

Tesina Final

Título: “Agroquímicos en la producción vegetal y cómo influyen en el medio ambiente”.

Alumna: Laspina, Ornela Sara

Fecha de Entrega:

Universidad Nacional de Lomas de
Zamora



Dedicatoria:

En el proceso y conclusión de ésta tesina he contado con ayuda y colaboración de personas que me han apoyado, brindándome lo requerido para tal fin. En primera instancia, agradecer a mi familia y pareja, presentes en cada momento importante de mi vida, colocado su tiempo y aporte en éste tramo. Dedicada, desde luego, a una gran compañera y amiga, Gimena, que me acompañó en el estudio, ofreciendo atención y ayuda que he requerido. También, agradezco a mis profesores, tutor y director de Carrera, los cuales brindaron su conocimiento y saber, formándome para mi desempeño en campos afines a tal estudio y por supuesto, me han guiado en el presente trabajo.

No quiero olvidarme de alguien que ha hecho esto posible, mi ex Director laboral Héctor Rodríguez, quién me dio el permiso de realizarla, y ha confiado en mí desde el comienzo. A la Secretaría de Gobierno de Agroindustria y la Universidad Nacional de Lomas de Zamora - Agrarias.

Nuevamente, a todos los que empujaron para que sea posible, mi más sincero agradecimiento.

1. Prólogo:

La presente Tesina arroja el estudio de la importancia de buenas prácticas agrícolas y también domésticas para el correcto uso en torno a los agroquímicos, para así, disminuir riesgos y factores no deseados.

Se encuentra abocada en la categoría de plaguicidas, implementando sistemas de control de plagas innovadores, de menos exposición para el medio. Propone también, alternativas más sustentables para el fin de producir más y mejor, conjuntamente de cuidar nuestra salud, la de los animales y el medio ambiente.

Citaré a tal fin el Artículo N° 41 de la Constitución Nacional de 1994: ``Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará, prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley``.

ÍNDICE:

CAPÍTULO I

PREFACIO

1. Prólogo.....	3
2. Introducción.....	7

CAPÍTULO II:

PASADO Y PRESENTE EN EL USO DE AGROQUÍMICOS

3. Un poco de historia.....	9
4. De cara hacia el hoy en el uso de agroquímicos.....	13

CAPÍTULO III:

AGRICULTURA ARGENTINA: AGROQUÍMICOS Y LEGISLACIÓN

5. Panorama de la Agricultura Argentina.....	15
6. Clasificación de Agroquímicos según la plaga que controla.....	16
6.1 Principales grupos de Insecticidas.....	16
7. Denominación del término Plaguicida	20
8. Denominación del término Fertilizante.....	21
9. Argentina en el convenio de Rotterdam.....	21
10. Uso de Agroquímicos en el país y su tendencia.....	22
11. Principios activos de Plaguicidas prohibidos y/o restringidos en Argentina según resolución SENASA N° 256/2003.....	24
12. Objetivos generales de la modificación del Sistema Federal de Fiscalización de Agroquímicos y Biológicos. Disposición 119/2007, Resolución N° 500/2003 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.....	25

CAPÍTULO IV

RIESGOS DEVENIDOS AL USO DE PLAGUICIDAS

13. Riesgos ambientales por utilización de Plaguicidas.....	25
13.1 Punto o foco de aplicación.....	26
13.2 Movimiento de agroquímicos.....	26
14. Residuo del Agroquímico.....	29
15. Riesgos para la Agricultura por utilización de Plaguicidas.....	29
15.1 Fitotoxicidad.....	29
15.2 Resistencia.....	31
16. Problemas derivados del uso inapropiado de Agroquímicos.....	34

CAPÍTULO V

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

17. Problema que se visualiza.....	35
18. Diferencia entre peligro y riesgo, según FAO.....	37

CAPÍTULO VI

EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS, ¿NOS ENFERMAN?

19. Exposición a los productos químicos.....	37
20. Vías de ingreso de Plaguicidas por exposición.....	38

CAPÍTULO VII

ENTREVISTA AL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE BROMATOLOGÍA Y AMBIENTE (PROVINCIA CÓRDOBA)

21. Entrevista al Bioquímico Fernando Manera sobre “Riesgos de los Agroquímicos en la Agricultura”.....	39
---	----

CAPÍTULO VIII

ESPARCIMIENTO SEGURO DE AGROQUÍMICOS Y BPA

22. Esparcimiento seguro de Agroquímicos.....	41
23. Medidas a tomar para las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el manejo de productos fitosanitarios.....	42
24. Transporte de Fitosanitarios.....	43
25. Almacenamiento de productos fitosanitarios.....	44
26. Elementos de Protección Personal (EPP).....	47
27. Etiquetado de Envases.....	49

CAPÍTULO IX

PROBLEMÁTICA DE LOS ENVASES DE PLAGUICIDAS

28. Problemática de los Envases de Plaguicidas, Ley Argentina de Gestión Integral de Envases Vacíos.....	51
29. Programa Agrolimpio.....	53
30. El Triple Lavado.....	53

CAPÍTULO X

CONCLUSIONES

31. Conclusiones finales.....	54
32. Medidas a tener en cuenta también en el marco de la Calidad e Inocuidad Agroalimentaria.....	54

CAPÍTULO XI

BIBLIOGRAFÍA

33. Bibliografía consultada.....	56
---	-----------

CAPÍTULO I

PREFACIO

2. INTRODUCCIÓN

El creciente aumento de la población mundial provoca, entre tantas cosas, el plantearse cómo alimentar a los habitantes y a los animales que utilizan para su consumo. El terreno cultivable debe aprovecharse en su totalidad logrando la mayor eficacia de producción posible. Aquí es donde aparecen plaguicidas y fertilizantes para alcanzar un nivel óptimo de producción a corto plazo.

Al incrementarse la superficie cultivable afectamos a ecosistemas estables con diversidad biológica y cultural. Los plaguicidas son sustancias químicas “no inocuas” cuya función principal es atacar las plagas de los cultivos. Son utilizados en nuestro medio de forma continua, y, al ser rutinaria su formulación provoca que los organismos que pretenden controlar generen resistencia. Así, los productores suelen aumentar tanto la cantidad como la dosis de aplicación. Cada vez que se hace una aplicación de agroquímicos, es preciso saber y tener en cuenta que existen infinidad de organismos, algunos dañinos, pero también muchos benéficos que pueden ser afectados por el tratamiento. El incremento en el uso de agroquímicos constituye una fuente potencial de intoxicación; contaminación ambiental, como ser suelos, aire, agua y acumulación de residuos plásticos de alta densidad y lenta o nula degradación. Así, los productos deben ser aplicados criteriosamente, de forma tal de lograr el objetivo, pero produciendo el mínimo riesgo de perjudicar al medio. Esto hace indispensable la capacitación y difusión de información, tendiente al uso responsable de esta herramienta. En el presente trabajo se abordan temas de preocupación de gran parte de la comunidad para tratar de imponer racionalidad al uso de las sustancias agroquímicas, capacitando a las áreas pertinentes a fin de minimizar riesgos para la salud y el impacto ambiental.

Todo depende y resulta del cultivo de las Tierras; sin él, no hay materias primas para las Artes, por consiguiente la Industria que no tiene como ejercitarse, no puede proporcionar materias para que el Comercio se ejecute, pues toda riqueza que no tiene su origen en el suelo es incierta” (Manuel Belgrano, 15/06/1796).

CAPÍTULO II

PASADO Y PRESENTE EN EL USO DE AGROQUÍMICOS

3. Un poco de historia:

10.000 años atrás, en el sudoeste del Asia, China y finalmente en Centroamérica surgieron iniciativas sostenidas de agricultura y ganadería. La agricultura significó la completa modificación del ecosistema del planeta. El cambio del hombre de cazador-recolector a agricultor no ha sido producto de una sola generación, por el contrario, fue un cambio que llevó siglos, en el cual cada generación realizó “aportes”. En estos procesos, el hombre ideó una serie de estrategias de control de plagas, enfermedades y malezas. El desmalezado manual o con herramientas rudimentarias, la captura de orugas y adultos de insectos fitófagos que luego destruían a través del fuego, el agua o el simple aplastado fueron prácticas de uso común para nuestros antepasados. Durante este período la fuerza del hombre cumplió un rol preponderante, empleando una serie de herramientas manuales para complementar el trabajo de los arados, rastras y rodillos traccionados por animales.

Los primeros registros escritos sobre control de plagas se encuentran en el Libro Egipcio de los Muertos y en el Antiguo Testamento, haciendo referencia al uso de compuestos azufrados por parte de los sumerios, para el control de insectos y ácaros. Los chinos, por su parte, usaban insecticidas botánicos y compuestos a base de mercurio y arsénico unos 1.200 años AC. En la Era grecoromana se generó un considerable cuerpo bibliográfico sobre prácticas para el control de plagas y enfermedades. Hacia fines del siglo XIX se registró una marcada evolución; el cambio de una agricultura de subsistencia por una agricultura comercial aceleró el proceso de adopción de nuevas herramientas para el control de plagas, ya que las pérdidas ocasionadas por éstas no solo afectaban la alimentación familiar, sino que ahora ponían en riesgo la inversión económica realizada y la continuidad del agricultor en el negocio. Se utilizaba azúfre y productos a

base de arsénico. En 1870 se descubrió por casualidad el “verde París” (aceto-meta-arsenito de cobre), primer insecticida químico. En 1892 se introdujo el arseniato de plomo y los compuestos dinitros (DNOC). Período conocido como la época de los “plaguicidas inorgánicos”. Para el control de insectos y enfermedades en fruticultura de pepita, (ej. cultivos de manzano), en las primeras décadas del siglo XX se combinaban métodos físicos (poda, cepillado de troncos, envoltura de frutos con bolsas de papel sulfito, etc.) con pulverizaciones de químicos inorgánicos (sulfurados, arsenicales, fluorados, etc.) y fuentes minerales (aceites). Fue así que los equipos pulverizadores comenzaron a ser un implemento tan común como los arados. A pesar de éstos avances, la inexistencia de controles de calidad para tales productos y la variabilidad en los resultados obtenidos para el control de las principales plagas, hacían que los agricultores continuaran dependiendo, en gran medida, de los métodos físicos y del control biológico tradicional.

La Segunda Guerra Mundial conllevó un auge en la protección de los cultivos. Las propiedades del DDT (dicloro-difenil-tricloroetano) sintetizado por O. Zeidler en 1874 fueron descubiertas por P. H. Müller en 1939 y ayudaron a combatir el tifus y la malaria durante la Segunda Guerra Mundial. El Parathion fue el primer producto de este grupo utilizado en la producción agrícola.



Figura: aplicación de agroquímicos en fruticultura (Fuente: Ministerio de Agricultura de la Nación, 1934).

El biólogo holandés F.W. Went descubrió las fitohormonas en 1926 aislando la primera sustancia de crecimiento natural, que sería denominada “auxina”. En 1940, W. G. Templeman llegó a la conclusión de que estas sustancias pueden destruir malezas, dando origen al MCPA (ácido 2 metil-4-clorofenoxiacético). De manera independiente, en Estados Unidos se descubre el potencial de un compuesto que dará origen al 2,4-D (ácido 2,4 diclorofenoxiacético).

El uso de estas nuevas familias de agroquímicos fue acompañado por una nueva generación de equipos pulverizadores que hicieron la tarea de control de plagas más ágil y económica. Hasta esa época, los pulverizadores eran traccionados por caballos (luego por tractores). En fruticultura, las aplicaciones se realizaban a manguera, con altos volúmenes hasta alcanzar el “punto de goteo”, y se necesitaban al menos tres personas para cumplir la tarea.

A fines de los años 50 y con el avance sostenido de la mecanización de los cultivos, el desarrollo de los equipos de aplicación fue evolucionando en forma constante. En fruticultura tuvieron un avance tecnológico trascendente con la aplicación del aire como elemento de transporte. En los cultivos

extensivos comenzó a generalizarse el uso de equipos pulverizadores de barra. Los tanques evolucionaron desde los de madera a los de plástico. Se fueron imponiendo boquillas de materiales plásticos y cerámicos resistentes a la abrasión y con una mayor vida útil que las anteriores de metal. Se incrementó la longitud de las barras, lo que dio lugar al desarrollo de sistemas pasivos de estabilización. Surgieron los equipos automotrices, lo que mejoró la capacidad operativa de los sistemas.



Figura: Aplicación de agroquímicos en cultivos bajos en la década del '50 (Fuente: Potts, 1958)

4. De cara hacia el hoy en el uso de agroquímicos:

En la década de 1960, la bióloga norteamericana Rachel Carson, en su publicación *“Primavera silenciosa”* advirtió acerca del impacto de los plaguicidas sobre la vida silvestre y la ruptura del equilibrio ecológico.

Por su parte, *“Nuestro Futuro Robado”*, el libro escrito por Theo Colborn, Dianne Dumanoski y Pete Myers, reunió por primera vez las alarmantes evidencias obtenidas en estudios de campo, experimentos de laboratorio y estadísticas humanas, para plantear en términos científicos, el caso de éste nuevo peligro. Basándose en décadas de investigación, los autores presentan un impresionante informe que sigue la pista de defectos congénitos, anomalías sexuales y fallos de reproducción en poblaciones silvestres, hasta su origen: sustancias químicas que suplantando a las hormonas naturales, trastornando los procesos normales de reproducción y desarrollo.

Con toda ésta “nueva información” para la sociedad, en el campo surgió la llamada “lucha guiada”, que consistía en verificar que los insectos y agentes patógenos superasen un umbral de daño económico para realizar la aplicación de agroquímicos. Durante la década del 60, en forma paralela en Europa y Estados Unidos se comenzaron a gestar ideas para mitigar los efectos adversos de los plaguicidas, y surgieron programas de investigación e intervención sustentados por organismos oficiales. Fue así que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) produjo, en 1967, un primer documento sobre lo que denominó “Protección Vegetal Integrada”, en el que indica que: “Se aplicarán todos los métodos económica, ecológica y toxicológicamente apropiados para mantener a los organismos dañinos por debajo de niveles perjudiciales, mientras que se pone énfasis en el uso de los factores naturales de control”. En 1972, el presidente norteamericano R. Nixon ordenó a diversos organismos gubernamentales tomar acción inmediata para desarrollar programas de manejo de cultivos, con el fin de “proteger el abastecimiento de alimentos para la nación contra las plagas, proteger la salud de la

población y proteger el medio ambiente”, dando inicio de esta manera a los programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Definición del Manejo Integrado de Plagas (MIP): Se lo denomina como la selección, integración e implementación de un control de plagas teniendo en cuenta las consecuencias económicas, ecológicas y sociológicas. En este contexto, la aplicación de agroquímicos es sólo una herramienta más, si bien una de las más importantes, dentro de una estrategia de manejo de plagas.

De esta manera, el estudio de la biología de las plagas y los umbrales económicos de control son considerados dos pilares fundamentales sobre los cuales se sustentan los programas del MIP.

En 1992, la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED) realizada en Río de Janeiro (Brasil) asignó un rol central al MIP en la agricultura como parte de la Agenda 21, adoptando esta estrategia de control de plagas como “la mejor opción para el futuro, ya que garantiza los rendimientos, reduce los costos, es amigable con el medioambiente y contribuye a la sustentabilidad de la agricultura”.

Como breve conclusión personal de estos puntos señalados:

Aún hoy son visibles problemas rurales como la erosión; degradación de suelos y destrucción del hábitat natural en conjunto con la pérdida de vida silvestre. Los fitosanitarios están absolutamente integrados a nuestra forma y estilo de vida y, sin lugar a dudas, es su uso incorrecto el principal generador de daños.

CAPÍTULO III

AGRICULTURA ARGENTINA: AGROQUÍMICOS Y LEGISLACIÓN

5. Panorama de la Agricultura Argentina

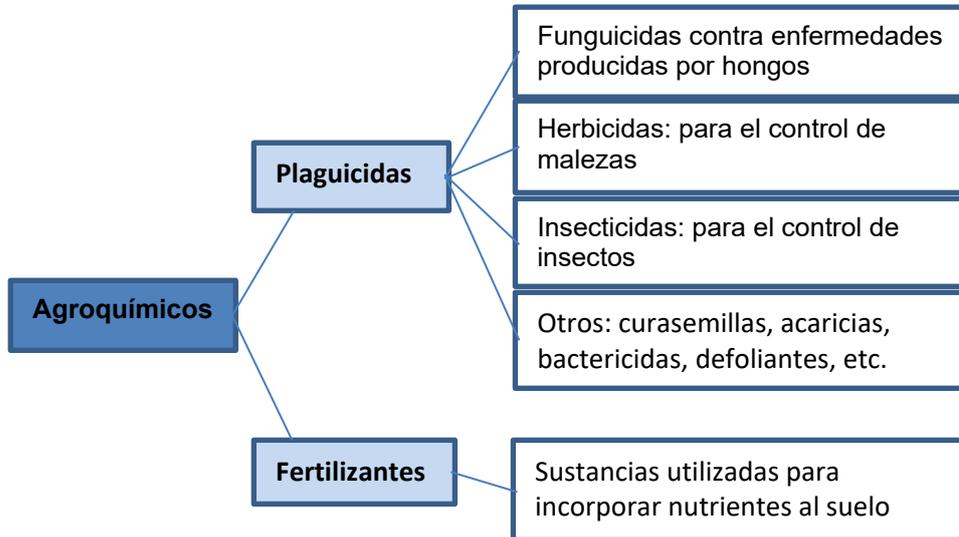
La agricultura argentina es una de las principales actividades económicas ya que no solo abastece al país, si no que el excedente se destina a la exportación.

Argentina tiene una superficie continental de alrededor de 2,8 millones de kilómetros cuadrados y cuenta con unas 34 millones de hectáreas con cultivos agrícolas. Los principales cultivos que ocupan esa superficie son: soja, trigo, maíz, girasol, sorgo y arroz. La producción de hortalizas y legumbres ocupa solamente 1,5% de ese total, con unas 500.000 hectáreas. El volumen de producción es de 8 a 10 millones de toneladas, y si bien es muy inferior a cereales y oleaginosas que ronda los 100 millones de toneladas (97,5 millones de toneladas millones de toneladas en la campaña 2015/2016), se destaca fundamentalmente por su elevado valor económico por unidad de peso y por su alta producción por unidad de superficie cultivada.

La actividad agrícola se desarrolla en tres zonas: templada, subtropical y árida; que se diferencian por sus condiciones climáticas y su aptitud para la agricultura.

Los distintos suelos y climas del país, ofrecen una diversidad de producciones agrícolas, adaptadas a las posibilidades de cada región.

6. Clasificación de Agroquímicos según la plaga que controla



(Fuente Magnasco y Di Paola, 2015)

6.1 Principales grupos de insecticidas:

Organoclorados:

Poseen cloro en su molécula química, (DDT, aldrin, endrin, lindano, endosulfan, etc.) Agrupan un considerable número de compuestos sintéticos, cuya estructura química corresponde a los hidrocarburos clorados (muchos de ellos prohibidos y fuera de uso en nuestro país). Son productos de gran estabilidad físico-química debido a su estructura cerrada y a la presencia de cloro, por lo que su permanencia en el ambiente aún es elevada. Algunos pueden persistir en el ambiente por años.

Son liposolubles, con baja solubilidad en agua y elevada solubilidad en la mayoría de los disolventes orgánicos. Poseen una notable resistencia al ataque de microorganismos, por lo que son muy difíciles de degradar y tienden a acumularse en el tejido graso de los organismos vivos; se

bioacumulan. O sea que se concentran a medida que los seres vivos superiores se alimentan de los más pequeños, acumulándose además en el suelo y aguas subterráneas.

Ingresan al organismo por ingestión, inhalación o por contacto con la piel. La mayoría de ellos están en la lista de COPs (compuestos orgánicos persistentes).

El endosulfan quedó prohibido en nuestro país en el año 2003, donde en la quinta reunión de la Conferencia de Partes del convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, se incorporó al listado de productos no aptos.

Organofosforados:

Poseen fósforo en su molécula química. Se degradan con mayor facilidad y por consiguiente, duran menos en el ambiente (algunos días) con relación a los organoclorados, pero son muy peligrosos para los humanos debido a que tienen mayor grado de toxicidad aguda. Ej. Parathión (fuera del mercado desde 1994), Malatión, etc. Cuando los “tiempos de carencia” no son respetados, actúan como tóxicos sobre las personas que ingieren los vegetales, aunque se los haya lavado previamente. Tienen una permanencia breve en el ambiente que los clorados, pero son sumamente tóxicos a dosis bajas.

En nuestro país se han registrado intoxicación en niños (debido que el efecto se manifiesta según peso, ellos son los más susceptibles).

Carbamatos:

Son derivados del ácido carbámico, su acción puede ser sistémica (similar a los organofosforados), o de contacto, su duración en el ambiente y su toxicidad es intermedia entre los dos anteriores (clorados y fosforados). Ej. Carbaril, Carbofuran, Carbosulfán, etc. Presentan toxicidad variable respecto al hombre y animales superiores.

Piretroides:

El piretro es una mezcla de sustancias químicas que tienen ciertas flores de crisantemos. La capacidad como insecticida del piretro se descubrió en Asia alrededor del año 1800. De la molienda de flores del piretro se obtienen sustancias químicas llamadas piretrinas que poseen la actividad como insecticida.

Poco solubles en agua pero se disuelven en solventes orgánicos. Su uso está muy difundido como insecticida doméstico. Las piretrinas se degradan rápidamente, especialmente cuando se exponen a la luz solar, por lo que no se acumulan en el medio ambiente.

Los piretroides son sustancias químicas artificiales, de estructura química más complejas que las piretrinas, con mayor acción insecticida y más efectiva que el compuesto natural, pero permanecen en el ambiente más tiempo. Ej. permetrina, deltametrina, cispermetrina, etc. Toxicológicamente son productos seguros para el ser humano, pero son altamente tóxicos para peces, batracios y abejas. Ecotoxicológicamente no se bioacumulan y no afectan la cadena alimentaria. Tienen amplio uso mundial a nivel agrícola en cultivos, granos almacenados y otros usos como insecticidas y repelentes domésticos.

Herbicidas:

Los herbicidas se han desarrollado para destruir malas hierbas o vegetales indeseables en los cultivos. Se los clasifica en herbicidas selectivos que sólo controlan malezas sin provocar daños al cultivo y no selectivos, que matan toda la vegetación presente al momento de la aplicación. Entre los selectivos los hay que eliminan las plantas con hoja ancha mientras que otros eliminan las plantas de hoja angosta. Dos herbicidas muy comunes en el mundo, tienen una estructura química similar. Son el ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y el ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T)(herbicida, arbusticida fuera del mercado argentino desde muchos años). Su estructura química es similar a la de la hormona de crecimiento de algunas plantas y destruyen las

plantas de hoja ancha, pero no las gramíneas (hierbas y cereales). Son, por esto, muy utilizadas como herbicidas en cultivos de cereales, trigo, maíz, arroz, etc... que son algunos de los cultivos más importantes del mundo. En la actualidad el 2,4D, viene formulado como éster y como sal amina, el primero es volátil, por lo que los efectos de deriva son muchos; el producto se volatiliza y queda en suspensión, y si se producen lluvias estas arrastran el producto ocasionando consecuencias en plantas, cultivos y exponiendo a los seres vivos. El herbicida más difundido en el mundo es el glifosato, N-(fosfometil) glicina; es un herbicida de amplio espectro, no selectivo, utilizado para eliminar malezas indeseables en ambientes agrícolas y forestales.

En Argentina un estudio realizado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), informó que este producto no implica riesgos para la salud humana siempre y cuando se utilice de forma responsable.

Pero existen otros estudios que en sus conclusiones arriban a que este compuesto químico acarrea riesgos a la población expuesta, por lo que debería cambiar su clasificación agronómica, a la de productos de mayor toxicidad. Sin embargo es necesario destacar que el mayor problema del glifosato es su uso excesivo, lo que está causando la aparición de malezas resistentes y en un tiempo relativamente corto deberán dejar de utilizarlo por ineficaz, evidentemente sustituyéndolo por otro compuesto con mayor efectividad.

¿Pero cómo será la toxicidad de este nuevo producto?

Es preciso destacar que en el segmento de los Plaguicidas, los más vendidos son:

- Cipermetrina;
- Clorpirifos;
- Glifosato (herbicida).

7. Denominación del término Plaguicida según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO):

Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies de plantas o animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte.

Según la clase de organismos sobre los que actúan (no es la única manera de tipificarlos) los plaguicidas pueden clasificarse en:

- Acaricidas: ácaros.
- Alguicidas: algas.
- Fungicidas: hongos.
- Herbicidas: plantas.
- Insecticidas: insectos.
- Ovicidas: insectos y ácaros en fase de huevo.
- Raticidas o rodenticidas: ratas.

8. Denominación del término Fertilizante:

Las plantas absorben los compuestos químicos nutritivos de éstos. Se los utiliza para aumentar la producción, reponer y evitar deficiencias de nutrientes en las mismas. Como efectos perjudiciales de su uso, encontramos el aporte de nitratos a las capas de agua en las áreas de cultivos intensivos, concentraciones de pesticidas, bacterias y residuos agroquímicos que podrían significar algún riesgo de no ser debidamente controlado.

Qué podemos hacer? Ajustar las cantidades que se aplican a las necesidades de los cultivos, mejorar composición de pesticidas junto a los fertilizantes y manejar las plagas en forma integral. Además, como medida fundamental, respetar las precauciones indicadas en las etiquetas de envases y productos.

9. Argentina en el convenio de Rotterdam:

Mediante la ley 25.278 este convenio permite controlar el uso de plaguicidas y productos químicos peligrosos. En él se establece un vínculo jurídico para el Consentimiento Fundamentado Previo (CFP), ya que exige de manera obligatoria un procedimiento de notificación previo al intercambio comercial de plaguicidas y productos químicos peligrosos. En él se establece una primera línea de defensa al otorgar a los países importadores los medios y la información que necesitan para reconocer peligros potenciales y excluir productos químicos, el Convenio promueve la utilización sin riesgos del mismo mediante normas de etiquetado, asistencia técnica y otras formas de apoyo.

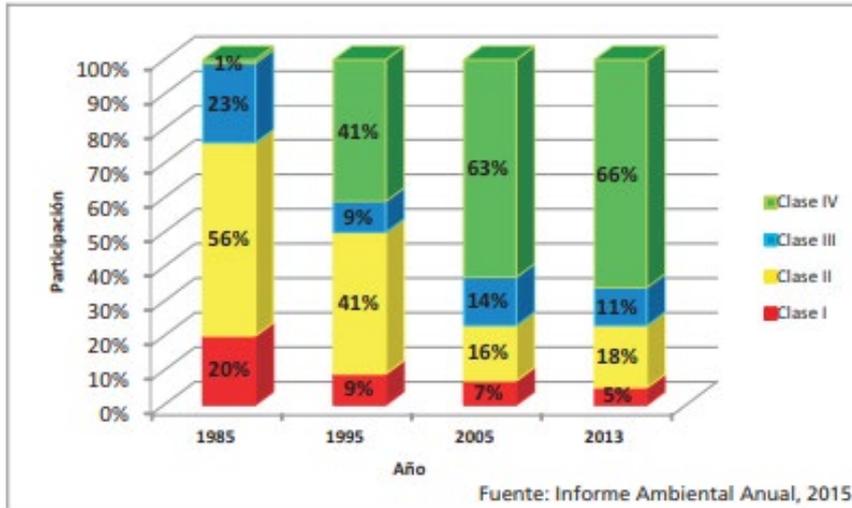
También determina que si el gobierno de un país determinado, prohíbe o restringe fuertemente cualquier producto químico por razones sanitarias o ambientales; todos los demás países serán informados de ello.

Este convenio permite que las naciones en vías de desarrollo puedan negarse a que entren en su territorio productos químicos o plaguicidas que no puedan manejar con seguridad.

Lista de los veintidós plaguicidas peligrosos: 2,4,5-T, aldrín, captafol, clordano, clorodimeform, clorobencilato, DDT, 1,2-dibromoetano (EDB), dieldrina, dinoseb, fluoracetamida, HCH, heptacloro, hexaclorobenceno, lindano, compuestos de mercurio, pentaclorofenol, más algunas formulaciones peligrosas de metamidofos, metil-paratión, monocrotofos, paration y fosfamidon. Más cinco productos químicos de origen industrial: crocidolito, bifenilos polibromatados (PBB), bifenilos policlorinados (PCB), terfenilos policlorinados (PCT) y tris fosfato de (dibromopropilo, 2,3).

10. Uso de Agroquímicos en el país y su tendencia

En 1970 la superficie agrícola destinada a la producción de cultivos extensivos, cultivos industriales, frutas y hortalizas pasó de 21 millones de hectáreas a 35 millones en 2011 (incremento del 68%). Como consecuencia de esto, la producción pasó de 36 a 104 millones de toneladas. El incremento del uso de fitosanitarios se debe a la expansión agrícola y a un aumento de la adopción de la siembra directa. El mayor uso vino acompañado por el desarrollo de productos más específicos y de menor toxicidad.



Referencias Clase toxicológica:

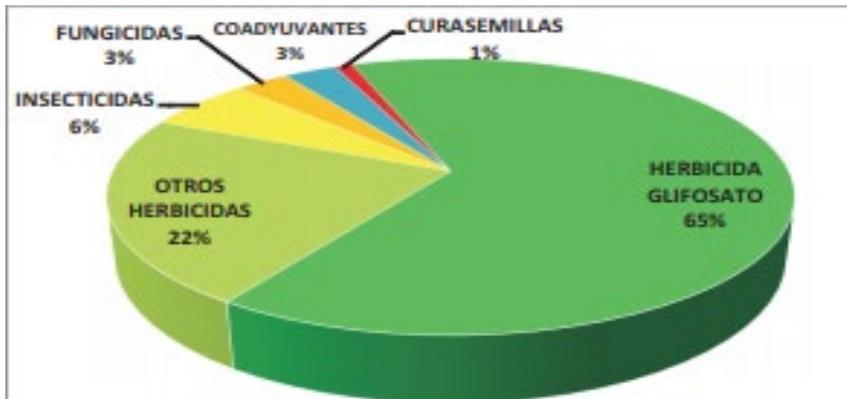
Rojo (I): Extremadamente/altamente peligroso.

Amarillo (II): Moderadamente peligroso.

Azul (III): Ligeramente peligroso.

Verde (IV): Productos que no representan peligro en su uso.

En el gráfico anterior se puede observar la disminución de uso de productos con mayor toxicidad en los últimos 30 años (clase I). En contrapartida, se ve un aumento de productos con menor toxicidad adoptados en Argentina (clase IV).



Fuente: Casafe, 2015.

A nivel nacional, el glifosato es el herbicida más utilizado ocupando el 65 % del mercado nacional. Se lo utiliza principalmente en cultivos extensivos. Además de éste, existen otros herbicidas, que ocupan el 22% del mercado. Los herbicidas predominan con el 87%, seguido por los insecticidas (6%), fungicidas (3%) y curasemillas (1%).

11. Principios activos de Plaguicidas prohibidos y/o restringidos en Argentina según resolución SENASA N° 256/2003.

Prohibición: Aldrin, Arsénico, Arseniato de plomo, Canflec, Captafol, Clordano, Clorobencilato, D.D.T, Dinocap, 2,4,5,T, Dieldrin, Dibromuro de etileno, Dodecacloro, Endrin, Fenil acetato de mercurio, H.C.B (hexacloro ciclo benceno), Heptacloro, H.C.H (hexacloro ciclo hexano), Lindano, Metoxicloro, Monocrotofos, Paration (etil), Paration (metil), Pentaclorofenol y sus derivados, Rodamina B, Sulfato de estircina, Talio.

Uso Restringido, estos productos sólo pueden ser utilizados en determinados suelos/climas/cultivos: Aldicarb, Aminotriazol, Biclورو de mercurio, Bromuro de metilo, Carbofuran, Daminozide, Disulfoton, Etil azinfos, Etion, Metamidofos.

12. Objetivos generales de la modificación del Sistema Federal de Fiscalización de Agroquímicos y Biológicos. Disposición 119/2007, Resolución N° 500/2003 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.

- Controlar, fiscalizar y auditar los productos fitosanitarios, fertilizantes y enmiendas en el ámbito nacional y armonizar los procedimientos para la verificación, fiscalización y habilitación de los equipos de aplicación y para la acreditación de los operarios aplicadores.
- Preservar el patrimonio de terceros, de los daños que pudieran ocasionarse por malas aplicaciones o por uso de productos no legítimos.
- Optimizar y preservar la calidad de los alimentos y materias primas de origen vegetal y contribuir al desarrollo sustentable y a la disminución del impacto ambiental derivado del uso de agroquímicos.
- Mejorar la salud humana y la protección del ambiente.

CAPÍTULO IV

RIESGOS DEVENIDOS AL USO DE PLAGUICIDAS

13. Riesgos ambientales por utilización de Plaguicidas

Puntos de contaminación:

La aparición de efectos indeseados, luego de una aplicación se puede producir:

- En el punto o foco de aplicación.
- Fuera de este, por “movimiento” del plaguicida.

13.1 *Punto o foco de aplicación, como:*

- Derrames en el lugar de limpieza de los equipos, voluntarios o involuntarios.
- Incorrecto tratamiento o destino de los envases luego de su uso.
- Pérdidas de los envases, o derrames en el lugar de almacenamiento, sin un adecuado tratamiento posterior.
- Derrames producidos al cargar los equipos con el agroquímico, o bien al mezclar diferentes productos para su posterior uso.

Al aplicar responsablemente un producto se debe considerar:

- La existencia de zonas sensibles en el lugar de aplicación.
- La existencia de zonas sensibles cercanas al lugar de aplicación.
- Si las condiciones climáticas son adecuadas para la aplicación del pesticida.
- Qué medidas pueden adoptarse para evitar o, al menos minimizar, los riesgos climáticos.

Normalmente, como zonas sensibles se puede mencionar: lugares donde existen aguas superficiales (ríos, arroyos, zanjas, cárcavas, lagunas naturales o artificiales), lugares cercanos a los anteriores, lugares con las napas subterráneas muy cerca de la superficie, suelos muy porosos que permiten la percolación hacia las napas o lugares con riesgo cierto para la fauna natural y cercanía de reservas naturales.

13.2 *Movimiento de agroquímicos*

Los pesticidas pueden “desplazarse” desde su lugar de aplicación hacia otros lugares de diferentes maneras: a través del aire, a través del agua o a través del movimiento de plantas (o partes de ellas), cosas, animales o personas.

Aire:

El desplazamiento de agroquímicos en el aire es conocido como “deriva”. La deriva generalmente es clasificada en dos grupos: por partículas (gotas) y por evaporación. Generalmente los aplicadores de fitosanitarios son muy conscientes de este problema. No sucede lo mismo con aquellas personas que hacen tratamientos de saneamiento ambiental en interiores. Es muy frecuente que los productos salgan al exterior por los sistemas de ventilación (a veces forzados) y desde allí se desplacen hacia otros sitios. El destino final de todos los fumigantes (gases) siempre es el aire ya que, una vez aplicados en el lugar a tratar, se deben ventilar. La magnitud de la deriva por evaporación depende en gran medida de la denominada “presión de vapor” del agroquímico que define su nivel de volatilidad. Otra manera en la cual los agroquímicos pueden movilizarse a través del aire es con la ocurrencia de “tormentas de polvo” o “tormentas de arena”. La medida en que se apliquen medidas conservacionistas del suelo, estos riesgos se minimizan.

Agua:

La mayoría de los agroquímicos son fácilmente trasladados por el agua una vez que llegan a ella. El acceso se puede producir de diversas maneras: por deriva, percolado en suelo y posterior traslado, derrames o pérdidas desde los lugares de aplicación, almacenamiento, lavado o carga de equipos, inadecuado tratamiento de los envases descartables, lavados de ropas o implementos, etc.

El traslado del plaguicida a través del suelo puede producirse cuando el producto se aplica con un exceso de agua o cuando se produce una lluvia fuerte luego de su aplicación. De allí puede llegar a desagües, corrientes superficiales, lagunas, etc. Eventualmente pueden alcanzar napas freáticas.

A través de objetos, plantas, animales y personas:

Los agroquímicos pueden salir de su sitio de aplicación adheridos a cualquier organismo que se desplace sobre el cultivo tratado o que salga del mismo. El aplicador lleva restos de agroquímico en su calzado y ropas de trabajo. Al llegar a su casa estos restos pueden quedar en alfombras, muebles, camas, utensilios e, inclusive, en mascotas u otras personas. Los animales salvajes que pasan por el cultivo tratado, también pueden ser causantes de la diseminación del plaguicida, e inclusive, víctimas de intoxicaciones. Finalmente, el agroquímico puede “salir” en el producto que se cosecha. Por ello es fundamental que se cumpla con el periodo de carencia indicado en la etiqueta. El incumplimiento del mismo constituye un delito. De todas maneras, aún cumplido el periodo de carencia, pueden quedar restos importantes del pesticida si se ha incurrido en sobredosificación.

Por contacto directo o a través de los residuos:

Son comunes los daños a organismos benéficos (abejas y otros polinizadores, predadores, etc.). También se afecta a la fauna salvaje, ya sea directamente o porque afecta a su fuente de alimentación. Es conocido el caso de aves intoxicadas por alimentarse de insectos en cultivos tratados. Cuando se hacen campañas sobre grandes superficies (control de mosquitos o tratamientos forestales) se debe tener especial cuidado de no afectar a las plantas, animales y personas residentes en el lugar a tratar y su zona de influencia. En estos casos, normalmente se eliminan también a parásitos y predadores benéficos. Finalmente, muchas veces se afecta a los peces y a la flora acuática. Sobre este punto, generalmente también se alerta en la etiqueta.

14. Residuo del Agroquímico:

Se denomina “residuo” a aquella parte del agroquímico que queda en el ambiente luego de la aplicación. Normalmente los pesticidas sufren un proceso de degradación, una vez liberados, que los transforma en una serie de productos inofensivos. Pero este proceso es muy variable en su duración. Ciertos productos pueden degradarse en un día o pueden permanecer hasta un año o más, pudiendo afectar a cultivos posteriores, ya que se pueden “acumular” con los de aplicaciones posteriores. También puede suceder, que cuando se hace la carga y la limpieza de equipos siempre en el mismo lugar, se supere la capacidad de degradación de los suelos, comenzando un proceso de transferencia de agroquímicos hacia otros lugares. Esto puede generar un fenómeno conocido como “Biomagnificación o Bioacumulación” que se puede definir como la tendencia de algunos productos químicos a acumularse a lo largo de la cadena trófica, exhibiendo concentraciones sucesivamente mayores al ascender el nivel trófico. La concentración del producto en el organismo consumidor es mayor que la concentración del mismo producto en el organismo consumido. Este proceso fue muy común durante el periodo de uso de los insecticidas clorados, como el DDT, con acumulación en los tejidos grasos animales. La bioacumulación de un agroquímico puede ser bastante predecible en función de su liposolubilidad (o de su falta de hidrosolubilidad). Esta propiedad se mide en función del llamado “Coeficiente de Partición Octanol/Agua” (K_{ow}). Sustancias con alto K_{ow} tendrán tendencia a bioacumularse (Stephenson – Solomon).

15. Riesgos para la Agricultura por utilización de Plaguicidas:

15.1 Fitotoxicidad:

Es el grado en que un agroquímico puede ser nocivo al cultivo al cual, supuestamente protege. La presencia de herbicidas (productos diseñados para controlar malezas) en equipos con tanques mal lavados puede ser causante de fitotoxicidad por negligencia. Puede existir fitotoxicidad por

deriva de herbicidas, lo cual es un caso común. Pero no solamente los herbicidas pueden producirla; también los insecticidas, fungicidas y fertilizantes líquidos y coadyuvantes. Algunos síntomas característicos en cultivos son: amarilleo; amarronamiento ligero o, eventualmente quemado de hojas; manchas foliares necróticas de tamaño diverso; retraso en el crecimiento, con posterior recuperación o con enanismo final. Los daños son variables según el producto causante, la planta afectada y el momento de su ciclo vital. En general son producto de la utilización de dosis superiores a las recomendadas, las cuales afectan el mecanismo de acción del producto o modifican su vía de ingreso. Sin embargo no necesariamente son producidos por el ingrediente activo del agroquímico, puede deberse a alguno de los otros componentes (solventes, dispersantes, tensioactivos, etc.) e inclusive a impurezas presentes en el agua del caldo de pulverización (por ejemplo sales).

Dentro de los factores que condicionan la eventual aparición de fitotoxicidad deben tenerse en cuenta:

- Las condiciones propias de la planta. Frecuentemente aparece bajo condiciones de stress que genera una disminución en su vigor y aumenta su susceptibilidad a condiciones adversas (patógenos, insectos, etc.).
- Las condiciones climáticas: se presenta más fácilmente bajo condiciones de alta temperatura y baja humedad que favorecen una volatilidad mayor del producto.
- Tipos de suelo: cuanta mayor capacidad de adsorción y retención tenga el suelo, menores son los riesgos. Así, los mismos aumentan en suelos sueltos, con bajo contenido de materia orgánica y pH más elevado. Una alta actividad microbiana dificulta la presencia de fitotoxicidad.

15.2 Resistencia:

La resistencia es una característica de fundamento genético que permite a un organismo sobrevivir a la exposición con una dosis de un plaguicida que normalmente podría resultar letal. Los genes de resistencia ocurren naturalmente en plagas individuales debido a mutaciones genéticas y de carácter hereditario. Los genes se diseminan a través de las poblaciones de plagas debido a un proceso de selección provocado por el uso repetido del plaguicida. Las poblaciones resistentes se desarrollan debido a que los individuos resistentes sobreviven y se reproducen posteriormente, y el rasgo de resistencia es “seleccionado” en la siguiente generación, mientras que los individuos susceptibles son eliminados por el tratamiento plaguicida. Si se continúa con el tratamiento, el porcentaje de sobrevivientes aumentará y la susceptibilidad de la población declinará hasta un punto que el plaguicida no podrá más proporcionar un nivel aceptable de control.

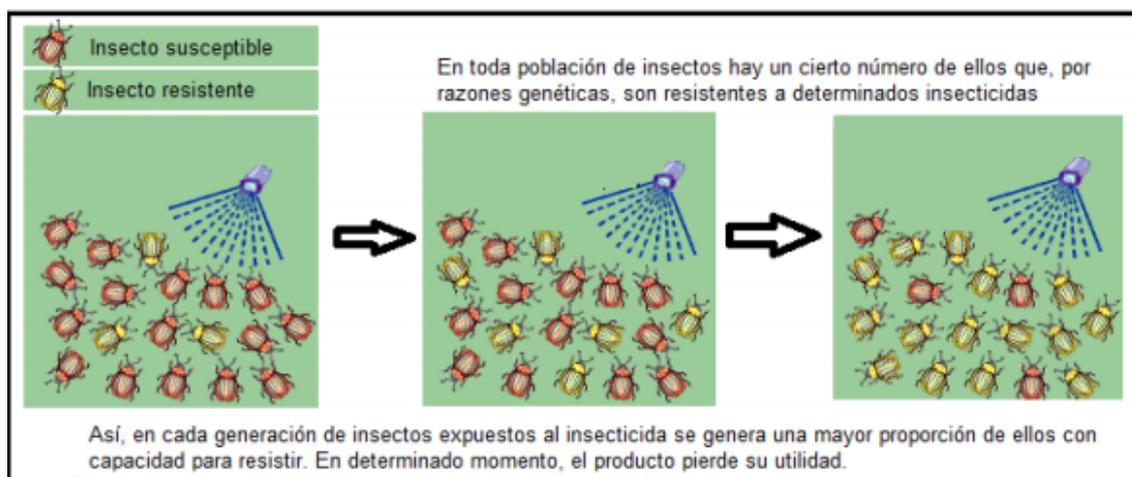


Figura: Presión de selección de resistentes en una población de insectos. Fuente: Adaptado de Ministry of Agriculture – British Columbia – Canadá

Este proceso de generación de resistencia puede ser claramente visible en insectos, debido a su elevada aptitud reproductiva, lo que permite evaluar varias generaciones por año, y a la clara evidencia de individuos sobrevivientes en laboratorio, en número creciente de generación en generación. Cuanto mayor sea la cantidad de veces que se expone una población a un insecticida, especialmente si es de amplio espectro, más

rápidamente se generará resistencia. Irónicamente, para producir rápidamente una población resistente, se debe partir de la base de un pesticida que inicialmente brinde un muy buen control. Cuanto menor sea el número de sobrevivientes iniciales (resistentes), más rápidamente se alcanzará la resistencia en la población.

Bases genéticas de la Resistencia:

La resistencia se produce cuando naturalmente ocurren mutaciones genéticas que permiten a una proporción pequeña de la población resistir y sobrevivir los efectos del plaguicida. Si esta ventaja se mantiene, al usar continuamente el mismo plaguicida, los organismos resistentes se reproducirán y los cambios genéticos que puedan causar la resistencia serán transferidos de los progenitores a las futuras generaciones. A través de esta “selección”, los organismos resistentes eventualmente se multiplican y el control con el plaguicida falla. La resistencia no debe ser confundida con la tolerancia que puede ocurrir después de la exposición sub-lethal de insecticidas, pero que no es transferida genéticamente a las nuevas generaciones.

Mecanismos de Resistencia:

Desintoxicación metabólica (enzimática)

Más frecuentemente encontrada en insectos, menos común en malezas. Basada en sistemas enzimáticos que los insectos han desarrollado para desintoxicar las toxinas que ocurren en sus plantas hospedantes.

Sensibilidad reducida en el sitio de acción

El sitio de fijación del plaguicida se cambia de manera que no puede fijarse al sitio de acción.

Penetración reducida

Éste mecanismo retarda la penetración del plaguicida a través de la cutícula de los insectos resistentes. De por sí solo produce bajos niveles de resistencia. Sin embargo al retardar la penetración del tóxico a través de la cutícula se puede aumentar enormemente el impacto de otros mecanismos de resistencia.

Secuestración

En plantas, el plaguicida se mueve de partes sensibles del organismo a un sitio tolerante, tales como una vacuola, donde es efectivamente no dañino al organismo objeto de control. Este tipo de resistencia ha sido demostrado para los herbicidas glifosato, paraquat y 2,4-D. En insectos (áfidos, mosquitos *Culex*, etc.) las enzimas metabólicas aumentan considerablemente (hasta 15% del total del cuerpo de la proteína) y fijado al insecticida, pero el insecticida no se metaboliza, o sea no es secuestrado.

Resistencia de comportamiento:

La resistencia de comportamiento se limita a los insectos, ácaros y roedores. Ésta se refiere a cualquier modificación en el comportamiento del organismo que ayuda a evitar el efecto letal de los plaguicidas. Este mecanismo de resistencia ha sido informado para varias clases de insecticidas, incluyendo organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides. Los insectos pueden simplemente detener su alimentación si ellos llegan a estar cerca de algunos insecticidas o pueden dejar el área que se haya tratado (p. ej. pueden moverse a la parte del envés de la hoja tratada, moverse a las partes inferiores del follaje del cultivo, o volar del área bajo tratamiento).

Factores Claves en el desarrollo de la Resistencia:

Los factores que afectan el desarrollo de la resistencia pueden agruparse en tres categorías: la composición genética de la plaga, la biología de la plaga, y los “factores operacionales”, que incluyen las prácticas agrícolas, y las características del plaguicida y su aplicación. A pesar de que no es posible predecir con precisión el desarrollo de la resistencia a un compuesto en particular, sí es posible valorar el riesgo en general al evaluar estos factores para cada situación de plaguicida-plaga-cultivo. Es por eso que resulta crítico recolectar cuanta información sea posible sobre la biología de la plaga, las características del compuesto, su uso y la situación específica en la que el compuesto será aplicado. Habrá similitudes entre los compuestos, plagas y usos, pero con situaciones diferentes de uso cada uno. Tomando en cuenta todos estos factores al momento de diseñar un programa de manejo de resistencia se podrá garantizar el futuro éxito.

Manejar la resistencia requiere del uso de estrategias de control de plagas basado en el MIP (manejo integrado de plagas) el cual reduce el uso del plaguicida y segundo, la implementación de un plan de manejo de resistencia (PMR), adaptado a la plaga, cultivo y la región.

16. Problemas derivados al ‘uso inapropiado’ de Agroquímicos:

Riesgo para la Salud:

Mayor número de casos de intoxicación Aguda con agroquímicos (accidentes, negligencia).

Desequilibrio del Control Natural:

El mal uso de agroquímicos genera la muerte o desaparición de Enemigos naturales que ayudan a mantener las poblaciones de las plagas en niveles que no causan daños económicos. Al mismo tiempo se produce la resurgencia de plagas, cada vez más resistentes, y la aparición de nuevas.

Desarrollo de Resistencia:

Resistencia cruzada de las plagas a productos mal dirigidos (cuyo destino era otra población), y resistencia múltiple a un gran número de productos.

Contaminación del Medio Ambiente:

No solo del suelo y Agua, sino de animales y plantas, además de los residuos que quedan en los alimentos. Efectos sobre la vida silvestre (aves, peces, roedores etc.), así como invertebrados y microorganismos.

Costos Crecientes:

Necesidad de mayores dosis para poder controlar las plagas (por generación de resistencia), así como una mayor frecuencia de aplicación.

Además de los ya mencionados, en cultivos hortícolas y frutícolas se generan inconvenientes por el mal uso de agroquímicos debido a:

- Elección de productos inadecuados por desconocimiento o falta de asesoramiento.
 - Descarte inadecuado de envases.
 - Falta de mantenimiento y manejo inadecuado de los equipos de aplicación.
- Contaminación personal del aplicador.

CAPÍTULO V **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

17. Problema que se visualiza:

El sector agropecuario latinoamericano, en sus últimos años, adoptó un avance con la incorporación de “paquetes tecnológicos”. Entre los cuales se destaca la adopción de estrategias de siembra (directa; de precisión, etc.); el uso de materiales transgénicos; elevado volumen de productos químicos y acompañado de nuevas tecnologías de información.

Como aspectos positivos de éstos sistemas encontramos la difusión de la siembra directa y dentro de los aspectos negativos, está el aumento de

contaminación por el incremento de agroquímicos; degradación y erosión de suelos y, la consecuente deforestación y pérdida de biodiversidad.

Entre los principales problemas se citan, contaminación de aire, suelo y agua donde a raíz de éstos se observan: residuos de plaguicidas y metales pesados en alimentos; excrementos contaminantes de suelo y agua; residuos de antibióticos eliminados en las heces y orina de los animales (que favorecen la emergencia de microorganismos patógenos resistentes a los antibióticos); cambios en el hábitat que promueven la migración y redistribución de animales reservorios de infecciones, entre otros.

La expansión masiva de las industrias agroenergéticas para la producción de sustitutos de los hidrocarburos, como etanol y biodiesel mitigan el cambio climático en el sector energético, ya que su expansión masiva incrementa la evapotranspiración potencialmente disponible para usos humanos. Esto es un factor de riesgo en áreas con escasez de agua, donde compromete la calidad de la misma, como así del aire y del suelo.

La población está expuesta tanto a riesgos de intoxicación aguda ocupacional por los productos y residuos químicos de las sustancias utilizadas en el proceso productivo, como así también, por las consecuencias que acarrea el uso masivo y deriva (que suelen exceder las áreas de trabajo).

En tanto, se han identificado más de 1500 sustancias químicas sintéticas sobre las que se conoce o sospecha que tienen capacidad de alterar el equilibrio del sistema endócrino de los seres vivos y por lo tanto de los seres humanos.

El equilibrio de los sistemas del cuerpo humano depende de la presencia de medidores químicos naturales que conocemos como hormonas, estos disruptores endócrinos pueden interferir en cualquiera de estos sistemas.

Las consecuencias de alterar el sistema endócrino pueden ser graves y a menudo irreversibles, e incluso causar efectos nocivos sobre el sistema inmunológico, la reproducción, el metabolismo, el desarrollo cognitivo (crecimiento que tiene el intelecto en el curso del tiempo, después de la infancia hasta la adultez) de los niños y comportamiento psicosocial.

18. Diferencia entre peligro y riesgo, según FAO:

Peligro: Agente biológico, químico o físico, o propiedad de un alimento, capaz de provocar un efecto nocivo para la salud.

Riesgo: Función de la probabilidad de un efecto nocivo para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro o peligros en los alimentos.

CAPÍTULO VI

Exposición de productos químicos, ¿nos enferman?

19. Exposición a los productos químicos:

No basta con que los agentes químicos estén presentes para producir una enfermedad. Una sustancia química puede poseer propiedades que la hacen peligrosa, pero no necesariamente puede ocasionar efectos adversos en la salud humana y de los demás seres vivos; para ello tienen que darse las condiciones de exposición necesarias para que pueda ejercer dichos efectos, dependiendo de:

- el tipo de sustancia;
- la cantidad o concentración de sustancia que entra en contacto con la persona;
- la cantidad de sustancia que logre absorberse;
- el tiempo que dure la exposición;
- las veces que se repita esta exposición.

20. Vías de ingreso de plaguicidas por exposición:

Las principales vías de absorción son el aparato respiratorio (por inhalación), la piel (por absorción cutánea) y el aparato digestivo (por ingestión).

Inhalación

Los gases se mezclan en el aire, y los productos químicos que son pulverizados y se aplican en el suelo tienen facilidad de ingresar a nuestros pulmones por la volatilidad que éstos presentan. Los pulmones pueden absorber rápidamente los pesticidas y llevarlos a la corriente sanguínea.

Absorción cutánea

Los plaguicidas pueden atravesar fácilmente la piel humana y ojos si se lo permite.

La tasa de absorción dermal es diferente para cada parte del cuerpo. La región genital es la zona más sensible del cuerpo en cuanto a absorción; le sigue el canal auditivo; luego la frente y cuero cabelludo y antebrazo.

Ingestión

Los pesticidas pueden ser ingeridos por accidente, por descuido o intencionalmente.

Como por ejemplo, en el caso de disponer de productos plaguicidas en envases no aptos y sin etiquetas, donde se han registrado casos de ingestión vía oral por equivocación. También, cuando el aplicador fuma posterior a una aplicación/manipulación de caldos, si no lava correctamente el equipo de protección (guantes), puede llevar a un riesgo de que ingiera el químico que ha vertido o manipulado.

CAPÍTULO VII

ENTREVISTA AL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE BROMATOLOGÍA Y AMBIENTE (PROVINCIA CÓRDOBA)

“El riesgo de que una sustancia peligrosa pueda ocasionar un daño, es función de la exposición que se tenga a ella; es decir, depende de la forma en que la maneja, por lo tanto su daño puede ser prevenido o reducido; por lo que la educación o formación de la persona que manipula es vital para evitar que ocasione un problema. Es fundamental que las personas no solamente conozcan las propiedades que hacen peligrosa a una sustancia, sino también las dosis con las cuales puede ocasionar efectos adversos, para establecer medidas que limiten la exposición y con ello prevenir o reducir los riesgos que tiene su uso” (Manera, Fernando. 2015).

21. Entrevista al Bioquímico Fernando Manera sobre “Riesgos de los Agroquímicos en la Agricultura”.

1) ¿Existe un riesgo al consumir vegetales con residuos de plaguicidas a corto o largo plazo?

Depende... si los residuos se encuentran dentro de los límites permitidos internacionalmente por organismos como la FAO, OPS, OMS, no habría problemas, pero si los residuos son superiores a estos valores, normalmente no presentan un problema agudo (salvo que la concentración sea muy elevada), pero consumir en forma crónica, si puede presentar problemas de dos formas, porque se acumula el toxico o porque se acumulan los efectos nocivos que no se perciben en el día a día.

2) El límite máximo de residuo (LMR) que debe contener cada cultivo vegetal por exposición a plaguicidas está estipulado, ahora bien, ¿siempre son respetadas las dosis de aplicación?

Lamentablemente hay productores que no respetan estas dosis, por ignorancia y por no contar con el asesoramiento del profesional. Y como los controles en nuestro país y en muchos otros no son suficientes, lamentablemente la producción de los que realizan bien su trabajo se ve desdibujada cuando en el mercado se termina mezclando todo.

3) ¿Hay vegetales que por su poder de absorción resulte conveniente consumirlo orgánico o sin cáscara? De ser afirmativa la respuesta, ¿podría explicar esto?

No conozco que por el poder de absorción de un determinado vegetal se aconseje consumirlo orgánico o sin cascara,.. ahora bien personalmente aconsejo consumir sin la cascara y los que no la tienen, muy bien lavados y de ser posible (en casa lo hacemos) sumergir los vegetales en agua con O3 (Ozono) por 30 minutos, porque este gas que es un fuerte oxidante; elimina todos los microorganismos que pudieren tener y a su vez elimina restos químicos muy difundidos en el planeta, conociéndose como disruptores endocrinos o COPs (Compuestos Orgánicos Persistentes) Bisfenol A, Dioxinas, Furanos, restos de viejos agroquímicos clorados, etc.

4) ¿Qué papel tienen los agroquímicos en la contaminación ambiental?

Todo químico que se vierta en el ambiente, de una u otra forma termina impactando en el mismo y los agroquímicos no son la excepción, pero dentro de los contaminantes ambientales, los más graves son la combustión fósil (diesel) y el uso urbano como dentro del hogar de químicos de uso agronómico sin la educación de cómo se deben utilizar. Si los agroquímicos se los usa como lo explican las Buenas Practicas y controlados por el profesional correspondiente, el impacto dentro del ambiente es bajo.

5) ¿Qué medidas considera apropiadas frente a la “exposición de agroquímicos”?

La educación! Todo químico se lo diseño para obtener un beneficio con su uso, pero todo químico tiene también una acción toxica, por lo que su uso basado en la información adecuada y controlado como corresponde, obtenemos del mismo el beneficio y disminuimos mucho los riesgos de que nos ocasione un problema.

Se habla mucho de los problemas que ocasionan los agroquímicos o los químicos en general, pero según mi opinión el problema no pasa por el producto habilitado sino por quien lo usa, o sea que el factor humano es fundamental en que obtengamos el beneficio o el riesgo toxico. Esto es lo mismo cuando lo usamos en el campo sin el profesional que controle, como cuando usamos los diferentes productos en nuestro hogar sin la educación adecuada, o cuando vamos a comprar un medicamento sin que participe el profesional médico que diga cuando y como usarlo.

(O. Laspina, Correo Electrónico, 02 de Noviembre de 2017).

CAPÍTULO VIII

Esparcimiento seguro de Agroquímicos y BPA

22. Esparcimiento seguro de Agroquímicos

Se tienen en cuenta las Buenas Prácticas agrícolas (BPA), donde en éste caso se establece: cómo seleccionar el producto según la plaga a controlar; controles alternativos al químico; estado del producto a utilizar (etiqueta, fecha de vencimiento, registro etc); procedimiento sobre cómo utilizarlo. También, elementos de protección personal; regulación de equipos de pulverización; dosis indicadas; tiempos de carencia; almacenamiento; gestión de envases, entre otros.

23. Medidas a tomar para las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el manejo de productos fitosanitarios:

Los productos fitosanitarios no son inocuos, por eso deben ser utilizados de manera responsable y solamente para el fin que fueron creados: proteger los cultivos de plagas, malezas y enfermedades para poder producir alimentos en cantidad y calidad.

El manejo y disposición de productos químicos, en este caso plaguicidas, así como su almacenamiento transitorio y transporte pueden dar por resultado la contaminación del ambiente, intoxicaciones accidentales, cuadros crónicos en trabajadores expuestos, contaminación de bienes o de alimentos. Para evitar esto, deben seguirse normas específicas tanto de manipuleo y almacenamiento responsable, como de transporte y disposición adecuados.

1. Previo a la aplicación:

- Contar con la receta agronómica;
- Comprar en establecimiento autorizado;
- Verificar la fecha de vencimiento y número de lote;
- Transportar los productos apartados de animales, forrajes y alimentos;
- Almacenar los productos en lugares secos y ventilados;
- Dar aviso a las autoridades locales, escuelas y apicultores;
- Calibrar las máquinas pulverizadoras;
- Aplicar la técnica de triple lavado o lavado a presión;
- Perforar el envase para que no sea reutilizado.

2. Durante la aplicación:

- Utilizar equipo de protección personal. Asegurarse que no haya animales o personas en el área.

3. Después de la aplicación:

- Lavar el equipo de protección personal separado de la ropa de uso diario;
- Respetar los tiempos de carencia;
- Entregar los envases vacíos en los centros habilitados para su reciclado.
- No quemar ni enterrar los envases.

24. Transporte de productos Fitosanitarios:

Como bien es sabido, el transportar productos peligrosos está sujeto a normas provinciales, nacionales e internacionales que tienen por propósito disminuir posibles riesgos derivados con el acarreo. Los riesgos en relación al transporte de productos peligrosos, se deben a la exposición a tóxicos por derrames, fugas (emisiones de vapor o gas), escapes, incendio y explosiones debidas principalmente a vuelcos o choques (con el consiguiente derrame de producto y eventual contaminación de ambientes con exposición de personas, animales y flora).

Su transporte está regulado a través del Decreto 779/95 (Transporte de Mercancías Peligrosas), que establece condiciones y procedimientos mínimos respecto del tipo de vehículo, requisitos de la carga, incompatibilidades, segregación, condiciones de reutilización posterior del vehículo, documentación pertinente (al vehículo, al conductor y a la carga), conducta ante emergencias, responsabilidades, etc. Quienes transporten plaguicidas deben poseer carnet habilitante según la Ley de Tránsito 24.449 y además, llevar aprobada la capacitación que establecen las normas vinculadas al transporte de productos peligrosos.

La capacitación tiene preestablecido un programa de estudio que incluye: Manejo Defensivo; Prevención de incendios; Transporte y Manipulación de Mercancías Peligrosas y Actualización de la legislación.

Los plaguicidas no deben ser transportados en vehículos que acarrean productos alimentarios, agropecuarios, alimentos, ropa, medicamentos,

juguetes, cosméticos, ni objeto/cosa que pueda derivar en una eventual contaminación; tal prohibición incluye la cabina del vehículo.

Previo al ingreso al vehículo, la carga debe ser verificada (estado de los bultos y envases, confección de un remito con el detalle de la carga, ficha de intervención para el caso de accidentes, etiquetados en regla, etc.) y colocada en el vehículo de tal forma que se prevengan caídas o daños a los envases o a sus etiquetas durante el traslado.

La ruta elegida debe ser identificada en forma previa, la carga debe ser revisada periódicamente durante el viaje, especialmente en trayectos largos, o caminos de estructura o diseño complicado (rutas de tierra o ripio, caminos de montaña). En caso de un posible derrame, el vehículo debe detenerse en un lugar seguro y ser inmediatamente contenido siguiendo los procedimientos específicos hasta ser descontaminado.

25. Almacenamiento de Productos Fitosanitarios:

Se deben considerar tres aspectos fundamentales:

- Ubicación;
- Estructura;
- Buen manejo de los materiales depositados.

Respecto a la ubicación del depósito, debe cumplirse con las distancias de seguridad establecidas por las normativas vigentes. Además, se recomienda una distancia mínima de 30 metros de viviendas, corrales de animales o zona donde haya tanques de combustible y 50 metros de distancia de ríos, arroyos, canales o lagunas.

El nivel del piso debe ser alto y considerando potencialmente las zonas inundables.

A los efectos de dificultar el ingreso de intrusos al recinto, se recomienda la guarda bajo llave y, en lo posible, la instalación de un sistema de alarma electrónica.

En tanto, la estructura del galpón, debe contar con un piso impermeable y un sistema de ventilación natural. El aire debe ser extraído al exterior del depósito sin que recircule.

Para contener los líquidos generados por derrames de los materiales almacenados o por el agua aplicada en caso de un incendio, se requiere de la construcción de un cordón perimetral de, al menos, 15 centímetros de altura.

Si se almacenara un volumen superior a 20 toneladas, se recomienda que las paredes del depósito fueran de material. Se podría utilizar mampostería de ladrillos o de bloques de cemento, con una resistencia al fuego de 90 minutos.

Para el techo del galpón, pueden utilizarse las tradicionales chapas metálicas. En caso de requerir luz, pueden reemplazarse algunas por chapas de policarbonato. Deben estar en buenas condiciones y libres de infiltraciones.

Las ventanas deben estar preferentemente sobre la altura de la cabeza (1,80m), permitiendo la entrada de luz diurna para la correcta lectura de las etiquetas y permitir operaciones seguras en toda el área del depósito. El vidrio será preferiblemente resistente a altas temperaturas.

De no ser indispensable, evitar instalar luz eléctrica en el interior del sitio.

Como elemento para atacar el fuego en caso de un principio de incendio, es importante disponer de un carro con un matafuego tipo ABC, de 25 kilogramos de capacidad. De acuerdo con la superficie del galpón y las características de los productos almacenados, variará la cantidad de extintores a disponer en el recinto.

Finalmente, en lo concerniente al manejo responsable de los materiales almacenados, se recomienda una adecuada señalización y el correcto uso de los elementos de protección personal.

Entre los carteles que deben colocarse en el exterior del depósito, cerca del portón de ingreso figuran los siguientes:

- Identificador de depósito de productos fitosanitarios
- Prohibición de ingerir alimentos y bebidas
- Prohibición de fumar
- Prohibición de acceso a niños y personas ajenas al sitio
- Prohibición de almacenar alimentos y forrajes
- Pictogramas relativos al manejo de los productos y a los elementos de protección personal a utilizarse en el sitio.

Se debe contar con equipos de protección personal, siguiendo lo indicado en las etiquetas de los productos almacenados y sus correspondientes “*Hojas de Datos de Seguridad*”, guardadas alfabéticamente en una carpeta a tal fin. Es conveniente disponer también de una carpeta con las fichas de intervención, para el transporte de los materiales guardados.

En el supuesto de cantidades mayores, contar con un sitio de guarda, por fuera del galpón de agroquímicos.

No deben existir en el recinto elementos que puedan generar chispas.

Es fundamental disponer de botiquín de primeros auxilios y un sistema lavaojos / ducha descontaminante en una zona contigua al área de almacenamiento de los productos.

La capacitación para el correcto manejo de los productos fitosanitarios depositados es de suma importancia. También debe llevarse un exhaustivo control de los materiales que ingresan y los que salen del depósito, controlando tanto el estado físico de los envases contenedores como la fecha de vencimiento de manera tal de asegurarse que primero se utilizarán los productos o lotes que primero expiran y luego los de fecha de vencimiento posteriores.

Estas medidas antes citadas permitirán un manejo más responsable de un depósito de productos fitosanitarios en un establecimiento

rural, disminuyendo riesgos de que se produzcan accidentes en el mismo y, por ende, la probabilidad de generar inconvenientes a la salud de los trabajadores y del ambiente.

26. Elementos de Protección Personal (EPP)

El mismo debe ser utilizado por el personal determinando la actividad a realizar; como ser transporte, almacenamiento, preparado de la mezcla, aplicación, entre otras. En el marbete del producto estará indicado el equipo a utilizar. Es fundamental que cada operario cuente con la talla correspondiente, además de cerciorarse de que se encuentren en buen estado. Otro dato, es estar atentos la vida útil de los mismos para conocer en qué momento deben ser descartados y reemplazados.

Protección de Cabeza: Se pueden utilizar piezas separadas o incorporadas al traje. Se utilizan para prevenir la contaminación por salpicaduras, nubes de aspersión que puedan caer e ingresar por contacto al cuero cabelludo y/o conducto auditivo. Debe lavarse luego de cada uso.

Gafas y protectores faciales: Los ojos y rostro están expuestos a salpicaduras, vapores, gases o polvos, en particular durante la preparación de la mezcla, carga de tanques y aplicación. Las gafas deben ser cerradas y con ventilación indirecta y los protectores faciales deben proteger la exposición del rostro. Ambos deben lavarse luego de cada exposición.

Máscaras: Protegen la nariz y la boca, evitando así el ingreso de vapores tóxicos. Las máscaras contienen cartuchos que actúan filtrando el aire. Tales cartuchos son recambiables. Deben limpiarse con un agente bactericida y jamás con solventes orgánicos ya que podrían deteriorarlos. Luego de la limpieza se deben guardar en bolsas cerradas según indicación del fabricante.

Máscaras con filtro: Se utilizan para la protección de boca, nariz y pulmones frente a la exposición de aerosoles y polvos. No se deben utilizar en mal estado. La frecuencia de recambio de los filtros depende de la concentración del agente tóxico en el aire (exposición) y no del tiempo de uso, deben cambiarse cuando el usuario perciba resistencia durante la inspiración o cuando sienta un sabor extraño. Los filtros no poseen indicador de saturación.

Guantes: Deben ser utilizados siempre que se trabaje con productos fitosanitarios. Los hay de diferentes materiales impermeables, como ser PVC, nitrilo, neopreno, etc. Para lograr la máxima eficiencia, deben cubrir la mitad del antebrazo. No deben llevar forro de tela en su interior, debido a que el producto se impregna fácilmente en éste. Al finalizar la jornada de trabajo, se deben lavar por dentro y por fuera y hay que verificar que no tengan perforaciones. En tal caso se deberán reemplazar los guantes por un par nuevo.

Pantalón: Estos deben ser de material impermeable. Al momento de uso es importante verificar que se encuentren en buen estado para asegurar la correcta protección. Al terminar la jornada laboral se deben lavar con agua y detergente en el área destinada para este fin.

Botas: Los pies pueden estar expuestos a derrames, salpicaduras, aspersiones bajas o simplemente al caminar después de una aplicación cuando la sustancia no está aún seca. Entonces, para su protección se utilizan botas de neopreno, PVC o caucho revestido en PVC. Al igual que los guantes, no deben tener perforaciones. Deben utilizarse con medias y, también, deberán lavarse al finalizar la jornada de trabajo.

El productor agropecuario es el responsable de la provisión de los elementos de protección necesarios para su personal. La persona que manipule fitosanitarios deberá utilizar correctamente los elementos de protección y conocer cuáles son los alcances de los mismos, por qué es necesario su uso y conocer sus limitaciones. Por otro lado, la Aseguradora de Riesgos de

Trabajo (ART) será la responsable de la verificación continua de la disponibilidad y estado de mantenimiento del material.

Para el correcto guardado de los elementos de protección personal éstos deben encontrarse limpios y bien colgados en un espacio apropiado para tales y fuera del alcance del calor y la luz solar. No deberán lavarse o limpiarse junto con el resto de la ropa, ni tampoco guardarse en el depósito de los productos fitosanitarios.

27. Etiquetado de Envases

Las etiquetas o marbetes de los agroquímicos proporcionan información e instrucciones básicas sobre el uso del producto. Informa sobre los riesgos a los cuales se expone el aplicador al manejar estos productos y las medidas de prevención que se deben adoptar al trabajar con ellos.

En el siguiente cuadro se pueden observar los criterios de clasificación (colores, pictogramas y advertencia) del etiquetado de productos fitosanitarios de acuerdo a la resolución SENASA N°302/2012:

Clase toxicológica	Frase de advertencia	DL50 (mg/kg de peso vivo)	
		Oral	Dermal
Ia	Extremadamente peligroso	<5	<50
Ib	Altamente peligroso	5 a 50	50 a 200
II	Moderadamente peligroso	>50 a 2000	>200 a 2000
III	Ligeramente peligroso	>2000 a 5000	>2000 a 5000
IV	Productos que normalmente no presentan peligro en el uso	>5000	>5000

Toxicidad aguda oral y dermal (DI50)

En la etiqueta debe figurar la categoría o clase de producto, el nombre comercial registrado, la clase de formulación, la composición (el nombre común y la concentración del principio activo), el número de inscripción ante SENASA y el de partida o lote, la fecha de vencimiento, industria/origen y el grado de inflamabilidad, entre otros (Rivero, 2012).

En su parte inferior hay una banda de color que indica la clasificación toxicológica a la que pertenece el producto. También contiene pictogramas que ayudan a entender las advertencias e indicaciones que aparecen en la etiqueta (Rivero, 2012).

Clasificación según la OMS	Símbolo de peligro	Clasificación de peligro
I a Extremadamente peligroso		MUY TÓXICO
I b Altamente peligroso		TÓXICO
II Moderadamente peligroso		NOCIVO
III Poco peligroso		CAUTELADO
IV Normalmente no presentan peligro		CAUTELADO

Bandas de colores según clasificación toxicológica.



Pictogramas de seguridad.

CAPÍTULO IX

EL PROBLEMA DE LOS ENVASES VACÍOS

28. Problemática de los Envases de Plaguicidas, Ley Argentina de Gestión Integral de Envases Vacíos.

Los envases vacíos de agroquímicos son un problema para la salud y el medio ambiente. Éstos suelen quemarse, enterrarse o revenderse y luego las personas de escasos recursos las reutilizan en caso de no estar pinchadas como debieran, con lo cual conlleva un riesgo para la salud.

En el Boletín Oficial del gobierno argentino se publicó el Decreto 134/2018 referido a los productos agroquímicos.

El Ministerio de Agroindustria y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable han intervenido en forma conjunta en la elaboración del Decreto que reglamenta la Ley N°27.279. Esta ley entró en vigencia en 2016 y corresponde a la Gestión Integral de Envases Vacíos de Fitosanitarios.

La ley tiene como objetivo fundamental garantizar la gestión integral de los envases vacíos de fitosanitarios. También la del material recuperado de los mismos para que no implique riesgos para la salud humana o animal, ni para el ambiente.

A través del nuevo Decreto se detalla e instrumenta cada etapa del Sistema de Gestión establecido por la Ley N°27.279, a los efectos de dar operatividad al manejo adecuado de los envases vacíos.

Además, se detallan:

- los requerimientos relativos al tipo de información y la manera de comunicación en cada etapa del citado Sistema de Gestión o actor considerado;
- las condiciones mínimas de construcción y locación tanto de los Centros de Almacenamiento Transitorio (CAT) como de los sitios de almacenamiento de envases vacíos por parte de los usuarios.

Para asegurar el correcto destino del plástico recuperado, es imprescindible dar intervención al Ministerio de Salud para la determinación de los usos prohibidos del material reciclado.

Los usuarios de agroquímicos, antes de trasladar los envases vacíos a los CAT, deberán separarlos en dos categorías:

- los que pueden reciclarse luego del procedimiento de triple lavado,
- y los que no pueden reciclarse y deben ser destruidos por contener sustancias no miscibles o dispersables en agua.

Por otro lado, los productores y aplicadores deberán disponer de sitios de almacenamiento temporales de envases vacíos de fitosanitarios, debidamente señalizados, ubicados y protegidos. Además, alejados de fuentes y reservorios de agua y de lugares de almacenamiento de alimentos destinados al consumo humano o animal.

29. Programa Agrolimpio:

En nuestro país, está en aplicación en varias zonas el programa “Agrolimpio”, programa destinado a concientizar y colaborar en la elaboración de un sistema de recolección y transformación de envases vacíos de plástico rígido de productos fitosanitarios, triplemente lavados o lavados a presión (según la Norma IRAM 12.069) y perforados para su inutilización. Es una idea original implementada por la CASAFE (cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes) a la que se sumó en forma inicial a ésta iniciativa el INTA y la Fundación ArgenINTA. Luego se agregaron otros componentes de la industria agroquímica.

30. El Triple Lavado:

Cuando se vacía un recipiente de agroquímico en el tanque del equipo aplicador, se debe mantener la posición de descarga durante treinta segundos como mínimo, luego de agotado el contenido se deberá agregar agua limpia al envase vacío hasta aproximadamente una cuarta parte de su volumen total, colocar la tapa bien ajustada, agitar energéticamente, y luego volcar éste contenido en el mismo tanque, que será utilizado en la tarea de aplicación; se repite ésta acción dos veces más. Perforar el envase para evitar su reutilización.

Estudios internacionales determinaron que con este triple lavado se elimina el 99,99% de restos de productos.

CAPÍTULO X

CONCLUSIONES

31. Conclusiones finales:

En esta disputa entre producción-plagas, cada una de las partes viene desarrollando sus capacidades para vencer; por un lado las empresas que abastecen productos, tratan de que sean más efectivos y que controlen más y mejor; y por otro, las especies que tratan de sobrevivir, adaptándose a insecticidas, desarrollando resistencia, entre otros...

Continuar invirtiendo es fundamental para la ampliación de investigaciones como el control biológico de plagas, la cual es una alternativa eficaz y con bajo riesgo. La misma consiste en técnicas compatibles con la conservación del medio ambiente mediante el uso de los enemigos naturales de las plagas, que actuando de un modo natural, controlan el nivel poblacional de las especies.

También, destacar que por medio de la biotecnología se está produciendo alimentos utilizando menos agroquímicos, ofreciendo la posibilidad de producir cultivos que no sólo tendrán mejor sabor, sino que serán más saludables.

Dentro de un tiempo, es probable que se logren obtener semillas que permitirán cultivar y cosechar productos sin la necesidad de usar ningún agroquímico, cuidando así la salud alimentaria de las personas y animales, y, en conjunto, el medio ambiente.

32. Medidas a tener en cuenta también en el marco de la Calidad e Inocuidad Agroalimentaria:

Es importante y necesario conocer la trazabilidad (procedencia y distintas etapas de fabricación) de los alimentos que llegan a nuestros mercados y hogares para consumirlos de forma segura.

Varias organizaciones de ámbito internacional, como la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y la OMS (Organización Mundial de la Salud), le han dado un gran reconocimiento a la trazabilidad y han expresado públicamente que debe considerarse como un elemento fundamental que ha de ser regulado por todos los países.

Además, resulta fundamental controlar el rótulo de los alimentos a consumir, en él debe figurar en número de RNE (Registro Nacional de Establecimientos) y RNPA (Registro Nacional de Productos Alimentarios)

Por otro lado, según la FAO, el mal uso de plaguicidas puede fácilmente dejar residuos en los alimentos. De hecho, afirma que ciertos tipos de plaguicidas, especialmente Organoclorados tienen capacidad para acumularse.

Sabido esto, cito algunas medidas a tener en cuenta como consumidores:

- Lavar frutas y hortalizas antes de consumirlas;
- Antes de cocinar las verduras lavarlas bien y luego pelarlas quitando la cáscara o piel esto eliminará gran parte de los químicos que pudieran tener;
- Las frutas preferentemente consumirlas peladas, ya que la mayor parte de los plaguicidas se concentran en la cáscara y en la zona inmediata inferior.

CAPÍTULO XI

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

¿Qué son los Plaguicidas?

<http://www.fao.org/3/W1604S/w1604s04.htm>

Directrices sobre la prevención y manejo de la resistencia a los plaguicidas

<http://www.fao.org/3/a-bt561s.pdf>

Definiciones para los fines del Codex Alimentarius.

<http://www.fao.org/docrep/w5975s/w5975s08.htm>

Uso de Agroquímicos en la Argentina, tendencia y legislación.

<http://observatoriosoja.org/nota-breve/uso-de-agroquimicos-en-argentina-tendencias-y-legislacion/>

Los Fertilizantes y su uso, 2002.

<http://www.fao.org/3/a-x4781s.pdf>

Cid Ramiro, Aplicación eficiente de fitosanitarios, 2014.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-aplicacin_eficiente_de_fitosanitarios_cap_7_ries.pdf

Los Plaguicidas y nuestra salud, una preocupación creciente, 2015.

http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2015/Report/agricultura/PI-aguicidas_Y%20_Nuestra_Salud_ResumenCastellano.pdf

Lavado de envases, triple lavado, 2018.

<http://www.casafe.org/lavado-de-envases-triple-lavado/>

Agroquímicos: Reglamentan la ley de envases vacíos, 2018.

<https://www.sustentartv.com/agroquimicos-reglamentan-la-ley-de-envases-vacios/>

Agricultura en Argentina, 2019.

<https://surdelsur.com/es/agricultura-argentina/>

Morata A., Di Prinzio A., Agustí A., Maté A., Castillo Herrán B., Fernández D., Hetz E., Gracia Aguila F., Fera-Carot F., Solanelles Batlle F., Masiá G., Rodrigues G., Bannister I., Arantes Rodrigues da Cunha J., Magdalena J., Sanhuesa J., Schlosser J., Olivet J., Villalba J., Manterola L., Teixeira M., Cid R., Vieira R., Behmer S., Boller W., Pereira Alencar de Carvalho W., *Tecnología de Aplicación de Agroquímicos*, 2010.

Piazza A., García S., Lazovski J., Valls M., Bulacio L., Méndez D., *Guía de uso responsable de Agroquímicos*, 2012. Buenos Aires: Tema de salud ambiental N°7.

Pórfido, Osvaldo Daniel, *Los Plaguicidas en la República Argentina*. Buenos Aires: Departamento de salud ambiental, 2014.

Brunstein Luisa., y Digón Ana; con colaboración de Eduardo Rodríguez y Inés Moreno. *Transporte y almacenamiento de plaguicidas*. Buenos Aires: Temas de salud ambiental N° 18, 2015.

Manera Fernando, *Una Amenaza Invisible*. Buenos Aires: Ediciones del Boulevard, 2015.

Pacheco Roberto, Barbona Evelyn, *Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos fruti-hortícolas*, 2017.