

CONTAMINACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LA REGIÓN DEL MAULE, CHILE

Miguel Bustamante U.¹ y Roberto Campos T.²

RESUMEN. En este trabajo se describen y analizan los problemas de la contaminación por plaguicidas y sus efectos sobre la calidad de vida en la región del Maule, Chile. Se llevó a cabo una metodología de indagación empírica que contempló la búsqueda y utilización de información primaria y secundaria; la primera referida a entrevistas con expertos y la segunda mediante archivos y documentos oficiales de instituciones gubernamentales y privadas relacionadas con el tema. La información fue posteriormente analizada matricialmente, siguiendo los postulados de los estudios transeccionales y longitudinales, agregándose la estadística descriptiva de las variables relevantes. Los resultados obtenidos muestran que en los últimos diez años, de 1.430 marcas de plaguicidas importados, 43 están en lista de no aprobados internacionalmente. Los recursos naturales más afectados han sido el suelo, agua y aire. La caracterización de plaguicidas utilizados muestra que, dentro de los tóxicos, los más usados, de acuerdo a su importancia, son órgano-fosforados (21%), carbamatos (11,8%) y triazicos (4,8%). La principal conclusión sugiere que, de un total de 288 tipos de productos químicos usados, un 60% corresponde a ligeramente tóxicos, de los cuales son representativos los acariciadas, plaguicidas, funguicidas, abono foliar y bactericidas. Los principales efectos causados derivan en personas intoxicadas, siendo las provincias más afectadas Linares (44,5%), Curicó (29,5%), Talca (24%) y Cauquenes (1,8%).

Palabras clave: contaminación, calidad de vida, plaguicidas, productos químicos, personas intoxicadas

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a estadísticas del Banco Central de Chile (2004, Chile ha experimentado en los últimos 15 años un desarrollo económico que le ha permitido estar posicionado entre los países líderes de América Latina, teniendo tasas de crecimiento PIB de 5,9% como promedio anual durante el periodo 1990-2003. Sin embargo, el crecimiento de la economía chilena se ha basado en una fuerte utilización de los recursos naturales renovables y no renovables, desempeñando un papel fundamental la extracción de minerales, plantación y tala de bosques, y la extracción de los recursos marinos. De acuerdo al autor, es un hecho que nuestro crecimiento está comprometido, en gran medida, a la capacidad de renovación y preservación de los recursos naturales y a la calidad de nuestros tres elementos: agua, tierra (suelos) y aire.

Actualmente, por necesidad humana, está cobrando mayor fuerza la intervención para la conservación del medio ambiente, dado que éste ha sufrido por años un uso indiscriminado que está afectando notoriamente a la población, debido al alto grado de contaminación atmosférica, asociada ya no sólo a las grandes urbes, sino que a cualquier zona del planeta, siendo fuente de preocupación las zonas industriales, mineras, de generación eléctrica, así como los altos índices de contaminación de las aguas por afluentes líquidos. Además, la ausencia de planos reguladores que permitan un adecuado manejo del crecimiento urbano, agrava la situación y dificulta el control. Así, se debe crear y mantener condiciones donde el hombre y los demás componentes del ambiente puedan coexistir en equilibrio dinámico, para el resguardo y promoción de la vida en todas sus formas.

Frente a esta realidad, la temática ambiental se ha constituido actualmente en una cuestión trascendente, con un sentido de permanencia, de respeto a la naturaleza y al ser humano (Contreras, 1998). En este contexto dinámico, la actividad productiva debe contribuir tanto económica como socialmente a la comunidad, minimizando los costos sociales y las posibles externalidades negativas, logrando que efectivamente el nivel de producción ocurra donde el beneficio marginal social sea igual al costo marginal social (Lipse y Chrystal, 1999). Por ello, se espera que puedan aunar esfuerzos todos los entes participantes, de modo de insertarse en el marco de la Política Mundial de Conservación y uso racional de la naturaleza.

En objetivo de este estudio es describir y analizar el problema ambiental de la contaminación por plaguicidas en la VII región de Chile. Para ello se identificaron y clasificaron los problemas ambientales de la región, y se determinaron las externalidades negativas que produce la contaminación por plaguicidas, de manera de proponer posibles líneas de acción para mitigar el problema.

2. MEDIO AMBIENTE, CONTAMINACIÓN Y PLAGUICIDAS

Los conceptos de medio ambiente y calidad de vida están positivamente relacionados, ya que un mejoramiento del medio ambiente, a través de la disminución de los problemas ambientales en un lapso determinado, lleva generalmente a un mejoramiento de la calidad de vida de la población (Contreras, 1998). El concepto de calidad de vida ha sido definido de diversas formas, enfatizando cada definición en determinados aspectos de la vida del hombre, pero sus definiciones apuntan ciertamente siempre al “nivel de vida”, enfatizando en la educación, el empleo, la vivienda, la satisfacción de vida, la nutrición, y la salud en forma integral, determinando que siempre esta referido a la dualidad Hombre - Ambiente.

Un elemento adicional es la relación entre calidad de vida y la valoración del ser humano con su entorno, en donde intervienen aspectos valorativos, ya sea en forma de modelos ambientales, creencias, valores, costumbres, y estilos de vida, los cuales orientan a los individuos a tomar decisiones referidas a su entorno ambiental, considerando su propia evolución natural (Zorrilla, 1994; Contreras, 1998). Se puede entender la calidad de vida en términos de acceso real a valores y modelos liberadores y solidarios (Contreras, 1998), a mecanismos sociales, a mecanismos psicológicos de adaptación creciente, de oportunidades y recursos naturales en forma sustentable, que aseguran la adecuada satisfacción de las necesidades, y finalmente a condiciones ambientales evolutivas que faciliten el desarrollo de la vida (Sunkel, 1998). Según Martínez (1999), el desarrollo sustentable debe ser entendido como un equilibrio dinámico y cambiante, como el resultado de la capacidad del ser humano de aplicar su visión transformadora de un proyecto ambiental, social y cultural con sentido humano.

El medio ambiente natural está ligado a la calidad de vida de la población, mediante factores ambientales (Zorrilla y Vega, 1993) o ecológicos, factores humanos de comportamiento, que son determinantes en el desarrollo del ser humano, además de un conjunto de variables e indicadores que muestran la íntima relación existente entre la salud, la calidad de vida y el medio ambiente (Zorrilla, 1991). En este aspecto tenemos los factores psicofisiológicos, donde una de las variables relevantes es la salud. Esta variable se determina por indicadores tales como nutrición, alimentación, enfermedades, atención médica, conocimiento de higiene, y salud; indicadores que están íntimamente relacionados con el medio ambiente, a través de los efectos ocasionados por los problemas ambientales en la salud humana (Fuentealba, 2003), como las intoxicaciones de efectos de corto y largo plazo, generadas por el uso no controlado de plaguicidas. Otra variable relevante es la vivienda, determinada por indicadores tales como superficie de construcción, suelos aptos disponibles, estabilidad, protección contra agentes externos ambientales, condiciones de aislamiento, confort, funcionalidad, diseño ergonómico, condiciones de iluminación y ventilación, e instalaciones sanitarias. También es importante señalar la variable sanidad ambiental, determinada por los indicadores de suministro de agua, contaminación por plaguicidas, potabilidad, afluentes cloacales, aire, ruido, olores, basuras y chatarras, plagas, y valores culturales con relación al hombre – ambiente (Zorrilla, 1994).

La variable psicosocial (Zorrilla, 1991) tiene como primera variable la calidad de las relaciones humanas, determinada por indicadores como la calidad de la comunicación, el ruido, y la influencia negativa o positiva de los lugares de trabajo. Por su parte, el equilibrio y la productividad de los ecosistemas está determinado por los indicadores de potencial de producción, capital biológico, grado de degradación o conservación de los recursos naturales (Russell y Powell, 1997). Dentro de este tercer factor está la

estabilidad ambiental, determinada por indicadores relacionados con la fuerza de la naturaleza, con el sustento ambiental.

El uso apropiado de recursos naturales (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002), está determinado por los indicadores ambientales en el uso apropiado de la tierra, el grado de cultura ecológica, conocimiento del ecosistema, aplicación de la tecnología existente en el país y aplicación apropiada de ella, distribución equitativa de los recursos, sustentabilidad de los recursos naturales, y la protección de ambientes de contaminación, especialmente por plaguicidas.

En un sentido axiológico, el “sentido de la vida”, o valores (Zorilla, 1991), está determinado por indicadores como las creencias, valores que sostienen el actuar humano con respecto a su entorno ambiental, a favor de la vida humana, animal, vegetal, y proyectos de vida (Aylwin y Zorilla, 1991). De acuerdo a Hajek (1990), se define medio ambiente como un sistema global complejo, de múltiples y variadas funciones y con una cantidad innumerable de interrelaciones que ocurren en un proceso dinámico y evolutivo, integrado por el conjunto de los sistemas físicos, biológicos, social, económico, político y cultural, en que viven el hombre y demás organismos. La ecología define dos grandes grupos de componentes ambientales: el ambiente natural y el ambiente construido (CONICYT, 1991), donde el ambiente construido está definido en general por la infraestructura nacional.

En la década de los ochenta se gestaron las preocupaciones por conocer y tratar los problemas ambientales, además del surgimiento de herramientas metodológicas orientadas a buscar una cuantificación sistemática de los efectos de las actividades humanas sobre la calidad del medio (Hajek *et al.*, 1990; Espinoza *et al.*, 1994).

2.1 Medio Ambiente: Derechos y Responsabilidades

La degradación del medio ambiente producto de modalidades inadecuadas de explotación de los recursos naturales, asociado al crecimiento industrial y urbano (Hajek *et al.*; Espinoza *et al.*, 1994), ha conducido a una situación de agravio al derecho al medio ambiente limpio en Chile y en el mundo, que es un derecho humano, un derecho de calidad de vida de los habitantes (Aylwin y Scozia, 1989).

Según la Carta de Derechos y Deberes Económicos de los Estados de las Naciones Unidas, de 1974, “la protección, preservación y el mejoramiento del medio ambiente para las generaciones presentes y futuras es responsabilidad de todos los Estados; todos los países deben establecer sus propias políticas ambientales y de desarrollo, en conformidad con esa responsabilidad. Las políticas ambientales de todos los Estados deben promover y no afectar adversamente el actual y futuro potencial de desarrollo. Los Estados tienen la responsabilidad de velar porque las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de las zonas situadas fuera de los límites de la jurisdicción nacional. Los Estados deben cooperar en la elaboración de normas y reglamentaciones internacionales en la esfera del medio ambiente”.

La solución de los problemas ambientales regionales que afectan la calidad de vida de la población debe ser enfrentado desde una perspectiva científica, tecnológica, educacional, jurídica y de gestión. Lo anterior significa que el Estado, junto a la empresa privada, debe diseñar y aplicar mecanismos orientados a un manejo racional, jurídico y científico de los recursos naturales. Así, el derecho a un ambiente sano, libre de contaminación y de protección de los recursos, es un derecho del ser humano, un derecho fundamental, pero también es una responsabilidad del ser humano, ya que sólo se puede exigir un derecho cuando se actúa con responsabilidad. En este aspecto el Estado debe regular y controlar, asegurar y satisfacer los derechos fundamentales, posibilitando el desarrollo de las capacidades humanas.

2.2 Problemas Ambientales y Externalidades

Las externalidades económicas parten de fallos del mercado referidos a la falta de eficiencia, surgiendo lo que se denomina “efectos externos”, reconociendo costos relevantes y costo de oportunidad. Así, dentro de los problemas ambientales, tales como la contaminación por plaguicidas, genera una externalidad negativa a la sociedad, ya que al aplicar el plaguicida sin control, éstos generan un subproducto negativo para la salud de los habitantes y trabajadores, que circundan la aplicación, como también afectan los recursos naturales vecinos, generando un costo social mayor que el costo privado, es decir, se produce un desequilibrio económico. Esta diferencia, en ocasiones, conduce a externalidades negativas de sobre-explotación de recursos naturales (Lipsey y Chrystal, 1999). Este conflicto de valores y derechos se soluciona mediante un sistema de arbitraje, en el cual el Estado tiene la responsabilidad de ejercer su rol de regulador. La contaminación, como problema ambiental, es fuente importante de diferencia entre el costo privado y el costo social (Samuelson y Nordhaus, 2002).

Otra forma de regulación es asumir empresarialmente el tipo de externalidad, introduciendo una distorsión de mercado en los propios cálculos de costos y beneficios privados de la empresa. Si se establece un impuesto por unidad de contaminación, la empresa entonces considerará el costo social de la contaminación como un costo privado, reduciendo la contaminación hasta que el costo marginal de reducir una unidad de contaminación de cada planta sea igual al impuesto por unidad de contaminación. Este punto de vista utiliza la flexibilidad del sistema de precios para descentralizar decisiones de la empresa. La empresa minimizará sus impuestos ya que gastará sus dineros donde tenga el máximo efecto de reducción de la contaminación. La decisión del gobierno es fijar el tipo de impuestos de modo controlar y mitigar el nivel de contaminación. Es de importancia, por tanto, el uso de mecanismos de mercado y el rol del Estado como alternativas de control, con el fin de mantener la sustentabilidad (Varas, 1995).

3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

La metodología consistió en la recopilación y ordenamiento de información secundaria proveniente de documentos, archivos, artículos, libros, datos de instituciones, internet, artículos científicos y estudios de impacto ambiental. Dicha recopilación de información estuvo referida a las distintas variables que componen los problemas ambientales de la VII región, con especial énfasis en la contaminación por plaguicidas. Además, se analizaron documentos que contienen la evolución que ha tenido la infraestructura de servicios regionales para mitigar los problemas del medio ambiente regional e información de las capacidades de control de los organismos encargados de regular el medio ambiente. Además, se obtuvo información por medio de consultas directas a especialistas de instituciones científicas, empresas, y universidades, las cuales se realizaron mediante entrevistas personales.

Luego de recopilar y ordenar la información, de acuerdo a los patrones establecidos de impacto ambiental, se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo de las variables obtenidas. Así, se efectuó un análisis estadístico de variables relevantes, referidas a los problemas ambientales de la zona. También se llevó a cabo un análisis de proyecciones, mediante porcentajes y magnitudes, de modo de estimar si las variables ambientales han evolucionado positivamente o han involucionado. Se procedió también a realizar un examen cualitativo de las variables encontradas, en su clasificación y evolución. Estos análisis se efectuaron bajo el patrón de evaluar si realmente el comportamiento ambiental en la VII región ha mejorado o ha sido desmejorado en el tiempo.

Para determinar un orden en la información y poder utilizarla en una futura estrategia ambiental, se realizó un análisis matricial de datos, entre problemas ambientales y procesos productivos, sectores de la región, actividad económica y zonas geográficas. Luego se estudiaron las interacciones producidas, de modo de conocer y evaluar cuáles problemas ambientales tienen mayor repercusión en la región. Se agregó a este estudio un análisis de tipo transeccional, para los problemas ambientales encontrados, por sectores productivos y dentro de las respectivas provincias de la VII región, de manera de poder estimar

cuáles problemas presentan un mayor impacto ambiental, comparando cada provincia y sus sectores productivos. Con esto, se determinó la evolución de los factores ambientales relevantes dentro de la VII región y su importancia relativa en las provincias y en los sectores productivos, determinando interrelaciones y posibles correlaciones. Lo anterior permitió estimar, mediante un ordenamiento de los problemas de mayor ocurrencia, una proyección de problemas ambientales regionales, para determinar políticas ambientales ex-post, de acuerdo a la realidad regional.

Se realizó además un análisis longitudinal, a fin de desarrollar una lista de chequeo o verificación de factores ambientales ordenados, que sean potenciales factores afectados por la acción humana, tales como suelo, agua, atmósfera, flora, fauna, recursos renovables y no renovables, entre otros factores. Con el objeto de superar un posible sesgo de carácter geográfico y / o cultural, se hizo necesario complementar su presentación con información adicional, consistente en listados simples de análisis de factores, características claves del factor ambiental y variables ambientales con impacto.

Por otra parte, se elaboraron listados descriptivos, dando origen a evaluaciones hechas por instituciones especializadas, de los parámetros ambientales y sus impactos, indicando posibles medidas de mitigación. Finalmente, se confeccionaron listados escalonados para determinar los avances en las variables evaluadas.

Luego de analizar la información secundaria mediante el procedimiento indicado, se listaron los principales problemas. Se ordenaron los más importantes, según las políticas de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA); de organismos internacionales, tales como la Organización Mundial de la Salud (OMS); y protocolos firmados por Chile, tales como el Protocolo de Montreal de 1995, o el Protocolo de Kyoto de 1997. Con ello se determinaron las variables claves, objetivos y estrategias, hacia donde tienen que apuntar las políticas de gestión ambiental. Por último, para la elaboración de las políticas y estrategias de gestión ambiental, se determinó un plan y acciones a seguir para mejorar la gestión ambiental actual y futura.

4. USO DE PLAGUICIDAS E IMPACTOS

El uso de plaguicidas ha ido en aumento en la agricultura, a pesar de los reconocidos efectos negativos que generan sus principios activos. En las dos últimas décadas las importaciones de plaguicidas han aumentado más de 23 veces. Según el Servicio de Salud del Maule (SSM, 1994) en 1994 había en el país un total de 1.460 tipos de plaguicidas con marcas comerciales, equivalentes a 396 principios activos, de los cuales 43 pertenecían a la Lista Consolidada de Naciones Unidas cuya venta y /o consumo ha sido desaprobado o sometido a severas restricciones. Los efectos directos producidos por los pesticidas utilizados en el país se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Efectos de los plaguicidas utilizados en Chile

Cancerígenos	Atrazina, Benomyl, Captan, Diazinon, Dimetoato, Lindano, Linuron, Mancozeb, Permetrina
Teratogénicos	Bentazon, 2,4 D, Diquat, Captan, Carbaryl, Benomyl, Diazinon, Mancozeb
Mutagénicos	Bromuro de metilo, Atrazina, Linuron, Dimetoato, Captan
Tumorígenos	Glifosato

Fuente: EPA Federal, EPA California, Instituto Internacional de Investigación del Cáncer

En la actualidad, alrededor de un 34% de la fuerza laboral ocupada de la VII región se encuentra abocada a las actividades agro-frutícolas, realizando las diferentes faenas (INE, 2004). Esta fuerza de trabajo se encuentra dispersa, con una marcada concentración en la provincia de Curicó y Linares, dado que en esos

lugares se encuentra el mayor número de agroindustrias. Entre diciembre de 1993 y abril de 1994, la Unidad de Salud Ocupacional del Departamento de Programas sobre el Ambiente, del Servicio de Salud del Maule, realizó un estudio para obtener la información necesaria que permitiera formular una aproximación diagnóstica sobre el manejo de plaguicidas en la VII región. Para estos efectos se tomó una muestra censal de 118 empresas, cuya distribución se presenta en la tabla 2.

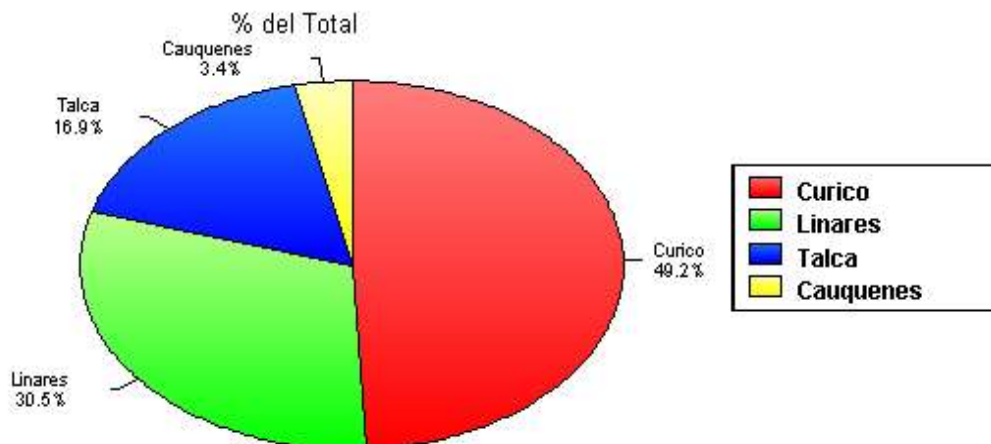
Tabla 2. Distribución de las empresas encuestadas

Provincia	Número de empresas	% del total
Curicó	58	49,2
Linares	36	30,5
Talca	20	16,9
Cauquenes	4	3,4
Total	118	100,0

Fuente: Diagnóstico sobre Manejo de Plaguicidas y Condiciones en que se desarrolla el trabajo agro-frutícola en la Séptima Región. Servicio de Salud del Maule, Departamento Programa sobre el Ambiente, Unidad de Salud Ocupacional. 1994

Figura 1. Distribución de las empresas por provincias

Distribución de las empresas Encuestadas en la VII Región



Fuente. Diagnóstico sobre Manejo de Plaguicidas y Condiciones en que se desarrolla el trabajo agro-frutícola en la Séptima Región. Servicio de Salud del Maule, Departamento Programa sobre el Ambiente, Unidad de Salud Ocupacional. 1994

La distribución que presenta la figura 1 obedece a la presencia relativa de empresas del agro por provincia, las cuales utilizan plaguicidas en sus procesos productivos. Aproximadamente el 65% de las empresas encuestadas tienen menos de 15 trabajadores de planta, y en promedio en el sector agro-frutícola se ha establecido que por cada trabajador de planta existe un total de 4 trabajadores temporeros, los cuales son mayoritariamente mujeres y su permanencia en esta área productiva fluctúa en alrededor de 6 meses. Cabe destacar que los trabajadores temporeros escasamente reciben capacitación en el uso de estos productos, lo que reviste mayor gravedad en el manejo de los mismos (SSM, 1994).

4.1 Caracterización de los Plaguicidas usados en la VII Región

La OMS ha recomendado una clasificación de plaguicidas según su grado de peligrosidad, entendido como la capacidad de producir daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones en un tiempo relativamente corto. La toxicidad se basa en la Dosis Letal Media (DL50) cuyo valor se define como la estimación estadística de la cantidad de miligramos de tóxico por kilo de peso corporal requerido para eliminar el 50% de un grupo de animales de experimentación. De acuerdo a su efecto, se han clasificado en Extremadamente Tóxico (Rojo), Altamente Tóxico (Amarillo), Moderadamente Tóxico (Azul) y Ligeramente Tóxico (Verde), aún cuando esta clasificación de toxicidad es en gran parte desconocida por los usuarios del producto. Se ha establecido que en la VII Región, a la fecha del estudio, un 61% de los productos químicos utilizados estaban clasificados como Ligeramente Tóxicos (SSM, 1994), tal como se presenta en la tabla 3.

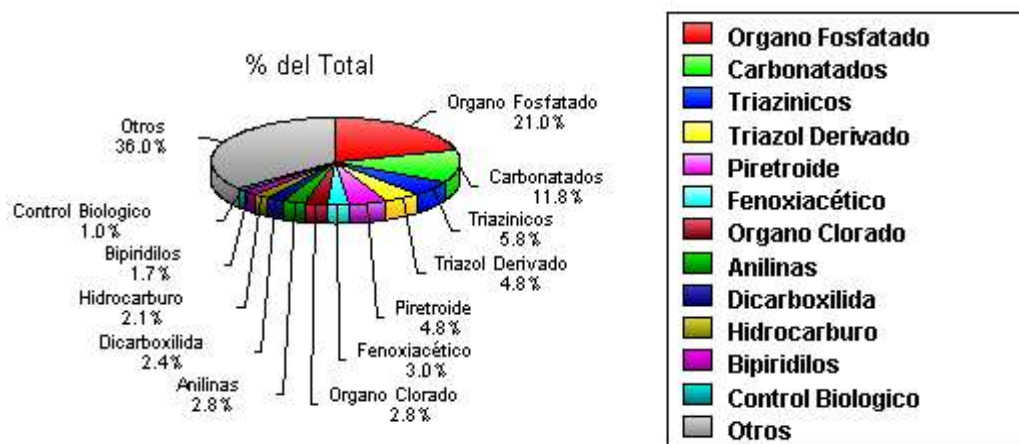
Tabla 3. Clasificación química de plaguicidas más utilizados en la región del Maule 1993-1994

Grupo químico	Número de plaguicidas	% del total
Órgano fosforado	60	21,0
Carbamatos	34	11,8
Triazínicos	17	5,8
Triazol Derivado	14	4,8
Piretroide	14	4,8
Fenoxiacético	9	3,0
Órgano Clorado	8	2,8
Anilinas	8	2,8
Dicarboximida	7	2,4
Hidrocarburo	6	2,1
Bipiridilos	5	1,7
Control Biológico	3	1,0
Otros	103	36,0
Total	118	100,0

Fuente: Diagnóstico sobre Manejo de Plaguicidas y Condiciones en que se desarrolla el trabajo agro-frutícola en la Séptima Región. Servicio de Salud del Maule, Departamento Programa sobre el Ambiente, Unidad de Salud Ocupacional. 1994

Figura 2. Clasificación química de plaguicidas más utilizados en la VII región 1993-1994

Clasificación Química de Plaguicidas Usados en la Región



Fuente: Diagnóstico sobre Manejo de Plaguicidas y Condiciones en que se desarrolla el trabajo agro-frutícola en la Séptima Región. Servicio de Salud del Maule, Departamento Programa sobre el Ambiente, Unidad de Salud Ocupacional. 1994

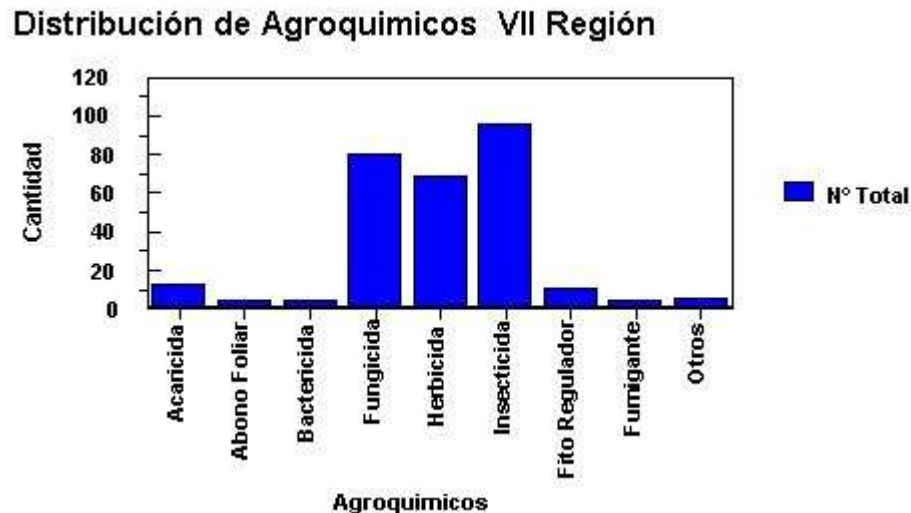
Los órgano fosforados y los carbamatos son los plaguicidas más usados y alcanzan a un 32% del total de los productos químicos utilizados en la VII región. Son productos altamente utilizados por su efectividad en el control de plagas y enfermedades en la agricultura, pero con el consecuente efecto nocivo y perdurable que presentan. Los órganos fosforados son contaminantes orgánicos persistentes, permanecen hasta 14 años en el ambiente y afectan al sistema nervioso. Además, los órgano clorados persisten mucho tiempo en el ambiente, pueden llegar a 30 años. Se acumulan en los tejidos grasos, pasan a la leche materna, y tienen efecto en el sistema inmunológico, reproductivo, endocrino y neurológico (SSM, 1994). Desde 1984 se han comenzado a prohibir en Chile el DDT, Lindano y los terminados en “drin”, clorobenzenos y toxafenos. Del total de 288 tipos de productos químicos utilizados en la VII región, el 60% corresponde a la clasificación Ligeramente Tóxico, con una participación de un 20,8% de los plaguicidas órgano fosforados, los cuales se usan con mayor frecuencia en el sector agrícola, presentan mayor variedad en el mercado, contienen un grado de toxicidad mayor, y su accionar en el organismo es de rápido efecto. Entre estos destacan el Parathión, Azomark, Gusathión, Tamaron y Metamidophos. De la muestra del estudio realizado que contempló el análisis de 288 tipos de plaguicidas (SSM, 1994), éstos se clasificaron según la plaga a controlar (tabla 4). Cabe destacar que los herbicidas, fungicidas e insecticidas son los más usados en los procesos agro-frutícolas, debido a que controlan los problemas más presentes en este sector productivo.

Tabla 4. Clasificación de los agroquímicos según plaga a controlar en la región del Maule 1993-1994

Clasificación	Ligeramente tóxico	Moderadamente tóxico	Altamente tóxico	Extremadamente tóxico	Total
Acaricida	9	4	-	-	13
Abono foliar	4	-	-	-	4
Bactericida	4	1	-	-	5
Fungicida	71	9	-	-	80
Herbicida	48	18	3	-	69
Insecticida	24	37	27	8	96
Fito Regulador	10	1	-	-	11
Fumigante	2	-	-	2	4
Otros	3	1	1	1	6
Total	175	71	31	11	288

Fuente: Diagnóstico sobre Manejo de Plaguicidas y Condiciones en que se desarrolla el trabajo agro-frutícola en la Séptima Región. Servicio de Salud del Maule, Departamento Programa sobre el Ambiente, Unidad de Salud Ocupacional. 1994

Figura 3. Clasificación de los agroquímicos según plaga a controlar en la región del Maule 1993-1994



Fuente. Diagnóstico sobre Manejo de Plaguicidas y Condiciones en que se desarrolla el trabajo agro-frutícola en la Séptima Región. Servicio de Salud del Maule, Departamento Programa sobre el Ambiente, Unidad de Salud Ocupacional. 1994

De acuerdo con los datos de la tabla 4, del total de los 288 agroquímicos utilizados, el 33% son insecticidas, siendo el grupo que además cuenta con los plaguicidas de mayor toxicidad. La disposición final del envase de productos químicos es una acción de vital importancia que permite disminuir los efectos directos e indirectos de la aplicación. Sólo una acción segura y amigable con el medio ambiente permite reducir los efectos colaterales. El estudio demuestra que no existe conciencia en el sector productivo y a la vez conocimiento del manejo adecuado de residuos contaminantes. El aplicador de producto carece de los conocimientos técnicos mínimos que garantice un adecuado manejo del mismo, según lo demuestran las cifras de la tabla 5.

Tabla 5. Destino de los envases de productos químicos región del Maule, 1993-1994

Desechos	Quema	Entierro	Acumulación	Canal de regadío	Desconocido
Envases vacíos	69%	11%	10%	1%	9%

Fuente: Diagnóstico sobre Manejo de Plaguicidas y Condiciones en que se desarrolla el trabajo agro-frutícola en la Séptima Región. Servicio de Salud del Maule, Departamento Programa sobre el Ambiente, Unidad de Salud Ocupacional. 1994

Del cuadro se desprende que el manejo de los envases es altamente inadecuado, comprometiendo el medio ambiente y atentando seriamente contra su equilibrio.

4.2 Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en la VII Región

Según un estudio realizado por la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (REVEP), publicado en el mes de marzo de 2000, la VII región utiliza el 20% del total de plaguicidas ingresados al país. Dada la

importancia que reviste el tema, por el efecto que tiene sobre la salud humana y el medio ambiente, la REVEP fue creada con misión de vigilar el correcto uso y disposición de los plaguicidas, así como estudiar y combatir las causas de intoxicación severa en el país, con el objeto de reducir los efectos nocivos de los plaguicidas sobre la salud humana y el medio ambiente. Este organismo realiza todos los años un estudio sobre las intoxicaciones agudas ocurridas en el país. En el presente trabajo se analiza el año 1999 como información disponible y sistematizada.

Durante dicho año hubo 166 intoxicaciones agudas en la VII región, de las cuales un 61% fueron hombres y un 39% mujeres, siendo la cifra más alta de los últimos seis años. La tendencia indica que la intoxicación en los hombres es mayor, debido a que es el obrero agrícola el que aplica productos químicos. Las mujeres se intoxican generalmente por encontrarse cerca de las zonas de aplicación, debido a la falta de precisión y control de las personas responsables de la actividad. Por otro lado, la edad de intoxicación se mantuvo en el mismo rango los últimos seis años y corresponde a aquella edad productiva que va desde los 25 a 50 años de edad, con un 60% de los casos. Es preocupante la facilidad con que las personas tienen acceso a estos productos químicos, incluso manteniéndolos cerca de sus lugares de alimentación y alojamiento, en las diversas faenas en los predios (SSM, 1994). Del total de intoxicaciones agudas ocurridas en la VII región, la mayor parte ocurre en el sector productivo agro-frutícola, con el 64% de los casos. El trabajador agrícola encargado de la aplicación del producto químico registra el 36% de las intoxicaciones, lo que demuestra una falta de conocimiento de los procesos adecuados, así como la ausencia de equipos pertinentes para ello. Con respecto a las provincias, Linares registra el mayor número de intoxicados, seguido de Curicó, Talca y Cauquenes (tabla 6).

Tabla 6. Intoxicaciones por Provincias en la región del Maule en 1999

Linares	Curicó	Talca	Cauquenes	Total
44,5%	29,5%	24,0%	1,8%	100%

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica de Plaguicidas. Departamento de Epidemiología. 1999

Con respecto al origen de las intoxicaciones, nuevamente los productos órgano fosforados son causante del mayor número de intoxicados alcanzando a un 37,8% de los casos de la Región durante 1999, seguido de los carbamatos derivados con un 11,8% y los piretroides con un 10,9. Esto es concordante con el tipo y número de plaguicidas utilizados en el sector agro-frutícola.

4.3 Empleo Estacional de Plaguicidas

Según Narváez (1998), existe una estacionalidad en el sector agro-frutícola que ha sido escasamente estudiada, con relación al uso y efecto de los pesticidas sobre los trabajadores directamente involucrados. Las mujeres y hombres que trabajan en este sector sufren directamente o indirectamente las consecuencias de una manipulación o aplicación inadecuada de plaguicidas, con el desconocimiento absoluto de su peligrosidad. Esto contraviene la ley que indica explícitamente el “Derecho a Saber” (D.S. 140), que establece que el usuario directo de estos productos debe ser informado y preparado para el uso del plaguicida. Se aprecian además otras agravantes tales como la ausencia de equipo apropiado para la aplicación, y el no respeto de los tiempos de espera para volver a los huertos o ha la faena, una vez aplicado el producto. Un seguimiento realizado en el Hospital de Rancagua, VI región, entre los años 1975 y 1990 sobre la prevalencia de malformaciones entre 10.000 nacidos vivos, se encontró que la tasa de malformados aumentó desde 1,93 a un 3,6% (MINSAL, 1999). De dicho aumento, el 93% de los casos se trata de madres temporeras o parejas de obreros que han estado expuestos a agro-tóxicos (Mella 1994, citado en Medel y Riquelme, 1994).

Los efectos sobre la calidad de vida de plaguicidas son diversos. Sin embargo, entre las externalidades negativas se pueden mencionar la disminución en la riqueza de flora y fauna microscópica, reducción de la capacidad productiva, alteración del equilibrio químico del suelo, contaminación directa de las aguas superficiales y subterráneas con productos tóxicos, y en algunos casos, efectos sobre la salud humana de manera permanente (menor productividad y aumento del costo social)

5. CONCLUSIONES

Considerando la realidad que enfrenta VII región y el país es fundamental crear conciencia de la gravedad de los hechos que afectan a un sector importante del quehacer económico, principalmente a los trabajadores involucrados directa o indirectamente. De acuerdo a los criterios de priorización relativos a disminución global de calidad de vida, pérdida de productividad agrícola, permanencia y aumento progresivo del efecto ambiental, y altos costos sociales, se identificaron 30 problemas ambientales, de entre los cuales 5 de ellos son gravitantes, debido a que afectan en mayor magnitud a los recursos aire, agua y suelo.

Debido a la condición agrícola de la VII región destaca “la contaminación por plaguicidas” y la “erosión del suelo”. La existencia de problemas ambientales permite inferir que los programas de control ambiental ejecutados por “el Estado y los privados” aún no se desarrollan completamente, pero están en funcionamiento.

Para paliar y aminorar los efectos nocivos en este tema es importante establecer líneas de acción o estrategias de corto y largo plazo que permitan un control efectivo de los plaguicidas sobre el hombre y el medio ambiente. En el corto plazo se sugiere realizar una mayor difusión sobre las actividades de riesgo vital desde los empresarios hacia los trabajadores que se encuentran expuestos, lo que redundaría en una disminución de los costos empresariales y de salud de la población, haciendo más productivo el sistema. Esta línea de acción implicaría realizar, a lo menos, las siguientes acciones:

- Incrementar la cobertura en capacitación y muestreo biológico al personal expuesto a plaguicidas
- Mayor control sobre las condiciones de almacenaje y disposición final de los envases utilizados
- Mantener informado adecuadamente al trabajador que aplica el insecticida y a las temporeras sobre las características y manejo de los plaguicidas, de modo que tomen conciencia de lo peligroso que son los productos que manipulan
- Proveer de los implementos adecuados a los trabajadores debido al efecto nocivo que tiene sobre su salud aplicar productos de esta naturaleza sin los debidos resguardos
- Realizar una eliminación de los desechos con un respeto por el medio ambiente, evitando su propagación y difusión indebida y nociva sobre el entorno

Desde la perspectiva de mediano a largo plazo, se sugiere la estrategia de control integrado de plagas que involucre procesos no dañinos a la salud humana y al medio ambiente, lo que podría redundar en los

siguientes efectos:

- Propender al uso de productos de menor riesgo y daño al medio ambiente, tendiendo al uso de productos ligeramente tóxicos o inocuos
- Mejorar los sistemas de control estatal y privados, que permitan supervisar y controlar el adecuado uso y manipulación de los productos químicos

En definitiva, se está planteando para el corto plazo un mayor control en el uso de productos químicos y mayor capacitación de los trabajadores del agro y de quienes están directamente expuestos a dichos productos, debido a la peligrosidad de su uso y de los innumerables efectos nocivos que generan en la salud (Eco-América, 2000). En el mediano plazo se considera importante desarrollar una conciencia ambiental en los niveles gerenciales de las empresas que los utilizan, con el objeto de ir disminuyendo su uso, por los efectos secundarios que generan en la mano de obra más expuesta, así como también incrementar el grado de conciencia ecológica.

Referencias Bibliográficas

Aylwin, J., y Scozia, A. (eds.) 1989. El problema del medio ambiente en Chile: violación de un derecho humano. Comisión Chilena de Derechos Humanos. Santiago, Chile. Documento de Trabajo No 113.

Banco Central de Chile. 2004. Estadísticas Económicas y Series de Indicadores. Disponible en: <http://www.bcentral.cl>. Leído el 30 de marzo de 2004.

Martínez, L. 1999. Salud humana y medio ambiente. Ministerio de Salud (MINSAL)

Contreras, H. 1998. Educación ambiental o ambiente construido. Atual: Sao Paulo, Brasil.

CONICYT.1991. Principios para una política ambiental. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Comité de Ciencias Ambientales. S. Montenegro (ed.) 38 p.

Eco-América. 2000. Los plaguicidas nuevamente al banquillo de los acusados. Estudio del Instituto de Salud Pública (ISP). No 2. Santiago, Chile.

Espinoza G., P. Gross y E. R. Hajek. 1994. Percepción de los problemas ambientales en las regiones de Chile. Alfabet Impresores. Santiago, Chile. 647 p.

Fuentealba, 2003. Fortaleciendo la educación, el medio ambiente y la docencia. Revista Educación Ambiental. 1(1):14-17.

Hajek, E.R. 1990. Medio ambiente, desarrollo y academia. Revista Ambiente. 11-16 .

Hajek, E.R., P. Gross y Espinoza, G. 1990. Problemas ambientales de Chile. Alfabet Impresores. Santiago, Chile. Volumen 1, 125 p.

INE. 2004. Estadísticas de ocupación por rama de actividad económica. Instituto Nacional de Estadísticas. Disponible en: <http://www.ine.cl>. Leído el 15 de abril de 2004.

Lipse, R.G., y Chrystal, K. 1999. Economía Positiva. Vincens Vives. 902 p.

MINSAL. 1999. Ministerio de Salud, Secretaría Regional Ministerial del Maule, Departamento de Higiene ambiental.

Rodríguez-Becerra, M., y Espinoza, G. 2002. Gestión ambiental en América Latina y El Caribe: evolución, tendencias y principales prácticas. David Wilk (ed.) División de Medio Ambiente, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Disponible en: <http://www.iadb.org/sds/doc/Portada,indice,etc.pdf>. Washington, D.C. 285 p. Leído el 15 de abril de 2004.

Russell, C.S., y Powell, P.T. 1997. La selección de instrumentos de política ambiental. Disponible en: <http://www.iadb.org/sds/doc/env%2D102s.pdf>. Washington, D.C. No ENV-102. 60 p. Leído el 15 de abril de 2004.

Samuelson, P., y Nordhaus, W. 2002. Economía. McGraw-Hill: Madrid, España. 701 p.

SSM. 1994. Diagnóstico sobre manejo de plaguicidas y condiciones en que se desarrolla el trabajo agrofrutícola en la Séptima Región. Servicio de Salud del Maule, Departamento de Programas sobre el Ambiente, Unidad de Salud Ocupacional.

Sunkel, O. 1998. Sustentabilidad ambiental del crecimiento económico en Chile. Universidad de Chile.

Varas, J. I. (ed.) 1995. Economía del medio ambiente en América Latina. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Zorrilla, J. 1991. Educación ambiental: un enfoque para la vida. Ministerio de Educación (MINEDUC). Santiago, Chile.

Zorrilla, J., y Vega, A. 1993. Guía Técnica Ambiental. Ministerio de Educación (MINEDUC). Santiago, Chile.

Zorrilla, J. 1994. Guía Técnica. Ministerio de Educación (MINEDUC). Santiago, Chile.

1 Ingeniero Comercial (Universidad de Concepción), MBA (Universidad Adolfo Ibáñez) y Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales (Universidad de Deusto, España). Profesor de la Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad de Talca. Casilla 721, Talca, Chile. E-mail: mabu@utalca.cl

2 Ingeniero Comercial (Universidad de Talca), MBA (Universidad de Talca). Profesor de la Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad de Talca. Casilla 721, Talca, Chile.