencia de un vademécum oficial que permita conocer que productos pueden utilizarse en cada cultivo.

**T6- “la información que poseen las empresas es 50 veces más de lo que publica y aparte el Agil (Propaquizafop) es un excelente producto, no esta registrado en tomate.... La información que hay de los plaguicidas es más bien mala, mala; yo por suerte tengo la posibilidad de informarme con cosas del exterior, de Argentina, Chile. Tengo mi guía SATA Chilena, y esta mucho mejor que la de Uruguay, les puedo decir que tiene mucho más aplicaciones de cultivo”**

El uso de información chilena implica el reconocimiento indirecto de la aplicación ilegal de agrotóxicos en el cultivo de tomate (aplica lo registrado en Chile, por no disponer de información uruguaya).

#### 4.1.11.3. Características del mercado interno.

La producción de tomates en Uruguay se realiza con el objetivo de ser comercializada en el mercado interno y parte a la agroindustria. Se trata de un mercado poco rentable, lo que lleva a la necesidad de abaratar costos y es un mercado con un concepto antiguo de calidad. Las únicas exigencias de calidad presentes en el mercado refieren a aspectos estéticos del producto, tamaño, color, brillo, sin considerar aspectos referentes a la forma en que fue producido dicho producto. Actualmente existe una tendencia mundial según la que los consumidores demandan productos de calidad superior, con un concepto moderno y amplio que no se restringe a la mera estética (forma, color, brillo y tamaño) del producto final, sino que abarca a todo el proceso de producción. La producción de frutas y hortalizas se debe realizar utilizando métodos respetuosos del medio ambiente, que permitan la preservación de los recursos naturales y que eviten los riesgos sobre la salud de trabajadores y consumidores. Esto aquí no sucede por lo que los productores y técnicos no se sienten presionados u obligados a cambiar su forma de producción.

Por el contrario, la baja rentabilidad presiona obligando a la utilización de insumos baratos y sucede que los agrotóxicos de mayor toxicidad y mayor impacto ambiental aparecen en el mercado a un precio menor. La siguientes respuestas dejan en claro esa situación:

**T2- “Empiezan a aparecer problemas que tenés que solucionarlo, porque si no el tipo está hipotecando el hecho de que el cultivo le sea rentable o no. Ese es todo un tema”.**

**T2- “Porque el productor esta produciendo unos márgenes que son bajos y donde tengan un tropiezo es mucho menor, no hay mucho margen, donde la plaga haga un 10 % más de daño, le comiste el margen al tipo”.**

**T2- “Los costos de producción son altos, los productores lloran y lloran pero en tomate es claro que tienen razón las escalas para tener un ingreso aceptable son regrandes, y si te pones a producir en esa escala, entras en otro problema”.**

**T5- “el tomate la gente tiene miedo, es un cultivo muy caro, no le puedes dejar perder”**

**T1- ...en definitiva lo que te piden de producción siempre es llegar a determinada calidad y cuando llega el verano directamente no se comercializa”.**

**T2 “son productores que no pueden o se les dificulta para comprar un producto caro. Ese criterio es el que me obliga a usar Tamarón”**

**T5- “La otra bajar los costos de los productos, los buenos son más caros que los malos, eso es un problema.”**

**T2- “Después los altos costos económicos que tienen los productos, generalmente los más buenos, son los más caros. No siempre se cumple, pero en general si, los productos con poco tiempo de espera que son bien espectíficos para el bicho que vos quieres controlar ...salen .....carísimos”.**

**T6- “En la industria (tomate industria) lo importante es el tema de los costos, lo importante es el menor costo posible, esto quiere decir la menor cantidad de insumos o la aplicación de insumos más baratos y muy puntualmente algún insumo caro”.**

**T1- “Si hay una lógica ....que vos tenés que producir algo que este limpio de polillas, y que la planta siga funcionando. El no aplicar en las condiciones que se está hoy, en definitiva te come la polilla, la mosca blanca, y en definitiva pasas raya a los números de lo que vendiste y...”**

En la búsqueda de un producto de calidad y con altos rendimientos para que el rubro le sea rentable al productor, los técnicos expresan que los márgenes de ganancia son reducidos y que un problema inesperado en la sanidad del cultivo puede afectar la viabilidad de la cosecha con márgenes de rentabilidad.

Los técnicos consideran que esa limitante de poca rentabilidad del rubro por los altos costos, hacen que busquen minimizar éstos utilizando pesticidas más baratos a pesar de que estén convencidos que no son los más adecuados.

## 4.2. RESULTADO Y DISCUSIÓN DE ENTREVISTA A PRODUCTORES Y OBSERVACIONES.

### 4.2.1. Introducción.

El objetivo de las entrevistas a productores de tomate fue obtener información que permitiese conocer y caracterizar la realidad que está viviendo el productor en relación al uso de agrotóxicos. Para alcanzar dicho objetivo se investigó qué productos usa en la protección del cultivo, y de que forma los utiliza. Se procuró conocer el grado de racionalidad con que se realiza el manejo sanitario. Por otra parte se investigó sobre que información maneja el productor acerca de los riesgos ambientales y de la salud que el uso de agrotóxicos conlleva y por tanto las precauciones que se deben tomar al momento de realizar su aplicación en el cultivo. Con respecto a las precauciones se procuró información acerca del tipo de protección utilizada, forma de uso y frecuencia; uso de productos registrados, respeto de los tiempos de espera; forma de almacenar los agrotóxicos y forma de gestión de los envases vacíos y /o productos vencidos.

Además de las entrevistas se realizaron también observaciones directas del lugar, dónde los almacena y con que precauciones. En una ocasión se pudo observar directamente al productor manipulando los productos. También se preguntó sobre la existencia de algún caso anterior de intoxicación de trabajadores del predio.

Se analizaron casos que cubren diferentes condiciones de producción, tomate a campo y bajo invernáculo, para consumo fresco e industria. Existieron características de diferentes escalas de producción que varían desde un mínimo de 4000 plantas hasta un productor con 230.000 plantas. Y se incluyeron tres productores que cuentan con asesoramiento técnico y dos que no lo tienen. La edad de los productores varía entre 35 y 65 años. Los nombres que se utilizan no son reales, de forma tal de preservar la identidad de los mismos.

Los resultados que se presentan a continuación surgen del análisis de las entrevistas realizadas y de las observaciones directas realizadas.

### 4.2.2. Caracterización de los productos utilizados.

Existe una gran diversidad de principios activos de diferentes grupos químicos que son usados por los productores para el control, tanto de las enfermedades como de las plagas, que afectan al cultivo de tomate.

Relacionados con el control de las plagas del tomate, surge de las entrevistas realizadas, que los productores utilizan un total de 12 formulaciones de insecticidas diferentes. Las características de los mismos (categoría toxicológica, tiempo de espera y precio) se muestra en la Tabla nº 12. Los insecticidas mencionados como los más utilizados por los entrevistados son el metamidofos, el clorfenapir, el imidacloprid y la lambdacialotrina.

Se pudo constatar el uso de insecticidas en forma ilegal no registrados para su uso en tomate, en concordancia con los datos recabados en la entrevista a técnicos. Tal es el caso del metamidofos, un fosforado categoría I, que es usado por todos los productores entrevistados, excepto por uno que no lo usa por haber sufrido una grave intoxicación aguda, que lo sensibilizó de tal manera que ha definido no usarlo actualmente.

El uso del metamidofós constituye una situación de alto riesgo debido a que se trata de un producto de alta toxicidad aguda y (como se mencionará en el apartado referente a las precauciones durante la aplicación) su uso se realiza sin las precauciones debidas, especialmente en aplicaciones en invernáculo donde es habitual que el aplicador moje su piel con el caldo de aplicación. A su vez las condiciones de almacenamiento de los plaguicidas en general no son seguras lo que incrementa el riesgo de intoxicaciones accidentales o voluntarias.

El metamidofós se usa con el fin de controlar la transmisión del virus de la Peste Negra del Tomate (TSWV) por parte de los Trips. Es importante destacar que incluso aquellos productores que usan variedades resistentes al virus de la peste negra usan el metamidofos, debido a que no confían en la efectividad de la resistencia genética a la enfermedad.

Además del metamidofós se pudo comprobar el uso de acefato, otro insecticida para el control de trips, que si bien es un producto con una menor toxicidad aguda, al degradarse produce metabolitos más tóxicos que el producto original, entre ellos el propio metamidofos (EXTOXNET, 1995a).

Otros insecticidas utilizados por los productores son el clorfenapir y la lambdacialotrina. El primero es un insecticida de “última generación” usado para el control de polilla del tomate, con un tiempo de espera de siete días. El segundo es un insecticida de amplio espectro con un tiempo de espera de 1 día. Ambos productos son cuestionados por poseer flúor en su molécula (FANPP, 2006). El flúor es cuestionado severamente por sus efectos tóxicos sobre la salud humana. Los fluoruros son compuestos orgánicos e inorgánicos que contienen el elemento flúor. El fluor es un elemento que en nuestro organismo se necesita en una mínima cantidad, en exceso puede provocar fluorosis dental, fluorosis esquelética o fracturas óseas. Es un elemento que se acumula en el organismo humano en los huesos y en las hojas de las plantas.

El imidacloprid es utilizado para el control de la mosca blanca, es un insecticida con una moderada toxicidad aguda, clasificado como categoría II-o III, y para el cual se señala que, en estudios con animales de experimentación, se han encontrado efectos negativos sobre la tiroides así como modificaciones de los niveles de colinesterasa en sangre.

A continuación se presenta la lista de los insecticidas mencionados como los más usados por los productores con sus principales características (Tabla N° 12).

**Tabla 12: Principales insecticidas nombrados por los productores y sus principales características.**

<b>GRUPO QUÍMICO</b>	<b>PRINCIPIO ACTIVO</b>	<b>PRODUCTORES QUE LO USAN</b>	<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>TIEMPO DE ESPERA</b>	<b>US\$ / KG. O LT P.com.</b>
Organofosforado	Metamidofos	Piero, José, Manuel, Rene	Agreenphos	I	3-21	7
Pirrol	Clorfenapir	Piero, Pablo, José	Sunfire	II	7	120
Piridina	Imidacloprid 3	Piero, Manuel, José	Spingar Confidor	II	3	45
Organofosforado	Clorpirifos	Rene	Lorsban	II,III,IV	30	11
Carbamato	Carbaril		SivinRFlo	II yIII	1	13.5
Piretroide	Cipermetrina	José	Ravyon 85WP	II y III	7	9
Organofosforado	Acefato	Manuel	Orthene 755	III	21	44
Antibiótico	Spinosad	Piero, José	Success Tracer	III	1	224 300
Nzamida	Lufenurón	Piero	Match,	III	7	60
Piretroide (fluorado)	Lambda cialotrina	Piero, Pablo, José, Rene	Karate	III IV	1	26
Biológico	Abamectin	Jose	Amectin ¿Vertimec?	IV	3	45
Organofosforado	Clorpirifos metil		Reldan 48E	IV	5-7	23.4
Hidrocarburo	Aceite mineral	Piero, José	Elfi 5espray			4
Neonocotinoides	Thiamethoxam	Pablo	Actara 25WG	IV	3	230

Fuente: elaboración propia en base a entrevistas, Modernel 2005 y entrevista a un vendedor, marzo de 2006.

Para el manejo de enfermedades se constató el uso de un solo principio activo bactericida y 10 funguicidas diferentes. Dentro del grupo de los funguicidas se destacan, por su amplio uso el Oxiclورو de Cobre y el Mancozeb (Tabla N°13). El funguicida Mancozeb es usado durante todo el ciclo por gran parte de los productores incluso durante la cosecha. Se utiliza para controlar varias enfermedades provocadas por hongos fitopatógenos que atacan hojas, flores y frutos. Este producto se degrada en metabolitos muy tóxicos, uno de ellos llamado ethilentiurea (ETU), el cual causa cáncer en animales de experimentación y es considerado un posible cancerígeno humano (EXTOXNET, 1993).

La transformación del mancozeb en ETU se incrementa con la cocción del producto (Watts et al., 1974).

El mancozeb a su vez es el funguicida más utilizado en Uruguay y al igual que en años anteriores durante el año 2005 se colocó en primer lugar en los registros de importaciones con 276.120 Kg. de ingrediente activo.

Dado su uso durante la cosecha existe el riesgo de que lleguen residuos del mismo al consumidor final en caso de incumplimiento de los tiempos de espera los que a su vez tienen variaciones entre las etiquetas que van de cero a 5 días de espera (Modernel, 2006).

Hasta el momento no se dispone de datos de presencia o ausencia de residuos de mancozeb sobre frutas u hortalizas debido a que no se han realizado análisis por falta de capacidad de laboratorio para ello. Actualmente se está en la etapa de ajuste de las técnicas de detección y montaje del laboratorio<sup>3</sup>.

El segundo funguicida más usado es el Oxiclورو de cobre. Si bien los productos en base a cobre son autorizados en las normativas de producción orgánica actualmente es reconocido que también estos funguicidas tienen efectos negativos sobre el medio ambiente en el que son aplicados. Uno de los principales efectos de los productos que incluyen el cobre, es su acumulación en el suelo, lo que trae efectos negativos para la micro y meso fauna del suelo (Van Zwitten et al., 2004).

---

<sup>3</sup> Galiotta (2006) Com. Personal.

**Tabla 13: funguicidas y bactericidas usados por los productores y sus características.**

CLASIFICACIÓN	PRINCIPIO ACTIVO	PRODUCTORES QUE USAN EL PRODUCTO	NOMBRE COMERCIAL	CAT.	TIEMPO DE ESPERA	US\$/KG O LT DE P. COM.
Antibiótico	Clorhidrato de Kasungamicina	Pablo, Jose	Hokkokasumin	III	Nd	28.5
Cúprico	Sulfato de cobre	Piero, José, Manuel	Sulfato de Cu; Caldo bordelés	II	7	
Cúprico	Oxicloruro de cobre 3-7	Piero, Pablo, José, Manuel, Rene	Fanavid 85, Oxicloruro de cobre, etc.	III	3-7	4
Triazol	Difenoconazole	Pablo	Store	III	7	70
Dicarboximida	Iprodione	José	Rovral S.c	III	3	48
Mezcla	Ciprodinil + Fludioxinil	Jose	Switch 62.5	III	7	150
Ditiocarbamato	Mancozeb	Pablo, José, Manuel	Dithane M-45,	III y IV	0-5	3.5
Benceno derivado	Clorotalonil 1-5	Manuel, Pablo	Bravo	IV	5	11
Ftalmida	Captan	Piero, Rene	Merpan*	IV	7en gral	9
Bencimidazol	Benomil	Pablo, José	Fundazol 50, Benomyl 50	IV	14-7	22
Dicarboximida	Procimidone	José, Manuel	Sumisclex, Botrisan 50	IV	21	55
Bencimidazol	carbendazin	Pablo	Carbendazim, Bencarb-L.	III	nd	nd

Fuente: elaboración propia en base a entrevistas (Modernel, 2005) y entrevista a un vendedor a marzo de 2006.

**Tabla 14: Efectos sobre fauna, agua y suelo de los agrotóxicos más utilizados por los productores de tomate en Uruguay.**

PRODUCTOS	EFFECTOS AGUDOS	EFFECTOS CRÓNICOS	EFFECTOS EN LA FAUNA	AGUA	SUELO
ACEFATO (EXTOXNET, 1995)	Baja toxicidad aguda	Fetotoxina y disruptor hormonal	Moderadamente tóxico para pájaros	No hay dato	Se degrada en metamidofos y CO <sub>2</sub>
CLORIFENAPIR (FANPP, 2006)	Baja toxicidad aguda	efectos a nivel cerebral y disruptor hormonal	No hay dato	No hay dato	No hay dato
IMIDACLOPRID (EXTOXNET, 1995)	Moderadamente tóxico	afecta la tiroides y los niveles de colinesterasa en sangre	Tóxico para pájaros y muy tóxico para abejas	Poco contaminante de agua profundas. ND. Sobre la contaminación de aguas superficiales	Vida media en suelo 48 a 190 días.
LAMDACIALOTRINA (FANPP, 2006)	Irritación de la piel y sensación de quemazón.	Citotóxico y disruptor hormonal	Tóxico para peces y abejas	Bajo potencial contaminante	Se degrada fácilmente, no hay datos sobre sus metabolitos
METAMIDOFOS (EXTOXNET, 1995)	Muy tóxico	Reducción del número y viabilidad del esperma. Tóxico fetal	Muy tóxico para pájaros, organismos acuáticos y abejas.	Vida en agua de 90 a 309 días	Vida media de 2-12 días. No hay dato sobre sus metabolitos
MANCOZEB (EXTOXNET, 1993)	Baja toxicidad aguda	cancerígeno	Poco tóxico para pájaros. Tóxico para peces.	Poco soluble. Se degrada en ETU* Contaminante.	Vida media de 4-8 semanas. Se degrada en ETU.
OXICLORURO DE COBRE (Van Zwitten et al., 2004)	Baja Irritante de piel y ojos	Cirrosis hepática y anemia	Nd	Tóxico para peces	Efectos negativos sobran los seres vivos que habitan el suelo

Fuente: elaborado en base a la bibliografía que aparece en la primer columna.

\*El Mancozeb se degrada en ETU. Ethilenthurea, metabolito cancerígeno (EXTONET, 1993).

#### 4.2.3. Factores que determinan la elección del producto a utilizar.

Según se desprende de las entrevistas y del análisis de la Tabla N° 12 las razones de elección de estos productos son fundamentalmente la efectividad y el precio. Para el caso de los insecticidas se observa una tendencia clara a utilizar los más baratos. Se destaca como muy económico el metamidofós que es usado por casi todos los productores.

Lamentablemente los productos de mayor toxicidad y más cuestionados a nivel mundial aparecen en nuestro mercado a un costo menor. A modo de ejemplo si comparamos el uso de thiamethoxam (producto categoría IV, registrado para tomate, con tres días de espera) vemos que su costo es de 235 U\$\$/Kg, muy superior a los 7U\$\$/Kg del metamidofós.

Esta misma situación se pudo comprobar al analizar el uso de fungicidas. Los dos fungicidas más utilizados (mancozeb y cobre) (ver tabla N° 13) son los más baratos del grupo nombrado por los productores.

El análisis de las entrevistas a productores permite reafirmar la idea que ya fue planteada en el capítulo anterior (análisis de entrevistas a técnicos) de que el precio es una característica determinante al momento de elegir un producto por parte de éstos dejando de lado otras consideraciones técnicas tales como efectividad, peligrosidad o posibles efectos en la salud de las personas que realizarán la aplicación. Así es que la peligrosidad debido a la alta toxicidad del Metamidofós (categoría I) no constituye una limitante al momento de elegir un insecticida y el mismo es utilizado en forma generalizada.

Se pudo constatar que la elección del producto a utilizar se realiza sin considerar siquiera que ese producto esté registrado para el control de alguna plaga o enfermedad en el tomate. El uso de productos no registrados es una situación de extrema gravedad debido a que al no tener registro la etiqueta carece de la información indispensable para hacer una aplicación correcta. Esto implica, no disponer de la dosis o concentración a utilizar, ni de indicación del momento de aplicación ni información sobre el tiempo de espera.

#### 4.2.4. Integración del uso de agrotóxicos con otras medidas de control.

Los resultados de las encuestas así como las observaciones realizadas permiten afirmar que el uso de agrotóxicos en el cultivo de tomate no se realiza en forma integrada con otras medidas de manejo. En ausencia de Sistemas de Manejo Integrado los agrotóxicos se utilizan como la principal herramienta de control lo que provoca un uso excesivo e ineficiente de los mismos. Solamente se pudo detectar la aplicación de algunas medidas aisladas de control como ser el uso de variedades resistentes a peste negra y a nematodos, la eliminación de rastrojos (quemado) o la desinfección (con temperatura) del suelo antes de sembrar las semillas para producir los plantines.

Piero:”....arrancamos todas las plantas, las tiramos lejos y se queman”

La esterilización del sustrato fue nombrada por solo uno de los productores entrevistados, medida que adoptó después de un gran ataque de phythoftora que produjo graves daños al almácigo.

Pablo: "Este año quemamos la tierra y no tuvimos problemas"

#### 4.2.5. Factores considerados en la determinación de los momentos de aplicación.

La determinación del momento oportuno de aplicación de un agrotóxico tiene relación con el grado de evolución logrado en el manejo de las plagas o enfermedades. Para pasar de una etapa primitiva de aplicaciones semanales a sistemas de aplicación más racionales es necesario tener mayores conocimientos acerca de la biología de las plagas, sus potenciales daños y disponer de información sobre los umbrales de daño económico.

Es necesario tener presente que no existen estudios suficientes sobre la determinación de umbrales de daño para las enfermedades y plagas en el cultivo de tomate por lo que no es posible que este elemento sea considerado al momento de decidir la aplicación.

Las entrevistas realizadas mostraron que en la mayoría de las situaciones se utilizan sistemas de aplicación calendarios. Existiendo en el caso de insecticidas algunas diferencias según el tipo de producto utilizado. El uso de otros productos más específicos y más caros como clorfenapir, imidacloprid o spinosad es evitado si no hay presencia de la plaga.

Piero: "Ahora se le hace una aplicación de captan o mancozeb y tamaron una vez por semana...."

E: "¿Esta mezcla se la dan por un tiempo?"

Piero: Esa mezcla es una cura, es una mezcla que se puede dar casi todo el ciclo, mezcla base que va casi todo el ciclo...."

E: ¿Cómo determinas el momento de hacer la aplicación?

José: "Es fundamental la parte técnica, ya que uno está en lo empresarial y no está observando, ando de paso....El técnico es técnico yo soy productor..."

Para algunos productores el manejo del cultivo bajo invernáculo es más simple para el caso de las enfermedades, por lo cual se realizan menos aplicaciones en forma calendario y para el caso de plagas habría igual o mayor incidencia que a campo.

José: “En invernáculo damos algo de cobre y después en relación a los fungicidas cuando hay algún problema Botritis o algo de eso...Por eso yo te decía que el invernáculo lleva mucho menos curas”

#### 4.2.6. Aspectos relacionados con la existencia de residuos.

Una vez aplicados los agrotóxicos inician sobre la planta un proceso de degradación. Es por lo tanto necesario dejar transcurrir un tiempo entre la última aplicación y la cosecha (tiempo de espera) para evitar que residuos del producto o sus metabolitos sean ingeridos por los consumidores finales. En la etiqueta de cada producto debe figurar el tiempo de espera y es obligación del aplicador conocer y respetar dicha información.

Este trabajo permitió comprobar el uso de agrotóxicos no registrados en la producción de tomates lo que, además de ser una acción ilegal, implica el riesgo de que residuos de esos productos sobre los frutos de tomate lleguen al consumidor, en la medida que se carece del conocimiento del tiempo de espera que debe transcurrir entre la última aplicación y la cosecha. Un ejemplo de esto es el uso de Metamidofós el cual es utilizado a pesar de que la Resolución del 30 de enero de 2002 del MGAP restringe su uso exclusivamente al control de plagas en papa. Sin embargo como anteriormente a esa resolución, el Metamidofós se encontraba autorizado para su uso en tomate con tiempos de espera que iban de los 3 a los 21 días, se sigue utilizando. La mayoría de los técnicos y agricultores desconocen la existencia de esa resolución ministerial y actualmente la Guía Sata, (vademécum no oficial utilizado por la mayoría) mantiene la información de 3 a 21 días de tiempo de espera para tomate sin especificar en que situaciones sería 3 o 21 (Modernel, 2006). Cabe recordar que durante el verano las cosechas se realizan cada 2 días. Otro ejemplo de producto no registrado para su uso en tomate es el Clorhidrato de kasugamicina.

Una segunda situación de alto riesgo constatada fue la compra de productos fraccionados. Estos productos son fraccionados en forma ilegal en las agropecuarias y son entregados al productor en un envase diferente al original sin la etiqueta, en ocasiones con la sola escritura manuscrita del nombre comercial en la parte exterior del envase. Al igual que en el caso anterior el uso de productos fraccionados ilegalmente implica no disponer de la información necesaria para hacer un uso correcto de los mismos (Ilustración2).



Los productores entrevistados aseguraron no aplicar acefato ni metamidofós durante el período en que la planta está con fruta (período de cosecha). Tampoco existen antecedentes de detección de residuos de metamidofós en muestras de tomate, sí se han encontrado en muestras de lechuga y morrón. En la investigación que está llevando adelante la IMM y la Facultad de Agronomía a nivel del mercado modelo (Gemelli, 2006). Esa misma investigación reveló que un 67% de las muestras de tomate analizadas tenían la presencia de algún residuo existiendo casos con multiresiduos (cuatro muestras en que se detectaron 3 residuos a la vez). En todos los casos los niveles detectados estuvieron por debajo de los límites establecidos por el Reglamento Bromatológico Nacional (Gemelli, 2006).

Se desprende de la entrevista el uso de productos tales como el oxiclورو de cobre (3 a 7 días de espera), el mancozeb, la lambdacialotrina, clorfenapir, spinosad durante la cosecha.

**E: ¿Durante la cosecha también?**

**Piero: “Si.....o sea de pronto, el tamarón (Metamidofós) en cosecha no lo puedes dar, das el Karate (lambda Cialotrina), que es un remedio con menos espera”.**

**José: “Los productos más tóxicos los usamos al principio... A veces durante la cosecha tenés que dar, entonces usas un sunfire (Clorfenapir) y success (Spinosad) que tiene menor espera.**

Es importante destacar que los productores tenían conocimiento sobre la investigación que se estaba llevando adelante en el Mercado Modelo y tenían los controles que pudieran derivar de los resultados de esta investigación, lo que pudo haber dificultado el acceso a la información.

Es importante destacar que los productores tenían conocimiento sobre la investigación que se estaba llevando adelante en el Mercado Modelo y tenían los controles que pudieran derivar de los resultados de esta investigación, lo que pudo haber dificultado el acceso a la información.

*Manuel: "Me enteré que van a salir a sacar muestras, del Mercado modelo, y todo porque en los frutales quieren producción integrada...En el Mercado modelo van a hacer controles, van a hacer análisis."*

#### 4.2.7. Aspectos relacionados a la salud de productores y asalariados que aplican agrotóxicos y al ambiente.

El riesgo de afecciones a la salud de los aplicadores está relacionado con la toxicidad intrínseca de la sustancia y de los elementos inertes, por un lado y del grado de exposición a las sustancias por otro.

El grado de exposición tiene relación con el uso de elementos de protección apropiados, el tipo de cultivo y estado de desarrollo del mismo. La aplicación en invernáculos constituye una situación de mayor riesgo por la mayor densidad de plantas, la altura de las mismas y las altas temperaturas que se alcanzan en el interior durante la época cálida.

*Piero: ".....a veces una careta o una máscara cuando el tomate está alto, y llega allá arriba, es complicado porque terminas mojándote."*

El uso de medidas de protección adecuadas por parte del aplicador se relaciona con la información o conocimiento con que cuenta acerca de la peligrosidad de estos productos y del grado de conciencia o percepción del riesgo que ha logrado.

##### 4.2.7.1. Información con la que cuenta el productor sobre los posibles efectos negativos de los productos que utiliza.

Los productores no cuentan con información suficiente acerca de los efectos negativos que los agrotóxicos pueden ocasionar. Otro elemento destacable es que no todos leen la etiqueta, que podría ser la única fuente de información disponible.

Igualmente se visualizan diferencias entre los productores en cuanto a los niveles de información manejados acerca de los agrotóxicos. En un extremo tenemos productores como José que manejan el concepto de "categoría toxicológica" y buscan usar productos lo menos tóxico posibles. A su vez este productor sabe que en

Uruguay se usan productos que están prohibidos en otros países. Igualmente en este caso que parece ser el que maneja mayor información no demuestra conocimientos acerca de los efectos concretos en la salud.

*E: "¿Qué característica de los productos buscas?"*

*José: "Tratar de que sean lo menos tóxicos, me fijo en la categoría, pero a veces no tenés más remedio que utilizarlos."*

En el otro extremo tenemos productores como Manuel que no se fijan en la "categoría toxicológica" en la etiqueta, probablemente no llega a conceptualizar este término. Y que en este caso parecen guiarse por sus sentidos olfato, tacto para identificarlos, sin leer la etiqueta. A este resultado se llega mediante la observación en el depósito de agrotóxicos, observando la forma como el productor identifica y habla de los productos. Este productor habla de "remedios" "fuertes" y "suaves". Los más suaves son los que pueden usar en el período de cosecha.

*E: "¿Se fija usted la categoría en las etiquetas?"*

*Manuel: "No, no la verdad que no, ..... Yo sé que son bravos"*

No se constata una buena conceptualización de los términos tiempo de espera y categoría toxicológica en dos de los casos estudiados. Lograr que los productores conceptualicen estos términos debería ser un objetivo de los programas de capacitación para lograr el uso seguro de estas sustancias.

#### 4.2.7.2. Percepción del riesgo.

Por percepción de riesgo se entiende el hecho de ser consciente que están corriendo riesgos a su salud. Este es uno de los factores que condicionan la conducta a nivel del uso de medidas de precaución.<sup>4</sup>

La falta de percepción de riesgo por parte de los productores es lo que lo lleva a no usar medidas de protección. A pesar de que el productor sabe que los agrotóxicos pueden afectar su salud, piensa "a mi no me va a pasar". Esto se pudo constatar en una de las entrevistas.

*Rene "Yo no soy de tener mucha precaución con los remedios y eso que son medio peligrosos"*

Del mismo modo los términos que el productor utiliza para referirse a los agrotóxicos dan cuenta de una falta de percepción de riesgo. Todos los productores utilizan el término "cura" para referirse a las aplicaciones de agrotóxicos. Y el término

---

<sup>4</sup> Ciganda C. 2006. Com. Personal (Directora del programa de salud Ocupacional del MSP)

“remedio” para hacer referencia al producto. Sólo cambian este término por “veneno” cuando están haciendo referencia a un producto con el cual han sufrido una experiencia de intoxicación. En este aspecto aparecen nuevamente aspectos centrales a abordar en instancias de capacitación a productores: “ni curas ni remedios”

#### 4.2.7.3. Uso de elementos de protección.

Los resultados indican que ninguno de los productores entrevistados utiliza el equipo completo (máscara, equipo de lluvia, guantes, botas) en buenas condiciones y siempre. Por otra parte se detectó que esta situación se acentúa para el caso de los productores familiares.

Otro resultado es que, en uno de los casos, se pudo observar progresos en relación al uso de medidas de protección con respecto al pasado, lo que indicaría que los progresos en la materia son lentos, pero existen avances al fin en algunos casos. Los avances según el productor estarían dados por mayor información brindada por los técnicos.

Se detectan diferencias entre los productores en cuanto al uso de elementos de protección. Estas diferencias estarían relacionadas con la escala de producción, lo cual puede relacionarse a su vez con el grado de capitalización de los productores.

Los productores Pablo y José son los de mayor escala, se trata de productores de carácter netamente empresarial a diferencia de los otros que son familiares. Pablo y José dicen que sus empleados usan máscara, guantes y equipo. El uso de equipo no es seguro ya que si bien en un principio dicen usarlo, luego hacen referencia a lo insoportable que resulta en condiciones de altas temperaturas, por lo cual parecería que no siempre se usa. Sobre el uso de máscara reconocen que no se usa como se debería, ya que no se realiza el cambio de filtro en tiempo y forma. En un caso se explicita verbalmente, mientras que en el otro se constató este hecho al observar la máscara, la cual se encontró muy sucia. En uno de estos predios se encontró una medida que vale la pena resaltar como forma de minimizar los impactos negativos a la salud. La estrategia es rotar cada dos años a la persona encargada de realizar las aplicaciones. Esto sólo se puede llevar adelante en predios grandes. Es una medida que junto con una correcta utilización de las medidas de protección de los aplicadores y correctos criterios de selección del agrotóxico podría minimizar los riesgos de intoxicación crónica por persona

*E-“¿En los momentos de aplicación que precauciones toman?”*

*José-Tratar de ponerse un equipo, con botas, equipo y máscara*

*E-¿La haces vos a la aplicación?*

*J-En general hay una persona.”*

*E-¿Y los equipos los usan?*

*J-Lo que pasa es que la gran temperatura y los equipos de lluvias son “mortales”...*

*E-¿Y la máscara la usan?*

*J-No se usa como se debería usar, pienso que va a haber más mentalización para educar más. Ver cada cuanto hay que cambiar el filtro, porque a veces usar una mascara mal usada es peor.”*

*E-“¿Usa máscara?*

*Pablo-Si usan... cuando yo curaba usaba máscara y el que cura ahora también usa*

*E-¿Hay un encargado en el predio de hacer las aplicaciones?*

*Pablo-Si, mas o menos cura dos años, tres años, y después vamos cambiando para que no sea siempre el mismo, yo también cure cuatro años, y mi hermano también, o sea pero no es bueno curar de continuo siempre, tres cuatro años, y tratamos en lo posible de cambiar cuando vemos que uno puede servir, y cuando falta o algo volvés a uno de los que ya saben.”*

En el otro extremo, productores familiares de menor escala, René, Manuel y Piero reconocen no cuidarse, no usar guantes, ni botas. Piero dice utilizar solamente una careta cuando la planta de tomate está alta. Y reconoce que se moja con producto cuando aplica. Dos de estos productores tienen hijos jóvenes, entre 20 y 30 años que trabajan en el predio y dicen que sus hijos tampoco se cuidan.

*E-“¿En el momento que están aplicando tienen alguna precaución?*

*Piero-Y precaución; Mas o menos... Yo no soy de tener mucha precaución, con los remedios y eso que son medios peligrosos”*

*E-“¿Usted se cuida, usa guantes, máscara, equipo...?*

*Piero-Guantes no. A veces una careta, o una máscara cuando el tomate esta alto, y llega allá arriba, es complicado porque terminas mojándote. Tenés que ponerte una máscara, pero guantes y equipo no.*

*E-“A mí me gustaría ver la máscara... porque no las he visto.*

*Manuel-La tire.....la tire la máscara,.... porque estaba muy pegajosa ... al final ... no no....tengo que traer.*

*E-Usted dice que su hijo no se cuida cuando aplica en los montes?*

*Manuel - “ Yo le digo que se ponga máscara. ... y él dice que hace mucho calor. .... pero el equipo de lluvia... “*

*Rene-“Yo sé lo que está mal porque yo lo rezongo (se refiere al hijo), pero yo no me cuido”*

José (uno de los productores más capitalizados) habla de un progreso de mejora en cuanto a las medidas de precaución con respecto a veinte años atrás, pero no parece ser un avance homogéneo, para todos los casos. Este es un caso donde existe un avance en las condiciones de aplicación si comparamos este predio con la visión que él nos trasmite del tiempo en que él trabajaba con su padre.

*JOSE-.....” la gente ha tomado más conciencia. Por ej, el productor, vos vas curando frutales te bañabas prácticamente de producto curabas del lado del viento. y ahora cuando hay mucho viento tratas de no curar o curar de un lado sólo para no mojarte, hay un grado de conciencia mayor. No es el que debería haber, debería haber un grado mayor.*

*E-¿ No te parece que esto depende de los productores?*

*J- Pero en general han tomado mucha conciencia.*

*E-¿ Por qué?*

*J- Hay más información, los técnicos han ayudado mucho a mentalizar, a respetar el tiempo de espera. Antes el productor compraba lo que la agropecuaria tenía, ahora es el técnico que le dice tenés que usar este, que no sea tan tóxico, la categoría; antes el productor no tenía esa información”*

#### 4.2.7.4. Antecedentes de casos de intoxicación aguda o crónica en el predio.

De las entrevistas a productores surge que la intoxicación aguda por agrotóxicos es una experiencia conocida, para ellos. De cinco entrevistas realizadas en profundidad, aparecen cuatro que han tenido problemas de intoxicación aguda personalmente. De los cuatro, uno de ellos por productos utilizados actualmente (metamidofós), el resto hace referencia a intoxicación con parathión. Uno de los productores sufre una intoxicación crónica.

A continuación se presenta la información obtenida en cada una de las entrevistas.

##### Caso del productor Pablo.

Pablo uno de los productores entrevistados, cuenta un incidente que sufrió su hermano, una intoxicación aguda con metamidofós, al tomar contacto con este producto. Según relató el productor, en ocasión de estar aplicando este insecticida con una pulverizadora tirada por el tractor, una manguera se rompió y para evitar el derrame y pérdida del caldo de aplicación utilizó sus manos (sin guantes) para tapar la avería mientras regresaba al galpón lo que le ocasionó la intoxicación.

*E.-“¿ Y en el caso de insectos?*

*PABLO- Insectos, acá le damos, Actara (Tiametoxam) cuando es chiquito, antes le dábamos Agrimphos (Metamidofós) pero mi hermano es alérgico y le empezó a hacer mal mal mal, y no le pude dar mas, no le podía sentir ni el olor,*

**E-¿A cual tenía alergia?**

**P-Al Agrimphos que es metamidofos.**

**E-¿Qué le pasaba?**

**P-Se brotaba todo, sarpullía, porque él una vez se ... tipo.. se intoxicó con un remedio, se rompió una máquina y él tapo ahí, y se mojó, aparte él es muy alérgico y le pasó a hacer mal, y eso es acumulativo, el organismo cada vez reacciona peor y ese es el único que controla el trips. Hasta ahora que no había resistentes a peste negra y curaba con ese desde que era chiquito, curaba con ese siempre, daba 100 cc en 100 litros, y con ese nunca me agarraba peste negra. El año que deje de dar ese, porque mi hermano se intoxicó, perdimos todo ..... “Así que ahora ..Ahora usamos Atara.”**

Es importante destacar que Pablo después de la experiencia de intoxicación plantea “una solución” que le permite seguir produciendo, aún dentro de la misma lógica de resolución de problemas para la producción que utilizaba antes, utiliza thiamethoxan, otro insecticida de menor toxicidad aguda.

Caso del productor Piero.

Algunos productores cuando relacionan el producto con una experiencia concreta de intoxicación cambian el término que utilizan para referirse a los agrotóxicos que generalmente es “remedio” por “veneno”. Del mismo modo se destaca como esta experiencia parece estar olvidada en una primera instancia.

**E- “¿Se sintió alguna vez mal?**

**PIERO-No no. Y eso que toda la vida curando, porque antes teníamos montes de durazno y viña, se curaba con veneno a si no más de pronto de short con maquina grande y nunca tuve problemas**

**E-Entonces no son malos.**

**Pi-No sé yo que sé, hay gente que ha tenido problemas.**

**E-Conoce gente?**

**Pi-Una vez yo tuve un problema, una vez nomás, estaba curando durazno, curando solo arriba del tractor, me reboto el viento y me vino a la cara, y ahí estuve medio mal, no fui al doctor ni nada, pero justo esa noche tuve un cumpleaños de quince y tome alcohol, y dicen que el alcohol con ...xxx y casi muero; en el cumpleaños habrán pensado que tome mucho, pero fue eso.**

**E-Con que estaba curando?**

**Pi- Parthion... ahora el parathion no se si hay.... pero el tamaron ese... no es que se diga muy bueno... pero si tenés un poco de cuidado, no tenés porque intoxicarte.”**

Caso del productor José

En este caso se hace referencia a un episodio de intoxicación que el productor sufrió hace muchos años, durante su niñez. José considera que la situación actual, en relación al uso de medidas de protección, es muy diferente a la que se vivía en el momento en el que tuvo la experiencia de intoxicación aguda.

*José- “Tuve problemas hace muchos años, cuando yo era niño, con un producto que era similar al difolatan.”*

Caso del productor Rene.

Este productor sufre una intoxicación crónica con organofosforados, el caso fue diagnosticado por el CIAT. A pesar de esa experiencia y demostrar tener conocimiento sobre el tema se podría decir que no toma medidas para minimizar los riesgos. Se observaron frascos sin etiqueta, envases de refrescos conteniendo productos, no utiliza guantes, ni máscara, ni equipo. Es el mismo que guarda los agrotóxicos junto con alimentos. Este productor es un caso que ejemplifica, como hay otras condiciones, situaciones económicas de otro tipo, que son limitantes más allá de la conciencia, la capacitación, y el hecho de sufrir directamente las consecuencias de una intoxicación lo que de todos modos no determinó el uso seguro de estos productos.

*Rene-“Nosotros fuimos al Clínicas hace años. Fuimos por un contacto, me hicieron unos estudios bárbaros y me dio un problema por acumular productos.”*

#### 4.2.7.5. Estado de los depósitos de agrotóxicos.

El lugar de depósito de agrotóxicos debe ser una habitación separada con piso de hormigón, buena ventilación, iluminada, que no se inunde, cerrada con llave y tener un cartel que avise de la existencia de agrotóxicos en su interior. Dentro de dicha habitación se recomienda que exista una estantería separada para los funguicidas, herbicidas, e insecticidas y que los productos en polvo se encuentren separados de aquellas formulaciones líquidas, ya que en caso de derrame o incendio los productos líquidos tendrán un tratamiento diferente que los sólidos.

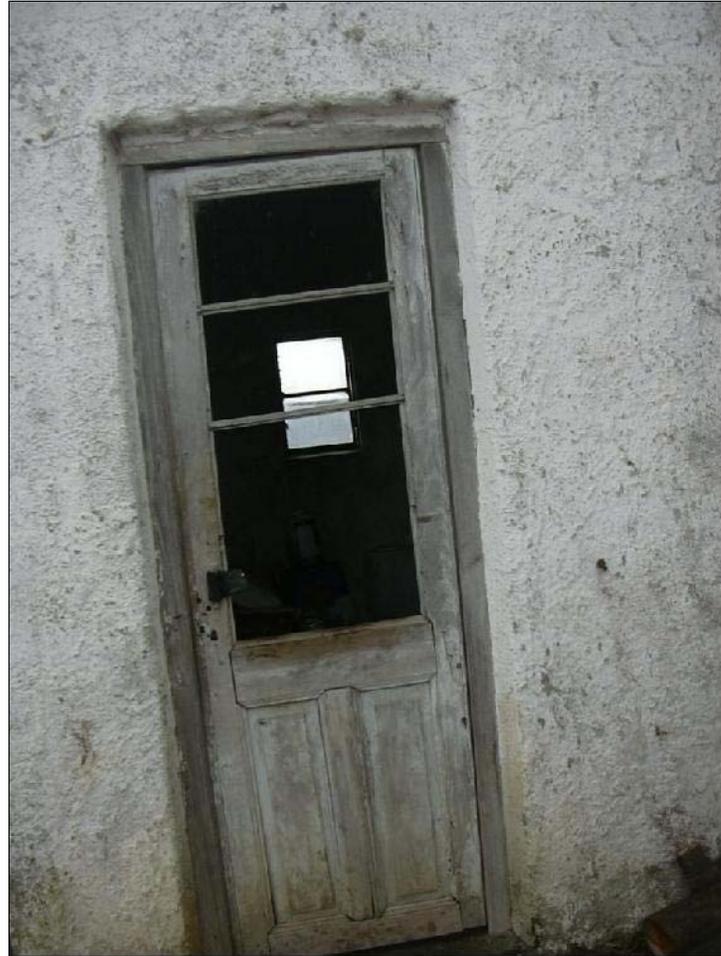
Se observó donde y en que condiciones se guardan los agrotóxicos en los respectivos predios; el tipo de envases, su etiqueta, y el estado de los mismos. Las situaciones observadas difieren mucho entre si.

Un grupo de productores (Pablo y José, los más capitalizados) cumplen con gran parte de los requisitos, una pieza destinada únicamente al depósito de agrotóxicos, con ventilación, con piso de hormigón (Ver Ilustración 1y 8). No cumplen las normas en cuanto que la pieza no estaba cerrada con llave, no tenía un cartel que avisara sobre la existencia de agrotóxicos en su interior. El orden de los productos tampoco era el recomendado por las normas.

Mientras otro grupo (Piero, Rene, y Manuel), (productores familiares) no cuentan con un lugar apropiado, guardando los agrotóxicos en galpones multiuso o en un cajón en el propio invernáculo (Ver ilustraciones).

Se destaca el caso del productor que usa el mismo galpón como despensa y depósito de agrotóxicos (Ver Ilustración 12). Esta situación representa un caso extremo en cuanto a riesgo de contaminación por agrotóxicos. Los chorizos colgados sobre los productos están contaminándose por los vapores que emana de los tóxicos. La mesa que se observa en la foto se utiliza en la elaboración de chorizos. En este galpón también se guarda material de apicultura, lo cual también se estaría contaminando. Es de destacar que el productor justifica esta situación por el hecho de tener un solo galpón, a raíz de que el temporal del 2002 destruyó otro galpón que tenía, por lo cual tuvo que adaptarse a esta nueva situación.

De estas observaciones se podría concluir siguiendo a García (1999) que la raíz de los problemas ambientales en este caso vinculado a la forma de almacenamiento de agrotóxico está relacionado con la situación socio-económica de los productores ya que aquellos más capitalizados tienen capacidad de cumplir con gran parte de las normas de almacenamiento que minimicen los riesgos a la salud, mientras que los menos capitalizados son más vulnerables dado que se ven obligados por ejemplo a usar las instalaciones que tienen para diferentes necesidades lo que los expone a mayores riesgos.



**Ilustración 3: Puerta del depósito de José.**

**Ilustración 2: Ventilación y estantería.**



**Ilustración 5: Envases y balanza.**

El productor tiene un cuarto destinado a los productos, con piso de hormigón, con buena ventilación, con puerta, sin candado. Cuenta con una balanza que se usa en forma exclusiva para los agrotóxicos. Se observa restos de productos sobre la balanza. Si bien utiliza frasco de refrescos estos están identificados.

En este caso los agrotóxicos están ubicados en una estantería en un rincón del galpón general del predio. La balanza presenta resto de productos. Se observó envases de refrescos que contienen agrotóxicos. Del mismo modo se observó que no existe un orden en los agrotóxicos como se recomienda en las normas.



**Ilustración 6: Depósito de Manuel.**



**Ilustración 3: Balanza utilizada para pesar agrotóxicos.**

En este caso el productor cuenta con un cuarto apartado dentro del galpón general, donde se guardan los agrotóxicos. El depósito tiene piso de hormigón, ventilación y puerta. Del mismo modo se observó la existencia de una balanza de uso exclusivo para pesar los agrotóxicos, forrada de nylon.



**Ilustración 9: Puerta de entrada al depósito de Pablo.**



**Ilustración 8: Depósito visto desde adentro.**

En este caso el productor guarda los agrotóxicos en un cajón de madera tapado con nylon dentro del invernáculo. Se observó una balanza dentro del cajón.



**Ilustración 10: Cajón donde guarda agrotóxicos Piero.**

En el caso de este productor, Rene, el lugar donde guarda los agrotóxicos es un galpón multiuso. Los productos se encuentran en una estantería como se observa en la foto. Se observó envases varios sin identificación. Se destaca que el mismo galpón se utiliza como despensa para el secado de chacinados caseros y la elaboración de los mismos. Estos se encuentran colgados a menos de un metro de los agrotóxicos. Del mismo modo se observa una lámina de cera de abeja sobre la mesa.



**Ilustración 7: Depósito de Rene.**



**Ilustración 8: Alimentos colgados sobre los agrotóxicos.**

#### 4.2.7.6. Gestión de envases vacíos.

Los envases de agrotóxicos luego de utilizados constituyen un desecho tóxico peligroso y deben incorporarse a programas de gestión que garanticen un destino final seguro de los mismos. En Uruguay a diferencia de otros países no existe un programa nacional de gestión de los envases de agrotóxicos luego de utilizados.

Actualmente a influencia del alto precio del plástico existen empresas que adquieren los envases de agrotóxicos para su posterior reciclaje. La DINAMA controla y reglamenta el destino final que se les dará a los mismos, así como las condiciones de acopio. Sin embargo aun no se ha implementado un programa de recogida de envases vacíos ni existen centros de acopio suficientes. Por ejemplo en la zona Sur del País no ha sido posible aun establecer un centro de acopio. A su vez hasta el momento se deja afuera de toda gestión racional a los envases de papel o nylon (bolsas) para los que no existen posibilidades de gestionar.

Dos productores entrevistados José y Manuel, según dijeron, llevan los envases a una “fábrica que los recicla”, no se sabe si la misma está autorizada por la DINAMA. Otros, como Rene, queman los envases en el predio, mientras que Piero los entierra. Ambas soluciones son pésimas desde el punto de vista de la contaminación ambiental, contaminando la atmósfera en el primer caso y el suelo y posiblemente aguas subterráneas en el segundo caso.

#### 4.2.7.7. Lavado de la maquinaria.

Es necesario proceder al lavado de la maquinaria de aplicación luego de realizada la misma. Sin embargo dicha agua de lavado puede ser fuente de contaminación al arrastrar restos de productos, por lo que no debe ser vertida al suelo donde puede escurrir superficialmente o contaminar capas profundas del suelo. No existe normativa que rija la manipulación y desecho de las aguas de lavado de la maquinaria ni existen lugares apropiados para esa tarea en los productores de tomate visitados durante esta investigación.

En ningún caso se pudo constatar la existencia de un lugar adecuado para lavar la maquinaria evitando el vertido de las aguas contaminadas.

*E: ¿La máquina donde la lava?*

*M: Si estoy acá la lavo allá lejos en la cuneta. Es medio complicado,....todo va a afectar.. que se van muriendo las lombrices...”.*

#### 4.2.7.8. Eliminación de restos de caldos y /o productos vencidos.

Se pudo constatar que no todos los productores entrevistados calculan con exactitud el volumen a utilizar, que sería lo recomendable para no generar restos de caldos. Del mismo modo se constató que no se le da la importancia debida, al destino de estos restos de caldo.

*E: ¿Qué hace si le sobra producto en la máquina?*

*P: Enjuagar y tirar donde sea.*

Tampoco existe una forma de gestionar la eliminación de productos vencidos lo que sumado a los elementos anteriormente mencionados permiten concluir que existe una permanente contaminación del medio ambiente.

#### 4.2.8. Discusión común de las entrevistas a técnicos y a productores.

Las entrevistas permitieron caracterizar el uso de agrotóxicos en Uruguay desde dos ópticas diferentes: técnicos y productores. Hay en general coincidencia en sus visiones acerca del uso de agrotóxicos en el país.

Ni los agrónomos, ni los productores parecen tener total percepción de riesgo en la problemática ambiental, (utilizando el término en sentido amplio, incluyendo la vida humana) que el uso de agrotóxicos genera a nivel del país y del mundo.

Son consistentes en afirmar que en cuanto a la salud de los productores y trabajadores que aplican agrotóxicos, los mismos corren graves riesgos. La utilización de elementos de protección es escasa a nula. La mayoría de los productores no disponen de un lugar adecuado para el almacenamiento de los agrotóxicos utilizados.

También el resultado de ambas entrevistas permite afirmar que, en general, para la protección de cultivos se utilizan los productos más baratos- el precio es determinante en la elección-, a su vez estos suelen ser los más tóxicos a nivel humano y ambiental.

Son también consistentes en cuanto al modo de aplicación: se aplican en forma excesiva, predominan las aplicaciones calendario: -de “sombriilla química”- principalmente en el manejo de enfermedades.

A continuación se analizan algunas de las causas de la situación presentada en los párrafos anteriores, en base al marco teórico de este trabajo para poder encontrar soluciones apropiadas a estos problemas

En primer lugar se cuestiona el sistema económico vigente y las relaciones sociales de producción (Foladori, 2004), ya que este sistema económico lleva a la búsqueda de mayores ganancias económicas a través del aumento de la rentabilidad y así se hace fuerte presión sobre los recursos naturales, una presión que los degrada y genera contaminación a tasas tan grandes que surgen problemas ambientales. Por lo tanto es necesario tener presente esta contradicción existente en el propio sistema capitalista, la cual influye entre otras cosas en la forma en que se utilizan los agrotóxicos: en cantidades excesivas, que afectan la salud humana y el ambiente.

En segundo lugar, en forma complementaria, nos llevaría a buscar las causas en la agricultura post-Revolución Verde que generó agroecosistemas inestables, con frecuentes rebrotes de plagas y enfermedades (Altieri, 1992b). En primera instancia los agrotóxicos surgen como respuesta a la problemática pero ellos mismos provocan la muerte de enemigos naturales y resistencia a poblaciones de plagas y el surgimiento de nuevas plagas, por lo cual los productores tienden a aplicar mayores cantidades. Este estilo de agricultura parece tender naturalmente al uso de agrotóxicos en grandes cantidades.

En tercer lugar se visualizan fallas a nivel Estatal, un Estado ausente en lo que respecta al uso de agro tóxicos. Por un lado existe una fiscalización deficiente en cuanto a los productos que se utilizan y la forma en que se registra, se están usando productos prohibidos. También hay ausencia de fiscalización en relación a la venta con receta profesional.

## 5. CONCLUSIONES

### 5.1. ACERCA DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a los resultados analizados se puede concluir que en la producción de tomates en Uruguay se realiza un uso intensivo de agrotóxicos para el control de plagas y enfermedades.

El uso de productos altamente tóxicos, otros no registrados o prohibidos pone en riesgo la salud de aplicadores, consumidores así como la conservación del ambiente.

Existe escasa o nula percepción del riesgo por parte de los aplicadores lo que se traduce en la escasa utilización de elementos de protección y medidas precautorias.

Se constató la ausencia de criterios de manejo tendientes a evitar los impactos negativos en el agua, suelo, aire y biota. Existe una ausencia de programas de gestión de envases vacíos y productos vencidos.

Existe una carencia de políticas de racionalización y reducción del uso de agrotóxicos en Uruguay; esto se puede visualizar en las deficiencias que presenta el sistema de registros por un lado y en la fiscalización insuficiente de venta y uso de estos productos por otro.

Existen carencias en el diseño e implementación, difusión y adopción de sistemas de manejo integrado de plagas y enfermedades que incorporen el uso de agrotóxicos de una manera racional minimizando sus efectos secundarios sobre la salud y el ambiente.

La situación anteriormente planteada reconoce una serie de factores causales complejos, tales como falta de formación e información en técnicos y productores; dependencia tecnológica, ausencia de controles, variables económicas (tales como los precios de los productos) entre otros.

La constatación de una falta de controles sistemáticos y exigentes de monitoreo de la presencia de residuos sobre frutas y hortalizas, impiden por un lado dar garantías al consumidor y por otro retroalimentar las decisiones en relación al manejo de plagas y enfermedades en los sistemas productivos

## 5.2. ACERCA DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA.

La investigación cualitativa resultó adecuada para lograr la caracterización del uso de agrotóxicos en el cultivo elegido, ya que permitió indagar en profundidad casos particulares, hechos y sus relaciones.

Las observaciones a nivel de los predios permitieron verificar si el discurso del productor era consistente con sus conductas.

## 5.3. PROPUESTAS

En base a los resultados y conclusiones presentadas anteriormente, en este trabajo se generan una serie de interrogantes que podrían utilizarse como insumo para futuros trabajos de investigación en este tema. A continuación se explicitan algunas de ellas:

¿Qué tan contaminado está el suelo y el agua en Uruguay?

¿Y qué tan contaminado está el ser humano?

¿Los productores familiares están corriendo más riesgos que los más capitalizados?

¿Cómo influye la edad del productor en relación al uso de elementos de protección?

¿Cómo modificar la percepción de riesgo que tienen los productores acerca del uso de agrotóxicos?

Por otro lado, respecto a las posibles soluciones, se considera que por lo amplio del tema y sus múltiples causas, las mismas deberán ir por varias vías diferentes y complementarias. A continuación se hace referencia a algunas de ellas:

La implementación de políticas que modifiquen la relación de precios de los agrotóxicos, puede ser un instrumento - modificando los precios a través de impuestos o otros mecanismos que eliminaría uno de los principales factores de distorsión en la elección de los productos a utilizar.

La promoción de líneas de investigación que favorezcan el estudio de sistemas alternativos o de manejo integrado de plagas y enfermedades permitiría construir sistemas menos degradantes del medio ambiente y más respetuosos de la salud de agricultores y asalariados del campo..

La promoción de instancias de sensibilización y capacitación para productores, trabajadores y técnicos sobre los efectos que trae aparejado el uso de agrotóxicos, es una instancia fundamental para resolver esta problemática.

La implementación de un sistema de gestión de envases vacíos (recolección, acopio, destrucción o reciclaje) permitiría reducir los riesgos de contaminación ambiental.

## 6. RESUMEN

En la producción agrícola, el uso de agrotóxicos se realiza en forma generalizada como consecuencia de su difusión formando parte de paquetes tecnológicos mayores. Esta generalización del uso no fue acompañada de un análisis previo de sus impactos ambientales negativos y sobre la salud humana. La percepción creciente de parte de la sociedad de esta problemática ha impulsado la búsqueda de métodos tendientes a la racionalización de su uso.

La producción agrícola uruguaya no ha escapado a esta problemática y existen escasos estudios en relación a cual es el estado de situación.

La producción de tomate en Uruguay se destaca por su importancia dentro de las hortalizas y se caracteriza por hacer un uso intensivo de agrotóxicos.

Este trabajo se propone como objetivo la caracterización, desde una perspectiva social y ambiental del uso de agrotóxicos utilizando el cultivo de tomate como caso de estudio.

La metodología de investigación utilizada fue de tipo cualitativo, mediante entrevistas a técnicos y productores y observaciones en los predios. Se indagó acerca de los siguientes aspectos principales: problemas sanitarios presentes en los cultivos, métodos de control utilizados, principios activos aplicados, criterios para seleccionar los productos, criterios de aplicación, posibles impactos ambientales así como conocimientos, percepción de riesgos y precauciones adoptadas por los aplicadores.

Como resultado se pudo verificar el uso intensivo de agrotóxicos de alta toxicidad aguda, de poca selectividad, uso de productos no registrados, estrategias primitivas de control, escasos conocimientos y falta de percepción del riesgo y en la mayoría de los casos ausencia de conductas precautorias. Se constataron a su vez la utilización de prácticas poco cuidadosas del ambiente y ausencia de un sistema de gestión adecuado de envases vacíos, residuos de los productos utilizados. En relación al rol de los asesores técnicos se verificaron carencias en la incorporación de aspectos referentes al cuidado de la salud de trabajadores y el ambiente en sus recomendaciones. Del análisis del trabajo surge la necesidad de implementar políticas de racionalización y reducción del uso de agrotóxicos para lo cual es indispensable la capacitación de técnicos, agricultores y asalariados. Así mismo surge como necesidad la actualización del sistema de registros de agrotóxicos en Uruguay, disponer de un vademécum oficial y establecer mecanismos de control entre otros aspectos.

Palabras Claves: agrotóxicos, tomate, salud humana, ambiente.

## 7. SUMMARY

In the agricultural production the use of agrottoxics is generalized and is considered as a part in major technological packages. This pattern of use didn't include a revision of their negative effects in human health and environment. The fact is that in the society there is an increasing perception of this problem which promote the search of methodos in order to rationalize the use of agrottoxics.

The uruguayan agricultural production did not escape to this problem and there are a few researches about the situation.

In Uruguay among the vegetables the production of tomato is quite important and the use of agrottoxics in this production is intensive.

In considering this fact the aim of the actual research consists of characterize the use of agrottoxics from a social and environmental perspective in the production of the tomato. This in considered as a case study.

The applied methodology in the present study is qualitative and includes observations and interviews. The observations were made in the farms. The interviews were undertaken with farmers and agricultural counselling technicians.

This investigation gathers the following aspects: sanitary problems, control methods used, agrottoxics used, way used by famers to select a pesticide, farmers knowledge about health and environmental effects, risk perception and farmers precaution al application time.

The conclusion of this research confirms the intensive use of agrottoxics, with high acute toxicity, low selectivity, the used prohibit agrottoxics, primitive strategy of sanitary control, low knowledge, low risk perception and in the majority of the study cases absence of precaution.

It also confirms the use of careless practices in conection with the environment and the absence of a policy of management of empty agrottoxic containers and of toxic wastes.

In relation to the agricultural technicians role, this study confirms deficiency in the recommendations and general instructions in relation to health care and environment.

Through the analysis this work underlines several needs. On one hand there is a need of implement policies with the objective of rationalize and reduce the use of the agrottoxics.

For this to happen the training of technicians, farmers and salaried workers is a priority. On the other hand there is a need of changes and update the system of registers of agrottoxics in Uruguay. There is a need of an official vade mecum too. Undonbtedly the control mechanisms should operate as a priority among others aspects.

Keywords: Agrottoxics, tomatoes, human health, environmet.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. ALDABE, L. 2000. Producción de hortalizas en Uruguay. Montevideo, Epsilon. 296 p.
2. ALMEIDA, J. 1996. Tecnologías agrícolas “alternativas”; nacimiento de un novo paradigma? In: Jornadas Regionales, Agriculturas Latinoamericanas y las Transformaciones Sociales (1996, La Plata, Argentina). Trabajos presentados. s.n.t. s.p.
3. ALONZO, C.; HEUHS L.; BEN, S. 1999. Estudio epidemiológico de las intoxicaciones por plaguicidas en el Uruguay. In: Taller Sobre el Uso Seguro de Plaguicidas en Países Miembros del MERCOSUR y Asociados. (1999, Montevideo). Trabajos presentados. s.n.t. s.p.
4. ALTIERI, M. 1992a. Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas. Berkeley, CETAL. 158 p
5. \_\_\_\_\_. 1992b. El rol ecológico de la biodiversidad en agroecosistemas. (en línea). Agroecología y Desarrollo no. 4: 2-11. Consultado 15 mar. 2004. Disponible en <http://www.clades.cl/publica/publica.htm>
6. \_\_\_\_\_. 1999. Agroecología; bases científicas para una agricultura sustentable. 4ªed. Montevideo, Nordan. 338 p.
7. BANCHERO, M.; KAUSAS, S. 1989. Consecuencias en la salud del uso de agrotóxicos en el área de influencia de la Sociedad de Fomento Rural de Santa Rosa. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 234 p.
8. BARRIGA, F. 2004. Investigación: exposición contaminantes orgánicos persistentes en niños; de colaboración internacional. In: Curso- Taller Ambiente Salud y Desarrollo Infantil (2º., 2004, Montevideo). Plaguicidas y contaminantes orgánicos persistentes más allá de la intoxicación aguda. Montevideo, s.e. 1 disco compacto, 8 mm.
9. BASSO, C. 1998. Toxicología de los insecticidas; guía del curso de entomología. Montevideo, Facultad de Agronomía. 28 p.
10. BLANCARD, D. 1988. Maladies de la tomate. Paris, INRA. 212 p.
11. BORKHARDT, A; WILDA, M.; FUCHUS, U.; GORTNER, L.; REISS, I. 2003.

Congenital leukaemia after heavy abuse of permethrin during pregnancy.  
Arch Dis Child Fetal Neonatal. 88 (5): 36-37.

12. BORLANG, N.; DOWSWELL, C. 2002. Perspectivas de la agricultura mundial para el siglo. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología no. 65: 4-20.
13. BOSTANIAN, N. J.; BELANGER, A.; RIVARD, I. 1985. Residues of four synthetic pyrethroids and azinphos-methyl on apple foliage and their toxicity to *Amblyseius fallacis* (Acari: Phytoseiidae). Canadian Entomologist. 117 (2): 143-152.
14. BRUNO, A. 2003. Estimación de los efectos ambientales y socioeconómicos del uso de plaguicidas en sistemas de producción fruti-vitícola del Departamento de Canelones. Tesis Post. Grado Ciencias Ambientales. Montevideo, Uruguay. Facultad de Ciencias. 91 p.
15. \_\_\_\_\_. PULETTI M. 2004?. Curso teórico práctico uso y manejo de plaguicidas. Montevideo, Proyecto SUMA. s.p.
16. BURGER, M.; PRONCZUK, J.; ALONSO, C.; TRIADOR, H.; ILLA, M.; AMERICO, E.; DECIA, C.; ANTONAZ, R.; FOGEL, E. 1987. Investigación de residuos organoclorados en leche humana. Toxicología. 2 (3): 11-17.
17. \_\_\_\_\_.; ALONZO, M.; HEUHS, L.; LABORDE, A.; SCAIOLA, G. 1989. Estudio de plaguicidas en la cuenca del Río Santa Lucía; plaguicidas en medio ambiente, criterios de riesgo. Montevideo, Universidad de la República/ Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 89 p.
18. \_\_\_\_\_.; LABORDE, A.; MONDINO, P.; ALONZO, C. 1995. Curso de capacitación a los usuarios en el uso racional de plaguicidas. Montevideo, Publius. 60 p.
19. \_\_\_\_\_.; FERNÁNDEZ, S. 2004a. Exposición al herbicida glifosato; aspectos clínicos toxicológicos. Revista Médica del Uruguay. 20 (3): 202-207.
20. \_\_\_\_\_. 2004b. Investigación: exposición a plaguicidas y contaminantes orgánicos persistentes. In: Curso- Taller Ambiente Salud y Desarrollo Infantil (2º., 2004, Montevideo). Plaguicidas y contaminantes orgánicos persistentes más allá de la intoxicación aguda. Montevideo, s.e. 1 disco compacto, 8 mm.

21. CARSON, R. 2001. La primavera silenciosa. Barcelona, Crítica / planeta 255 p.
22. CELIBERTI, A.; IGLESIAS, E. 2003. Manual de capacitación; trabajadores agrícolas, salud, seguridad y medio ambiente. Montevideo, OIT/ UITA. 28 p.
23. CHABOUSSOU, F.; GUAZELLI, Ma. J. 1987. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos; a teoría da trofobiose. Porto Alegre, L y PM. 256 p.
24. CHANG, M.; FOLADORI, G.; GAZZANO, I.; PIERRI, N.; TOMMASINO, H. 2001 ¿Sustentabilidad? desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Trabajo y Capital. Montevideo, Baltgráfica. 272 p.
25. COLBORN, T.; PETERSON, J.; DUMANOSKI, D. 2001. Nuestro futuro robado; ¿amenazan las sustancias químicas sintéticas nuestra fertilidad, inteligencia y supervivencia? Madrid, Ecoespaña. 559 p.
26. COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA. 2003. Diario oficial no. 82, mar. 29:0040- 0041. (en línea). Consultado may. 2006. Disponible en <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ.do?uri=CELES:32003DO219:ES:HTML>
27. COSCOLLA, R. 1993. Residuos de plaguicidas en alimentos vegetales. Madrid, Mundi-Prensa. 205 p.
28. COX, C. 1995. Chlorpyrifos, part2. Human Exposure. Journal of Pesticide Reform. 15 (1): 14-20.
29. DAMSTRA, T.; BARLOW, S.; BERGMAN, A.; KAVLOCK, R.; VAN DER KRAAK, G. 2002. Evaluación global del estado de la ciencia sobre disruptores endocrinos. s.l., IPCS/ PNUMA/OIT/OMS. pp.457 – 465.
30. DOMÍNGUEZ, A.; PRIETO, R. 2000. Perfil ambiental del Uruguay 2000. Montevideo, Nordan. 260 p.
31. EGAÑA, E.; GALIETTA, G. 2004. Investigación en residuos químicos. In: Curso de Actualización Técnica (2004, Las Piedras, Canelones). Calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas. Las Brujas, Canelones, INIA. pp. 29-33 (Actividades de Difusión no. 376).
32. EHLERS, E. 1996. O ideal da sustentabilidade. In: Agricultura Sustentable, origens e perspectivas de um novo paradigma. s.l., Livros da Terra. pp. 95-132.

33. ELOLA, S. 2004. Agrotóxicos, “remedios” peligrosos. Análisis de la situación de los plaguicidas más tóxicos en Uruguay. Montevideo, Rapal – CEUTA 95 p.
34. ENVIRONMENTAL JUSTICE FOUNDATION (EJF). 2002. End of de road for Endosulfan; a call for action against a dangerous pesticide. (en línea). London, UK. Consultado jun. 2004. Disponible en <http://www.ejfoundation.org>
35. \_\_\_\_\_. 2003. Whats your poison? Health threats posed by pesticides in developing countries, (en línea). London, UK. Consultado mar. 2004. Disponible en <http://www.ejfoundation.org>
36. EXTENSIÓN TOXICOLOGY NETWORK (EXTOXNET). 1993. Mancozeb. (en línea). New York. Consultado mar. 2006. Disponible en <http://extoxnet>.
37. \_\_\_\_\_. 1995a. Acephate. (en línea). New York. Consultado mar. 2006. Disponible en <http://extoxnet>
38. \_\_\_\_\_. 1995b. Imidacloprid. (en línea). New York. Consultado mar. 2006. Disponible en <http://extoxnet>.
39. \_\_\_\_\_. 1995c. Methamidophos. (en línea). New York. Consultado mar. 2006. Disponible en <http://extoxnet>.
40. FLUORIDE ACTION NETWORK PESTICIDA PROJECT (FANPP). 2006a. Adverse effects Chlorphenapir CAS N° 122453-73-0 (en línea). s.l. Consultado mar. 2006. Disponible en <http://www.fluoridealert.org/pesticides/chlorfenapyr-page.htm>
41. \_\_\_\_\_. 2006b. Adverse Effects Lambda-cyhalotrin CAS N°91465. (en línea). s.l. Consultado mar. 2006. Disponible en <http://pesticidas@fluoridealert.org>
42. FOLADORI, G. 1999. Los límites del desarrollo sustentable. Montevideo, Banda Oriental. 224 p.
43. \_\_\_\_\_. 2001. Una tipología del pensamiento ambientalista. In: ¿Sustentabilidad? desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Trabajo y Capital. N. Pierri; G. Foladori eds. Montevideo, Baltgráfica. pp. 81-127.
44. \_\_\_\_\_. 2005. Por una sustentabilidad alternativa. Montevideo, Gráfica Natural. 107 p.

45. FREIRE, P. 1994. *Pedagogía del oprimido*. 45ª ed. México, Siglo XXI. 245 p.
46. GALIETTA, G.; EGAÑA, E. 2005. *Investigación en residuos químicos*. Montevideo, s.e. 15 p.
47. GARCÍA J. 1998. El mito del manejo seguro de los plaguicidas en los países en desarrollo. (en línea). Consultado nov. 2004. *Revista Acta Académica* no. 23: 76-81. Consultado may. 2005. Disponible en <http://www.uaca.ac.cr/acta/1998nov/jgarcia.htm>
48. GEMELLI, F. 2006. *Residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas frescas, período enero-diciembre 2005*. Montevideo, Comisión Administradora del Mercado Modelo (CAMM). 25 p.
49. GEORGHIOU, G. P.; LAGUNES, A. 1989. The occurrence of resistance to pesticides in arthropods; an index of cases reported through. (en línea). s.l., Insecticide Resistance Action Committé (IRAC). Consultado ago. 2006. Disponible en <http://www.pesticideresistance.org/DB/case.php?formulationid=52parthropodid=312>
50. GLIESSMAN, S. 2001. *Agroecología; procesos ecológicos em agricultura sustentável*. 2ª. ed. s.l., Universidad Federal do Río Grande do Sul. pp. 437 – 571.
51. JONES, J.B.; JONES, J. P.; STALL, R. E.; ZITTER, T. A. 1993. *Compendium of tomato diseases*. 2º. print. St. Paul, MN, APS. 73 p.
52. KEITH, J.B. 1995. *Fungicide resistance in crop pathogens; how can it be managed?* (en línea). GCPF Brussels. FRAC. Monograph no. 1. Consultado set. 2006. Disponible en <http://www.frac.info>
53. \_\_\_\_\_.; DEREK, W. 1998. *Fungicide resístanse; the assessment of risk*. (en línea). GCPF Brussels. FRAC. Monograph no. 2. Consultado set. 2006. Disponible en <http://www.frac.info>
54. KUTZ, F.W.; WOOD, P.H.; BOTTIMORE, D. P. et al. 1991. *Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in human adipose tissue*. *Rev. Environ Contam Toxicol.* 120: 1-82.
55. LABORDE, A. 2004. *Investigación: exposición crónica a plaguicidas y Cops en la Infancia: efectos comprobados y riesgos sospechados*. In: *Curso- Taller Ambiente Salud y Desarrollo Infantil (2º., 2004, Montevideo)*. Plaguicidas y

contaminantes orgánicos persistentes más allá de la intoxicación aguda.  
Montevideo, s.e. 1 disco compacto, 8 mm.

56. LATORRE, B. 1989. Fungicidas y nematocidas, avances y aplicabilidad. Santiago, Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. 216 p.
57. LATORRE, R. 1991. Las clases agrarias uruguayas; una aproximación cuantitativa. Montevideo, Facultad de Agronomía. 21 p.
58. MACHADO, V.; MONDINO, P.; VIDAL, I. 1992. Impacto sociológico del uso de agrotóxicos en la fruticultura. Caso del área de influencia de la cooperativa JUMECAL. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 215 p.
59. MAÑAY, N.; RAMPOLDI, O.; ALVAREZ C.; PIASTRA, C.; HELLER, T.; VIAPIANA, P.; KORBUT, S. 2004 Pesticides in Uruguay. Revista Environ Contam Toxicol. 181: 111-138.
60. MODERNE, R. 2004. Guía uruguaya para la protección y fertilización vegetal. 9ª ed. Montevideo, SATA. 441 p.
61. \_\_\_\_\_. 2006. Guía uruguaya para la protección y fertilización vegetal. Montevideo, SATA. 1 disco compacto, 8mm.
62. MONDINO, P. 2003 Reducción del uso de plaguicidas; un elemento clave en la producción integrada. In: Producción integrada en Uruguay. V. Telis; E. Carrega eds. Montevideo, PREDEG/GTZ. pp. 173 – 182.
63. \_\_\_\_\_. 2005. Sistema de soporte de decisiones (SSD) para la protección integrada del manzano en Uruguay. Tesis Doctoral. Córdoba, España. Universidad de Córdoba. 258 p.
64. MULLER, S. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad?; una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales. San José, CR, IICA-BMZ/GTZ. 55 p. (Serie de documentos de discusión sobre agricultura sostenible y recursos naturales no. 1).
65. NATIONAL PESTICIDES INFORMATION CENTER (NPIC). 2000. Acephate (General Fact Sheet).( en línea). Oregon. Consultado mar. 2006. Disponible en <http://npic.orst.edu/npicfact.htm>

66. NATIONAL PESTICIDES TELECOMMUNICATIONS NETWORK (NPTN). 2001. Lambda-cyhalothrin (General Fact Sheet).( en línea). Oregon. Consultado mar. 2006. Disponible en <http://nptn.orst.edu/npicfact.htm>
67. NÚÑEZ, M.; NAVARRO, C. 2004 Huelva; bajo los efectos de la contaminación. (en línea). Huelva, Universidad de Huelva. Consultado jun. 2005. Disponible en <http://www.terra.org.com>
68. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. 2002. Situación epidemiologica de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en el Ismo Centramericano, 1992-2000. (en línea). Boletín Epidemiológico 23 (3). Consultado mar. 2006. Diponible en <http://paho.org/spanish/sha/be-v23n3-plaguicidas.htm>
69. PENGUE, W. 2003. El glifosato y la dominación del ambiente. ( en línea). Revista Biodiversidad. 37: 1-7. Consultado jun. 2005. Disponible en <http://www.grain.org>
70. PINHEIRO, S.; AURVALLE, A.; GUAZZELLI, M. 1985. Agropecuaria sem veneno. Porto Alegre, L&PM. 128 p.
71. \_\_\_\_\_. 2005. A mafia dos alimentos no Brasil. s.l., Ecovida. 280 p.
72. PREDEG/GTZ. 2006. Producción integrada Uruguay; normas y cuadernos de campo. Montevideo. 1 disco compacto, 8 mm.
73. PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS. 2002. Consenso científico sobre fluoruros. (en línea). s.n.t. Consultado ago. 2006. Disponible en <http://www.greenfacts.org/es/fluoruros/acerca-fluoruros.htm>
74. PRONCZUK J. 2004. . Investigación: exposición a plaguicidas y contaminantes orgánicos persistentes en la infancia; ¿cómo, cuándo, y dónde? ¿cuáles son sus consecuencias?, de colaboración internacional. In: Curso- Taller Ambiente Salud y Desarrollo Infantil (2º., 2004, Montevideo). Plaguicidas y contaminantes orgánicos persistentes más allá de la intoxicación aguda. Montevideo, s.e. 1 disco compacto, 8 mm.
75. SALAMCH, P.; BALBI, I.; BROCHARD, P.; ABI SALEH, B. 2003 Pesticides in Lebanon; a knowledge, attitude, and practice study. (en línea). Beirut, Lebamese University/ University of Bordeaux. Consultado feb. 2005. Disponible en <http://www.sciencedirect.com>

76. SALTERAIN, P. 1992. Agricultura, plaguicidas y contaminación ambiental. Montevideo, Instituto del Tercer Mundo/ Nordan. 115 p.
77. SARANDÓN, S. 2002a. La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El impacto de la Agricultura de la Revolución verde. In: Agroecología; el camino hacia una agricultura sustentable. Buenos Aires, Ediciones Científicas Americanas. pp. 23-46.
78. \_\_\_\_\_. 2002b El agroecosistema; un sistema natural modificado. Similitudes y diferencias entre ecosistemas naturales y agroecosistemas. In: Agroecología; el camino hacia una agricultura sustentable. Buenos Aires, Ediciones Científicas Americanas. pp. 119 – 134.
79. SCHUETTE, J. 2001 Status report pesticide contamination prevention ACT. Sacramento, California, Environmental Protection Agency. Department of pesticide Regulatión. 106 p.
80. SERVICIO DE INFORMACIÓN DE LA REGIONAL LATINOAMERICANA DE LA UNIÓN INTERNACIONAL DE TRABAJADORES DE LA ALIMENTACIÓN ( SIREL). 2005. La agresión de los agrotóxicos en Bella Unión. In: Foro sobre Contaminates Químicos Ambientales y Participación Social (2º., 2005, Montevideo). Trabajos presentados. s.n.t. p.irr.
81. \_\_\_\_\_. 2005. Fatales efectos del empleo de agrotóxicos en Bella Unión. Vuelos y mochilas que matan. In: Foro sobre Contaminates Químicos Ambientales y Participación Social (2º., 2005, Montevideo). Trabajos presentados. s.n.t. p. irr.
82. SPEDDING, C.W.R. 1982. Sistemas agrarios. Zaragoza, Acribia. cap. 1, pp. 1-7.
83. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA.1977. Decreto 149/977. Publicado en el diario oficial N° 19976 del 25 de marzo de 1977. (en línea). Montevideo. Consultado ago. 2006. Disponible en <http://chasque.apc.org/dgsa/Decretosyres/decreto149profit.htm>
84. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA. 2002. Resolución MGAP del 30 de enero de 2002. Restríngese la aplicación de productos fitosanitarios a base de metamidofos al control de plagas en papa. (en línea). Montevideo. Consultado ene. 2006. Disponible en <http://chasque.apc.org/dgsa/>

85. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA, DIVISIÓN GENERAL DE SERVICIOS AGRÍCOLAS. 2004. Resolución ministerial, 14 mayo 2004 aplicación de productos fitosanitarios. (en línea). Montevideo. Consultado ago. 2006. Disponible en <http://chasque.apc.org/dgsa/Decretosyres/Zonaexclusion.htm>
86. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA, DIVISIÓN GENERAL DE SERVICIOS AGRÍCOLAS, DIVISIÓN DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA. 2005. Anuario Estadístico Agropecuario 2005.( en línea). Montevideo. Consultado ago. 2006. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/Diea/Anuario2005/capitulo4/cuadro57.htm>
87. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN ESTADÍSTICA AGROPECUARIA. 2006. Encuestas hortícola 2005 zona sur y norte. (en línea). Serie encuesta no. 236 Consultado set. 2006. Disponible en <http://ww.mgap.gub.uy/diea/Encuesta/nº236>.
88. URUGUAY. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. s.f. Ley de impacto ambiental 16.466 del 19 de enero de 1994. (en línea). Montevideo. Consultado ago. 2006. Diponible en: <http://www.parlamento.gub.uy/Leyes/Ley16466.htm>
89. URUGUAY. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA.2005. Resolución 03/10/05 “Prohibición de la introducción, producción e utilización de las siguientes sustancias: Aldrin, Clordano, Dieldrin, Heptacloro, Hexacloro, Mírex, Toxafeno y DDT. (en línea). Montevideo. Consultado may. 2006. Disponible en <http://www.presidencia.gub.uy>
90. VALLES, M. 1999. Técnicas cualitativas de investigación social; reflexiones metodologicas y práctica profesional. Madrid, Síntesis. 410 p.
91. VAN DER WEID, J. M. 1994. Agroecología y agricultura sustentable. Agroecología y Desarrollo. 7: 9-14.
92. VAN-ZWIETEN, L.; MERRINGTON, G.; VAN-ZWIETEN, M. 2004. Review of impacts on soil biota caused by copper residues from fungicide application. (en línea). In: Australian New Zedeland Soils Conference (3rd., 2004, Sydney). Proceedings. s.n.t. Consultado mar. 2006. Disponible en [http://www.regional.org.au/au/asssi/supersoil2004/s3/oral/1573\\_vanzwieten.htm](http://www.regional.org.au/au/asssi/supersoil2004/s3/oral/1573_vanzwieten.htm)
93. WATTS, R.R.; STORHERR, R.W.; ONLEY, J.H. 1974. Effects of cooking

on ethylenebisdithiocarbamate degradation to ethylene thiourea. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 12(2): 224-226.

## 9. ANEXOS

### ANEXO 1: PAUTA DE ENTREVISTA A TÉCNICO.

#### A) Datos personales:

1. Nombre
2. Edad
3. ¿Cuánto hace que está trabajando como asesor?
4. ¿Trabaja para alguna institución o en forma particular ?
5. ¿Cuántos productores está asesorando en el momento?
6. ¿Cuántos productores de tomate está asesorando hoy día? ¿Tiene idea cuanta superficie total representa? ¿En qué zonas se encuentran?
7. Los productores de tomate que asesora ¿tienen producción en invernáculo, a campo, o industria?

#### B) El manejo sanitario del tomate:

1. Según su experiencia: ¿Cuáles son los principales problemas sanitarios (malezas, enfermedades y plagas) del cultivo de tomate?
2. ¿En qué se basa para decir que son los más importantes?
3. ¿Podría explicar brevemente las medidas de manejo que recomienda para esas malezas, enfermedades y plagas más importantes del cultivo?
4. Si recomienda la aplicación de plaguicidas ¿Cuáles son los principales (más usuales) principios activos que utiliza en el cultivo de tomate.
5. ¿Podría marcar los plaguicidas que ha usado de esta lista (ver Cuadro N°11,12 y13)?
6. ¿Por qué razón recomienda la aplicación de esos principios activos y no otros? ¿En qué basa la elección?
7. ¿Qué impacto tiene en los costos de producción el uso de plaguicidas?
8. ¿Cómo decide los momentos de aplicación?
9. ¿Cómo definiría que una aplicación se realizó correctamente? ¿Cuándo usted queda conforme con la forma que se realizó la aplicación?
10. ¿Cómo actualiza sus conocimientos acerca de la protección del cultivo de tomate?
11. ¿Cómo actualiza sus conocimientos acerca de los plaguicidas existentes para el cultivo de tomate?
12. ¿Considera que la información que recibe sobre los plaguicidas es la suficiente?
13. ¿Considera que los plaguicidas disponibles para uso en tomate en el mercado son adecuados y suficientes?

14. En base a uno de los productos mencionados:
  - a. ¿Qué categoría toxicológica tiene ese producto? .
  - b. ¿Qué tiempo de espera? ¿Tiene algún efecto negativo sobre el medio ambiente? ¿cuál/es?
    - i. Si responde negativo: ¿Podría mencionar algún otro producto que sí tenga efecto negativo sobre el medio ambiente?
  - c. ¿Tiene algún efecto negativo sobre la salud humana? ¿Cuál/ es?
    - i. Si responde negativo: ¿Podría mencionar algún otro producto que sí tenga efecto negativo sobre la salud humana?
15. ¿Considera que sus asesorados realizan un manejo de los plaguicidas tomando las precauciones necesarias?
16. Si contesta que no: ¿qué acciones toma para mejorar la situación?
17. ¿Qué recomendaciones da al productor para gestionar los envases vacíos de plaguicidas?
18. ¿Cuáles son las principales limitantes para que el uso de plaguicidas se realice de manera racional?

#### Impactos del uso de plaguicidas:

19. ¿Conoce algún caso de intoxicación con plaguicidas?
20. ¿Entre sus asesorados?
21. ¿En la zona?
22. ¿Qué indicaciones o recomendaciones le da al productor cuando le recomienda la aplicación de un plaguicida (funguicida, insecticida, herbicida, etc.?)
23. En el caso de que las aplicaciones las realice un asalariado: Las recomendaciones se las da al productor o al asalariado? Son las mismas recomendaciones?
24. ¿Le parecería viable producir tomate sin plaguicidas para los productores que usted asesora? ¿Por qué?

Tabla N° 15 *Fungicidas*

[Azoxystrobin	][Benomil	][Ciprodinil + Fludioxinil
[Clorotalonil	][Difenoconazole	][Estreptomicina
[Flutolanil	][Folpet	][Folpet + Cimoxanil
[Folpet + Procloraz	][Hidróxido de Cobre	][Iodo
Iprodione	<u>Kasugamicina, Clorhidrato</u> de	][Mancozeb

<u>Mancozeb + Benalaxil</u>	<u>Mancozeb + Cimoxanil</u>	<u>Mancozeb + Dimetomorph</u>
<u>Mancozeb + Metalaxil</u>	<u>Mancozeb + Metalaxil- M</u>	<u>Mancozeb + Oxadixil</u>
<u>Metil tiofanato</u>	<u>Metiram</u>	<u>Metiram-Zinc + Cimoxanil</u>
<u>Oxicloruro de Cobre</u>		<u>Oxido cuproso</u>
<u>Propamocarb clorhidrato</u>	<u>Pyrimetamil</u>	<u>Sulfato de Cobre</u>
<u>Sulfato de Cobre neutralizado</u>	<u>Sulfato tribásico de Cobre</u>	<u>Tebuconazol</u>
<u>Trifenil Hidróxido de Estaño</u>	<u>Ziram</u>	

Tabla N°16:Herbicidas

<u>Clethodim</u>	<u>Diclofop metilo</u>	<u>Metribuzin</u>
<u>Prometrina</u>	<u>Quizalofop-P-Etil</u>	<u>Quizalofop-P-tefuriol</u>
<u>Trifluralina</u>		

Tabla N°17:Insecticidas

<u>Acetamiprid</u>	<u>Abamectin</u>	<u>Acefato</u>
<u>Aceite Mineral</u>	<u>Azadirachtin + aceite de Neem</u>	<u>Benfuracarb</u>
<u>Bifentrin</u>	<u>Carbaril</u>	<u>Carbofuran</u>
<u>Cartap</u>	<u>Cipermetrina</u>	<u>Ciromazina</u>
<u>Clorfenapir</u>	<u>Clorfluazuron</u>	<u>Clorpirifos</u>
<u>Clorpirifos metil</u>	<u>Clorpirifos + Cipermetrina</u>	<u>Deltametrina</u>
<u>Diafenthiuron</u>	<u>Diazinon</u>	<u>Dicofol</u>
<u>Diflubenzuron</u>	<u>Dimetoato</u>	<u>Endosulfan</u>
<u>Etion</u>	<u>Extracto de ajo</u>	<u>Fenamifos</u>
<u>Hexitiazox</u>	<u>Imidacloprid</u>	<u>Lambda cialotrina</u>
<u>Lufenuron</u>	<u>Metamidofos</u>	<u>Metil azinfos</u>
<u>Metomil</u>	<u>Novaluron</u>	<u>Paration etílico</u>
<u>Paration metílico</u>	<u>Pirimicarb</u>	<u>Pyriproxyfen</u>
<u>Spinosad</u>	<u>Tebufenozide</u>	<u>Teflubenzuron</u>

|Thiamethoxam

||Tiociclam  
||Triflumuron

||Triclorfon  
|L

Fuente: Modernel, 2006.

## ANEXO 2: PAUTA DE ENTREVISTA A PRODUCTORES

### A) Datos del productor y su familia.

1. Dirección del establecimiento
2. Teléfono
3. Nombre del productor
4. Edad

### B) Información sobre el establecimiento

1. Área total
2. Área plantada de tomate, cantero y tamaño de cantero, número de plantas,
3. Tipo de tenencia
4. Especificar si es acampo, industria o invernáculo.
5. Rubros existentes en el predio, ¿es el cultivo de tomate, el rubro principal en el predio? (en ingresos, en horas de trabajo, área).
6. ¿Desde cuando está realizando el cultivo de tomate?
7. Existen un responsable de las aplicaciones
8. ¿Se llevan registros de las aplicaciones que se efectúan?
9. ¿Recibe asistencia técnica?
  - a. ¿Con qué frecuencia?
  - b. ¿En caso de ser ocasional en que casos la requiere? nombre de técnico.
  - c. ¿Participa de algún grupo de productores?

### B) Uso de agrotóxicos

1. ¿Cuáles son los principales problemas de plagas, enfermedades y malezas que se presentan en su cultivo de tomate?
2. ¿Que manejos realiza para prevenirlos o controlarlos?
3. ¿Cuáles son los productos que utiliza? ¿Desde cuando los utiliza? Recuerda algún producto que dejó de utilizar, ¿por qué razón?
4. A la hora de elegir un producto; lo elige por recomendación del técnico, de la casa vendedora de insumos, por experiencia personal, o por recomendación de otros productores, porque escuchó en la radio, leyó en una revista o por lo que dice la etiqueta.
5. ¿Cómo decide en que momento es necesario realizar una aplicación? Calendario, monitoreo, alarma.
6. ¿Si puede elegir entre varios agrotóxicos efectivos, en que otras características del producto se fija usted para elegir uno?
7. ¿Usted lee la etiqueta?

8. ¿Qué información busca en la misma?
9. ¿Dónde compra?
10. ¿Dónde adquiere los agrotóxicos? ¿Los compra fraccionados? ¿Considera usted que a esos productos los mantiene bien identificados, la etiqueta se conserva en buenas condiciones, como para que usted pueda leerla y entenderla?
11. ¿En forma estimada podría decirnos cuantos productos maneja usted?
12. Necesitamos saber una cantidad estimada de lo que usted compra anualmente de cada producto.
13. Necesitaríamos saber la frecuencia de aplicación de cada producto. ¿Lo tiene registrado?
14. ¿Hace alguna mezcla de productos al aplicar? ¿Cuáles mezcla?

### **Manejo de los plaguicidas**

1. ¿Toma medidas de protección para preparar los caldos y durante la aplicación?
2. En el caso de no tomar medidas: ¿Por qué no toma medidas?
3. ¿Dónde lava la maquinaria utilizada?
4. ¿Qué hace si le sobra producto en la máquina?

### **Efectos en la salud**

1. ¿Conoce casos de intoxicación por plaguicidas?
2. ¿Ha tenido problemas en la salud por el uso de estos productos: mareos, vómitos, dolores de cabeza, alergias?
3. ¿Ha participado en cursos de capacitación en el manejo de plaguicidas?

### **Efectos ambientales**

1. ¿Sabe usted de la existencia de corrientes de aguas contaminadas en zonas cercanas a su hogar?

## ANEXO 3: EJEMPLO DE ENTREVISTA A TÉCNICO 3 de agosto de 2005

### **Datos personales:**

#### **1. Nombre:....**

#### **Introducción previa a la realización de las preguntas:**

En la industria lo importante es el tema de los costos, lo importante es el menor costo posible, esto quiere decir la menor cantidad de insumos o la aplicación de insumos más baratos y muy puntualmente algún insumo caro. Hay que pensar que el marco de todo es competir con el exterior, el tomate industria se había ido al tacho y después con el tema del IVA a las frutas y hortaliza se hizo el PLAN TOMATE, que busca reconvertir...la idea política fue el Uruguay gasta tanta plata importando pasta tomate industrializada de otros países, los productores nuestros están en una situación complicada. El tomate industria se volvió descompetitivo porque se importa la pasta del exterior a un precio bueno. Vamos a complementar el precio que puede pagar la industria nacional con un aporte estatal que viene del IVA ( una parte del fondo reconversión de la granja) a generarlo para eso; estamos hablando del año 2002-2003, a partir del tornado. Es complicado la plata del Estado porque la que lo recauda es la DGI y el MGAP no tiene la plata en el bolsillo, es complicado....pero bueno más allá de eso la visión política fue armar un aporte del Estado que complementara el precio que puede pagar la industria. No solo está la plata del productor, sino también de la industria, la plata de un producto local, de la distribución local, lo cual genera mucha mano de obra y laburo para el país. Cuanto se ahorra el país en vez de importar la pasta que venia de Chile, China y subsidiada de Europa, y tratar de hacerla acá.

El primer año 2002-2003 fue más o menos, más bien malo, porque fue un año de implementación. El año 2003-2004. Donde estoy trabajando yo es un convenio de proyecto de trabajo entre una agroindustria que es Granja Pitzer (Bulcania S.A.) y la asociación de productores agrícolas de Canelones que es una gremial, que tiene un proyecto productivo. Se asociaron entre si para poder presentarse como un plan de trabajo ante el Ministerio, que pueda financiar y habilitar el cultivo.

En el 2002-2003 yo solo fui una vez al cultivo, había un técnico que se encargaba de la recorrida. En el 2003-2004 el plan ya había avanzado más, era un proyecto diferente, un proyecto asociativo de producir en un predio asociativo, cinco productores produjeron 2 hás. Fue el año con mayor producción de tomate industrial en Uruguay, porque hubo un italiano Roco Fiorino que planto 500 hás tomate, en total del país hubo plantada 2000 hás de tomate industria.

El año pasado a no estar este agente la superficie bajó, fue un año climáticamente complicado, a nosotros nos fue mejor porque nos organizamos diferente, yo ya estuve permanente. Se fue achicando, el primer año era utópico, bien de gremial, había 20 productores y en realidad valía más en el mercado y lo mandaban para el mercado, yo ese año no trabajé casi nada, solo recuerdo dos productores, uno que sigue trabajando

que mejoró 200 % en producción, en calidad, en rendimiento, en dos o tres años mejoró notable.

También pasó que se había perdido la práctica del tomate industria, muchos productores ni se acordaban, si bien siempre hubo una zona que se mantuvo, Tapia, Colonia Berro, valiera o no valiera.

En los últimos años el tomate industria ha tenido un “enemigo” en los últimos años que es el tema que el tomate perita se ha valoriza como tomate fresco, eso significa que los productores vuelquen la mercadería preasignada a la industria al tomate en fresco, va al mercado. Este año llegó a valer en el \$ 6, mientras que la industria pagaba \$2, los productores no lo dudan, además la industria no te paga enseguida, te paga a 30 días es un producto industrial, tiene otras reglas de juego, no se vende contado se vende a cadenas de supermercado, los supermercados te pagan enseguida. Vos no puedes financiar hacia atrás, el que termina cobrando más tarde es el productor, contra una mercadería en fresco que hoy por hoy se hace con plata en la mano. Es un negocio totalmente diferente por los tiempos y que el productor siempre está necesitado de dinero. Entonces la tentación del productor de mandar la producción que estaba encaminada para la industria llevarla al mercado fresco es total. Esto tuvo problemas últimamente porque los productores no cumplen, ven la plata en la mano como un elemento fundamental, además les vuelvo a reiterar es un negocio de muy poco precio, los márgenes son muy pequeños. En fresco la variedad del precio es total, a veces están vendiendo por debajo del costo.

El tomate industria se vende por ½ bins (300 Kg.) para abaratar los costos. El precio está tranzado con anterioridad a plantarlo, ya sabes lo que vas a cobrar y no sabes lo que tenés que gastar. El año pasado precio con el aporte del Estado estuvo alrededor de 2.80 \$ / Kg. Y el costo no lo sé bien, hay una persona que se dedica a los números, yo me dedico al asesoramiento agronómico. El costo debe andar arriba de los 2 pesos el margen no es mucho, como idea un peso como máximo.

El rendimiento que tuvimos arriba de 40.000 Kg. /há, muy buen rendimiento para tomate industria, antes del plan tomate andaba alrededor de 12.000 Kg. /há. Que es bajísimo. En Chile el promedio es 100 mil 120 mil y en el mundo más de 200 tt/há. Tomate con variedades determinadas y semideterminadas, hay un manejo de esparcimiento, fertirrigación, sanidad, arquitectura de planta. En Uruguay experimental no se pasó 100 mil Kg., y comerciales 60 mil Kg. por há. en un cultivo normal no en una parcela demostrativa.

Este año quieren bajar el precio 1.5 1.7 sin los aportes estatales, lo que pasa es que se rige por precio internacional, y bajo el precio de la pasta, ya que hubo una sobreproducción en USA. También el 100% mezcla, no hay nadie 100% uruguayo. Muchos solo lo que hacen es envasarla como el caso de Barraca Deambrosi, Conaprole. Industrias Nacionales son Pitzer, Pontevedra, Pancini, yo diría que como consumidor son los mejores. Después está el Hogar, kibur, son los más cuestionados porque usan pasta manzana que no dice en la etiqueta.

La idea de este año es hacer un proyecto de Producción Integrada por lo tanto la estandarización del uso de agroquímicos sería bastante grande. Hay un cambio en

JUNAGRA. Nosotros somos los que estamos más cerca de la producción integrada por lo que hable con los colegas, si bien no hacemos monitoreos, lo que yo hago es una visita una vez por semana, yo hago monitoreo.

2. **Edad:** menor de 40
3. **¿Cuánto hace que está trabajando como asesor?** En los planes desde el 2002, pero asesorando regularmente 2003-2004
4. **¿Trabaja para alguna institución o en forma particular?**
5. **¿Cuántos productores está asesorando en el momento?** 8 -9 productores en 9-10 há en Canelones en la zona de Sauce, Canelón Chico, Pando, Empalme Olmos, Toledo Chico, y Villa García.
6. **¿Cuántos productores de tomate está asesorando hoy día?** ¿Tiene idea cuanta superficie total representa? ¿En qué zonas se encuentran?
7. **¿Los productores de tomate que asesora tienen producción en invernáculo, a campo, o industria?**  
Tomate industria.

**El manejo sanitario del tomate:**

**1. Según su experiencia: ¿Cuáles son los principales problemas sanitarios (malezas, enfermedades y plagas) del cultivo de tomate?**

MALEZAS es un problema complicado pero solucionable, el problema es del manejo del productor de que te hagan caso, sobretodo de la Metribuzin ( Sencor), el tema es que es un material que hay que saberlo manejar, es un herbicida que tiene que detoxificar la planta de tomate, puede ser tóxico para el tomate si no están las condiciones para que la planta detoxifique. Según la solanaceas, en morrón se comporta diferente que tomate.

Los herbicidas en general son complicados este en particular tiene un manejo que hay que saberlo realizar, y no todos los productores están capacitados.

Otro tema es el manejo del laboreo, a veces a los productores no le gusta usar herbicida y quieren laborear, pero a veces las condiciones climáticas no te da para hacer el laboreo. Yo los respeto mucho, yo los asesoro no los ordeno, es su empresa, los que definen son ellos, y a veces se deciden por el manejo mecánico y las condiciones a veces no te permite entrar y se atrasan en la programación.

Problema de malezas manejable, pero el problema es el indo singracia del productor.

	INDUSTRIA
Enfermedades	Peste negra Bacteriosis Alternaria

Plagas 	TRIPS DIABROTICA POLILLA
---------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

TRIPS- PESTE NEGRA: además el problema de las malezas son los trips, y con ello la peste negra es el principal problema. Existen variedades resistentes pero son híbridos, y existe una variedad que en realidad es tolerante que el Loica ( argentino, INTA). Nosotros trabajamos con un material genético hijo de un material del instituto permacutano de agricultura de Brasil que es IPA 6, nosotros producimos nuestra propia semilla. Este es muy bueno porque tiene mayor tamaño que el Loica, pero el problema es que no es tolerante a Peste Negra. Si bien el Loica es tolerante no siempre se consigue semilla comercial. Las fuentes genéticas resistencia que generan los materiales híbridos es lo que se puede comprar. Loica no se puede comprar, hay un productor de Colonia Berro que hacia semilla de tomate Loica pero lo hace para él, entonces no tiene producción comercial.

El problema que tenemos es el problema de peste negra por el tema principalmente de malezas. La peste negra es un topovirus que se refugia en las malezas y a través del trips va a tomate. Hemos tenido lugares que tuvimos perdidas de 15 y 20 % en un caso y fue por un manejo incorrecto de las malezas.

POLILLA, es un problema, pero no hemos tenido problema. También he notado personalmente que ha habido una disminución del problema de polilla. Este año no di cura, lo que pasa es que di para Trips y ese producto servia para polilla.

MOSCA BLANCA: no hay problema en el campo.

BACTERIOSIS: es un problema complicado porque no hay fuente de resistencia genética, no hay materiales que sean resistentes a la bacteriosis que tenemos acá y lo otro son las condiciones medio ambientales, que son muy alternantes, la humedad está presente, a veces tenés problema se seca. Van dos años con problema de seca, los años con problema de seca la peste negra es especial.

Pérdida de plantas por bacterias no tuvimos pero si tuvimos perdida de ciclo productivo porque nos quedamos sin hoja muy temprano, el ciclo se corta muy temprano.

PROBLEMAS MENORES: lagarta cogollera en la implantación en algunos casos.

Problema menor de pulgones.

Y otro problema que se considera dentro de sanidad pero no lo es, es la tip burn ( deficiencia de calcio) pero manejable. Porque no se hicieron a tiempo los estudios de suelo, para corregir las deficiencias de calcio a tiempo.

Otro problema que hemos tenido que es por manejo, en un caso tuvimos que hacer riego por aspersión, porque el productor no tenia agua para hacer riego por surco ni plata para hacer riego por aspersión, y el problema de enfermedades se multiplica por tres y tiene que hacer un manejo más importante de prevención. Nosotros tuvimos riego por surco, por goteo y por aspersión y sin duda

hubo diferencia sanitaria importante. Por aspersión sin duda fue más apestado.

**2. ¿En qué se basa para decir que son los más importantes?**

El problema que tenemos es el problema de peste negra por el tema principalmente de malezas. La peste negra es una topovirus que se refugia en las malezas y a través del trips va a tomate. Hemos tenido lugares que tuvimos perdidas de 15 y 20 % en un caso y fue por un manejo incorrecto de las malezas.

Perdida de plantas por bacterias no tuvimos pero si tuvimos perdida de ciclo productivo porque nos quedamos sin hoja muy temprano, el ciclo se corta muy temprano.

**3. ¿Podría explicar brevemente las medidas de manejo que recomienda para esas malezas, enfermedades y plagas más importantes del cultivo?**

PESTE NEGRA: control de malezas es fundamental, por laboreo o químico. En el caso de un productor que se me despelotó el tema porque el productor hizo un manejo inadecuado del químico fue donde tuve mayor problema. Hicimos un seguimiento hicimos una aplicación durante la seca con Treceer, spinosad, una aplicación en todos los productores, salvo uno que no hubo necesidad. Hicimos un monitoreo de hojas y cuando veíamos dos trips por hoja completa dimos el producto, un monitoreo por hoja entera, si existían plantas afectadas, con un trips ya se aplicaba, y se solucionó el problema, claro que hubo un manejo de malezas. Además muy importante arrancábamos plantas afectadas, arrancábamos, embolsábamos y quemábamos. Cuando había síntomas claros de que había peste negra.

DIABROTICA, SAN ANTONIO VERDE: es un problema importante, después de trips, y antes que polilla en plagas. Es un problema porque lo controlamos con Endosulfan, cuando hay problemas, no porque si, pero si es un problema porque realmente se come todo, tuvimos más problema 2003- 2004 que el año pasado. El tema es que el Endosulfan la producción integrada no te lo acepta, tenemos que ver, el tema es que Sevin que es el carbamato que acepta la P.I., hay un problema con la disponibilidad de los productos, a veces hay y a veces no. El programa P.I. deberían considerarse con las empresas industriales que son las importadoras, el año pasado no había Sevin, a veces no tenes otra alternativa, yo usaba Endosulfan porque me resultaba mucho más efectivo contra Diabrotica. Respetamos más los tiempos de espera con insecticidas, pero generalmente el problema de plagas sobre la fecha de cosecha generalmente no me preocupan sino cuando es al inicio cuando el tomate está para integrarse.

BACTERIOSIS: hicimos una aplicación con cuprifom, que es yodo más cobre, ese producto no esta en la Guía Sata, no esta registrado en el ministerio, porque es un producto de droguería y no vamos a poder usarlo este año porque no está integrado al programa de P. I., lo que es una cag.. muy grande para nosotros porque es un producto que esta permitido en producción orgánica, no tiene problemas mayores.

Haces un cobre líquido – yodo y nosotros con eso trabajábamos bastante bien sobre todo cuando por pronóstico se daban condiciones predisponentes y alternábamos con óxido cuproso ( cobre rojo) y oxiclورو de cobre, eso era una aplicación semanal – cada diez días durante todo el cultivo; que fue el único fungicida que usamos calendario. Es cobre a mi no me preocupaba, cobre si usamos y mucho, en costo tiene un problema porque subió el costo internacional bastante, era un producto muy barato, muy accesible, que se usaba en producción orgánica, nosotros respetábamos los tiempos de espera. **¿Qué tiempo?** Nosotros usamos quince días antes de empezar la cosecha; después de empezar la cosecha no aplicamos nada, salvo que le dábamos una semana y le podemos dar una manito de fanadid medio suave y alguna mano de karate si había algún problema de pulgón sobretodo al final de la seca no hubo problema, es lo único que usamos posterior más otro producto que es el manejo que hicimos para el tip burn.

**¿Mancozeb no lo usan?** No usamos, hubo dos productores que tuvieron problema de phythophtera, usamos ridomil pero al principio del cultivo. No estuvo integrando el paquete de trabajo, no descarto el uso, lo que si usamos cuando apareció algún hongo más adelante en el cultivo es clortolonil, creo que fue para alternaria.

No trabajamos con insecticidas biológicos, ni con trampas. Me decís que condiciones para trabajar con San Antonio, era un poco a ojmetro, no hay un índice claro, cuando veía un daño medio grueso mandaba, muchas veces localizada. Lo que trataba de hacer tratar de disminuir la utilización de productos, con el problema que no le gusta mucho al productor porque se quiere asegurar.

Usamos clorpirifos al principio por la lagarta cogollera, solamente con un riego al trasplante.

Otra plaga importante es la hormiga, son tres hormiguicidas granulados, sulfuramida, que es el que está autorizado, fipromin y mezclado estos dos con grano de arroz partido. Problema de hormiga teníamos en los campos nuevos.

Algún problema de acaro hubo pero no fue importante.

**4. Si recomienda la aplicación de plaguicidas ¿Cuáles son los principales (más usuales) principios activos que utiliza en el cultivo de tomate?**

Contestado antes

**5. ¿Podría marcar los plaguicidas que ha usado de esta lista?**

	Fungicidas	Insecticidas	Herbicidas
Lo usa	Clorotalonil, Iodo, Oxicloruro de cobre, Oxido Cuproso. Mancozeb + Metalaxil-M	Lambda cialotrina, Clorpirifos, Endosulfan, Sipinosad, Carbaril	Metribuzin  Ágil (Propaquizafof)*  Hicloxitop ( Verdict)* * no están en la guía para tomate.

Ocasionalmente los usa	Clorhidrato de Kasugamicina, Mancozeb + Cimoxanil, Folpet + Cimoxanil Mancozeb + Dimetomorph	Deltametrina. Metiocarb ( no esta en la lista)	
------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------	--

Yo no uso Acrobat ( Mancozeb + Dimetomorph) no me gusta para tomate, me gusta para otro producto.

El Tema de Ridomil ( Mancozeb + Metalaxil –M) + el Facim ( Mancozeb + Cimoxanil) hay diferencia uno es sistémico y otro más localizado, pero en algunos casos el Facim es más importante, lo use el Facim pero en casos muy puntuales en un producto en un día.

El Hokko Kasumin (Clorhidrato de Kasugamicina), yo lo use en un par de casos porque el productor me decía vamos a parar la bacteria que se me está viniendo para todos lados, entonces le dije lo que podés usar es esto.

Nosotros compramos los plantines, entonces Propamacarb clorhidrato nosotros no lo usamos porque no hacemos los plantines sino si lo hubiéramos usado.

Herbicidas Metribuzin sin duda, solo herbicida no, combinado con manejo mecánico.

La peste negra en un caso como el productor es vitivinicultor uso el Draza (Metiocarb) yo no le podía decir comprá un producto que sale 35 dólares los 100 cc, en ese caso es la disponibilidad, es un caso especial. No está registrado en Uruguay para control de Trips, pero en Argentina se usa.

**6. ¿Por qué razón recomienda la aplicación de esos principios activos y no otros? ¿En qué basa la elección?**

Yo uso una base en cobre, lo demás es muy puntual para los hongos, lo demás son casos puntuales, puede usarse o no. Me fijo en la efectividad, si lo tiene que comprar o lo tiene disponible. Si el tipo tiene una cosa parecida, yo no le voy hacer comprar 20 dólares, el caso del Facim con el Ridomil, no le voy a hacer comprar Ridomil al tipo si tiene Facym, son diferentes... ¿Si son diferentes, tienen distinta efectividad?.. Si; lo que les hago comprar es Cobre y Cobre rojo como fundamentales.

**7. ¿Qué impacto tiene en los costos de producción el uso de plaguicidas?**

El mayor costo es en la implantación, y la cosecha. Manejo sanitario 10- 15 %, Este año quieren bajar el precio 1.5 1.7 sin los aportes estatales, lo que pasa es que se rige por precio internacional, y bajo el precio de la pasta, ya que hubo una sobreproducción en USA. También el 100% mezcla, no hay nadie 100% uruguayo. Muchos solo lo que hacen es envasarla como el caso de Barraca Deambrosi,

Conaprole. Industrias Nacionales son Pitzer, Pontevedra, Pancini, yo diría que como consumidor son los mejores. Después está el Hogar, Kibur, son los más cuestionados porque usan pasta manzana que no dice en la etiqueta.

#### **8. ¿Cómo decide los momentos de aplicación?**

En caso de Trips ya está explicado, el cobre en forma calendario en forma preventiva y cuando veo síntomas que justifiquen en hongo y en alguna otra cosa le damos. Y la única plaga que tuvo problemas en diabrotica el límite es más difuso, no es tan claro; no la ves comiendo. Veo daño de diabrotica y trato de aplicar reducido en un primer lugar, y después generalizado si él da daño es general.

**¿Respecto al momento del día?** Después que levanta el rocío en cualquier momento. Se aplica con tractor, a no ser en los casos focalizados.

#### **9. ¿Cómo definiría que una aplicación se realizó correctamente? ¿Cuándo usted queda conforme con la forma que se realizó la aplicación?**

El problema es así: yo no estoy cuando se hacen las aplicaciones, yo les marco las aplicaciones y vuelvo a la semana. Yo me fijo si fue efectivo o no. Por ejemplo en mi otra actividad profesional si estoy en los momentos de aplicación, si pido una cobertura total, que sea una cobertura total, el baral tiene que llegar, muchas veces se tapan, entonces antes de arrancar que los abanicos o cono que estén bien, que no estén perdiendo, que no goteen, que exista una cobertura, un peine de mojadura completo. El gasto de agua que varié según el tamaño del cultivo. Yo tengo un patrón de gasto de agua, empiezo con 300- 400 y termino en 700 en el caso de insecticidas y fungicidas. En caso de herbicida obviamente no lo das con baral, lo damos con mochila, y la aplicación es diferente, yo trato de no mojar la planta, por una razón sencilla, no me gusta poner cosas que no corresponden, no le haría nada, pero trato de ser lo más prolijo posible en la aplicación de herbicida, y para ser prolijo no puedes ir con una máquina que tiene 4-6 metros de largo, voy a ir con una mochila, con doble pico que se forme un baral, si tienen eso y tratar de ir caminando con los canteros. Yo hago calibración, persona, puntero, máquina, todo, cambian esas condiciones, cambia la calibración, porque los herbicidas ( es un detalle) dicen kg/há, y no quiere decir 20 g cada 100 litros, no es lo mismo porque si distribuí en 100 litros en una há es una cosa pero si lo distribuí en 1000 m es otra cosa, entonces la dosis por há cambia totalmente, entonces hago calibración a cada funcionario ( se refiere al trabajador de parques), más o menos se que caminando con una mochila normal anda en 200-400 litros por ha, pero es diferente 200 que 400, entonces meto un litro de agua con una mochila y con cada persona, tenemos registrado el gasto por operario. Sabes el gasto en una medida conocida, sabes la superficie cubierta, y según la calibración sabes el ajuste de dosis. Fungicidas e insecticida la dosis es por há, ya me preocupó menos, por eso en herbicida lo hago a mochila, porque hay que ser muy prolijo. En caso de problemas focalizados hacemos aplicaciones puntuales usamos mochila y aplicaciones con punteros. El gasto de agua lo saco según el estado del cultivo para llegar a punto de goteo, lo que les digo a partir de hoy usamos tanto a partir del estado vegetativo. Le indico el gasto.

También para saber si la aplicación se realizó correctamente me fijo la efectividad a veces a la semana no te das cuenta, te das cuenta a los quince días si es efectiva o no, y también pregunto como estuvieron las condiciones medio ambientales, si yo di una aplicación de cobre y llovió...., bueno tratamos de no darla, la damos después de lluvia, tratando de entrar lo antes posible, si no podemos entrar con tractor, entramos con mochila.

**10. ¿Cómo actualiza sus conocimientos acerca de la protección del cultivo de tomate?**

Tengo un nivel de actualización ya armado porque la maestría la terminé en el 2000, y eso te indica que yo estoy leyendo permanentemente cosas, asistiendo a todas las reuniones que me invitan, hoy por hoy, gran parte de lo que estamos trabajando en los cultivos estamos bastante informados en la actualización de conocimientos. Tenés varias fuentes: primero las reuniones que hace mismo INIA, JUNAGRA o PREDEG o mismo la Facultad, trato de asistir a todas, trato, a veces por mi misma dinámica laboral no puedo, hago lo imposible. Además trato de informarme a través de compañeros colegas que tengo en el exterior, yo tengo la ventaja que trabajo con excompañeros de maestría que están en Colombia, Chile, Perú, que son puntos que están mucho más avanzados que nosotros en tomate industria y alguna cosa te enteras, también está el tema Internet también que en algunas cosas difíciles te puede ayudar y en la facultad, a la clínica de diagnóstico también llevo algunas cosas, cuando tengo dudas, no solo para tomate, sino para todo.

Trato de usar todas las fuentes posibles que existan y que estén a mano y que no tenga que pagar

**11. ¿Cómo actualiza sus conocimientos acerca de los plaguicidas existentes para el cultivo de tomate?**

Lo mismo, adicionalmente tenés las empresas vendedoras, en este caso, que es una fuente adicional, al estar tan metidos en el rubro te conocen y te quieren vender. Lamentablemente el tomate no es un rubro tan atractivo, como puede ser la soja, que hay muchos más vendedores o papa mismo

**12. ¿Considera que la información que recibe sobre los plaguicidas es la suficiente?**

No para nada, yo sé bastante del tema porque yo hice mi tesis en gestión ambiental de herbicidas y la información que poseen las empresas es 50 veces más de lo que publica y aparte el Agil es un excelente producto, no está registrado en tomate porque ...el formato de registro en Uruguay es lamentable.. Tienen que pagar encima de diez no se cuanta plata más y a las empresas eso les cuesta mucho dinero, hay que entender también a las empresas tienen un costo de registro y de actualización muy alto, y que vamos a ser, es insoportable muchas veces este tema, porque en Chile está registrado, en Argentina, en Brasil están registrado y en Uruguay no ...es un problema muy grave este tema. La información que hay de los plaguicidas es más bien mala; yo por suerte tengo la posibilidad de informarme con cosas del exterior, de Argentina, Chile. Tengo mi guía SATA

Chilena, y está mucho mejor que la de Uruguay, les puedo decir que tiene mucho más aplicaciones de cultivo.

**13. ¿Considera que los plaguicidas disponibles para uso en tomate en el mercado son adecuados y suficientes?**

Suficientes y adecuados son cosas diferentes. Adecuados, por ejemplo yo tengo un problema en este momento del Cupriform, es un producto que se fabrica en Uruguay, que ese produce en Uruguay, pero como sale registrarlo 30.000 dólares o no se cuanta plata, el productor no lo va a registrar nunca, porque nunca le va a sacar la plata del registro. Entonces un producto que yo lo considero adecuado no está registrado .... Entonces es un problema complicado. El problema del yodo, yodo no está disponible, el tema Sevin hubo un año entero que no hubo Sevin, por diferentes razones empresariales que yo no voy a cuestionar en este momento. El productor, el colega te exige cosas que no puedes darle, es un tema complejo, los productos adecuados muchas veces no están disponibles, a veces está relacionado por ese lado.....pero lo adecuado yo creo que faltarían productos específicos por Ej. Para control de diabrotica, sabemos el tema de Endosulfan los problemas que tienen, algo más específico para el control de Bacterias, lo que hay no es bueno. En producto como el Sussex o tracer ( los dos son p.a. spinosad), este es espectacular, tiene un nivel tecnológico atrás impresionante, la plata que se le puso atrás, es adecuado, efectivo, en polilla de tomate es espectacular, muy bueno. Productos adecuados son muy pocos, y disponibles de los que están registrados en tomate hay algunos, entonces es un tema complicado, capaz que no estamos usando los productos que se podrían mejor usar, con menos impacto ambiental, con menos impacto en la salud humana, con más efectividad en las plagas, enfermedades y malezas. Hay un montón de trabajo que falta en esa área sin duda, y creo que hay una cuota para de las autoridades locales, de MGAP, de la división de registro, no están haciendo un trabajo óptimo, la palabra óptimo es la que se adecua, porque decir que es deficitario capaz que es muy grueso, es deficitario, por omisión. ¿El registro de plaguicida lo tiene que hacer Uruguay? o ¿lo tiene que hacer el MERCOSUR, una empresa tiene que gastar en cada país?, Capaz que si, el registro, la investigación no podría centralizarse a nivel regional, yo creo que hay que pensarlas, pero si empezamos a hablar de eso no terminamos más.

**14. Sobre la base de uno de los productos mencionados:**

- a. **¿Qué categoría toxicológica tiene ese producto?**
- b. **¿Qué tiempo de espera?**
- c. **¿Tiene algún efecto negativo sobre el medio ambiente? ¿cuál/es?**
  - i. **Si responde negativo: ¿Podría mencionar algún otro producto que sí tenga efecto negativo sobre el medio ambiente?**
- d. **¿Tiene algún efecto negativo sobre la salud humana? ¿cuál/es?**
  - i. **Si responde negativo: ¿Podría mencionar algún otro producto que sí tenga efecto negativo sobre la salud humana?**

(Toda la pregunta anterior) Si es claro que si, lo que pasa es que es un tema que particularmente me atrapa porque yo trabajé bastante.

El peligro ambiental no está destinado por el producto en si, este sobretodo afectado por un montón de factores que hay que tener en cuenta, y el tema es ese en Uruguay.

Hay que asumir lo que existe, la idea es con el manejo agronómico tratar de disminuirlos, ¿cómo? Con los tiempos de espera, aplicar lo menos posible la categoría I, usar el sentido común, y algunos criterios científicos básicos que por lo menos yo los tengo, y los trato de usar; se que no todos los colegas son iguales en los criterios de uso. Y también se que hay que convencer a los productores.

**15. ¿Considera que sus asesorados realizan un manejo de los plaguicidas tomando las precauciones necesarias?**

Algunos sí ¿Y cuáles son? Para ellos, en el tiempo de espera todos, es una precaución necesaria, es una base, algo es. El tema de cuidados medio ambientales, algunos seguro, algunos los más porfiados no le entras con nada, el tipo de lavado. Respecto a la salud de él, los que son más novatos se cuidan más, los viejos, no le entras con nada, te dicen que me vas a decir vos lo que tengo que hacer. Hay un problema de educación de cultura, y que va más allá del agrónomo. Tiene que ir una cuestión interdisciplinaria, con médicos... va por ahí, le hacen más caso al médico que al agrónomo. Si vas en equipos interdisciplinarios con médicos vas a entrar mucho más fácil. Yo te cuento lo que hice en la empresa con los funcionarios, que también son mis asesorados ( de jardinería), nosotros hicimos cursos de formación, yo doy cursos en estos temas a ONG, a gurises que están trabajando, y les digo le va la vida en esto, y sabes como les cago... este producto genera esterilidad. Algunas cosas se las levanto, también en algunas cosas es medio complicado.. no llegar a la inacción, no lo hago porque me mato, el tema es conceptualizar la palabra riesgo, peligrosidad, toxicidad, entender lo que es cada una de las cosas. Entender que un producto puede ser muy tóxico o muy peligroso, pero con las condiciones de manejo puede ser poco riesgoso, queda claro.

**16. Si contesta que no: ¿qué acciones toma para mejorar la situación?**

Yo creo que va por la concientización, y la concientización va por un trabajo interdisciplinario, lo otro es el rol del médico, que asuma el rol interdisciplinario, porque el médico no asume el rol interdisciplinario, el médico es un ególatra, pedante que cree que tiene que ser cabeza de grupo de todos lados, y no es así, el vicio del ego, es un tema de la profesión de la medicina que tiene que asumir que es una parte de la realidad, muy importante, pero una parte, no es más el médico que el asistente social y que el agrónomo. Lamentablemente cuando vas a fin de mes y tenés que facturar las diferencias son importantes, a favor del médico.

**17. ¿ Qué recomendaciones da al productor para gestionar los envases vacíos de plaguicidas?**

El tema es que se debería hacer....Lo que debería hacerse es que la industria recoja los envases vacíos y los recicla, pero no se hace, no hay gestión de envases vacíos, debería ser una parte del Estado, una parte de la industria, y una parte de los

productores, no hay gestión de eso. Como se hace hoy por hoy: el triple lavado, y después por lo menos juntarlos, enterrarlos y en algunos casos quemarlos, no me gusta pero en algunos casos no hay lugar para dejarlos enterrados. Pero el triple lavado cumplimos. Lo ideal es usar envases.... Yo prefiero usar líquidos porque el polvo tiene muchos problemas de preparación, primero que la balanza nunca andan bien, segundo que es más difícil dar con la medida, tercero que el polvo se va a las vías nasales, yo polvo trato de no usar, si hay dos productos uno polvo y otro líquido; uso líquido sin duda, es mucho más fácil para el productor, para preparar, pero tengo ese problema tengo envases de líquido, envases de polvo son más simple, es una bolsita. Obviamente que no se use para la comida, para ningún uso, no quiere decir algunos no lo usen, si lo tienen generalmente son viejos, incluso tratamos de guardarlos, en algún momento se van a levantar, en algunos casos los guardan.

Esto es inacción es una cosa tan fácil de hacer, a través de impuestos, impositiva, siempre bregamos por la generación de impuestos de los categoría I, que subvencionen para hacer este tipo de cosas. Primero que desestime los categoría I que muchas veces son más baratos, y lo otro que salgan los recursos del mismo lugar, por precio deshabilitas lo más barato, también es un tema margen, todo esto no quiere decir que sea más caro.

**18. ¿Cuáles son las principales limitantes para que el uso de plaguicidas se realice de manera racional?**

Principal limitante: el asesoramiento técnico primero, que sea conceptualmente importante, que le hagan caso al asesor técnico, que se valore y que se pague, lo primero es eso. Lo segundo investigación adecuada de los productos, sabemos que en Uruguay no vamos a generar productos, pero por lo menos, estar más adelantado en la prueba de productos, y evaluando productos que van a salir dentro de tres años y no cuando sean comerciales empezar a investigarlos. La otra es generación de políticas a nivel de MERCOSUR, en tema de normas, registros, etc. yo creo que hay que generar políticas, que son gastos elevadísimos, tenemos que reconocer que Uruguay es un país muy chico, que diferencia hay entre la polilla que hay en Uruguay y la que hay en Argentina, en trips si hay diferencia, bueno vamos a estudiarlo los dos, mayor coordinación a nivel de Estado, para poder generar soluciones, no podemos trasladarle los problemas al productor. Otro problema es que el productor este demasiado formado, lo digo en serio, está bien que esté formado, pero que no este demasiado informado, sino el tema es, cree que él sabe todo, y no cuenta con el asesoramiento técnico, y piensa que sabe todo, no contrato nada y hace lo que se le canta la pe... Por supuesto darle más poder al productor, creo que el productor tiene su rol, que es producir y punto; el asesor técnico tiene su rol como en todas partes del mundo, estamos errándole al bizcochazo, enseñándole a moritonear al productor, no, son cosas diferentes, el productor tiene que producir, son esas cosas, sino le damos un barnicito, y después le erra, y la hace mal, no digo productores que sean técnicos agropecuarios, agrónomos, que el hijo sea agrónomo. Yo creo que tienen que haber avales, avales para todo, avales para la libreta de manejo de agroquímicos es una cosa importante, creo que falta marco político y

cultural, el aval para la receta de agroquímicos, el aval para todo tipo de cosas, para que sean políticas claras, en este tipo de cosas.

### **Impactos del uso de plaguicidas:**

#### **19. ¿Conoce algún caso de intoxicación con plaguicidas?**

**a. ¿Entre sus asesorados?**

**b. ¿En la zona?**

Intoxicación aguda no, crónica no lo sé, sencillo. He visto casos de intoxicación aguda pero no entre los asesorados míos. Por cipermetrina, es un caso raro.

#### **20. ¿Qué indicaciones o recomendaciones le da al productor cuando le recomienda la aplicación de un plaguicida (funguicida, insecticida, herbicida, etc.?)**

#### **21. En el caso de que las aplicaciones las realice un asalariado: ¿Las recomendaciones se las da al productor o al asalariado? ¿Son las mismas recomendaciones?**

#### **22. ¿Le parecería viable producir tomate sin plaguicidas para los productores que usted asesora? ¿Por qué?**

Sin plaguicidas diría de pique que no, en producción integrada sin duda, usando criterios para el trabajo en el manejo de plaguicida. Y te digo porque no, porque sin plaguicida no estaríamos en umbral de productividad que necesitamos en el tomate industria.

En el tema de malezas, en las normas de P.I. solo trabajo Julio Rodríguez, yo tengo un postgrado en el tema de malezas, a parte lo consultan, no participa, entonces el tema de malezas queda para un lado; lo hacen los fitopatólogos. A los productores no les gusta usar herbicidas, pero los herbicidas te pueden solucionar el problema para adelante como el tema de peste negra.

## ANEXO 4: EJEMPLO DE ENTREVISTA A PRODUCTORES

Entrevista realizada a Manuel.

Fecha: Julio de 2005.

### **E-¿Por qué eligieron esta variedad?**

P-Era resistente a nematodos y a peste negra. Porque en ese invernáculo había nematodos.

Pero ya el año pasado yo no sé si era la semilla o que, no hubo problema de nematodos. No vino.

Yo les decía que nosotros lo ponemos a germinar el tomate.

Lo ponen envuelto en arpillera, franela con humedad y con una bombita de 25 para que germinen. Durante una semana

Lo cerramos el invernáculo de una punta y de otra y ponemos una estufa a gas de trece quilos de noche, con un quemador solo no más. Ta bien que este año no vino mucho frío y lo controlamos con el termómetro.

Otros años que ha venido un invierno muy crudo, de noche se le ponía otra, lona para proteger. Porque cuando está muy chiquito, el problema es la arrancada.

Porque así no sale medio bien se complica

El sustato este o por el clima que vino mejor el invierno...

Ahora estaba escuchando a estos locos que estaban sembrando para la fábrica y dice que ha nacido todo.

### **E-¿Usted hace tomate en invernáculo y a campo?**

- Sí

### **E-¿Y que cantidad hace de cada uno?**

Acá caben 2800 y allá cabían 1500

A campo 5000

El año pasado plantamos 2000 temprano y después tardío eran 5000

Hicimos una prueba de 2000 plantas de eco, perita enramado

Que dio muy buen resultado

### **E-¿Para dónde?**

P-Para el mercado

Para el costo que lleva...

El tomate eco anduvo muy bien, pero en Kilos igual da menos que los otros.

Se vendió muy fácil porque el año pasado valió toda la temporada.

El tomate chato da mucho más Kg

El trabajo es lo mismo

Hacemos dos cabanas y dejamos 2,5 para pasar con la atomizadora.

### **E-¿Y con qué cura?**

P-Ahh... productos. Principalmente cobre

Y así como constante para proteger de los hongos

A sí segura, Con lluvia  
Cobre y Dithane o Fronep que es lo mismo  
A mí me gusta más el fronep porque es líquido  
Es más fácil para medir  
El Dithane vuela más y es más tóxico  
Y el problema son las polillas

**E-¿A campo?**

P-Sí y acá también. Acá es más complicado la mosquita blanca  
Doy Confidor por riego se ha dado y por arriba pero para las mosquita es medio complicado después que está adentro le cuesta para matarla es bravo  
No sé si se resguarda por el calor  
Hay más problema de mosquita adentro que afuera  
A sí, afuera la mosquita es más fácil, la verdad que no sé. Bueno la curamos con una manguera larga con un puntero. Bueno no sé si es porque la atomizadora lo revuelca más.... fuera la mosquita no tiene mucho problema, adentro si.

**E-¿Y cómo decide cuando aplicar?**

P-Y bueno...viene ~~XXXX~~ o si no lo voy controlando. Cuando veo que está en la hoja la polilla... Las curas de invernáculo de hoja no tienen mayor inconveniente, no llueve no

No llueve no hay hongos

**E-¿Igual aplica cobre?**

P-Sí cobre y...(además) Bravo  
Porque a veces cuando hace mucho calor le cambiamos

**E-¿Y este lo da para la botritis?**

P-Para la botritis específicamente se da el Botrisan  
Yo también lo doy en viña para la uva

**E-¿Botritis es un problema en tomate?**

P-Si porque es complicado si te ataca la flor. Es complicado hay que tener cuidado  
Uno de los problemas constantes en el invernáculo es que hay que abrir temprano. Si no hay problemas

Hay que estar, hay que ser como el milico estar siempre.....

Si el domingo no se puede salir

Porque si viene un viento, aunque acá esta resguardado...

Es complicado, el invernáculo sí

**E-¿Usted hace mucho que está plantando en invernáculo?**

P-7 años

**E-¿Y qué planta tomate?**

P-7 años

El primer año que el ingeniero nos invitó para hacer un invernáculo. Empezamos con uno chico y empezamos con tomate

**E-¿Antes se dedicaba solo a la viña?**

P-Viña y monte de durazno siempre

Hubo unos años que hubo pera, Y la pera no era rentable y se cambio por monte de durazno.

Hubo claro ya hace muchos años montes de manzana. Clases viejas hubo que arrancarlas

Tanto rubro tanto rubro no sé

Este hijo que ahora está conmigo, dejó el liceo, le gusta plantar un poco de verdura y plantamos tomate, puerro, morrón y con esos rubros nos vamos manejando más o menos.

**E-¿Qué superficie tienen en total?**

P-Bueno 11 has, medio repartido allá arriba tenemos 5 has, cuatro acá y dos en barras de Sauce.

Este año a él se le antojó plantar cebolla, no habíamos hecho almácigos. Fuimos y compramos plantines y boniato allá también, medio lejos. Esas cosas que no hay que estar muy arriba. La cebolla si, pero la cebolla igual se va con la máquina un ratito ...un baral de esos un ratito. Hay pozo, hay agua, y bueno la vamos llevando.

**E-Volviendo a nuestro trabajo que es para ver el uso y el manejo de plaguicida del tomate. Respecto a las aplicaciones quería preguntarle: ¿las aplicaciones las hace siempre la misma persona o hay un encargado?**

P-Siempre la hago yo...yo o el hijo. Uno que tire la manguera de la punta y curo yo.

**E-¿Tiene un puntero?**

P-Si vengo y voy, tiene que haber uno para tirar la manguera, solo no se puede.

**E-¿Y a que hora del día lo hace?**

P-Preferentemente de tardecita o de mañana bien temprano, .... Casi siempre de tardecita. Cuando el sol está más suave.

**E-¿Tenés idea cuantas aplicaciones se hacen en el cultivo? ....**

P-Mi conclusión es cuando llega a 7 racimos ... la fruta ya es chica. No paga gastos con producción

Y hay que poner alguna otra cosa... lechuga desde marzo, que no sirvió para nada. No embocamos números vamos a decir.

Yo vi en el Pinár 10 \$ la lechuga y a nosotros nos pagan 40 el cajón de 12.

El intermediario gana más que el productor. Eso siempre existió y no va a ser controlado por nadie. Y eso que nosotros vamos al mercado, va el hijo, que si a los 40 \$ le quitas 8 de flete más cuatro de comisión. No te queda nada.

**E-¿Vos decías que venía XXX a asesorarte? ¿Cada cuánto viene?**

P-Cada 15 días. Ahora el año pasado la llamábamos cuando había algún problema, bichaba un poco ahí.

**E-¿Para curar le preguntas al Ingeniero o también a veces decidís vos?**

P-A veces uno ya tiene noción de lo que hay que curar. Pero él viene y me controla, a ver más o menos como vienen las enfermedades.

**E-¿Tienen problema de peste negra?**

P-No plantando estas clases... aparentemente .... alguna planta aparece que no sea resistente ...no es 100 %. Siempre aparece .... un porcentaje del 10% hay.

**E-¿Y que hace cuando hay peste negra?**

P-La arrancamos y la tiramos a parte.

**E-¿Producto para los trips no usan?**

P-Siiii erhhh .... como es este ... que huele que da miedo.

**E-¿Tamaron?**

P-Si el tamaron lo damos de primera..

-Sí ...pero el otro ... para el trips....

-A lo primero usamos tamaron.... este otro.. no me acuerdo...

**E-¿Dónde compran los productos?**

P-En la agropecuaria de Villarino.

En los alrededores de Santa Rosa. Ruta 33 y la 107. compro porque siempre tiene mejor precio.

**E-¿Se vende fraccionado, compra fraccionado?**

P-Acá en Santa Rosa si, allá no, algunos productos.... eso está prohibido... además hay productos que valen 100 U\$\$ el litro. Ayer traje 100 gramos de uno que es repelente de hormigas... se le da una vez por mes a los montes y la viña y cuesta 130 U\$\$ el litro. Ese lo compré en Sauce. Antes le damos Clap que era también un repelente... pero me parece que no hay más. No sé el Clap era muy bueno ahora este no sé. Yo le di el otro día al monte de durazno, .....

**E-¿Y ustedes cuando hacen los preparados hacen mezclas? ¿Le agrega cobre al mancozeb?**

P-Si

**E-¿Dónde las hacen?**

P-En la máquina al aire ... y yo rezongo con mi hijo....mi hijo cura los montes a veces ..... yo uso máscara y equipo de lluvia y botas para curar, es más peligroso el invernáculo.

**E-¿Esta como más concentrado?**

P-Yo sé que es terrible andar con equipo de lluvia y la careta. Pero si vos estas dando un producto... para la polilla o lo que sea .... este es peor morirte que no aguantar la careta. Por que es bravísimo, pero yo uso siempre.

**E-¿Cómo llego a esa conclusión, porque en general se usa muy poco?**

P-La mayoría de los ingenieros están insistiendo ...pero la gente no usa. .... acá nadie fuma pero sé de algunos productores que están curando y están fumando.

**E-¿Usted cómo se decidió... tuvo alguna experiencia?**

P-No

**E-¿Conoce algún intoxicado?**

P-Si, mucho no, pero que han tenido algunos problemas si, yo como siempre iba a las charlas con XXX y siempre estaban insistiendo que había que ponerse,

**E-¿Dónde eran las charlas?**

P-JUNAGRA, INIA, no sé ....íbamos con XXX a los arenales cuando tenía charlas de producción integrada.

**E-¿A usted le preocupa el tema?**

P-La mayoría de la gente hace los productos en un balde y lo revuelve con la mano. Yo uso un palo o una tabla y entro a revolver. Hay productos que se puede echar

directo en la máquina. Es lo mismo.... yo te estaba diciendo que no me gusta el Dithane porque vuela mucho. Ehh uso Flonex son baldes de 10 litros que es un líquido. Otra cosa el Dithane, si estoy acá traigo la balanza, pero si voy al monte de durazno tenés que llevar... o tenés que llevar todo pesado, o llevarte la balanza para allá. En cambio en el Flonep vos llevas el balde y una medida.. Mucho más fácil, no vuela. Cobre en polvo no lo uso más, tampoco.

**E- ¿Qué hace si le sobra algo en el tanque en la atomizadora?**

P-Doy de vuelta, repito hasta que lo termino... difícil de calcular.

**E-¿La máquina donde la lava?**

A por allá lejos estoy acá la lavo allá abajo en una cuneta. Es medio complicado.. Todo va joder, que se van muriendo las lombrices... que se va muriendo esto... otro problema que hay grave es que hacer con los envases.

**E-Claro...**

P-Yo hace dos o tres años que junto un viaje con los nylon y los llevo a una fábrica de plástico, en Las Piedras. Bueno ellos hacen la materia prima y después hacen caños. Yo llevo un lote y el otro día traje caños de plastiducto.

**E-¿Le exigen que los envases estén lavados?**

P-No, por costumbre, cuando se termina un envase, que ya había habido una encuesta que la había hecho XXX, se enjuga tres o cuatro veces,

**E-¿Mismo en la atomizadora?**

P-Ellos no te exigen, lo que no quieren es nylon muy sucio, eso sí. Los envases no. Algo hay que hacer, hay gente que lo tira en cañero pero un día de viento.. Mi monte de durazno queda blanco de porquería.

No las quemas pero yyyy... algo hay que hacer .... con los nylon....

**E-A mí me gustaría ver la máscara... porque no las he visto.**

P-La tiré.....la tire la máscara.,... porque estaba ... al final ... no no....tengo que traer.

**E-¿Usted dice que su hijo no se cuida cuando aplica en los montes?**

P-Yo le digo que se ponga máscara. ... y él dice que hace mucho calor. .... pero el equipo de lluvia...

(ENTRAMOS AL GALPÓN)

P-La tiré porque estaba muy pegajosa.

**E-Claro tiene una vida útil.**

P-Esto para el Trips... esto es bravísimo... Orthene... es bravísimo es una cosa que ... es terrible

**E-¿Es esta la balanza que usan para pesar los productos?**

P-Yo que sé, hay también quien dice que hay que tener una pieza a parte,

**E-¿Usted por ahora lo guarda en estos cajones?**

P-Si lo pongo ahí

**E-¿Esos son los frasquitos que contaba?'**

P-A sí sí.

**E-¿Cómo los identifica?**

P-Si, este para la hormiga... ves, sentís el olor,, este es clac, lee... vos que lees, lee allá, tengo que ir a buscar los lentes sino no veo,  
Esta chiquita la letra... este también es para la hormiga?  
Si pero creo que no hay más. Todo producto que lo venden de a poco te lo recargan un 15.

Claro. ...ellos se molestan en preparar

Este es un coadyugante.....

**E-¿Qué mata yuyo usan?**

P-Glifosato y MCPA, principalmente para la lengua de vaca. Y correhuela ahora en octubre- noviembre.

**E-¿Aplica a la viña y a los tomates también?**

P-No, a los tomates damos Sencor.

**E-¿Y el facym 8M para que lo usan?**

P-Para la viña...para la botritis de la viña.

**E-¿Y para el tomate también lo usan?**

P-No Botrisan, me gusta más el botrisan Y además esto es caro

**E-¿Cuál es la diferencia?**

No sé, me parece que es mejor... no sé

**E-¿Y eso qué es?**

P-Esto es para los duraznos para la monilia

El Orthene se le da a 300 gramos. Con carbendacim.

**E-¿Es para durazno?? ¿Supongo que en el durazno usted cura más que en el tomate?**

P-No, no tantó no, ... el problema más grande del durazno son los gusanos...que esta la alarma del gusano cuando hay que curar.

**E-¿Para tomate no hay ese tipo de monitoreo?. ¿Alarmas no existen?**

P-No. No sé

**E-¿Para el manejo de la polilla que es lo que hace?**

P-Hay que controlarlo. Controlar el vuelo de las polillas, y eso.

**E-¿En caso de la polilla ves el vuelo y en el caso de los hongos ves la planta?**

P-Si hay .. preferentemente cuando vos desbrotas los tomates, mejor dar cobre porque cicatriza.

Claro. Para evitar que entre por las heridas.

El cobre son aquellos baldes, que es líquido.

**E-¿Antes usaba cobre en polvo?**

P-Seguro. Fanavid.

Este es el que es mucho mejor que el Dithane.. el Flonet.

Si embargo esta porquería que no hay imitación vuela como .... es un asco.....

Se usa productos mejor, Uso lo mejor que hay porque lo barato sale caro.

Viña cure con Folpet, son caros...12 a 14 días ...sin que llueva .... lo mismo con el tomate a campo si das algo bueno ...

El año pasado que venía lloviendo y lloviendo se dio una mano de Tiogar Es como una resina de pino para que no rajara la fruta y anduvo bien.

**E-¿Usted ha tenido algún problema con los plaguicidas**

P-Yo con la salud no tengo ningún problema

Por ahora y ya tengo 56 años

Y toda la vida he curado

Pero hay que cuidarse, no hay que hacerse el loco, ni revolver los productos con la mano.

Hay que controlarse hay que recomendar mucho. Allá arriba hay una gente, es loco el muchacho en pleno verano curan sin camisa

**E-¿No le pasa nada?**

P-No sé

**E-¿Algún otro tema que le preocupe con respecto a estos productos?**

P-No sé.

**E-...¿qué no haya alguno?**

P-En tomate no....Viña y monte sí

Ta bien que son peligrosos

El selinon, que es un producto amarillo, eso lo han dejado de traer. En el mundo no hay más

Son curas muy buenas para invierno

Ahora hay que solucionarlo con cobre pero no es lo mismo, pero está bien, la salud de uno

**E- ¿Lo que recomienda su Ing. los encuentra en la agropecuaria?**

P-Si hay, son vulgares, no hay mayor inconveniente

**E-¿Cuál usaba para la mosquita?**

P-Confidor.

Tanto por riego como por arriba

Hay producto que son lo mismo, distinto laboratorio

**E-¿Se fija usted la categoría en las etiquetas?**

P-No, no la verdad que no

Yo sé si que son bravos

Se supone que cuando vas a empezar la cosecha no vas a dar Gusatión

Hay que buscar....

Hay que sustituirlo con alguno que sea más suave.

Hay gente que da uno de esos productos que tiene 7 días y curan y salen a salen a juntar.

El otro día fui a reunión en el INIA que era sobre frutales

Que van a salir a hacer muestras del mercado modelo y todo porque los frutales quieren producción integrada, que sé yo que.....

En el mercado modelo van a hacer controles, van a hacer análisis.

Me parece que no van a llegar a nada

**E-¿Por qué piensa eso?**

P-Porque el país es muy chico, y muy jodido también y cada vez esta más jodido. Y ya tengo unos cuantos abriles arriba y me parece que uno de los años más jodido va a hacer este año.

**E-¿Para la producción?**

P-Para la producción y la comercialización porque uno habla con uno y con otro y ve que el país se calla. Después de mayo no sé que pasa.

También se ha ido muchísima gente

E-¿Del país dice usted?

Sí del país

**Anexo 5: RESOLUCIÓN MGAP DEL 30 DE ENERO DE 2002;  
RESTRINGESE LA APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS A BASE  
DE METAMIDOFOS AL CONTROL DE PLAGAS EN PAPA.**

Resolución S/n  
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

Montevideo, 30 de enero de 2002

**VISTO:** la re-evaluación efectuada sobre los insecticidas organofosforados a base de metamidofos;

**CONSIDERANDO:**

- I) la alta toxicidad para el ser humano de los productos a base de metamidofos y, particularmente, el elevado riesgo para quienes los aplican;
- II) su toxicidad implica, asimismo, riesgos elevados para insectos benéficos y extrema toxicidad para aves;
- III) a pesar de su toxicidad continua siendo un producto eficaz sobre todo en plagas del cultivo de papa de difícil sustitución debido a su bajo costo;
- IV) la revisión efectuada indica que existen autorizados en la actualidad productos sustitutivos menos tóxicos solamente para algunos de los usos autorizados del metamidofos;
- V) todas las formulaciones a base de este ingrediente activo en concentraciones mayores a 600 gramos por litro, integran la nómina de productos incluidos en el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo de la FAO / PNUMA;

**ATENCIÓN:** a lo dispuesto en el Art. 24 del decreto N° 149/977, de 15 de marzo de 1977, Art. 1° del Decreto 367/968, de 6 de junio de 1968 y a lo sugerido por los Departamentos técnicos de la Dirección General de Servicios Agrícolas, por el Departamento de Toxicología – CIAT, por el Departamento de Salud Ambiental del Ministerio de salud Pública y a lo informado por la División Servicios Jurídicos

**EL MINISTRO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA**

**RESUELVE:**

- 1°) Sólo podrán registrarse productos fitosanitarios a base de metamidofos para uso en control de plagas en papa y aplicación terrestre, cuya concentración de ingrediente activo no exceda los 600 gramos por litro.
- 2°) Revocase toda autorización de venta de productos fitosanitarios a base de metamidofos para usos distintos al especificado en el numeral anterior.
- 3°) Cometer a la Dirección General de Servicios Agrícolas la instrumentación y contralor de lo previsto en la presente resolución.

4º) La presente resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el Diario Oficial.

5º) Comuníquese etc.-

GONZALO E. GONZALEZ

ANEXO 6: RESOLUCIÓN MGAP DEL 14 DE MAYO DE 2004; RESTRINGE LA APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS EN ZONAS URBANAS, SUBURBANAS Y CENTROS POBLADOS

Montevideo, 14 de mayo de 2004

VISTO:

La gestión promovida por la Dirección General de Servicios Agrícolas a los fines que se indicarán

RESULTANDO:

Que por la gestión de referencia, se plantea la conveniencia de establecer restricciones para la aplicación de productos fitosanitarios en zonas urbanas, suburbanas y centros poblados.

CONSIDERANDO:

I) Que la expansión actual de las áreas de siembra de cultivos extensivos (cereales, oleaginosos y forrajeras), conllevan la necesidad de un incremento en el uso de productos fitosanitarios.

II) Que es necesario y conveniente, contar con disposiciones específicas tendientes a reducir los posibles riesgos derivados de la aplicación de productos fitosanitarios, cuando dichos cultivos se desarrollan en las inmediaciones de zonas urbanas, suburbanas y centros poblados

III) Que en el proceso de registro y autorización de venta de dichos productos deben establecerse las condiciones de uso incluyendo las correspondientes precauciones necesarias para minimizar cualquier posible impacto a la salud humana, animal o el ambiente.

ATENTO:

A lo antes expuesto y a lo previsto por el artículo 137 de la Ley 13.640 de 26 de diciembre de 1967 y Decreto 367/968 de 6 de junio de 1968

El Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca

RESUELVE:

Artículo 1º: Prohíbese las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios en todo tipo de cultivo a una distancia inferior a 500 metros de cualquier, zona urbana o suburbana y centro poblado.

Artículo 2°. Prohíbese las aplicaciones terrestres mecanizadas de productos fitosanitarios en cultivos extensivos (cereales, oleaginosos y forrajeras) a una distancia inferior de 300 metros de cualquier, zona urbana o suburbana y centro poblado.

Artículo 3°. Se exceptúan de la presente resolución las aplicaciones de agentes de control biológico.

Artículo 4°. En función de lo previsto en los artículos 1° y 2°, la Dirección General de Servicios Agrícolas, determinará la inclusión de frases precautorias en los textos de etiqueta de productos fitosanitarios aprobados y que se aprueben de acuerdo a las disposiciones reglamentarias vigentes

Artículo 5°. Será responsabilidad de los aplicadores de productos fitosanitarios el efectivo cumplimiento a las disposiciones establecidas en los artículos 1° y 2° de la presente resolución.

Artículo 6°. Será responsabilidad de las empresas registrantes de productos fitosanitarios, adecuar los correspondientes textos de etiqueta de acuerdo a lo que se determine en aplicación de lo previsto en el artículo 4°.

Artículo 7°. La contravención a las disposiciones establecidas en la presente Resolución, será pasible de la aplicación de las sanciones de apercibimiento, multa, decomiso, suspensiones o clausuras de conformidad con lo dispuesto por el artículo 285 de la Ley 16.736 de 5 de enero de 1996.

Artículo 8°. La presente resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el diario oficial y en dos diarios de circulación nacional.

MARTÍN AGUIRRE ZABALA

#### ANEXO 7: EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (Mondino, 2005).

Los sistemas de agricultura convencional van evolucionando hacia sistemas más respetuosos del medio ambiente. Buscan minimizar los efectos ambientales negativos, como se menciona anteriormente.

Del mismo modo el concepto de control de plagas y enfermedades evoluciona y pasa por los siguientes controles: Control Químico Indiscriminado, Control Químico Aconsejado, Control Dirigido, hasta llegar al concepto de manejo integrado de plagas y enfermedades. Estos tipos coexisten hoy en día.

Se entiende por *Control Químico Indiscriminado* al primer tipo de control químico instaurado y que consistía en lo que se denominan “aplicaciones calendarios” o “sombrija química”, donde sin tener en cuenta la presencia o ausencia de patógeno o plaga, se realizaban tratamientos semanales, muchas veces innecesarios. En el caso de malezas se mantenía el suelo libre en forma permanente con herbicidas. Esta forma primitiva tuvo gran difusión y aún se siguen aplicando por su facilidad y por requerir

poco conocimiento. Se utilizan pocos principios activos y en general de amplio espectro. Su impacto inicial fue espectacular pero luego aparecen problemas: los principios activos dejan de ser efectivos por la aparición de plagas, enfermedades y malezas resistentes a éstos. Y la aparición de nuevas plagas y enfermedades por la reducción de enemigos naturales de insectos y biocontroladores de patógenos. Además el suelo sufre erosión alta. Se constató alto riesgo de contaminación en aplicadores, residuos en los alimentos cosechados y contaminación ambiental. El costo de los agrotóxicos se incrementó así como los gastos de tiempos para la aplicación de los tratamientos. Esta situación llevó a que los costos de producción fueran mayores, planteando incluso situaciones con resultados no rentables.

El **Control Químico Aconsejado**, fue el primer paso en la racionalización del uso de pesticidas. En este tipo de control se busca el momento oportuno de realizar una aplicación, para lo cual debía manejarse conocimientos de la biología de los patógenos, insectos y malezas, las condiciones necesarias para su desarrollo y los estadios fenológicos más susceptibles. Para seleccionar los productos a utilizar, se presta atención a estudios de eficacia de los productos, de su modo de acción, de su persistencia y a los posibles residuos. Se usan servicios de alerta, (predicciones o alarmas), aunque no están bien desarrollados para todas las plagas y enfermedades. Este tipo de control químico, disminuye el número de tratamientos, y da más eficacia e ellos. Así disminuyen costes, contaminación ambiental y riesgo de aparición de residuos en productos cosechados.

El **Control Dirigido** no se limita a determinar el momento oportuno y el producto más efectivo, sino que tiene en cuenta necesidad real de realizar el tratamiento. Se toma en cuenta el Umbral Económico de Daño, se define este como: el nivel de enfermedad, plaga o enmalezamiento a partir del cual los daños superan los costos de las medidas de control para evitarlos. Se usan productos más selectivos, de menor persistencia, menor impacto ambiental y de menor toxicidad. Este control busca respetar poblaciones de organismos benéficos, disminuir impacto ecológico y riesgos de intoxicación de aplicadores y consumidores. También reduce número de aplicaciones y con ello los costos de producción. Este control supone mayor dedicación de agricultores y técnicos y asumir mayor grado de riesgos. La definición de Umbral Económico es difícil de realizar ya que depende de muchas variables; el tiempo, el lugar, variedad de cultivos, las condiciones ambientales, prácticas agronómicas, costos de insumos y los precios de venta de productos cosechados en el Mercado.

El **Manejo Integrado**, toma en cuenta además del control químico, otros conceptos como control biológico, cultural, físico y genético, Este control basa todas las etapas del sistema de producción en principios ecológicos, con un objetivo final de diseñar agroecosistemas económicamente y ecológicamente sustentables. Implementar ese sistema se inicia en la etapa de preparación, donde se determinan potenciales

problemas a sobrevenir durante el desarrollo del cultivo y las tácticas preventivas. En la siguiente etapa se ponen en práctica todas las herramientas disponibles. Finalmente se realiza la etapa de análisis donde se determinan necesidades o no de realizar intervenciones específicas de control. Si se llega a esta decisión deben elegir las medidas más específicas y baratas. Se aplican en forma apropiada y en el momento oportuno para optimizar efectividad y evitar efectos adversos.

En estos tipos de controles existe un grado creciente de complejidad que requiere un mayor manejo de información y conocimiento a medida que los enfoques de la resolución de las situaciones problemáticas se vuelven más complejo.