

Dirección Provincial de Recursos Naturales  
Programa Gestión Ambiental en Agroecosistemas

# **Plaguicidas en la Provincia de Buenos Aires: información toxicológica, ecotoxicológica y aspectos ambientales**

Ing. Ftal. Verónica Cappello  
Ing. Agr. Nicolás Fortunato  
[dprn@opds.gba.gov.ar](mailto:dprn@opds.gba.gov.ar)

Colaboración:  
Dra. Mariana Tangorra  
Ing. Agr. Raquel Vergara

Coordinación:  
Lic. Manuel Ortale

## Indice

<b>Agroquímicos en la provincia de Buenos Aires: información ecotoxicológica y aspectos ambientales .....</b>	<b>3</b>
<i>Introducción.....</i>	3
<i>Fundamentación.....</i>	4
<i>Marco Normativo/Institucional.....</i>	4
<i>Objetivos.....</i>	5
<i>Metodología.....</i>	6
<b>Areas Productivas de la Provincia de Buenos Aires.....</b>	<b>7</b>
<i>Descripción de las áreas agroproductivas de la Provincia de Buenos Aires.....</i>	8
<b>Pesticidas utilizados en las zonas agroproductivas de la provincia de Buenos Aires.....</b>	<b>20</b>
<i>Resultado de las encuestas.....</i>	20
<i>ZONA DE RIEGO Y GANADERA ÁRIDA DEL SUR.....</i>	20
1) Producción de cebolla. Localidad de Pedro Luro y alrededores.....	20
2) Producción de ajo. Localidad de Médanos y alrededores, partido de Villarino.....	24
<i>ZONA MIXTA DEL CENTRO SUR.....</i>	26
3) Producción de papa. Partido de Balcarce y alrededores.....	26
<i>ZONA MIXTA DEL CENTRO SUR.....</i>	30
4) Producción de hortalizas de hoja y fruto. Partido de General Pueyrredón y alrededores...	30
5) Producción de hortalizas de hoja y fruto. Partido de La Plata y alrededores.....	30
<i>ZONA NORESTE.....</i>	34
6) Producción de frutas de carozo y cítricos. Partido de San Pedro y alrededores.....	34
<i>ZONA MIXTA DEL CENTRO.....</i>	41
7) Producción agrícola extensiva. Partido de Chivilcoy y alrededores.....	41
8) Producción agrícola extensiva. Partido de Salto y alrededores.....	41
<b>Resumen de pesticidas utilizados en la provincia de Buenos Aires: nivel de uso por zona agroproductiva.....</b>	<b>47</b>
<b>Conceptos y definiciones sobre ecotoxicología .....</b>	<b>52</b>
<b>Compendio: ecotoxicología de pesticidas.....</b>	<b>56</b>
<b>Legislación actual sobre pesticidas (nacional y provincial) .....</b>	<b>135</b>
<b>Bibliografía consultada .....</b>	<b>140</b>
<i>Sitios de consulta en Internet.....</i>	143

## **Agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires: información ecotoxicológica y aspectos ambientales**

### **Introducción**

El territorio de la Provincia de Buenos Aires posee ventajas en cuanto a clima y características edáficas sólo comparables a contadas regiones del planeta. Así, al recorrer su extensión podemos encontrar una variedad asombrosamente amplia de cultivos agrícolas entre los que se destacan en cuanto a superficie implantada, los cultivos extensivos como soja (2.573.962,7 has.), maíz (858.769,8 has.), girasol (915.726,8 has.), trigo (2.837.461,7 has.), cebada (3.255,1 has.), avena (88.416,5 has.), centeno (3.255,1 has.), cebada cervecera (216.851,6 has.), maíz pisingallo (13.277,6 has.), sorgo granífero (13.506,5 has.), mijo (1.021,3 has.), lino, colza, etc.; una gran variedad de plantaciones frutícolas que, según datos del Censo Nacional Agropecuario, se distribuyen en 4.771,8 has. de naranjos, 140 has. de pomelo, 338,6 has. de mandarino, 140 has. de limonero, 6.119,7 has. de duraznero, 111,9 has. de cerezo, 373,1 has. de ciruelo, 164,2 has. de damasco, 94,3 has. de manzano y 22,3 has. de peral.

A su vez en los cinturones periurbanos (cinturón verde del gran La Plata, Cinturón Hortícola Marplatense, etc.) se cultivan bajo invernáculo y a campo, y en forma intensiva, todas las especies hortícolas destinadas al consumo interno como tomate fresco (4.083.690,0 m2 bajo cubierta y 653,5 has. a campo), pimiento fresco (1.474.255,0 m2 bajo cubierta y 467,4 has. a campo), berenjena (144.855,0 m2 bajo cubierta y 296,6 has. a campo), apio (1.413.776,0 m2 bajo cubierta y 338,1 has. a campo), espinaca (1.966.349,0 m2 bajo cubierta y 471,2 has. a campo), acelga (254.428,0 m2 bajo cubierta y 2.665,8 has. a campo), además de crucíferas, leguminosas, y otras hortalizas menores. También localizadas en estas áreas hallamos zonas dedicadas al cultivo de especies florícolas como rosa, crisantemo, clavel, gipsófila, fresia entre otras y una gran cantidad de especies ornamentales de menor importancia económica pero de igual intensidad tecnológica en su manejo.

En la región del Delta bonaerense y sectores costeros marítimos, se desarrollan plantaciones forestales que incluyen especies como álamo y sauce, y varias especies de eucaliptus y de pino, así como especies no tradicionales como el arándano, el kiwi y las aromáticas como el orégano, el perejil, la albahaca, la salvia, etc., que se localizan en distintos sectores de la Provincia. Por último, hallamos consociaciones de especies forrajeras como el rye grass, la festuca, el pasto ovilla, etc., destinadas al pastoreo animal, ocupando extensas superficies de las zonas ganaderas del territorio Bonaerense.

Esta amplia variedad de actividades agrícolas se desarrolla bajo distintos sistemas de manejo (manejo integrado de plagas, manejo convencional, bajo Buenas Prácticas Agrícolas, etc.), con variadas intensidades de utilización de los recursos (alta intensidad en la utilización de recursos, mano de obra y maquinaria, extensivos sobre la base de los recursos medioambientales, combinaciones de los anteriores, etc.) e involucrando diferente grado de compromiso con los componentes del ambiente.

**Sin embargo, un factor común a toda esta variabilidad productiva es la utilización de agroquímicos.**

El paquete tecnológico agrícola (fertilizantes, híbridos, maquinaria, sistemas de riego, automatizaciones, etc.), en constante renovación y crecimiento, cuenta desde sus inicios con este componente de amplia difusión y rápida adopción. De esta forma mas de un siglo de investigaciones y desarrollo de productos por parte de organismos estatales y de las empresas multinacionales más poderosas del planeta, ponen a disposición de los

productores **una variedad asombrosamente amplia de compuestos químicos** destinados a combatir la inagotable y constantemente renovada lista de adversidades que amenazan a los cultivos agrícolas (276 principios activos actualmente inscriptos en SENASA según Resolución 256/03).

Estos compuestos pesticidas poseen estructura molecular diversa y son incluidos en grupos químicos como el de los organofosforados, carbamatos, sulfonilureas, piretroides, fenoxi derivados, anilinas, triazinas, nitrilos, organoclorados entre otros. Consecuentemente presentan características ecotoxicológicas ampliamente variables, incluso dentro de un mismo grupo químico. Así, su comportamiento y efectos al ingresar a los distintos compartimientos del ambiente, pueden significar la casi total inocuidad por baja toxicidad ambiental o rápida degradación, los más adversos e irreversibles impactos ecotoxicológicos como mortandades de fauna ictícola, organismos acuáticos e incluso otros organismos como aves e insectos benéficos, hasta el deterioro de la salud humana por eventos de intoxicación aguda y/o crónica, o por resultar agentes cancerígenos, teratogénicos y/o mutágenos.

### **Fundamentación**

Los fundamentos centrales del presente trabajo responden a la necesidad de contar con información específica y actualizada acerca del comportamiento ambiental de los pesticidas empleados en los agroecosistemas bonaerenses y sus efectos sobre la biodiversidad y el ambiente en general.

Se espera que dicha información oficie de soporte técnico cada vez que se requiera intervenir institucionalmente ante eventos de potencial riesgo sobre de afectación de la biodiversidad o los recursos naturales; al momento de elaborar normativas específicas en la materia, al analizar y/o interpretar valores de parámetros estudiados en programas de relevamiento o monitoreo de recursos naturales; así como al momento de dar respuesta a las demandas por parte de los gobiernos municipales y de la sociedad en general. También, dada la inexorable presencia de estos compuestos en casi todos los ambientes, por utilización local, por ingreso a través de escorrentía superficial, cursos de agua o infiltración subsuperficial, resulta fundamental contar con estos conocimientos si se desea promover y/o manejar de manera sustentable áreas o regiones destinadas a la conservación y/o uso sustentable de los recursos.

Por último, el presente trabajo pretende poner a disposición una herramienta básica que permita avanzar en la definición de Políticas tendientes a la preservación, recuperación y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad en el territorio de la provincia.

### **Marco Normativo/Institucional**

#### **Constitución de la Provincia de Buenos Aires**

Art. 28- los habitantes de la Provincia tienen el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras.

La Provincia ejerce el dominio eminente sobre el ambiente y los recursos naturales de su territorio incluyendo el subsuelo y el espacio aéreo correspondiente, el mar territorial y su lecho, la plataforma continental y los recursos naturales de la zona económica exclusiva, con el fin de asegurar una gestión ambientalmente adecuada.

En materia ecológica, deberá preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la provincia; planificar el aprovechamiento racional de los mismos; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema; promover acciones que eviten la

contaminación del aire, agua y suelo; prohibir el ingreso en el territorio de residuos tóxicos o radiactivos; y garantizar el derecho a solicitar y recibir la adecuada información y a participar en la defensa del ambiente, de los recursos naturales y culturales.

Asimismo, asegurará políticas de conservación y recuperación de la calidad del agua, aire y suelo compatible con la exigencia de mantener su integridad física y su capacidad productiva, y el resguardo de áreas de importancia ecológica, de la flora y la fauna.

### **Ley Provincial 11.723 Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales**

TITULO I, Capítulo único. Del objeto y del ámbito de aplicación

Art. 1 - La presente Ley, conforme el artículo 28 de la Constitución de la Provincia de Buenos Aires, tiene por objeto la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires a fin de preservar la vida en su sentido más amplio, asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica.

TITULO III, Capítulo I. De las aguas

Art. 40 - La autoridad de aplicación provincial deberá:

c) Evaluar en forma permanente la evolución del recurso, tendiendo a optimizar la calidad del mismo.

Capítulo V. De la flora

Art. 55 - A los fines de protección y conservación de la flora autóctona y sus frutos, el Estado Provincial tendrá a su cargo:

f) fomento y uso de métodos alternativos de control de malezas y otras plagas a fin de suplir el empleo de pesticidas y agroquímicos en general.

### **Objetivos**

**El objetivo general del presente trabajo es elaborar un compendio de información sobre aspectos ecotoxicológicos y ambientales de los pesticidas utilizados en la producción agropecuaria, que se constituya en una herramienta de consulta toda vez que se requiera abordar esta temática desde la óptica ambiental.**

### **Objetivos específicos:**

- 1) Identificar las zonas agroproductivas bonaerenses, detallando la importancia relativa de los distintos cultivos desarrollados, tanto en cuanto a superficie ocupada como al nivel de intensificación tecnológica alcanzada.
- 2) Relevar los fitosanitarios utilizados en la actualidad en las distintas zonas agroproductivas identificadas.
- 3) Elaborar un compendio de información sobre toxicidad aguda, efectos teratogénicos, efectos reproductivos, efectos mutágenos y carcinógenos en seres humanos, efectos ecológicos (efectos sobre aves, organismos acuáticos y otros organismos como insectos) y comportamiento ambiental (degradación en suelo y agua subterránea, degradación en agua superficial) con relación a los productos agroquímicos disponibles en la actualidad.
- 4) Reunir, en un compendio específico toda normativa de orden provincial y nacional (leyes, decretos, resoluciones, ordenanzas, etc.) que aborde la problemática de los agroquímicos.
- 5) Efectuar un sondeo sobre posibles escenarios esperables en la actividad agropecuaria, en el mediano y largo plazo, que signifiquen modificaciones

cualicuantitativas en el empleo de fitosanitarios (introducción de nuevos Organismos Genéticamente Modificados, introducción y perspectivas de adopción de los compuestos agroquímicos de reciente desarrollo, perspectivas en cuanto a difusión y adopción de nuevos sistemas de manejo que tienden a disminuir la utilización y dependencia de estos productos, producción orgánica certificada, agroecología, etc.); así como aspectos relacionados al empleo de productos fitosanitarios con restricciones o prohibición de uso.

- 6) Concretar actividades de divulgación de la información y capacitación reunidas a través del presente trabajo, a través de la elaboración de diversos materiales didácticos (trípticos, presentaciones en Power Point, pósteres, etc.).

### **Metodología**

En correspondencia con cada uno de los objetivos específicos se plantea la siguiente metodología:

1. Se consultó documentos disponibles en Internet y trabajos realizados por Organismos Nacionales (SAGPyA, INTA, UNLP, UNLU) y Provinciales (Ministerio de Asuntos Agrarios). Se obtuvo una descripción de las áreas agroproductivas identificables en el territorio bonaerense, incluyendo un detalle de sus características productivas, nivel tecnológico para los distintos cultivos, etc., y toda otra información que contribuya a caracterizar los sistemas agropecuarios presentes en el territorio bonaerense.
2. Se concretaron entrevistas personales con Representantes Técnicos de agronomías radicadas en las distintas zonas agroecológicas bonaerenses. Para ello, se recurrió al listado de Comercios Inscriptos en la Dirección de Sanidad Vegetal y Fiscalización Agrícola perteneciente al Ministerio de Asuntos Agrarios, autoridad de aplicación de la Ley 10.699, Ley Provincial de Agroquímicos. Al respecto cabe la siguiente aclaración: si bien se dispone de publicaciones como la Guía de Productos Fitosanitarios elaborada por CASAFE, y otras, en donde se detallan los agroquímicos disponibles para cada adversidad, en la realidad, se verifican situaciones que tornan insuficiente la información allí disponible. En este sentido, se observa que son empleados sólo algunos de los compuestos inscriptos, de manera que para cada zona o cultivo el grupo de fitosanitarios a considerar para una misma plaga o cultivo, se acota en cuanto a diversidad y crece en cantidad, para determinados productos. De la misma forma sucede que muchos compuestos son empleados en ciertos cultivos o para determinada adversidad sin hallarse inscriptos como terapicos para esos casos. Esta situación reveló la necesidad de constatar "a campo", qué principios químicos están presentes en cada agroecosistema y en que magnitud.
3. Se recurrió a diversas fuentes bibliográficas, documentos disponibles en Internet, consultas a expertos locales, capacitaciones impartidas durante el plazo de realización del presente trabajo, publicaciones de Organismos Nacionales (SAGPyA, INTA, UNLP, UNLU) y Provinciales (Ministerio de Asuntos Agrarios), publicaciones científicas Nacionales e Internacionales, revistas de divulgación científica, etc.
4. Se consultó los Digestos Normativos de diversos Organismos con injerencia en la materia, trabajos y publicaciones nacionales, información disponible en Internet, etc.
5. La información fue relevada durante las entrevistas efectuadas a los Representantes Técnicos de las agronomías visitadas, así como mediante consultas bibliográficas específicas efectuadas en gabinete (Internet, publicaciones de actualidad agropecuaria, etc.), y a través de entrevistas con expertos y referentes de la temática.





## Descripción de las áreas agroproductivas de la Provincia de Buenos Aires

La diversidad de los recursos naturales y características productivas del sector agropecuario provincial permiten identificar ocho zonas relativamente homogéneas, a saber:

- 1- Zona de riego y ganadera árida del Sur
- 2- Zona mixta del Sur Oeste
- 3- Zona mixta del Centro Sur
- 4- Zona ganadera de la Cuenca del Salado
- 5- Zona Noreste
- 6- Zona mixta del Centro
- 7- Zona mixta del Noroeste
- 8- Zona núcleo agrícola del Norte

### 1- Zona de riego y ganadera árida del Sur

#### Descripción

Comprende los partidos de Villarino y Patagones, con una superficie de 1.500.000 ha. Esta zona se divide en dos subzonas: Valle Inferior del Río Colorado y Sur de la provincia.

- A) **La subzona del Valle Inferior del Río Colorado**, es una zona de riego que comprende aproximadamente unas 500.000 ha de las cuales, unas 140.000 ha de aptitud agrícola se hallan empadronadas con concesiones de riego, regándose efectivamente 70.000 ha, el resto de la superficie (360.000 ha), posee aptitud ganadero agrícola.
- B) **La subzona sur de la provincia de Buenos Aires** es un área de secano que comprende aproximadamente un 1.000.000 ha de las cuales, 30 % es de aptitud ganadero-agrícola y 60 % de aptitud exclusivamente ganadera. Presenta grandes limitaciones climáticas, fundamentalmente en cuanto al régimen de precipitaciones, la frecuencia e intensidad de los vientos y la presencia de heladas. En la misma existen explotaciones mixtas en donde la ganadería ocupa la mayor superficie.

#### Características productivas

Dividida en dos subzonas.

- A) **La subzona del Valle Inferior del Río Colorado o de riego**: el sistema hortícola esta dentro de las hectáreas que se riegan efectivamente, siendo hortícola intensivo dominante, manteniendo el resto de la superficie en rotación. Los establecimientos poseen menos de 100 ha, el principal cultivo es la cebolla siguiendo en orden de importancia el zapallo, tomate, pimiento y ajo, ocupando permanentemente un 20 a 30 % de la superficie de los establecimientos. En el resto se realiza la rotación con campo natural, alfalfa para semilla, maíz y trigo. La productividad de la cebolla alcanza unas 30 tn/ha.

El sistema agrícola-ganadero abarca establecimientos desde las 100 a 1.000 ha. En el 50 % destinado a la ganadería se realizan actividades de recría e invernada, obteniéndose una producción de carne de 250 kg./ha./año. Con respecto al 50 %



dedicado a la agricultura, se producen cultivos hortícolas, cereales (trigo, maíz, avena y centeno) y forrajeras (principalmente alfalfa, tanto para semilla como para forraje).

El sistema ganadero cuenta con establecimientos que abarcan desde las 500 a 1.000 ha, donde un 80 % es destinado a la ganadería de ciclo completo y el resto a la agricultura. La ganadería se realiza sobre pastizales naturales, verdeos y pasturas sobre la base de agropiro, algunas de las cuales se riegan pero no se manejan en forma intensiva. La producción de carne es de 180 kg./ha./año. Con respecto a la agricultura, se producen cereales y forrajeras para semilla.

- B) **La subzona sur** se presentan los siguientes sistemas: el sistema mixto ganadero agrícola posee una superficie que varía entre 500 y 2.000 ha, dedicadas un 70-80 % a la ganadería y el resto a la agricultura. Dentro de la agricultura predominan los cultivos de cosecha fina (trigo año por medio), con una productividad de 8 a 10 qq./ha.

La actividad ganadera bovina es de ciclo completo basada en campo natural, verdeos de invierno y verano; y hacia el norte del área con pasto llorón. La productividad de carne oscila entre los 45 a 60 kg./ha./año. En el sistema ganadero de cría, las explotaciones presentan una superficie no inferior a las 2.000 ha, dedicadas en su mayor parte a la cría y eventualmente a la recría. Los recursos forrajeros se basan exclusivamente en campo natural de un área de monte. La productividad de carne no supera los 30 kg./ha./año.

## **2- Zona mixta del Sur Oeste**

### **Descripción**

Comprende los partidos de Guaminí, Cnel. Suárez, Adolfo Alsina, Saavedra, Puán, Tornquist, Bahía Blanca y Coronel Rosales, cubriendo una superficie total de 3.436.300 ha. El 58 % de los suelos posee aptitud ganadero-agrícola, es decir que admiten una rotación con una fase agrícola relativamente corta, luego de un período prolongado con pasturas perennes. Por otra parte, el 28 % de los suelos tiene aptitud agrícola-ganadera y el 14 % restante tiene aptitud ganadera. De las zonas mixtas pampeanas es la que soporta condiciones climáticas más desfavorables, principalmente por el régimen hídrico. Por lo tanto la ganadería ocupa la mayor proporción de la misma.

### **Características productivas**

El sistema mixto ganadero agrícola que abarca el norte de la zona presenta explotaciones con una superficie mayor a 100 ha, dedicadas un 85 % a la ganadería y el resto a la agricultura. Dentro de la agricultura predomina la cosecha gruesa (girasol y maíz) sobre la cosecha fina (trigo). La actividad ganadera bovina es principalmente invernada de acopio, vendiéndose animales con más de 400 kg. Los recursos forrajeros se basan principalmente en pasturas (aproximadamente 60 %), verdeos de invierno y verano (35 %) y rastrojos.

El sistema mixto ganadero-agrícola predomina en el centro este de la zona, las explotaciones presentan superficies mayores a 150 ha, dedicadas 60 % a la ganadería y el resto a la agricultura. En la agricultura predominan los cultivos de trigo y girasol. La principal actividad ganadera bovina es la cría-recría e invernada, vendiéndose novillitos y novillos entre 350 y 450 kg. Los recursos forrajeros están basados en pasturas (aproximadamente 50 %), verdeos de invierno y verano (20 %) y rastrojos.

El sistema mixto ganadero-agrícola se ubica principalmente sobre el centro oeste y sur de la zona, comprendiendo explotaciones con superficies mayores a 100 ha, dedicadas un 70 % a la ganadería y el resto a la agricultura. Dentro de la agricultura predominan los cultivos de cosecha fina (trigo). La actividad ganadera bovina más importante es la cría-recría, realizándose eventualmente invernada. Las ventas de hacienda consisten en terneros de 170 kg., novillitos de 252 kg. y novillos de 450 kg.. Los recursos forrajeros se basan en pasturas (40 %), verdeos de invierno y verano (30 %) y rastrojos.

### **3- Zona mixta del centro Sur**

#### **Descripción**

Comprende algo mas de 4,5 millones de has. predominando los suelos agrícolas o agrícola-ganaderos (91 % de la superficie). El 9 % restante son suelos no arables, o que solo permiten labranzas circunstanciales. En cuanto al uso del suelo, un 50 % se dedica a la agricultura y otro tanto a la ganadería. En la misma se pueden definir dos subzonas. Hacia el este la denominada mixta papera y hacia el oeste la denominada mixta cerealera.

- A) **La subzona mixta papera** abarca los partidos de Balcarce, Lobería, Gral. Alvarado, Gral. Pueyrredón y Tandil, con una superficie de 1.694.700 ha. El 40 % de los suelos tiene aptitud agrícola-ganadera, el 27 % agrícola, el 24 % ganadera-agrícola y el 9 % ganadera.
- B) **La subzona mixta cerealera** comprende los partidos de Necochea, Tres Arroyos, San Cayetano, González Chavez, Cnel. Pringles y Cnel. Dorrego, con una superficie de 2.821.000 ha.

La aptitud de los suelos es la siguiente: 46 % agrícola-ganadera, 29 % ganadera-agrícola, 17 % agrícola, 4 % ganadera y 4 % forestal.

#### **Características productivas**

Dividida en dos subzonas.

- A) **Subzona mixta papera:** los cultivos principales son trigo, maíz y girasol. En los alrededores de Mar del Plata se concentra un área de producción hortícola. La principal área de producción de papa del país se concentra en los alrededores de Balcarce. Las actividades ganaderas principales son la producción de carne bovina y leche. El sistema mixto agrícola ganadero se desarrolla sobre dos estratos de explotaciones, uno de 200 a 300 ha y otro entre 700 a 1.000 ha.

En cuanto al uso del suelo se dedica aproximadamente el 50 % a la agricultura y el resto a la ganadería. Los cultivos agrícolas mas importantes son: trigo (50 % de la superficie agrícola), girasol (20 %), maíz (20 %) y papa (10 %). Un 50 % de las labores son realizadas por contratistas.

La principal actividad ganadera es el ciclo completo, sobre praderas permanentes (30 %), avena (30%), rastrojos y potreros. Es habitual la utilización de reservas y sólo ocasionalmente se suplementa con granos.

En el sistema papero el cultivo de papa es la única actividad que se realiza. Sobre un total de 40.000 ha implantadas, 85 % se realiza sobre campos arrendados, con una superficie promedio de alrededor de 50 ha. El nivel tecnológico de este cultivo es alto, con intensivo uso de insumos, promediándose niveles de producción de 30 y 40 tn/ha..

En el sistema hortícola la superficie promedio oscila entre las 10 y 30 ha, siendo los principales cultivos lechuga, zanahoria, pimiento, tomate, chaucha. y hortalizas varias. La modalidad de explotación más frecuente es la mediería, con un parque de maquinaria y adecuado uso de insumos.

El sistema tambero-agrícola se localiza en el partido de Tandil, en la zona denominada Cuenca Mar y Sierras, con una superficie promedio de 400 ha, dedicándose 180 ha al tambo y el resto a la agricultura.

En cuanto a la agricultura aproximadamente el 50 % se realiza por contratistas. La oferta forrajera está compuesta por praderas permanentes con base trébol blanco y Rye Grass perenne. Es generalizado el uso de praderas de rotación corta y reservas (heno) y en menor medida silaje de maíz. El rodeo promedio consta de unas 150 vacas, con una productividad media de 120 kg. de GB/ha.

- B) **Subzona mixta cerealera:** las principales actividades agrícolas son trigo y girasol, a los que sigue en orden de importancia el maíz. Los principales rubros ganaderos son la producción de carne bovina y ovinos doble propósito (lana y carne).

El sistema agrícola-ganadero subhúmedo se localiza principalmente al este de la subzona. Las explotaciones presentan una superficie mayor a las 200 ha, dedicadas un 70 % a la agricultura y el resto a la ganadería. Dentro de la agricultura, 60 % realiza cultivos de cosecha fina (principalmente trigo) y 40 % cosecha gruesa (principalmente girasol). En estos establecimientos la dotación de maquinaria es completa, efectuándose sólo el 25 % de la cosecha mediante contratista. Presentan buena capacidad propia de almacenaje. La principal actividad ganadera es la bovina de ciclo completo (97 %), dedicándose el 3 % restante a la actividad ovina. Los recursos forrajeros se basan en pasturas, verdeos, rastrojos y potreros.

El sistema ganadero agrícola-subhúmedo se localiza principalmente al centro de la subzona. Esta representado por explotaciones con una superficies mayores a 100 ha, dedicadas 70 % a la ganadería y el resto a la agricultura. Dentro de la agricultura, los principales cultivos son trigo y girasol. La dotación de maquinaria es completa, ya que sólo el 25 % de la cosecha mediante contratistas. Poseen una buena capacidad de almacenaje propio.

La principal actividad ganadera bovina es la cría-recría, a la que se le dedica el 95 % de la superficie ganadera y el resto a la actividad ovina. Los recursos forrajeros se basan en pasturas de agropiro y festuca, campo natural, verdeos, rastrojos y potreros. El sistema ganadero agrícola-semiárido se localiza al oeste de la subzona.

Las explotaciones presentan una superficie mayor a 150 ha, dedicadas 60 % a la ganadería y el resto a la agricultura. Dentro de la agricultura, 65 % corresponde a cultivos de cosecha fina (trigo y cebada) y el resto a gruesa (principalmente girasol). La dotación de maquinaria es completa, ya que sólo el 25 % de la cosecha se realiza por contratista. Buena capacidad de almacenaje propio. La ganadería bovina (cría - recría - invernada) representa el 92 % de la superficie ganadera, mientras que la ovina el 8 %. Los recursos forrajeros se basan en rastrojos, avena, vicia, pasturas y potreros.

#### **4- Zona ganadera de la Cuenca del Salado**

##### **Descripción**

Esta zona comprende los partidos de Saladillo, Gral. Belgrano, Las Flores, Magdalena (Punta Indio), Chascomús, Castelli, Pila, Gral. Alvear, Tapalque, Rauch, Gral. Guido, Dolores, Maipú, Gral. Lavalle, Gral. Madariaga, Olavarría, Azul, Ayacucho, Gral. Lamadrid, Laprida, Benito Juárez y Mar Chiquita, abarcando una superficie total de aproximadamente 8,5 millones de ha. En el 90 % de la superficie solo pueden realizarse actividades agrícolas circunstanciales, esta situación condiciona fuertemente las alternativas de combinación de actividades en la zona, donde el componente ganadero es necesariamente la actividad dominante de todos los sistemas.

##### **Características productivas**

La agricultura en general, se realiza en los mejores suelos, las lomadas, áreas de poca extensión que se presentan distribuidas en gran parte de la zona. El trigo es el cultivo más importante, seguido por girasol y maíz. La actividad tampera adquiere relevancia en el noreste de la zona, siendo una continuación del área tampera correspondiente a la zona noreste de la provincia de Buenos Aires

El sistema ganadero de cría esta fundamentalmente dirigido a la cría bovina e incluye, en muchos casos, ovinos principalmente para consumo. La superficie de las explotaciones supera 200 ha, con una productividad de alrededor de 70 kg./ha./año. El 90 % de la superficie esta ocupada por campo natural y el 10 % restante por pasturas de agropiro y festuca que se encuentran degradadas en la mayoría de los casos. El sistema ganadero de cría y recría esta compuesto por explotaciones de mas 200 ha, dedicándose un 70 % de la superficie a la cría y un 30 % a la recría. El 80 % de la superficie esta ocupada con campo natural, un 15 % con pasturas y un 5 % con verdeos de avena. La productividad alcanza aproximadamente a los 85 Kg. de carne/ha./año.

El sistema ganadero de ciclo completo se concentra principalmente en los establecimientos con mejores suelos y explotaciones que superan las 200 ha. El 60 % de la superficie esta ocupada con campo natural, un 30 % con pasturas y un 10 % principalmente con verdeos de avena. La productividad alcanza aproximadamente los 140 Kg. de carne/ha./año, resultante de la venta de vaquillonas gordas y novillos.

El sistema ganadero-agrícola está representado por explotaciones que poseen una superficie entre 300 y 500 ha. El 70 % de la misma se dedica a la ganadería de ciclo completo y el 30 % a la agricultura. Dentro de la superficie ganadera 40 % está ocupada con campo natural y 60 % con pasturas y cultivos como suplemento de la ganadería. Los principales cultivos agrícolas son trigo, girasol, maíz y avena de doble propósito. En el sistema tampero, la superficie promedio oscila entre 200 y 250 ha. El ordeño mecánico es aplicado en algo más del 70 % de los tambos, que aportan un 90 a 95 % de la producción total. La producción promedio alcanza a 13 lts./vaca ordeño y una productividad entre 70 y 80 Kg. de grasa butirosa por hectárea/año. Es generalizado el uso de praderas de rotación corta y reservas como heno y en menor medida el silaje de maíz es generalizado.

#### **5- Zona Noreste**

##### **Descripción**

Esta zona se encuentra dividida en dos grandes subzonas: una donde predominan los sistemas ganaderos y otra donde predominan los sistemas frutihortícola y florícola.

- A) En la **subzona ganadera** predominan los ambientes caracterizados por extensas planicies y depresiones, con suelos con alto contenido de sales, pocos profundos y anegables (55 % de la superficie), paisajes de lomada con planicies y depresiones aisladas (30 %) y relieves con característica de pampa ondulada (15 % de la superficie). El 67,4 % de los suelos tienen aptitud predominantemente ganadera, el 23,5 % aptitud agrícola ganadera y sólo el 2,5 % restante de la superficie posee aptitud agrícola.
- B) En la **subzona de los sistemas frutihortícolas y florícolas**, el 46 % de los suelos tiene aptitud agrícola, el 33 % agrícola ganadera y el 21 % ganadera. El área presenta unas 7.600 ha de citrus, 9.000 ha de frutales de carozo y 750 ha de viveros.

### Características productivas

Dividida en dos subzonas.

**La subzona de los sistemas ganaderos:** en esta subzona predomina la producción lechera y la producción de carne vacuna y además existen, en menor proporción, empresas dedicadas a actividades intensivas como la frutihorticultura en Luján y Mercedes, la avicultura en Pilar y la producción porcina en Roque Pérez. La existencia total de vacunos es de 1.273.000 cabezas, predominando la actividad de cría. La carga animal varía entre 0,4 y 0,8 EV/ha con una productividad de carne de 80 kg /ha.

En cuanto a la producción de leche los niveles medios de productividad alcanzan valores de 80 kg. de GB/ha./año. En el sistema de producción lechero, que involucra al 40 % de los productores ganaderos de la zona, la superficie promedio es de 140 a 170 ha, con una cantidad de vacas totales de 105 a 110 cabezas, en los mismos predominan los establecimientos con ordeño mecánico (80 %). Los tambos están ubicados en un área donde existe una alta proporción de suelos con problemas de hidromorfismo que limita la oferta forrajera, sobre todo en la Cuenca Abasto Sur, debiéndose recurrir al uso de pasturas de rotación corta y verdes estacionales, con utilización creciente de silo de maíz en la dieta y utilización generalizada de suplementación con concentrados durante todo el año.

En cuanto al aspecto tecnológico en la Cuenca Abasto Sur, el 70 % de los tambos realizan crianza artificial y sólo el 25 % de los productores entregan leche fría. Otro sistema importante de esta subzona es el sistema de producción de carne, que involucra aproximadamente al 60 % de empresas agropecuarias, 70 % de las cuales tienen una superficie media inferior a las 200 ha.

En el mismo se pueden diferenciar 3 niveles productivos y tecnológicos:

- 1) Empresas con bajo nivel tecnológico, que representan el 70 % del total de establecimientos y realizan un uso poco eficiente de los recursos productivos, constituidos por pastizales naturales, con deficiente manejo nutricional y reproductivo y escasa diversificación. Además presentan problemas de degradación y baja productividad del pastizal natural con el consecuente bajo porcentaje de destete (70 %) y poca ganancia diaria de peso en las categorías de recría, estimándose la productividad entre 70 y 100 kg de carne/ha./año;
- 2) Empresas de nivel intermedio que representan el 25 % del total, y se caracterizan por la utilización forrajera basada en campo natural complementado con pasturas perennes y realización de rollos para conservación de forrajes, mayor grado de apotreramiento y uso de alambrado eléctrico, recría de vaquillonas y entore a los



15 meses de edad. Los índices de destete son del 85 % y la producción de carne varía entre 130 y 140 kg./ha./año;

- 3) Empresas de alto nivel tecnológico que representan el 5 % del total y su producción se basa en la recría de todas las vaquillonas e internada de toda la producción, utilizando cultivos de cosecha preferentemente de verano en rotación con pasturas perennes, logrando una producción aproximada de carne de más de 170 kg./ha./año.

## **B) La subzona de los sistemas frutihortícolas y florícolas**

El sistema de producción frutales y viveros de esta subzona se concentra en los partidos de Ramallo, Baradero, San Pedro y Zárate, y su área se extiende a lo largo de la zona oeste del Río Paraná, abarcando una superficie de 387.600 ha. La superficie implantada con frutales de carozo representa casi un 30 % del total nacional, en tanto que la participación para consumo en fresco es del 46 %. El 75 % de la superficie implantada con frutales de carozo está ubicada en el partido de San Pedro, correspondiendo el 95 % de la producción al duraznero y el resto a ciruelos y nectarinas. Los rendimientos medios actuales para los montes en plena producción alcanzan las 9 tn./ha. en durazno y 8 tn./ha. en ciruelos, las especies cítricas cultivadas son naranjas (83 %), pomelo (4 %), mandarina y limón. La participación regional para todos los cítricos en la producción nacional es del 6 %, elevándose este porcentaje en naranjas al 13 %. Las variedades de naranjas de ombligo más difundidas en la zona son Fisher, Navelina y New Hall (tempranas), Parent, Frost Navel (de estación), Navel Late y Lane Late (tardías). Entre las mandarinas se destacan las Okitsu (temprana) y la Ellendale (tardía). La productividad media en montes de naranjas en plena producción es de 18 tn./ha..

En estos sistemas la combinación de actividades dominantes pueden ser citrus y frutales de carozo, citrus solamente o frutales de carozo solamente. A su vez, por la superficie productiva pueden dividirse en pequeños, medianos y grandes. Los establecimientos pequeños que comprenden el 69,5 % del total de las empresas, se dedican a una sola actividad con preponderancia de la citricultura debido a una mayor facilidad en el manejo del monte, combinado con menores costos operativos. El rango de superficie varía entre las 5 y 30 ha, con una superficie media ponderada de 15 ha.

El requerimiento de mano de obra de una empresa modal de este estrato es de unos 3.000 jornales/año, el manejo de la plantación lo realiza fundamentalmente el productor y su familia. La gran mayoría de los productores comercializa la producción con la modalidad de venta en planta, que consiste en la venta de la producción en la quinta, quedando a cargo del comprador la cosecha de la fruta. Las edades de los montes en producción presentan una distribución inadecuada, en especial en lo que hace a cítricos cuya antigüedad es superior a los 20 años. Los sistemas de productores frutihortícolas medianos poseen una superficie promedio ponderada de 48 ha, con un rango que va de 30 a 70 ha. La mano de obra es familiar y asalariada requiriendo un establecimiento modal unos 6.000 jornales/año. La mayor parte de las empresas del estrato combinan la producción de citrus con frutales de carozo. La antigüedad de los montes presenta una mejor distribución que el estrato anterior. La comercialización de la producción se realiza tanto en planta como en mercado, predominando esta última modalidad de venta. Los sistemas de producción grandes poseen una media ponderada de 142 ha con un rango que va de 70 a 300 ha. La mano de obra es mayoritariamente asalariada, con una demanda para las empresas modales de 10.000 jornales/año. La diversificación está ampliamente difundida entre estos productores, combinando 87 % frutales de carozo y citrus. Muchos de los mismos productores poseen líneas de empaque y cámaras



frigoríficas, realizando casi la totalidad de la comercialización en el mercado interno y externo.

Por otra parte, los sistemas hortícolas y florícolas de la subzona se hallan localizados fundamentalmente en el denominado cordón verde de Bs. As. y La Plata, comprendiendo los partidos de La Plata, Berazategui, Florencio Varela, Escobar, Pilar, Gral. Sarmiento, Tigre, Almirante Brown, Esteban Echeverría, La Matanza, Marcos Paz, Merlo, Moreno, Gral. Rodríguez y Cañuelas, abarcando en su totalidad una superficie de 570.500 ha. El área se caracteriza por ser peri urbana y presentar límites no demasiado precisos entre el ámbito de la ciudad y el campo. La superficie efectiva agropecuaria es de aproximadamente 214.300 ha, de las cuales el 25 % tiene aptitud agrícola ganadera, el 55 % ganadera agrícola y el 20 % ganadera. Dentro de las actividades agropecuarias, la horticultura y la floricultura son las más importantes, destacándose la producción de hortalizas que se realiza en dos formas bien diferenciadas: a campo y bajo estructuras (invernáculos, túneles bajos y barracas protegidas).

Además de la floricultura y la horticultura, que se destacan por su trascendencia socioeconómica, esta zona presenta actividades de tambo, cría, avicultura, apicultura, porcinos y agricultura extensiva. La horticultura suma 16.600 has. distribuidas en 1.520 explotaciones. De este total, los partidos de La Plata, Berazategui, Florencio Varela, Escobar, Pilar, Gral. Sarmiento y Tigre concentran 12.000 ha y 1.220 explotaciones (70 y 80 % respectivamente). La horticultura de esta región se caracteriza por tener un esquema de producción altamente diversificado en cuanto a las especies que se cultivan.

El destino de la producción es casi exclusivamente para el consumo en fresco de una población de casi 13.000.000 personas. Entre los principales cultivos hortícolas que se destacan por la superficie y la producción se pueden citar: lechuga, acelga, tomate, pimiento y apio. El principal destino es el abastecimiento diario de la concentración urbana más importante del país. Si bien el grueso de la producción se consume en fresco, en los últimos años se han desarrollado productos que pueden ser incluidos dentro de la 3<sup>ra</sup> y 4<sup>ta</sup> gama.

La floricultura ocupa una superficie de 860 ha y 970 establecimientos. Los mismos partidos mencionados para la horticultura concentran más del 80 % de los establecimientos y superficie. Las especies más cultivadas son: clavel crisantemo y rosa. Esta producción tiene como principal centro comprador el área metropolitana de Buenos Aires. Dentro de la subzona de los sistemas hortícolas y florícolas, el sistema hortícola a campo con invernáculo se destaca por ser el más importante en cuanto a superficie ocupada y número de productores. La mayor parte de los productores de este sistema poseen la tierra en propiedad, con una superficie promedio de 13,5 ha cultivadas, de las cuales 12 ha se cultivan al aire libre y 1,5 ha bajo invernáculo. En el 95 % de los establecimientos la mano de obra está vinculada bajo la forma de mediería.

Las explotaciones se caracterizan por presentar una combinación de actividades que se superponen en sus ciclos. El 56 % de los productores que utilizan invernáculos ha adoptado el sistema de riego localizado por goteo y el resto riega por surco. En la producción a campo, el 65 % riega únicamente por surco y el 35 % por surco y aspersión. Los principales cultivos bajo invernáculo son tomate, apio, espinaca y pimiento. Los rendimientos estimados de tomate, son de 90 tn/ha. con un potencial de 180 tn./ha, para establecimientos que utilizan un mejor manejo. Para pimiento, apio y espinaca los rendimientos promedio son de 80, 35 y 45 tn/ha. respectivamente, estimándose los potenciales en 140, 60 y 70 tn./ha. por ajustes en la tecnología utilizada. Las pérdidas de calidad suelen ser elevadas y se atribuyen tanto al período de desarrollo del cultivo como a la postcosecha, a la cual se suma la ausencia de una cadena de frío.

## 6- Zona mixta del centro

### Descripción

Comprende los partidos de la provincia de Buenos Aires de Alberti, Bolívar, Bragado, Carlos Casares, Chivilcoy, Gral. Viamonte, 9 de Julio y 25 de Mayo. La superficie total es de aproximadamente 2,5 millones de ha. Posee una gran proporción (80 %) de suelos de aptitud mixta, siendo el resto de aptitud exclusivamente ganadera (12 %) o agrícola (8 %). La zona se caracteriza por ser más ganadera en el sudeste (Bolívar y 25 de mayo) llegando a ocupar esta actividad el 65 % de la superficie. Hacia el extremo norte-noreste existe un incremento gradual de la superficie agrícola, ocupando los cultivos anuales algo más del 50 %. A pesar del grado variable de relaciones entre agricultura y ganadería, en esta zona conviven ambas actividades, por lo cual se la define como área mixta siendo una subzona de transición entre la zona predominantemente agrícola y la zona predominantemente ganadera.

### Características productivas

Las actividades productivas más importantes en cultivos agrícolas son trigo, maíz, girasol y soja. La evolución de los cultivos es distinta, comparando los valores actuales con el quinquenio 81-85, donde se observa que maíz y trigo disminuyen su superficie, el girasol se mantiene estable con tendencia a crecer y la soja mantuvo un marcado crecimiento. Es de destacar que el 80 % de la soja es de segunda, sembrada sobre un cultivo invernal que es básicamente trigo. Las existencias ganaderas han sufrido una importante disminución en el número total. Comparando los años 71-72 con 93-94 el número de cabezas mermó un 17 %.

El sistema agrícola-ganadero se encuentra distribuido en toda el área, hallándose presente en el 40-50 % de los establecimientos. Los mismos tienen en promedio 45 % de la superficie dedicada a la agricultura y 55 % a la ganadería de carne. El alargamiento del ciclo agrícola es cada vez más evidente, con una intensificación del doble cultivo trigo-soja de 2.<sup>da</sup>. No es frecuente encontrar una rotación ganadera con praderas perennes, lo cual determina que si bien coexisten ambas actividades (agricultura y ganadería), las mismas no compiten por el recurso suelo, ya que los lotes de aptitud agrícola se mantienen durante largos períodos con cultivos. El cultivo de mayor importancia es el trigo, seguido por la soja, que casi en su totalidad es sembrada sobre rastrojos de trigo. La soja de 1.<sup>ra</sup>. representa alrededor de un 20 % del total sembrado de esta oleaginosa. Siguen en orden de importancia el maíz y el girasol, ocupando menor superficie la cebada cervecera y la colza.

La actividad ganadera está orientada en su mayor parte a la cría-recría e invernada, completando el ciclo. En un porcentaje superior al 60 %, la agricultura es realizada por contratistas que operan superficies variables, pudiéndose detectar algunos casos individuales que siembran más de 2.000 ha. Es bastante frecuente encontrar productores con propiedades de menos de 200 ha que alquilan o ceden tierras. Recientemente se ha incorporado una nueva modalidad denominada pool de siembra. Los rendimientos agrícolas se encuentran en un promedio de 27 qq./ha. de trigo, 57 qq./ha. de maíz, 22 qq./ha. de girasol y 13 qq./ha. de soja de 2.<sup>da</sup>. La producción ganadera en su conjunto presenta un rendimiento aproximado de 180 kg./ha./año. Las inundaciones de los últimos años y los excesos hídricos más recientes se detectan como limitantes principales, particularmente para una geografía caracterizada por un sistema de anegamiento arreo.

El sistema ganadero-agrícola predomina en empresas medianas y pequeñas, con superficies que varían entre 70 y 600 ha, con muy escaso número de empresas por

encima de las 600 ha y muy pocas por debajo de las 70 ha. Las actividades predominantes son la ganadería bovina en primer lugar y la agricultura, que ocupa menor proporción de superficie. La ganadería que predomina es la de ciclo completo (41 %), siguiendo en orden de importancia la cría (30 %), cría y recria (15 %), invernada (10 %) y tambo (4 %).

En agricultura los principales cultivos son trigo, girasol y en menor medida maíz. En los últimos años se ha incorporado la soja en siembra de 2<sup>da</sup>. Los recursos forrajeros están principalmente constituidos por pasturas perennes, verdeos anuales, rastrojos y proporciones variables de campo natural. Al igual que en el sistema anterior, el nivel tecnológico de la ganadería presenta importantes deficiencias, especialmente en los aspectos relacionados al manejo y sanidad. Las inundaciones que se produjeron en esta zona desde 1983-84 constituyen una causa manifiesta en la problemática productiva, influyendo en forma directa en la productividad y en la producción total, contribuyendo a la degradación física y química de los suelos. Los rendimientos agrícolas de este sistema son semejantes a los señalados para el sistema agrícola ganadero de esta subzona. La productividad de la actividad ganadera se estima en 120 a 160 kg./ha./año.

## **7- Zona mixta del Noroeste**

### **Descripción**

Esta zona comprende los partidos de Gral. Villegas, Gral. Pinto, Lincoln, Carlos Tejedor, Rivadavia, Trenque Lauquén, Pellegrini, Pehuajó, F. Ameghino, Tres Lomas, Daireaux, Hipólito Yrigoyen y Salliqueló. Esta amplia subzona posee 4.474.300 ha, presentando una alta proporción de suelos con capacidad de uso agrícola-ganadero, que admiten labranzas periódicas. No tiene tierras con aptitud para agricultura continua y aproximadamente un tercio de sus suelos tienen aptitud agrícola-ganadera.

### **Características productivas**

Aproximadamente un 70 % del área se destina a la ganadería y el resto a agricultura, siendo los cultivos más importantes girasol, maíz y en menor medida soja, trigo y sorgo granífero. En los últimos años la superficie cultivada con maíz y trigo permanecen estables, en tanto que aumentó significativamente la de oleaginosas (girasol y soja). Los rindes para girasol se estiman entre 15 y 18 qq/ha., para maíz entre 45 y 50 qq/ha., para trigo entre 18 y 22 qq/ha. y para soja de 1<sup>ra</sup> entre 18 y 20 qq/ha.

En ganadería la orientación productiva principal es la recria e invernada con diferentes niveles de intensidad de acuerdo a la ubicación de los distintos sistemas dentro del área. La productividad media de la región se estima en alrededor de 170 a 180 kg/ha./año. La cría se realiza principalmente en campos sin aptitud agrícola y la producción lechera también es una actividad de relevancia. El sistema mixto ganadero agrícola representa entre un 60 a 65 % del total de las explotaciones, destinándose a la ganadería bovina de carne entre el 50 y el 90 % de la superficie. La agricultura (trigo, maíz, girasol y soja) ocupa entre el 10 y el 50 % restante.

La ganadería se orienta predominantemente al ciclo completo, intensificándose la invernada en los establecimientos de mayor tamaño. Esta zona se ha caracterizado como el área de invernada de excelencia, aunque no es común encontrar en estos sistemas invernada pura. La mayoría de los productores, crían, recrian e invernán la propia producción a la que le suelen adicionar animales comprados fuera del establecimiento, dependiendo estos porcentajes fuertemente de las relaciones de precios de compra de terneros y animales terminados. Los recursos forrajeros están compuestos por un 20 a 40

% de pasturas perennes, alrededor de un 20 % de campo natural o monte y el resto verdes de invierno y de verano, dominando principalmente los de invierno (avena y centeno). La carga media animal oscila entre 1 a 1,3 EV/ha., con una productividad promedio variable entre 180 a 210 kg/ha/año, según composición del rodeo y calidad de los recursos forrajeros.

En las actividades agrícolas la mayor proporción es ocupada por cultivos de cosecha gruesa y en menor medida los de cosecha fina. Los rendimientos medios de los cultivos en el sistema presentan una gran variabilidad entre años y áreas. Los promedios para el área son: trigo entre 18 a 22 qq/ha, maíz entre 45 y 60 qq/ha, girasol entre 18 y 22 qq/ha, soja de 1ra entre 18 a 22 qq/ha.

El sistema tambero-agrícola comprende establecimientos cuya superficie oscila entre las 100 y las 200 ha, en los que es habitual que la productividad y el nivel tecnológico se corresponda con la escala. Cabe destacar que se trata de una actividad que está experimentando un gran crecimiento, produciéndose cambios y adopción de nuevas técnicas con gran rapidez. Se destina alrededor de un 80 % de la superficie a la producción de leche y el resto a agricultura, preferentemente de cosecha gruesa. Los recursos forrajeros están compuestos por pasturas perennes principalmente de base alfalfa, verdes de invierno y de verano y algo de campo natural. Es generalizado el uso de reservas, principalmente en forma de rollos y silajes, siendo frecuente el aprovechamiento de los verdes a través de pastoreo rotativo. Las vacas en ordeño se suplementan durante todo el año con concentrados, rollos y silajes. El ordeño mecánico representa más de un 80 %. Las entregas de leche pueden alcanzar un promedio de 1.400 l./diarios, estimándose una producción por vaca de 14 l./diarios. La productividad media del sistema en el rubro tambo oscila alrededor de 100 a 150 kg GB/ha/ año.

## **8- Zona núcleo agrícola del Norte**

### **Descripción**

Esta zona comprende los partidos de San Nicolás, Colón, Pergamino, Arenales, Rojas, Salto, Junín, Chacabuco, Carmen de Areco, San Antonio de Areco y Bme. Mitre de la provincia de Buenos Aires. Abarca una superficie de aproximadamente 1.751.900 ha, presentando 42 % de suelos con aptitud agrícola. En la misma se puede observar una importante división de la tierra con predominio de establecimientos pequeños y medianos (entre 50 y 300 has.) y un importante desarrollo de su infraestructura de comercialización, almacenamiento, caminos, comunicaciones, etc. que induce el desarrollo de los sistemas productivos con agricultura como actividad dominante. Esto se ve favorecido por la presencia de contratistas que potencializan de alguna manera el predominio de la actividad.

### **Características productivas**

Por la superficie ocupada el principal cultivo del área es la soja, seguida por trigo y maíz, aunque otros cultivos como girasol, lino, sorgo, legumbres, producción de semillas forrajeras, etc., están presentes, sin alcanzar superficies significativas. La producción de carne bovina abarca las actividades de cría, recria e invernada, que deben competir por el uso del suelo con la agricultura. En el área se desarrollan además otras actividades pecuarias, siendo la principal la producción porcina y otras de menor importancia como tambo, avicultura y apicultura. Los sistemas de producción predominantes son el agrícola puro y el agrícola-ganadero con bovinos y porcinos. El sistema agrícola puro, comúnmente conocido como agricultura permanente, predomina en empresas pequeñas y medianas de hasta 150 ha en el área maicera típica y hasta 200 ha en el NO de la zona,

pero en los últimos años se sigue extendiendo a las empresas de mayor tamaño. El sistema se caracteriza por un uso intensivo del suelo (2 cultivos por año o 3 cultivos en dos años) y es predominante en el 65 % de la superficie. Los cultivos más difundidos son soja, trigo, maíz, y con mucha menor frecuencia girasol. Ellos intervienen en una rotación agrícola, siendo las más comunes trigo/soja- maíz - trigo/soja- soja, maíz -trigo/soja-soja, trigo/soja-soja y en casos extremos se hace trigo/soja de 2<sup>da</sup> en forma continua. La presencia de contratistas individuales y en sociedades que trabajan distintas superficies constituye una importante característica de estos sistemas. Los rindes para soja oscilan entre 18 y 26 qq/ha., para trigo entre 19 y 30 qq/ha, para maíz entre 50 y 70 qq/ha y para girasol entre 19 y 22 qq/ha.

El sistema agrícola-ganadero es el segundo en orden de importancia en esta zona. En muchos casos la ganadería se desarrolla en áreas menos aptas para agricultura, sin entrar en rotación con el resto del campo, lo cual hace que los problemas del subsistema agrícola sean similares a los del agrícola puro. Este sistema está presente en establecimientos que tienen más de 150 ha, por lo que predominan estratos de productores medianos y medianos grandes hasta 800 ha, así como también en los pocos establecimientos grandes del área. En el mismo se combina la actividad agrícola (soja-maíz-trigo y en menor medida girasol y sorgo) con la ganadería de bovinos, pero con predominio de la agricultura. Si bien la relación agricultura-ganadería es variable entre años, se podrían distinguir empresas con una relación entre el 65 a 70 % de agricultura y 30 a 35 % de ganadería. La soja es el cultivo principal por la superficie que ocupa y por la cantidad de productores que la siembran, le siguen el maíz y trigo.

En ganadería la base forrajera fundamental es la pastura perenne consociada con base alfalfa, que ocupa más del 60 % de la superficie ganadera y es complementada con verdes invernales y aprovechamiento de los rastrojos de cultivos de cosecha. La carga animal es de aproximadamente 1,5 a 2 EV./ha.

El sistema agrícola-ganadero porcino en la actualidad representa un grupo menos importante en número de establecimientos que los sistemas anteriores. La base del mismo es la agricultura que ocupa más del 80 % de la superficie del establecimiento y el resto se destina principalmente a pasturas perennes de base leguminosa y algo de verdes anuales de invierno donde se desarrolla la actividad porcina. El sistema está representado por establecimientos pequeños y medianos, con superficies entre 50 y 200 ha. En agricultura predominan los cultivos de soja, trigo y maíz con mayor proporción de este último, ya que el mismo constituye el principal componente de la alimentación porcina. La actividad porcina es predominantemente de crianza semiextensiva, de ciclo completo (cría, engorde y terminación) en explotaciones pequeñas y medianas, con una dotación de 30 a 50 madres, encontrándose en menor número pequeñas explotaciones que desarrollan la actividad bajo la forma extensiva tradicional y otras que adoptaron sistemas intensivos en confinamiento.

**Autores:**

<sup>1</sup> Marano M., Stevani R., Gramundo A., Bisciotti I., Samartino S. 2004. Caracterización General. En: "Proyecto de Fortalecimiento Institucional para el Desarrollo Rural de la Provincia de Buenos Aires", PROINDER. Buenos Aires, Argentina.



## **Pesticidas utilizados en las zonas agroproductivas de la Provincia de Buenos Aires**

Se transcribe la información relevada durante entrevistas realizadas a profesionales ingenieros agrónomos, responsables de las ventas y el asesoramiento técnico en agronomías radicadas en las diferentes zonas agroproductivas bonaerenses.

El principal objetivo de tales entrevistas fue identificar los pesticidas más empleados en los cultivos predominantes, así como obtener información adicional como: frecuencia de aplicación, momentos del año o del ciclo de cultivo en que se concentran las aplicaciones, pesticidas que han sido reemplazados por otros de reciente ingreso al mercado, tendencias e información general sobre las pautas de selección de los agroquímicos, etc.

Para cumplir con dicho objetivo, se elaboraron diversos listados de productos agroquímicos que, según diferentes fuentes de consulta (Guía de Productos Fitosanitarios de CASAFE, páginas de Internet, etc.) estarían siendo utilizados en los cultivos de cada zona agroproductiva. En base a dichos listados se desarrolló la encuesta que indagó sobre aspectos como: utilización (SI/NO), nivel de uso (muy empleado, bastante, algo, poco, muy poco), cultivos en que se aplica, estado del cultivo o época de aplicación, número de aplicaciones por ciclo del cultivo, observaciones generales, etc.

Han sido relevadas las siguientes zonas agroproductivas:

- Zona de riego y ganadera árida del Sur :
  - 1) Producción de cebolla. Localidad de Pedro Luro y alrededores
  - 2) Producción de ajo. Localidad de Médanos y alrededores
- Zona mixta del Centro Sur
  - 3) Producción de papa. Partido de Balacarse y alrededores
  - 5) Producción de hortalizas de hoja y fruto. Partido de La Plata y alrededores
- Zona Noreste
  - 6) Producción de frutas de carozo y cítricos. Partido de San Pedro y alrededores
- Zona mixta del Centro.
  - 7) Producción agrícola extensiva. Partido de Chivilcoy y alrededores
  - 8) Producción agrícola extensiva. Partido de Salto y alrededores

### **Resultado de las encuestas**

#### **ZONA DE RIEGO Y GANADERA ÁRIDA DEL SUR**

##### **1) Producción de cebolla. Localidad de Pedro Luro y alrededores**

##### **Consideraciones generales:**

El cultivo se implanta durante los meses de julio - agosto, o eventualmente uno o dos meses antes, en el caso de variedades tempranas, finalizando el ciclo del cultivo en febrero.

Normalmente no se emplean insecticidas de suelo al iniciar el cultivo. Sí se aplican herbicida preemergentes como el **Pendimetalín**, continuándose con aplicaciones de



herbicidas para control de especies de hoja ancha. Entre dichos herbicidas se citan **Aclonifen, Aciflourfen, Fluoroxipir, Ioxinil**, fundamentalmente.

Para el control de malezas de hoja ancha se llegan a efectuar 2 o 3 aplicaciones por ciclo y para controlar gramíneas (*Cynodon dactylon*, alguna cebadilla o *rye grass*) se aplica una sola vez o a lo sumo dos veces si hay infestación por gramón o gramilla.

Normalmente se respeta un esquema de rotaciones en el lote para evitar problemas de “podredumbre basal” por *Fusarium*. En consecuencia, se cultiva un mismo lote durante dos campañas seguidas, tratando de no superar tal cifra. En su mayoría se cultivan campos alquilados durante un año retomándose luego la implantación de girasol o algún cereal.

El cultivo se inicia empleando semilla tratada con **Tiram** o en otros casos, no se realiza tratamiento. Algunos productores aplican algún insecticida granulado en la siembra, sobre todo si es tardía (fin de agosto – setiembre) y si por cuestiones climáticas (altas temperaturas durante el año) se prevé incidencia de la principal adversidad del cultivo al momento del implante: “mosca de la semilla” (*Delia platura*).

El barbecho es casi totalmente mecánico (no se recurre al empleo de herbicidas). Normalmente el lote viene de una pastura y si viene de alfalfa, puede que se utilice **Glifosato + 2,4 D**. En otros casos el cultivo antecesor es girasol para semilla o trigo y otras veces viene del desmonte, en cuyo caso casi no hay problemas de malezas, por lo que no se aplican productos.

Durante el cultivo, se realizan aplicaciones sistemáticas de **Mancozeb** como fungicida preventivo para “mildiu de la cebolla” (*Peronospora destructor*) y en ocasiones se aplican otros productos fungicidas para el control de *Cladosporium alisape*. Estas son las dos enfermedades que se presentan con gran frecuencia en el cultivo. No obstante la incidencia depende en gran medida de las condiciones ambientales y en casos de años secos puede que directamente no se realicen aplicaciones. En el caso de variedades blancas o rojas, las aplicaciones se realizan sistemáticamente, independientemente de las condiciones ambientales. Cuando se observan síntomas de alguna de estas enfermedades, se recurre a los productos curativos como el **Metalaxil** o el **Benalaxil**, realizando una o dos aplicaciones durante el ciclo.

En cuanto a insecticidas, se realizan dos o tres aplicaciones en todo el ciclo, dependiendo del año. El insecticida más empleado es la **Cipermetrina**, y en caso de incidencia de áfidos, el **Pirimicarb**. El insecto de mayor incidencia es la “mosca de la fruta” (*Delia platura* y *Delia antiqua*) cuyo control se concentra al inicio del cultivo. Se aplican productos granulados como el **Carbofurán** o el **Clorpirifós etil** que van ubicados a la par de la semilla, donde ovipone el adulto. El monitoreo y eventual control se concentra en los estadios iniciales (dos o tres hojas) ya que más tarde, el daño no resulta significativo y se trata de evitar aplicaciones, por cuestiones de costos. Cuando el disco del bulbo se torna mas duro, la larva del insecto ya no puede ocasionar ningún daño. También se registran ataques de trips pero la incidencia depende de la humedad ambiental (en años húmedos hay más ataques).

En febrero - marzo se empieza a “entregar” el cultivo (pierde turgencia y tiende a secarse la hoja) y cuando el 50 % del lote está en esas condiciones comienza la cosecha que consiste en el arrancado del bulbo.

Las tareas de cosecha son: primero se pasa una barra cuadrada que descalza la raíz, atrás viene la gente que arma manojos y junta cada 12 a 14 surco, una pila o ballena (3 a 5 metros de largo por 1,6 de ancho) que queda a la mitad de esos surcos. Siempre se

acomodan los bulbos o cabezas para el lado de adentro y las hojas para afuera tratando de impermeabilizar. Finalmente se tapa con un nylon.

El rinde promedio en la zona es de alrededor de 1700 bolsas/ha.

Toda la superficie de cultivo (actualmente unas 12.000 has.) se maneja bajo riego, la mayoría por surco, algo por aspersion (unas 500 has.) y muy poco por goteo. La producción abastece el mercado interno (Mercado Central de Bs. As., mercados de Córdoba y Santa Fe, etc. y mercado externo, fundamentalmente países limítrofes como Brasil y muy poca producción (más de 1000 has.), con certificación de buenas prácticas agrícolas (Eurep – Gap y BRC) destinada a la Unión Europea.

#### Detalle por producto:

**Azoxistrobina (Amistar):** no es de aplicación frecuente en el cultivo.

**Aclonifen (Prodigio):** se emplea desde mediados de octubre como post emergente selectivo para cebolla solo cuando hay infección de crucíferas en el lote. No se utiliza en forma sistemática, ni demasiado frecuente.

**Aldicarb (Temik):** este insecticida – nematicida se aplicaba mucho antes pero actualmente ha caído en desuso o se lo emplea en muy baja frecuencia ya que no hay grandes problemas de nemátodos en las zonas cebolleras.

**Bentazon (Basagran):** es un herbicida que se utiliza poco, en forma puntual, solo en lotes con infestación de manzanilla. Además, se ha detectado que puede provocar fitotoxicidad en la cebolla por lo que se trata de evitar.

**Bromoxinil:** es otro de los herbicidas para control de especies de “hoja ancha” (dicotiledóneas) que se aplica con cierta frecuencia en el cultivo, dependiendo de si el lote presenta infestación de estas malezas. Se emplea en forma similar al oxiflourfen (Koltar).

**Captan:** este fungicida es aplicado durante el cultivo, ante determinadas condiciones y en momentos precisos. No obstante, puede ser considerado uno de los agroquímicos utilizados en forma frecuente en el cultivo de cebolla.

**Carbaril (Sevin):** no se utiliza en el cultivo

**Carbendazim:** no es de utilización frecuente. Se lo emplea sólo ante ataques de la enfermedad llamada “cuello de agua” (*Botrytis escamosa*) que puede ocurrir en años húmedos o en cultivo manejado con riego por aspersion (escasa superficie), y sobre todo para el caso de variedades de cebolla blanca. Este tipo de adversidad se ha presentado en casos muy puntuales.

**Carbofurán (Furadán, Furacarb):** se utiliza la formulación granulada, aplicando a la siembra, pero no siempre, solo en siembras tardías (agosto, setiembre) que son las más susceptibles al ataque de la mosca de la semilla.

**Ciflutrin (Baytroid):** no se utiliza.

**Cipermetrina:** es uno de los insecticidas más utilizados en el cultivo. Pueden efectuarse dos o tres aplicaciones por ciclo.

**Deltametrina (Decis):** no es un insecticida de uso frecuente en el cultivo de cebolla.

**Dimetoato (Rogor, Perfectión):** este insecticida se aplica eventualmente, cuando aparece incidencia de “pulgón”. En estos casos, se trata de recurrir a otro insecticida más específico como el pirimicarb (Aficida), pero en el caso de productores con menores recursos, aplican el dimetoato.

**Fenamifos (Nemacur):** no se utiliza

**Fluoroxipir (Starane, Tomahawk):** se lo utiliza sólo en casos de infestación de ciertas malezas de hoja ancha (sanguinaria, enredaderas poligonáceas y algunos cardos). No es un pesticida de gran frecuencia de uso en este cultivo.

**Pendimetalin (Herbadox):** es el herbicida pre emergente infaltable en el cultivo de cebolla. Uno de los agroquímicos de aplicación sistemática en el cultivo.

**loxinil (Trotil):** este herbicida se aplica en caso de no haberse podido aplicar el herbicida pre emergente pendimetalín. Es el primer post emergente al que se recurre ya que controla malezas de hoja ancha y es el que presenta el menor riesgo de fitotoxicidad hacia el cultivo.

Los herbicidas del tipo del **bentazón (Basagrán), oxiflourfen (Koltar), aclonifen (Prodigio), etc.** se emplean a baja dosis al principio del ciclo, o en dosis un poco mayores más adelante (estadio de segunda hoja verdadera en adelante). Si el herbicida pre emergente (pendimetalín) funcionó, con dos aplicaciones para hoja ancha puede que se mantenga limpio el lote, no obstante es muy variable dependiendo de la historia del lote. Además si la mano de obra es barata y/o hay disponibilidad, se recurre a la carpida para limpiar en casos en que se halla escapado del control alguna maleza complicada.

Para el control de malezas de hoja ancha se llegan a efectuar 2 o 3 aplicaciones por ciclo y para controlar gramíneas (*Cynodon dactylon*, alguna cebadilla o *rye grass*) se aplica una sola vez o a lo sumo dos veces si hay infestación por gramón o gramilla

**Mancozeb y Zineb:** estos fungicidas ditiocarbámicos son utilizados en forma frecuente y sistemática en el cultivo de cebolla. Cumplen la función de fungicidas preventivos por lo que se los aplica cada vez que existen condiciones predisponentes al ataque de enfermedades.

**Hidracida maleica:** este compuesto es aplicado en los casos en que se quiere guardar la cebolla, esperando hacer alguna venta fuera de temporada. Para estos casos, es un pesticida de uso frecuente.

**Lambdacialotrina (Karate, Karate Zeon):** es otro de los insecticidas al que se recurre ante ataques de trips. No es de uso amplio y frecuente, solo ante incidencia de la plaga.

**Linurón:** es un herbicida que puede llegar a emplearse en casos puntuales, ante presencia de ciertas malezas.

**Metalaxil:** uno de los fungicidas de efecto curativo más utilizados en el cultivo. Suele aplicarse a fin de diciembre – enero, una vez que se han presentado síntomas de las enfermedades de la cebolla.

**Metil azinfos (Gusathion):** no se emplea en el cultivo de cebolla.

**Metribuzín (Tribune, Sencorex):** no se emplea en el cultivo de cebolla.

**Oxiflourfen (Koltar):** es uno de los herbicida de aplicación post emergente empleados para controlar malezas de hoja ancha. Dependiendo del estado de infestación del lote, puede que se aplique este tipo de herbicidas, en combinación con otros compuestos como aclonifen (Prodigio) o fluroxipir (Starane), dos o tres veces por ciclo.

**Pirimicarb (Aficida):** este insecticida se aplica ante ataque de pulgones, que no son demasiado frecuentes.

**Propaquizafop (Agil) y quizalofop (Rango):** estos herbicidas son aplicados cuando existe infestación de malezas del grupo de las gramíneas. Dependiendo de las historia de los lotes, suelen aplicarse no más de una vez durante el ciclo de cultivo.

Hay otros gramínicidas como el quizalafop (Listo) y fenoxaprop (Galan y Kerb) que se usan en casos de presencia de gramón y además son selectivos de cebolla.

#### Observaciones:

**Agroquímicos prohibidos:** los profesionales consultados no conocen sobre el empleo de pesticidas prohibidos, o incluso que algunos productores soliciten adquirir ese tipo de productos. Ha ocurrido que se solicite adquirir gamexane para emplear en el control de vizcachas.

**Invasiones de fauna y empleo de pesticidas:** para el tema de los **loros barranqueros** hay personas que salen a cazar y que cobran por lote o gente que se instala en determinados lotes (cercanos a los dormideros) para evitar que pare la bandada. Tiene gran incidencia para el caso de girasol semilla, sobre todo sembrado tarde ya que está para cosecha a fines de febrero-marzo que es cuando retornan las bandadas.

No hay esquemas de **recolección de envases** en la zona de cultivo de cebollas. Las quintas que certifican llevan los envases a otros campos.

## 2) **Producción de ajo. Localidad de Médanos y alrededores, partido de Villarino.**

### Consideraciones generales:

El cultivo se concentra en los alrededores de la localidad de Médanos, en donde se realiza bajo riego, con agua proveniente de perforaciones subterráneas; y en menor proporción en la zona de H. Ascasubi, en donde se riega con agua proveniente del Río Colorado. En todos los casos el riego es por surcos.

Antiguamente se sembraban más de 2500 has., no llegando a las 400 has. en la actualidad. Solo se cultiva ajo colorado que es el que se demanda desde Brasil, país que compra el 90 % de la producción de la zona. La superficie se ha estabilizado en ese valor de superficie trabajada por alrededor de 18 productores. La zona de Cuyo a desplazado productivamente a esta región ajera.

La plantación de ajo se realiza entre los meses de mayo y junio y excepcionalmente en julio. Normalmente no se repite el cultivo en el mismo lote, sino que se realizan rotaciones con algún cultivo de verano (maíz o sorgo). Se trata de no repetir por la degradación que se produce debido al aporte de sales proveniente del riego. Además se trata de buscar lotes que vengan de alguna pastura o avena ya que son más productivos.

Antes de plantar se efectúa alguna labranza con rastra (se hace incorporación de verdeo, si lo hubiere), luego se trabaja el suelo con arado que refina y da vuelta la tierra y finalmente se prepara con una herramienta surqueadora. Es importante que el suelo quede bien mullido para que la tarea de plantación, que es manual, resulte efectiva.

Previo a la plantación, se hace una selección de los dientes a sembrar (semilla) y se los coloca a remojar en un caldo que contiene un producto fungicida mezclado con otro insecticida. Hasta ahora se utilizaba mucho el fungicida **Tebuconazole** (Raxil) para este fin, pero se ha detectado aparición de resistencia en la enfermedad “mufa del ajo” causada por *Penicillium sp.* Se ha empleado también **Benomil** que ofrecía buena respuesta pero de igual forma generó resistencia. Antiguamente se empleaban los productos organomercuriales (Agayol) pero actualmente han sido discontinuados.

En cuanto a los insecticidas empleados como curasemilla, se mencionó al **Carbofurán** y al **Dimetoato**. Se mezcla el ajo semilla en el caldo, se deja orear y se siembra tratado.

En cuanto a control de malezas, se emplean herbicidas preemergentes como el **Linurón**, el **Pendimetalin** y el **Bromoxinil**, en casos de presencia de algunas malezas particulares o en caso de no haber podido aplicar alguno de los anteriores. Para esta aplicación es necesario que exista cierta humedad en el suelo, que no siempre se da.

También se emplean herbicidas para control de malezas gramíneas como el **Oxiflourfen** (Koltar) o el **Fenoxaprop p etil** (Puma), en momentos necesarios y en condiciones de aparición de este tipo de maleza, es decir en aplicaciones eventuales, no sistemáticas. También hacen mezclas con **Prometrina** (Gesagard). En caso de no haber

condiciones como para realizar las aplicaciones del preemergente, se aplican post emergentes como el **Linurón** para control de malezas primaverales.

A partir del estadio del cultivo de dos o tres hojas hasta cosecha, puede aparecer ataque de trips. El control se hace mayormente con **Cipermetrina** y en otros casos, con **Dimetoato**, aplicando con equipo terrestre montado en el tractor, de tipo botalón, con cuatro picos. En muy pocas ocasiones se aplican estos insecticidas con equipo tipo mochila. Casi no hay otra adversidad durante el ciclo por lo que no se aplican otros insecticidas o fungicidas.

Cuando ocurren apariciones de roya (bastante esporádicas), promediando octubre, se recurre a fungicidas como el **Tebuconazole** (Folicur). Si en el lote aparece infestación de *Sclerotinia sp.*, no se realizan tratamientos y se trata de cambiar de lote.

Cuando hacia fines de de octubre – noviembre, ocurre la elevación del escapo floral, se efectúa la tarea denominada destolado. Se trata de un trabajo manual que consiste en arrancar la inflorescencia desde la base de la planta. Normalmente se hace un repaso unos días después. Si no se realiza este trabajo, el escapo se endurece lo que dificultaría el enriestrado.

Tras el destolado, y unos 15 días antes de la cosecha, en la generalidad de los casos, se aplica hidracida maleica, que es un producto inhibidor que permitirá la conservación del producto sin que ocurra la brotación del diente de ajo.

Se cosecha en diciembre, pasando con una máquina llamada arrancadora que corta las raíces con una cuchilla pasando por el camellón, y posteriormente se junta a mano haciendo manojos de 80 a 100 cabezas que se amontonan sobre los surcos, dejándolos para que se sequen. Luego se los pasa a buscar y se trabaja en galpón realizando o no el trenzado, de acuerdo al pedido. En el caso del ajo para exportación, se corta las raíces y parte aérea, se calibra y se lo comercializa en cajón de madera. Se hizo mención a una situación de intoxicación de trabajadores cosecheros y de la aplicación de **fosforo de aluminio** (Phostoxin) bajo carpa (una vez amontonados los paquetes de ajo, bajo un nylon) para combatir una de las adversidades de post cosecha. Para esta tarea, antiguamente se empleaba **Bromuro de metilo**.

#### Detalle por producto:

**Bromoxinil:** no se emplea en el cultivo de ajo.

**Carbofurán (Furadan, Furacarb):** se emplea solo como curasemilla. Es infaltable al momento de la siembra pero los volúmenes de aplicación de este pesticida son bajos debido a que sólo se lo emplea aplicado a la semilla.

**Cipermetrina:** es el insecticida más utilizado en el cultivo de ajo. Normalmente se realiza más de una aplicación por ciclo.

**Dimetoato:** es el otro insecticida utilizado, sobre todo ante ataques de trips. No obstante, se lo emplea menos ya que ha sido reemplazado.

**Fenamifos (Nemacur):** este nematocida se utiliza en casos puntuales. No es un pesticida de uso extendido y además se emplea como tratamiento para la semilla.

**Hidracida maleica:** es un fitorregulador que se aplica como inhibidor de la germinación, cuando se pretende conservar el producto.

**Ioxinil (Totril):** es uno de los herbicidas que se utilizaba para controlar malezas de hoja ancha. Actualmente no es de uso habitual.

**Linurón:** es uno de los herbicidas preemergentes utilizados para el cultivo de ajo. No es el de uso más habitual pero puede considerarse bastante utilizado.

**Pendimetalin (Herbadox):** es el herbicida más utilizado en el cultivo. Se lo aplica de manera sistemática, cada vez que se inicia el ciclo.



**Prometrina (Gesagard):** este herbicida se utilizó durante muchos años, pero fue disminuyendo en su frecuencia de uso debido a que se vio que ocasionaba fitotoxicidad en determinadas condiciones.

**Oxifluorfen (Koltar):** se aplica solo en condiciones puntuales, ante infestación de gramíneas en el lote.

**Tebuconazole (Folicur):** es el fungicida más aplicado en el cultivo. Se lo utiliza para el control de roya y en determinados años, puede que se realice más de una pulverización.

**Triadimefón (Bayletón):** puede que se lo utilice eventualmente como sustituto del tebuconazole.

## ZONA MIXTA DEL CENTRO SUR

### 3) Producción de papa. Partido de Balcarce y alrededores

#### Consideraciones generales (cultivo de la papa):

La siembra se realiza desde el 20 de setiembre, aunque el grueso se siembra en octubre, pudiendo llegar hasta el 15 de noviembre.

En general, se hacen aplicaciones de agroquímicos durante la siembra, incluyendo algún fungicida para prevenir enfermedades como *Rizoctonia sp.* y *Fusarium sp.*, y para controlar insectos del suelo.

Al tratarse de un cultivo con muchas labores mecánicas: alrededor de 3 pasadas de cincel, el control de malezas en los primeros estadios se realiza preferentemente a través esta manera. No obstante, la tendencia es a realizar cada vez más aplicaciones de **Glifosato** tras la primera labor mecánica, y de esa manera sustituir las siguientes labores por la aplicación del herbicida. Esto depende en gran medida del precio del gas oil y del agroquímico.

Actualmente, se usa algo de **Glifosato** durante el barbecho, en casos en que rebrotaron malezas tras las labores de labranza.

Como curasemilla, el principal insecticida aplicado es el **Clorpirifós** acompañado con algún fungicida. También puede ser usado **Imidacloprid**.

Tras la siembra, el herbicida más empleado es el **Metribuzim** y de acuerdo a las malezas que escapen al control de este herbicida, puede aplicarse **Bentazón**. A veces se mezcla **Metribuzim** con algún graminicida preemergente como **Metolacolor** o **Acetoclor**, dependiendo del grado de infestación con gramíneas que presente el lote.

Una vez que el cultivo está implantado, comienzan las aplicaciones periódicas del fungicida **Mancozeb**, para prevención y control de *Alternaria*. Este es el pesticida más utilizado en el cultivo, mezclado con algún insecticida se realizan aplicaciones cada 7 días aproximadamente. Otros fungicidas que se usan para *alternaria* son las **Estrobilurinas** y **Triazoles**.

La principal plaga para este cultivo es el insecto *Liriomyza sp.* En los comienzos, se aplicaban muchos insecticidas no específicos y se observó que ante presiones de control altas, la plaga tendía a reproducirse con mayor frecuencia, por lo que ahora se trata de conservar enemigos naturales con el empleo de otros productos más específicos y menos aplicaciones. Por ahora no es una técnica generalizada pero puede considerarse una tendencia clara, como el empleo de productos con mayor residualidad.

En cuanto a insecticidas, se usan diversos piretroides y fosforados como el **Metamidofós**, **Clorpirifós** y el **Dimetoato**. También se emplea **Endosulfán**, **Imidacloprid** y específicos para *Liriomyza* como **Abamectina** y **Cartap**.



Todas las papas empiezan a cerrar surco a partir de mediados de diciembre por lo que desde ese momento hasta fines de enero, es la época de mayor concentración de aplicaciones.

En cuanto a volúmenes de aplicación, puede establecerse el siguiente ranking: **Metamidofós, Cipermetrina y otros piretroides, Clorpirifós y Endosulfán, y un poco menos aplicado el Dimetoato.**

En total puede hablarse de unas 20 a 23 aplicaciones por ciclo de cultivo (150-160).

#### Detalle por producto:

**2,4 D:** no se usa en el cultivo.

**Abamectina (Vertimec):** es un insecticida – acaricida muy utilizado y que tiende a ser cada vez más empleado, ya que resulta muy efectivo en el control de *Liriomyza*. Principalmente desde mediados de diciembre, en adelante, hasta febrero. Por cultivo puede que se realicen entre dos y hasta cuatro veces.

**Acefato:** no se usa en el cultivo.

**Acetamiprid (Mospilan):** no se usa en el cultivo.

**Aldicarb (Temik):** no se usa en el cultivo.

**Alfamectina (Bala):** no se usa en el cultivo.

**Aloxifop:** es un herbicida utilizado para el control de malezas gramíneas. Se lo aplica muy eventualmente, ante situaciones de infestación de este tipo de malezas.

**Azoxistrobina (Amistar):** es la primer estrobirulina lanzada al mercado por lo que se halla muy afianzada. De esta clase de fungicidas preventivos y curativos, es la que mas se usa en la zona. Recientemente han salido otros productos (trifloxistrobin y otros) que vienen ganando mercado de manera progresiva.

Las aplicaciones se concentran desde principios de enero en adelante, dependiendo de cuando se halla plantado. Estos productos se emplean de acuerdo a como vienen las condiciones climáticas ya que no todos los años se presenta la enfermedad alternaria sp. Hay productores que aplican estos fungicidas de manera preventiva, no obstante lo cual, continúan aplicando mancozeb además de una estrobilurina o de un triazol, ya que en las dosis en que se aplican estos fungicidas, no controlan la incidencia de otra de las enfermedades importantes (fitoftora).

**Azufre:** no se usa en el cultivo.

**Bactericidas:** este tipo de productos se aplican solo de manera puntual, ante situaciones de infestación particulares. En esos casos, se emplea predominantemente estreptomina (Agrimicina).

**Benalaxil:** no se usa en el cultivo.

**Benomil (Benlate):** se emplea en algunos casos, para el tratamiento de la semilla. La técnica consiste en mezclar el compuesto seco con tierra de diatomeas y aplicarlo a la papa semilla. En estos casos puede que se opte por carbendazim, captan, u otros fungicidas.

**Bentazón (Basagran):** este herbicida se aplica sólo cuando se necesita controlar malezas como cebollón u otras que se han “escapado” del control.

**Beta cyflutrina (Betabaytroid):** este pesticida es uno de los piretroides utilizados en el cultivo. No es de los más aplicados.

**Bifentrin (Talstar):** insecticida que se usa poco y nada en el cultivo.

**Buprofesim (Aplaud):** no se usa en el cultivo.

**Carbendazim (Bavistin, Zamba):** puede que se lo utilice, eventualmente, como terapico para semillas.

**Carbofurán (Furadan, Furacarb):** este pesticida es poco utilizado en la zona. Solo se lo aplica para tratar la semilla, en caso de detectarse incidencia de insectos cortadores.

**Captan:** se lo usa en algunos casos, para tratamiento de semilla, en forma similar al benomil.

**Cartap (Padan):** se emplea con bastante frecuencia, para tratamientos contra Liriomyza. Resulta más rápido que la avamectina por lo que suele aplicarse cuando se da una situación más urgente. Se llega a aplicar dos veces durante un ciclo, no más, porque resulta caro.

**Cipermetrina:** es el piretroide más usado. En orden de nivel de utilización le siguen lambdacialotrina (Karate) y deltametrina (Decis). El grueso de los productores hace aplicaciones sistemáticas de estos pesticidas, para controlar el adulto de Liriomyza. En general a cada aplicación de mancozeb (cada 5 a 7 días), se agrega una dosis de insecticida, normalmente piretroide. En la medida en que el productor tiene asesor o es más tecnificado, tiende a manejar conceptos como los de “pico poblacional” para decidir las aplicaciones y evitar las pulverizaciones sistemáticas.

**Ciproconazole (Alto):** no es un pesticida de uso generalizado. Se emplea cuando aparece incidencia de alternaria, pero se prefiere otros como el difenoconazole y el tebuconazole.

**Clorfenapir (Sunfire):** no es un pesticida de gran uso en el cultivo. Se usaba en una época pero al resultar menos efectivo para controlar de la larva de Liriomyza, ha sido reemplazado por otros.

**Cletodim (Centurion):** dentro de los herbicidas aplicados en el cultivo, este producto para controlar malezas gramíneas se emplea bastante, sobre todo en casos de lotes con infección de gramón y sorgo de alepo y en casos de infestación de gramíneas anuales.

**Clorotalonil (Daconil, Talone):** es uno de los fungicidas utilizados de manera generalizada, sobre todo cuando las condiciones son muy predisponentes a infecciones fúngicas, y por tener algunos coadyuvantes que resisten un poco más el lavado. No se realizan más de tres aplicaciones de este pesticida por ciclo de cultivo.

**Clorpirifós (Reldan, Lorsban):** muy usado en el cultivo.

**Deltametrina (Decis):** es uno de los insecticidas piretroides más empleados. Resulta uno de los productos con gran adopción entre los productores paperos. No obstante, es gradualmente reemplazado por otros más modernos como lambdacialotrina.

**Difenoconazole (Bogard):** pertenece al grupo de los fungicidas triazoles y entre estos es el más empleado. Es más curativo por lo que se lo emplea ya con síntomas manifiestos sobre el cultivo.

**Dimetomorf + mancozeb (Acrobat):** producto fungicida preventivo y de acción traslaminar moderadamente empleado. Resulta bastante caro pero ante incidencia de fitóftora, puede que sea aplicado.

**Endosulfan (Master, Thiodan, Thionex):** es un insecticida de uso extendido y frecuente, sobre todo en cultivo de papa para industria, para el control de epitrix. Se lo pulveriza solo a partir de detectarse la plaga (no de manera sistemática o periódica), desde fines de diciembre a principios de enero.

**Epiconazole (Duett):** no se usa en el cultivo

**Fenvalerato (Fenotrin, Belmark):** puede que se aplique este insecticida eventualmente, en casos puntuales.

**Fenoxaprop etil (Isomero):** pesticida empleado de manera muy poco frecuente.

**Fipronil (Clap):** este insecticida se utiliza poco, puntualmente ante el ataque de hormigas.

**Fluoroxinil + (Celest):** fungicida recientemente ingresado al mercado. Puede que se lo utilice en casos de síntomas por fitóftora.

**Fluorocloridona (Defender, Farmer):** se usó en una época pero ya no se emplea.

**Flutriafol:** no se usa en el cultivo

**Folpet (Mickal):** este fungicida se usa muy poco. En la decisión de aplicar o no intervienen, además de la aparición de la plaga (fitóftora), cuestiones de índole económicas (precio del producto, perspectivas de precio de la papa, etc.).

**Fosetil aluminio (Alliette):** es uno de los fungicidas de uso frecuente, sobre todo como curativo, su capacidad de traslocarse dentro de la planta (comportamiento sistémico).

**Hormonas:** en el cultivo de la papa puede que se utilicen algunas hormonas o fitorreguladores, en particular del grupo de las giberelinas para algún caso puntual en que se pretende mayor desarrollo aéreo.

**Imidacloprid (Confidor, Gaucho):** es un insecticida que puede considerarse de los de generación más reciente. En el caso del cultivo de papa, se lo emplea cuando se requiere controlar áfidos. En el caso de la formulación Gaucho, se utiliza para tratar la semilla. Normalmente, hacia fines de enero y febrero, se presenta incidencia de pulgones. Para controlar esta adversidad, los productores menos tecnificados emplean productos menos específicos como el metamidofós, si bien la tendencia es que esos productos sean reemplazados por productos más específicos y de mayor residualidad como las nitroguanidinas.

**Flutriafol (Impact):** es uno de los fungicidas a los que se recurre cuando se presenta incidencia de alternaria. No es de utilización amplia en la zona.

**Iprodione (Rovral):** no se usa en el cultivo.

**Kasugamicina (Kasumin):** no se usa en el cultivo.

**Lambdacialotrina (Karate):** es uno de los insecticidas piretroides de amplio nivel de utilización. Parece reemplazar paulatinamente a la deltametrina, aunque no es tan empleado como la cipermetrina.

**Linurón (Teliron):** es un herbicida muy poco empleado en este cultivo, sólo ante situaciones muy puntuales.

**Lufenurón (Match):** no es un insecticida de uso frecuente ni extendido. Solo en casos puntuales.

**Mancozeb:** es el pesticida de mayor nivel de uso en el cultivo de la papa. Se aplica como compuesto pesticida preventivo para alternaria. A partir de que la planta tiene uso 10 cm., se aplica sistemáticamente cada 7 días. Si las condiciones ambientales son predisponentes para la aparición de la enfermedad, puede llegar a aplicarse cada 3 a 4 días. A través de los años demostró ser el más efectivo y en la relación precio – efectividad supera a todos los demás preventivos. No se emplean otros ditiocarbamatos (Zineb, Maneb).

**Metalaxil + mancozeb (Ridomil):** este compuesto es otro de los fungicidas aplicados como preventivo, de manera frecuente y extendida. Muchas veces se lo pulveriza combinado con mancozeb.

**Metamidofós:** es uno de los insecticidas de uso mas frecuente.

**Metolaclo (Dual):** este herbicida se aplica principalmente en lotes con infestación de ciertas malezas como el cebollín. Se aplica de manera previa a la siembra y en pre emergencia, junto al metribuzim, en variedades de papa que no aguantan aplicación de post emergentes, sobre todo las de industria.

**Metomil (Lanate):** es un insecticida que se usa muy poco en este cultivo.

**Metribuzin (Sencorex, Tribune):** este es el herbicida de mayor nivel de utilización en el cultivo de la papa. Se lo aplica todos los años, al inicio del cultivo.

**Paraquat (Gramoxone):** es un herbicida desecante que se aplica más que nada sobre cultivos destinados a obtener semilla de papa (papa semilla). Actualmente, la zona dedicada a este tipo de cultivo se halla en Tres arroyos y San Cayetano (unas 1500 has.). Cumplidos los 90 días de ciclo, cuando el tubérculo ya reúne las condiciones necesarias, se hacen los análisis de infección por virus y en caso de resultar negativo, se aplica

Paraquat para secar el cultivo y de esa manera acelerar la cosecha. Se hacen hasta tres aplicaciones hasta lograr secar la plantación.

**Permetrina:** es uno de los insecticidas piretroides utilizados en el cultivo, aunque no en cantidades significativas.

**Propamocarb (Previcur):** entre los fungicidas sistémicos, es el que más se emplea. No se aplica de manera sistemática en cada cultivo, de hecho, se prefiere acortar el intervalo de aplicaciones de Mancozeb y así evitar aplicaciones de Propamocarb. Se lo cita como de uso moderado.

**Propineb (Antracol):** es un fungicida que solía utilizarse ampliamente. Actualmente su precio hace que sea reemplazado por otros.

**Tiametoxam (Actara):** insecticida que pertenece al grupo de las nitroguanidinas (al igual que el confidor). Se lo emplea de manera similar al Confidor, para control de pulgones.

**Triflumuron (Alsystín):** insecticida que llegó a ser bastante utilizado. En la actualidad no se lo utiliza.

## ZONA MIXTA DEL CENTRO SUR

### 4) Producción de hortalizas de hoja y fruto. Partido de General Pueyrredón y alrededores

### 5) Producción de hortalizas de hoja y fruto. Partido de La Plata y alrededores

#### Consideraciones generales:

El cultivo de hortalizas comparte superficie “a campo” y superficie “bajo invernáculo”. En general, el área cultivada a campo es mucho mayor que la cultivada bajo invernáculo pero es en esta última modalidad de cultivo, donde se aplica el máximo nivel tecnológico, incluyendo un mayor empleo de productos agroquímicos.

Los cultivos más importantes en cuanto a inversión y valor monetario son los de frutos como tomate, pimiento y berenjena, emprendidos en la superficie bajo nylon. El período de cultivo va desde agosto hasta abril – mayo y puede afirmarse que es durante el ciclo de estos cultivos donde se aplica el mayor volúmene de fitosanitarios. Las pulverizaciones se efectúan cada 7 a 10 días, muchas veces de manera sistemática, en forma preventiva. Al aparecer alguna adversidad (insectos o enfermedades), se incorpora al caldo de aplicación otros pesticidas terapicos para dichas situaciones. Para el caso de los productores más tecnificados y con asesoramiento profesional, se observa la adopción de agroquímicos más específicos, de menor impacto ambiental. El grueso de los productores no cuenta con asesoramiento o lo obtiene en los comercios y suele aplicar una lógica en la que prevalece el precio del producto por lo que tiende a aplicar fitosanitarios de acción más generalizada (**piretroides, organofosforados y carbamatos**).

Los cultivos de hoja como las lechugas, la espinaca, el apio, etc., también se realizan bajo invernáculo, pero principalmente fuera de la temporada de especies de frutos, o durante todo el año, en el caso de productores poco tecnificados, que no emprenden cultivos de fruto por el nivel de inversión requerido. En estos casos, el volumen de agroquímicos empleado es menor, aunque para nada despreciable con predominio de compuestos poco específicos, y más tóxicos.

Los cultivos mas voluminosos o de menor valor económico (acelga, zapallos, crucíferas, alcaucil, etc.) se practican a campo, bajo un esquema de menor nivel tecnológico. En estos casos, la frecuencia de aplicación de fitosanitarios suele ser inferior a los casos anteriores, aunque aparecen otros compuestos como los herbicidas para

hortalizas (**Metolacoloro, Trifluralina, Oxiflourfen**, etc.), y en general se recurre a pesticidas de amplio espectro y mayor toxicidad (**organofosforados y carbamatos**).

Detalle por producto:

**2,4 D:** no se utiliza

**Abamectina (Vertimec):** es un compuesto muy difundido que alcanzó niveles de uso muy considerables, si bien en la actualidad se lo emplea un poco menos. No obstante es bastante utilizado por su acción traslaminar, y la variedad de insectos que controla. Puede que se utilice en casi cualquier cultivo, sobre todo bajo invernáculo.

**Acefato:** no se utiliza

**Acetamiprid (Mospilan):** es uno de los productos utilizados para control de mosca blanca en tomate y pimiento bajo invernáculo. No es de los más aplicados.

**Aldicarb (Temik):** es un producto de uso difundido en la zona de Mar del Plata debido a los problemas ocasionados por nemátodos. En la zona de La Plata se usa mucho menos, preferentemente a campo. Se aplica a inicios del cultivo.

**Alfamecina:** no se utiliza

**Azociclotín (Peropal):** no se utiliza

**Azoxistrobina (Amistar):** es uno de los fungicidas relativamente nuevos de mayor adopción en la horticultura. Se aplica tanto a campo como bajo invernáculo ya que resulta preventivo y curativo. A pesar de costo elevado, la gente entiende que aplicando a los veinte treinta días desde el nacimiento, una o dos veces, se ahorra de aplicar muchos otros fungicidas.

**Azufre:** solo se aplica cuando aparecen ciertas afecciones en cultivo de cucurbitáceas, a campo.

**Benalaxil:** es un fungicida de moderada difusión y empleo. Puede que se lo use para verduras de hoja y tomate a campo.

**Benomil (Benlate):** fungicida de mediana adopción. No es de los más usados.

**Betaciflutrina (Beta baytroid):** insecticida piretroide muy poco utilizado. Sólo casos puntuales.

**Bifentrin (Talstar):** fue lanzado al mercado para control de mosca blanca pero no resultó demasiado efectivo, por lo que no es de gran adopción. Muy poco empleado.

**Buprofesim (Applaud):** es uno de los insecticidas utilizados para el control de mosca blanca en invernáculo. Suele aplicarse cuando comienzan los ataques.

**Captan:** uno de los fungicidas de amplia adopción. Se aplica para proteger la semilla del ataque de hongos del suelo, bajo invernadero y a campo. Fungicida preventivo.

**Sevin (Carbaril):** no es de los insecticidas más utilizados en la horticultura, aunque es bastante empleado en cultivo de cucurbitáceas a campo, para el control de vaquitas y coleópteros.

**Carbendazim:** uno de los fungicidas de amplia adopción y empleo ya que se trata de un producto barato y eficaz. Se lo aplica como preventivo, normalmente en cultivos bajo invernáculo.

**Carbofurán (Furadan, Furacarb):** es un insecticida de adopción generalizada en la producción hortícola a pesar de poseer importantes restricciones de uso debido a su elevada toxicidad y residualidad. Su empleo está muy difundido debido a que controla casi cualquier tipo de insectos y nemátodos. Suele utilizarse para aplicaciones al suelo o a la base de las plantas

**Cartap (Padan):** es uno de los insecticidas utilizados en cultivo bajo invernáculo (sobre todo en tomate), para control de polilla y mosca blanca.

**Cipermetrina:** es un insecticida muy utilizado, sobre todo en hortalizas a campo. No es de uso generalizado en cultivos bajo invernáculo.



**Clorfenapir (Sunfire):** es uno de los insecticidas más utilizados para el control de polilla del tomate bajo invernáculo. Se realizan al menos dos o tres aplicaciones por temporada.

**Clorotalonil (Daconil, Talone):** fue uno de los fungicidas más empleados hasta hace unos 5 años. En la actualidad ha sido reemplazados por otras moléculas que resultan más eficaces y con costo de aplicación similar, no obstante continúa en uso entre los productores menos tecnificados.

**Clorpirifós (Lorsband):** es un producto de uso amplio para el caso de cultivo a campo, aplicado al suelo, en el caso de la formulación desarrollada para ese fin. Se lo incorpora con la última labranza o se aplica antes de la emergencia del cultivo. Existen otras formulaciones (Reldan) que se aplican sobre el follaje pero se utilizan en menor medida en la horticultura.

**Devetión:** insecticida de uso eventual, ante ataques de trips bajo invernadero. Normalmente, para esos casos hay otros productos mucho más eficaces, por lo que solo se recurre al Devetión en casos puntuales.

**Deltametrina (Decis, Decis Forte):** es el insecticida piretroide de uso más difundido en la horticultura. En el caso de cultivos a campo, tiene la ventaja de otorgar mayor autonomía a la pulverizadora debido a que va en menor dosis. En esos casos, se emplea mucho, ante ataques de isocas fundamentalmente. También se lo utiliza bastante bajo invernáculo.

**Dicofol:** no es de empleo generalizado sino para casos puntuales ante ataques de ácaros bajo invernáculo.

**Diflubenzuron (Dimilin):** no es un producto de uso frecuente, puede que se utilice a la hora de rotar principios activos en el control de la polilla del tomate.

**Dimetoato:** es un insecticida de uso frecuente en cultivos a campo, ante ataques de pulgón fundamentalmente, en repollo y lechuga, aunque no se halle inscripto para esta especie. Este tipo de productos (baratos, de amplio espectro y gran toxicidad) son muy empleados por los productores de menor poder adquisitivo, mientras que los productores más grandes emplean otros compuestos más específicos, más caros, de acción sistémica y más efectivos.

**Endosulfan (Master, Thiodan):** puede que este insecticida sea uno de los más utilizado en la actividad hortícola debido a su gran poder de volteo y amplio espectro. En la zona del cinturón hortícola de Mar del Plata parece utilizarse en menor cantidad.

**Epoconazole (Allegro, Duett):** es un fungicida de uso específico, ante infección de algunas viruelas en apio.

**Ferbam:** no se emplea.

**Flurocloridona (Defender, Farmer):** solo se utiliza para el cultivo de zanahoria a campo. Se emplea poco ya que posee gran residualidad que afecta a otras especies en la rotación.

**Flutriafol (Impact):** otro fungicida de aplicación específica ante aparición de algunas enfermedades como viruelas y alternaria en cultivo de apio a campo.

**Folpet (Mickal):** es un fungicida de empleo limitado. Se lo aplica en pimiento o alguna otra especie como frutilla, ante aparición de algunas enfermedades fúngicas específicas.

**Fosetil Aluminio (Alliette):** se usa solo en cultivo de pimiento bajo invernáculo, en casos en que no se desinfectó el suelo (bromurado) para evitar la incidencia de fitoftora. De uso específico y poco frecuente.

**Glifosato:** es un herbicida de uso amplio, sobre todo en los sectores que no tienen cultivo (calles y alrededores de los invernáculos).

**Hexaconazole (Anvil):** es un fungicida de uso esporádico, ante ocurrencia de ciertas enfermedades a campo o bajo invernáculo.



**Imidacloprid (Confidor):** es uno de los insecticidas más utilizados en la horticultura, sobre todo en cultivo bajo invernáculo, para control de mosca blanca. Puede que sea utilizado en casi cualquier cultivo ya que además controla pulgón.

**Iprodione:** fungicida de uso específico ante aparición de algunas enfermedades (Botrytis y Sclerotinia). No es de empleo generalizado.

**Kasugamicina (Kasumin):** es un bactericida de uso bastante frecuente, sobre todo en cultivo de tomate bajo invernáculo. En la zona de Mar del Plata se lo aplica mucho menos ya que no hay tanta incidencia de cancro bacteriano. A campo solo se lo emplea cuando aparece algún problema puntual (Xantomonas en hojas de crucíferas, etc.). el producto más empleado para el caso de bacteriosis es el cobre.

**Lambdacialotrina (Karate):** es el otro pesticida piretroide de amplia utilización en la horticultura. Se lo aplica como preventivo y como terapéutico para algunos insectos en particular (mosca blanca, isocas a campo, pulgones, etc.).

**Linuron (Teliron):** es un herbicida aplicado en cultivo de umbelíferas (zanahoria, perejil, etc.), a campo. No es de uso generalizado.

**Mancozeb:** es el fungicida más utilizado en la horticultura. Se aplica de manera sistemática y periódica (cada 5 a 7 días).

**Mercaptotion / Malation (Lupara, Glex):** insecticida de uso poco generalizado. Solo para control de trips en pimiento bajo invernáculo y en algunos casos para lechugas a campo.

**Metamidofós (Tamarón, Metafos, Sherman):** es uno de los insecticidas de uso amplio y frecuente en la actividad hortícola. Se lo aplica como preventivo de amplio espectro, de manera periódica y frecuente.

**Metolaclo (Dual):** es un herbicida de uso amplio en horticultura a campo, cuando se implantan ciertos cultivos como choclos, acelga, remolacha, zapallos, etc.

**Metomil (Lanate, Methomex):** es uno de los insecticidas que se usan frecuentemente en el cultivo de tomate bajo invernadero, ante ataques de mosca blanca. Tiene gran poder de volteo pero es caro. Puede que se lo aplique varias veces por ciclo.

**Metribuzín (Sencorex):** otro de los herbicidas de uso extendido en el caso de cultivos hortícolas a campo. Específico para algunas especies como papa y zanahoria.

**Oxicloruro de cobre:** entre los productos con cobre (preventivos para bacterias y hongos en general) no es el más difundido porque suele tapar los picos de la pulverizadora. Los productos con cobre como el hidróxido de cobre o el sulfato de cobre son de uso frecuente y sistemático tanto en cultivo bajo invernáculo como a campo.

**Oxifluorfen (Koltar):** es un herbicida específico para cultivo de cebolla a campo.

**Paraquat (Gramoxone):** es un herbicida muy utilizado sobre todo a campo. No obstante, en cultivo bajo invernáculo se aplica en los pasillos y en las calles exteriores. Es un agroquímico de uso sistemático en la horticultura.

**Pcnb (Penclor, Terraclor):** es un fungicida de amplio espectro que resulta muy efectivo para el control de enfermedades del suelo, por lo que puede aplicarse en los primeros estadios de los cultivos, en combinación con captan, y clorpirifós. Se utiliza preferentemente en cultivo bajo invernáculo, en casos en que no se aplicó bromuro de metilo como desinfectante del suelo.

**Penconazole (Topas):** fungicida de uso específico ante aparición de enfermedades como oídio en cultivo de tomate o pimiento bajo invernáculo.

**Pirimicarb (Aficida):** es un pesticida de uso específico, ante aparición de pulgón en cultivo de crucíferas a campo.

**Promicimidone (sumilex):** es uno de los fungicidas más utilizados para el control de enfermedades como botrytis en tomate y otras especies. En la zona del cinturón hortícola de La Plata se realizan al menos dos aplicaciones por ciclo debido a la alta incidencia de esta enfermedad en la región.

**Prometrina (Sipcaprin, Pre-post):** no se utiliza

**Propamocarb (Previcur, Proplant):** es un fungicida de acción preventiva y curativa para enfermedades del suelo que es de utilización común en la producción hortícola. Se aplica a la base de los plantines de tomate y otras especies en invernáculo y también a campo para cebolla de verdeo, papa y tomate.

**Propiconazole (Tilt, Altin):** hace unos años era de uso extendido para controlar ataques de roya en choclo pero con la aparición de materiales con resistencia a esa enfermedad ha disminuido mucho su empleo.

**Propineb (Antracol):** ha sido discontinuado por lo que no se lo emplea actualmente.

**Spinosad (Tracer, Succes):** insecticida de uso cada vez más frecuente debido a su efectividad para controlar ciertas adversidades complicadas (trips, liriomyza, etc.). Es un producto de última generación, muy específico en cuanto al control y más amigable con el ambiente.

**Tebuconazole (Folicur):** es un fungicida de marca muy conocida y difundida. Actualmente está siendo reemplazado por otras moléculas más recientes pero continua siendo bastante empleado, sobre todo en cultivo a campo para el control de enfermedades como alternaria y oídio.

**Tiofanato metil (Topsin flo):** de uso eventual, específicamente en la zona de Mar del Plata.

**Triadimefon (Bayleton):** es otro de los fungicidas que ha logrado posicionarse en la horticultura y actualmente es aplicado para control de adversidades específicas como oídios en cucurbitáceas a campo y en cultivos bajo invernáculo. Actualmente existen otros sustitutos por lo que se lo emplea en menor medida.

**Triflumuron (Alsystin):** no es de uso actual.

**Trifluralina (Treflan):** es el herbicida más utilizado en la horticultura a campo ya que puede aplicarse en casi todos los cultivos. Se lo aplica antes de la siembra, incorporándolo con las labores de labranza.

**Zineb:** junto al mancozeb, son los dos fungicidas más utilizados en la horticultura. Posee acción preventiva de amplio espectro. Las aplicaciones son semanales o cada diez días.

### Observaciones

**Productos prohibidos:** los entrevistados manifestaron no haber tenido contacto con ningún tipo de productos con restricciones o prohibición de uso. De hecho consideran innecesarios a estos productos ya que hay una variedad suficientemente amplia para el control de cualquier adversidad.

## ZONA NORESTE

### 6) Producción de frutas de carozo y cítricos. Partido de San Pedro y alrededores

#### Consideraciones generales sobre frutales de carozo y cítricos:

Actualmente la superficie bajo cultivo es similar, 4.000 a 5.000 has tanto para duraznos y nectarinas, como para cítricos.

La mayor parte de la producción en el caso de fruta de carozo, se destina a mercado interno, si bien, de acuerdo al valor de las divisas internacionales, puede destinarse a Europa, Brasil, o algún otro mercado de menor importancia, como ocurre en la actualidad.

Parece promisorio la apertura del mercado Chino para cítricos que en el año 2006 ya realizó pedidos comerciales.

En cuanto a certificación de sistemas de gestión de la calidad, si bien aún no hay superficie de cultivo bajo certificación, en el caso de durazno, los productores se están preparando para adecuarse a las exigencias que se avizoran.

Para el caso de cítricos, se destina mucha más producción al mercado internacional (aproximadamente unas 2,5 millones de cajas de 15 kg.) y además es un cultivo con más historia de exportación por lo que el sector está más preparado para afrontar la llegada de exigencias de este tipo. En la actualidad no se requiere certificación Eurep-Gap o similar para ingresar a Europa, si bien se sabe que cada vez más cadenas de comercialización irán exigiendo certificación. Por ahora, se pide detalle de los pesticidas usados, que las aplicaciones estén abaladas por un técnico, etc. No obstante, ya hay empaques y superficie a campo bajo certificación Eurep-Gap.

Para acceder al mercado Europeo con cítricos, resulta indispensable contar con lotes certificados libres de cancrisis (*Xanthomonas axonopodis pv. Citri*), y para el caso de durazno, a partir del año 2.006, se exige certificar lotes libres de *Monilia sp.* para acceder a ciertos mercados externos como CEE.

En cuanto a superficie bajo producción orgánica, el auge que tuvo en cierto momento este sistema ha mermado y en la actualidad tiene problemas de mercado que dificultan su ampliación. Por ejemplo, para el caso de cítricos, que se destinan en su mayoría a Europa, deben ingresar libre de cancrisis, por lo que se les exige un tratamiento con cloro, que no es permitido bajo protocolo orgánico.

Frutas de carozo: las actividades principales son la cosecha que se inicia en octubre – principios de noviembre dependiendo del año y merma considerablemente hacia fines de diciembre, aunque se mantiene hasta febrero (para la fruta destinada a mercado interno). La poda se inicia en mayo y puede extenderse hasta principios de agosto. Durante esta etapa se efectúan algunos tratamientos fitosanitarios con **productos cúpricos**, (una sola aplicación en invierno salvo que se tenga problemas de bacteriosis, en cuyo caso se reaplica en caída de hojas o en hinchazón de yemas), **aceite mineral** (no más de una aplicación) y algún insecticida si es que hay presencia de adversidades como el piojo de San José). La floración comienza en agosto para las variedades tempranas (es otro momento de pulverizaciones) y se extiende a setiembre para las demás variedades. Mas tarde, una vez que hay frutos cuajados, se inician las tareas de raleo de fruta, tras lo cual se inician las aplicaciones preventivas con fungicidas, especialmente para disminuir la incidencia de *Monilia sp.*

Los tratamientos para prevenir aparición de enfermedades suelen realizarse cada 20 días (dependiendo de las condiciones meteorológicas) y se va rotando los productos tal de no repetir los principios activos. Se recurre a compuestos como el **Carbendazim, Miclobutanil o Tiabendazol**, con actividad sistémica y a otros con actividad por contacto como el **Mancozeb, Captan, Azufre** y aquellos que contienen cobre (se aplica solo en invierno para durazno). En caso de productores de baja escala, sin asesoramiento profesional, se suele emplear un mismo producto (normalmente no específico) en forma repetida.

En cambio, la mayor parte de los productores de mayor escala cuentan con asesoramiento profesional, y en estos casos se tiende a utilizar productos más específicos (siempre y cuando los costos lo permitan), tratando de no repetir los compuestos. Muchos productores con menor poder adquisitivo realizan consultas aisladas a los profesionales o se maneja con las recomendaciones que obtiene en las agronomías.

Casi no se emplean fungicidas curativos. En ciertos casos se recurre al **Miclobutanil o Tiabendazol**, cuando la afección se ha agravado.

En cuanto a insecticidas, ocurre algo similar. Hay productores que aplican por las dudas, en cuyo caso recurren normalmente a piretroides por su acotado período de

carencia. Los piretroides de mayor uso son **Lambdacialotrina** (Karate) y **Deltametrina** (Decis forte)

Muchas veces, el empleo de estos productos en forma preventiva tiene consecuencias posteriores, como desequilibrios en la fauna benéfica y aparición de otras plagas (como ácaros). Dentro de los insecticidas más corrientemente empleados figuran el **Dimetoato, Clorpirifos y Metidatión**. Estos productos, muchas veces son adicionados a casi cualquier otra aplicación que se tenga que efectuar.

Uno de los fosforados ampliamente usado (que genera menos desequilibrio) es el **Mercaptotión**. En durazno se utiliza bastante el **Metil azinfós**.

En general, no se usan insecticidas de suelo.

Solo para el caso del control de hormigas, se aplican insecticidas como el **Metamidofós** en la misma aplicación del herbicida, por ejemplo.

Para controles específicos de hormigas, tanto en durazno como en cítricos, se excava el hormiguero y se le aplica algún producto en polvo o líquido (**Clorpirifós, Fenitrotión o Sulfluramida**).

Con respecto a defensa del cultivo de durazno contra heladas, se emplean los métodos más baratos (en la actualidad solo se usa leña para generar calor), protegiendo la planta desde floración hasta mediados de octubre ya que el fruto continúa siendo vulnerable en los primeros estadios.

Cítricos: entre las actividades predominantes en el cultivo, puede mencionarse el inicio de floración que se da en octubre, tiempo en que se hacen las aplicaciones de floración y caída de pétalos. Luego, en el verano se realizan aplicaciones de cobre en cada brotación. También en cada brotación, se pulveriza para el control del minador de la hoja con **Abamectina** u otro insecticida similar. Los productos con cobre (**Oxicloruro de cobre o Hidróxido de cobre**) son ampliamente utilizados en el caso del cultivo de cítricos.

La cosecha de las variedades más tempranas (naranja Washington Navel, que constituye el 90 % de la superficie cultivada), se inicia en mayo y perdura hasta fines de agosto para el caso de la fruta de calidad, para exportación. Mucha de la fruta destinada a mercado interno se sigue cosechando hasta setiembre.

La poda no es tan indispensable como para el caso del durazno pero es importante para obtener calidad de fruta. Normalmente se realiza una vez finalizada la cosecha.

En cuanto a control de malezas, en ambos casos, el aumento en las densidades de plantación hace indispensable el empleo de herbicidas sobre la línea de plantación, que en casi todos los casos es glifosato. Entre líneas, se realizan laboreos con rastra u otro implemento. En cuanto a herbicidas preemergentes, estos casi no se usan. En todo caso, puede que se adicione algún otro producto como el **2,4 d** para reforzar el control.

Para control de malezas se realizan de 2 a 4 aplicaciones de **Glifosato**, en dosis de 4 o más litros/ha., por año, en ambos cultivos (durazno y cítricos).

En el caso de cítricos están empezando a tener cada vez más problemas con la mosca blanca, para lo cual recurren al empleo de insecticidas como el **Metidatión** o el **Cartap**.

En el caso de cítricos se vienen empleando estrobilurinas como el **Pyraclostrobin** (“Comet”) desde hace unos años para el control de sarna (especialmente en ciertas variedades de mandarina) y se las piensa incorporar en durazno.

Actualmente son muy pocas las plantaciones nuevas de cítricos. En el caso de durazno se mantiene la superficie. Las perspectivas de mercado son auspiciosas para los próximos años debido a la creciente demanda externa para ambos cultivos.

El riego es mayormente por goteo en cítricos y en durazno se utiliza mayoritariamente el riego por inundación o por surco y mucho menos por goteo. La renovación tecnológica ocurre principalmente en los casos de productores grandes que cuentan con los medios y ven la reducción en la superficie cultivada.

En cuanto a **pesticidas prohibidos**: los entrevistados manifestaron no poder conseguirlos en caso de que se lo propusieran. Puede que hubiera productores que tengan guardado de cuando todavía se permitían. No han escuchado que se los emplee. Sostienen que para estos cultivos de muchos años se tiende a lograr ciertos equilibrios que de romperse con estos productos generalistas “se pagan” a posteriori.

No se emplean OMG's en fruticultura, ni se visualizan eventos a ser introducidos e incorporados.

En la zona también se cultiva unas 4.000 hectáreas de batata. Tiene pocos problemas de plagas, salvo algunos gusanos de la tierra para lo cual se usa clorpirifós (Lorsban). Se utiliza algún fungicida como captan para el almácigo. El control de malezas es mecánico (en algunos casos se recurre a algún gramínicida post emergente) hasta que la planta cubre el suelo.

También se realizan cultivos extensivos, vivero de ornamentales y últimamente ha crecido mucho el arándano.

#### Detalle por producto:

**2,4 D:** se utiliza solo para casos puntuales en que, tras la aplicación del glifosato, ocurrió escape de alguna maleza.

**Abamectina (Vertimec):** se emplea mucho, para control del minador en cítricos que es una adversidad que aparece todos los años. Puede llegar a aplicarse hasta 3 o 4 veces al año. Las pulverizaciones se realizan con el sistema de bajo volumen de agua (400 a 500 litros de agua por hectárea).

**Acefato:** no se emplea

**Aceite:** se lo aplica en ambos cultivos, en durazno en invierno y en cítricos en verano, para el tratamiento de la cochinilla.

**Acetamiprid (Mospilan):** no se emplea aún, aunque puede que se incorpore para control de mosca blanca.

**Acequinocyl:** no se emplea

**Acido 2,2 dicloropropionco / Dalapon:** no se emplea

**Aclonifen (Prodigio):** no se emplea

**Amitraz:** no se emplea

**Alaclor:** no se emplea

**Aldicarb (Temik):** no se emplea

**Alfacipermetrina / alfametrina (Bala):** no se emplea

**Azociclotin (Peropal):** no se emplea

**Acaricidas:** se usan en ambos cultivos, en forma puntual, dependiendo si por las condiciones meteorológicas aparece la adversidad.

**Azoxistrobina (Amistar):** no se lo emplea actualmente pero seguramente será incorporado como fungicida preventivo general en los dos cultivos.

**Azufre:** se usa moderadamente, en durazno como fungicida preventivo para oídiosis. Es de bajo costo por lo que se suele hacer una aplicación o más por temporada.

**Benfuracab:** no se emplea



**Benalaxil:** no se emplea

**Benomil (Benlate):** se usa solo en durazno y en forma moderada. Se suele incluir en la rotación de fungicidas preventivos, pero no siempre.

**Bentazon (Basagran):** no se emplea

**Betaciflutrina (Beta baytroid):** es uno de los piretroides adoptados como insecticida generalista. No se utiliza en gran cantidad.

**Betacipermetrina:** no se emplea

**Bifentrin (Talstar):** no se emplea

**Bromopropilato:** no se emplea

**Buprofezim (Applaud):** no se emplea

**Captan:** fungicida ampliamente utilizado. Es uno de los compuestos de uso preventivo y frecuente en durazno.

**Carbaril (Sevin):** insecticida bastante empleado en durazno, en momentos más cercanos a cosecha por poseer un período de carencia menor.

**Carbendazim:** fungicida bastante utilizado, tanto en cítricos como en durazno, por su acción sistémica y su bajo precio.

**Carbofuran (Furadan, Furacarb):** no se emplea

**Carbosulfan:** no se emplea

**Cartap (Padan):** se lo emplea en cítricos, cuando hay problemas con la mosca blanca (*trialeurodes vaporariorum*). No es de uso corriente ni demasiado frecuente.

**Ciflutrin (Baytroid):** es uno de los piretroides adoptados, que se usa preferentemente cerca de cosecha. De uso moderado

**Cipermetrina:** muy poco uso. En general recurren a piretroides como Lambdaialotrina o deltametrina ya que son más efectivos y no hay tanta diferencia de precios con los genéricos.

**Ciproconazole:** no se emplea

**Cletodim (Centurion):** no se emplea

**Clorfenapir (Sunfire):** no se emplea

**Cloridazon/pirazon (Piramin):** no se emplea

**Clorimuron etil (Spin 25, Sumimax, Backup):** no se emplea

**Clorotalonil (Daconil, Talone):** se incluye como una de las alternativas en fungicidas preventivos en durazno. No obstante es menos usado que los otros fungicidas preventivos.

**Clorpirifós (Reldan, Lorsban):** ampliamente utilizado en ambos cultivos, para control de cochinillas o como insecticida de amplio espectro. Se estima una o dos aplicaciones por ciclo.

**Deltametrina (Decis, Decis Forte):** es uno de los dos piretroides más utilizados.

**Diazinon:** no se emplea

**Dicofol:** se aplica solo eventualmente, ante ataque de ácaros. No obstante, de los acaricidas, es uno de los más empleados ("Acarín T" que combina el dicofol como adulticida, con el tetradifón, que actúa como ovicida).

**Difenoconazole (Taspa, Bogard):** si bien hay ensayos para incorporarlo al control de monilia sp. en durazno, no se utiliza por cuestiones de costo.

**Difenilamina (Difenox, Coraza):** no se emplea

**Diflubenzuron (Dimilin):** no se emplea

**Dimetoato (Rogor, Perfectión):** ampliamente empleado en ambos cultivos. Es uno de los insecticidas genéricos, baratos y de amplio espectro.

**Dimatomorph (Acrobat):** no se emplea

**Dinitramina (Cobex):** no se emplea

**Ditianon (Delan):** no se emplea

**Diurón:** ya no se usa por una cuestión de costos, se utilizó en un tiempo, como herbicida preemergente.

**Endosulfan (Master, Thiodan):** muy poco empleado.

**Epoxiconazole (Allegro, Duett):** no se emplea

**Esfenvalerato (Halmark):** no se emplea

**Etoprop (Mocap):** no se emplea

**Fenamifos (Nemacur):** no se emplea

**Fenazaquin (Magister):** no se emplea

**Fenitrotión (Fenitio, Sumitomo, Sumithion):** es uno de los insecticidas que se aplican cuando se realizan tratamientos para controlar hormigas en el lote. Solo en esos casos.

**Fenoxaprop etil (Isomero):** no se emplea

**Fenpiroximato:** no se emplea

**Fenpropatrina (Danitol):** no se emplea

**Fention:** no se emplea

**Fentoato:** no se emplea

**Fenvalerato (Fenotrin, Belmark):** no se emplea

**Ferbam:** no se emplea

**Flumioxazim (Sumisoya):** no se emplea

**Fipronil (Blitz, Clap):** no se emplea

**Fludioxonil + Cyprodinil (Switch):** actualmente se están haciendo ensayos para incorporarlo como fungicida preventivo, en el calendario de durazno. Estima que no van a dar los costos para incluirlo

**Flurocloridona (Defender, Farmer):** no se emplea

**Flutriafol (Impact):** no se emplea

**Folpet (Mickal):** no se emplea

**Forato (Timet):** no se emplea

**Fosmet (Imidan):** algo empleado en durazno.

**Formetanato:** no se emplea

**Fosetil Aluminio (Alliette):** fungicida aplicado a la fruta, en poscosecha, para cítricos que serán conservados para exportación o para ingresar más tarde al mercado interno.

**Gammacialotrina (Archer plus):** no se emplea

**Glifosato/glifosato ácido:** es el herbicida más utilizado, se realizan de 2 a 4 aplicaciones de glifosato, en dosis de 4 o más litros/ha., por año, en ambos cultivos (durazno y cítricos).

**Hormonas (giberelinas, Dormex, Cycocel):** no se emplea

**Hexaconazole (Anvil):** no se emplea

**Hexitiazox (Nisorum):** no se emplea

**Haloxifop etoxietil:** no se emplea

**Haloxifop metil (Galant):** se usa solo en los casos de montes de durazno recién implantados (hasta tercer o cuarto año) cuyas plantas aún son sensibles al glifosato (la corteza es permeable). Se recurre a este tipo de graminicidas o a herbicidas desecantes como el paraquat.

**Hidróxido de cobre:** se aplican cantidades importantes de productos cúpricos. Cuatro a cinco aplicaciones promedio por temporada en cítricos. En durazno en cambio, no se efectúan más de uno, en invierno.

**Imazapir (Arsenal):** no se emplea

**Imazetapir (Lightning):** no se emplea

**Imidacloprid (Confidor):** solo algo empleado, en vivero.

**Iprodione (Rovral):** solo se usa en la línea de empaque de durazno, para prevenir enfermedades como Botrytis sp. y Monilia sp..

**Kasugamicina (Kasumin):** no se emplea

**Kresoxim metil (Stroby):** no se emplea  
**Lambdacialotrina (Karate, Karate zeon):** es uno de los dos piretroides más empleados.  
**Lenacil:** no se emplea  
**Linuron (Teliron):** no se emplea  
**Lufenuron (Match):** no se emplea  
**M.c.p.a. (Herba glex):** no se emplea  
**M.s.m.a. (Sanachem):** no se emplea  
**Mancozeb:** muy usado tanto en cítricos como en durazno. A veces se lo aplica acompañando a otro fungicida. También se emplean zineb y ziram.  
**Maneb + sulfato de zinc:** no se emplea  
**Mercaptotion / Malation (Lupaza, Glex):** bastante utilizado en cítricos como insecticida general y para control de mosca blanca.  
**Metamidofós (Tamarón, Metafos, Sherman):** no es de uso masivo pero se utiliza, incluso para aplicaciones al follaje.  
**Metidation (Supracid):** es uno de los insecticidas más empleados en el caso del cultivo de durazno.  
**Metil azinfos (Gusathion):** utilizado en durazno, como insecticida general.  
**Metiram + Ofurace (Aviso, Combi):** no se emplea  
**Metomil (Lanate, Methomex):** no se emplea  
**Metoxicloro:** no se emplea  
**Metoxifenocida (Intrepid, Runner):** no se emplea  
**Metribuzin (Tribune, Sencorex):** no se emplea  
**Miclobutanil (Sisthane, Rally):** fungicida para durazno. Es uno de los sistémicos de calendario y a veces empleados además como curativo.  
**Molinate:** no se emplea  
**Oxicloruro de cobre:** se aplican cantidades importantes de productos cúpricos. Cuatro a cinco aplicaciones promedio por temporada en cítricos. En durazno en cambio, no se efectúan más de uno, en invierno.  
**Oxidemeton metil (Metasystox):** no se emplea  
**Oxifluorfen (Koltar):** no se emplea  
**Paclobutrazol:** no se emplea  
**Paraquat (Gramoxone):** poco aplicado, solo en monte nuevo de durazno.  
**Pcnb (Penclor, Terraclor):** no se emplea  
**Penconazole (Topas):** no se emplea  
**Pendimetalin (Herbadox):** no se emplea  
**Permetrina:** no se emplea  
**Piridaben (Sanmite):** no se emplea  
**Pirimicarb (Aficida):** se usa poco, solo en caso de recurrir a productos aficidas específicos. Para estos casos, es el más utilizado.  
**Polisulfuro de calcio:** ha sido reemplazado por otros productos, pero hay gente que lo sigue usando. En años adversos en cuanto a números, se vuelve a emplearlo.  
**Procimidone (Sumilex):** no se emplea  
**Procloraz:** se lo aplica como producto de poscosecha, en cítricos, junto al Fosetil Aluminio.  
**Prometrina (Sipcaprin, Pre-post):** no se emplea  
**Propamocarb (Previcur):** no se emplea  
**Propargite (Omite, Ornamite):** no se emplea  
**Propiconazole (Tilt, Altin):** no se emplea  
**Propineb (Antracol):** no se emplea  
**Propizamida (Kerb):** no se emplea  
**Quizalofop p tefuril (Logico):** no se emplea

**Setoxidim (Poast):** no se emplea

**Simazina (Simanex, Sipcasi):** no se emplea

**Spinosad (Tracer, Succes):** no se emplea

**Sulfato cuprico pentahidratado:** se aplican cantidades importantes de productos cúpricos. Cuatro a cinco aplicaciones promedio por temporada en cítricos. En durazno en cambio, no se efectúan más de uno, en invierno.

**Sulfentrazone (Authority, Boral, Capaz):** no se emplea

**Sulfluramida (Manchester, Mirex):** es uno de los insecticidas empleados como hormiguicida, normalmente aplicado al hormiguero. Hay problemas de hormigas en ambos cultivos.

**Tebuconazole (Folicur):** moderadamente utilizado en cultivo de durazno, como fungicida preventivo e incluso curativo.

**Tebufenozide (Confirm):** no se emplea

**Teflubenzuron (Nomolt):** no se emplea

**Teflutrina (Force):** no se emplea

**Terbutrina (Terbutrex):** no se emplea

**Tiabendazol (Tecto):** se usa como producto de poscosecha en cítricos, en la línea de empaque.

**Tiametoxam (Actara, Cruiser):** no muy usado, como específico para control de pulgón, en casos de productores con poder adquisitivo y asesoramiento profesional.

**Tiodicarb (Semevin, Larvin):** no se emplea

**Tiofanato metil (Topsin flo):** no se emplea

**Tiram (Zardex):** no se emplea

**Triadimefon (Bayleton):** no se emplea

**Triazofos:** no se emplea

**Triclorfon (Triclona):** no se emplea

**Trifloxistrobin (Flint):** es uno de los fungicidas del tipo de las estrobilurinas que se está empleando en cítricos.

**Triflumuron (Alsystin):** no se emplea

**Trifluralina (Treflan):** no se emplea

**Triforine (Saprol):** otro de los fungicidas preventivos incluido en el calendario de durazno. Se usa poco, menos que antes, por una cuestión de costos.

**Vinclozolin (Ronilan):** no se emplea

**Zetametrina (Furia):** no se emplea

**Zineb:** ampliamente utilizado en cítricos

**Ziram:** algo empleado en floración en durazno y en menor escala en cítricos.

## ZONA MIXTA DEL CENTRO

7) **Producción agrícola extensiva. Partido de Chivilcoy y alrededores**

8) **Producción agrícola extensiva. Partido de Salto y alrededores**

### Detalle por producto:

**2,4 D:** es un herbicida que se usa en la zona, particularmente aplicado en barbecho, en otoño – invierno. En este caso compite con el metsulfurón. Se usa algo también como post emergente en trigo en lugar del Misil (dicamba + metsulfurón metil). Finalmente, algo se aplica en el cultivo del maíz, ante eventuales escapes de malezas de hoja ancha (quinoa, malva o chamico), durante octubre. Se aplica todos los años, en cantidades considerables.

**2,4 db:** es el herbicida selectivo para leguminosas más utilizado para el caso de implantación de praderas. Puede aplicarse con otras drogas como el flumetsulam como acompañante o como producto único. No es de uso muy frecuente por la escases de praderas en la zona agrícola.

**Acefato:** no se utiliza

**Acetoclor (Guardian):** producto muy usado durante septiembre a octubre como herbicida preemergente en maíz, mezclado con atrazina. A veces se usa con atrazina y metolacolor (Dual). Una aplicación 5 días antes de emergencia. También en girasol. Agroquímico ampliamente empleado en la zona.

**Acetoclor + Flumetsulam (Preside, Jaguar):** esta mezcla de herbicidas fue desarrollada como preemergente para el cultivo de soja tradicional. Controlaba hoja ancha y competía contra otras marcas como Pívor (herbicida total y en especial para control de gramíneas anuales). Dow lo mezcla con acetoclor (Preside controla hoja ancha y acetoclor sorgo de alepo de semilla o gramíneas). De uso eventual a prácticamente nada.

**Acetoclor + diflufenicam (Super pack):** es un herbicida para cultivo de girasol por lo que no se usa en la zona. Cuando se hacía girasol, se usaba mucho más acetoclor solo.

**Acetoclor + prometrina (Harnesol):** idem anterior

**Acifluorfen sodico (Blazer):** herbicida para soja tradicional. Se usa muy poco, eventualmente para controlar alguna maleza que se escapó al glifosato.

**Bentazon:** se usaba para controlar chamico en soja tradicional. Actualmente no se aplica.

**Aclonifen:** herbicida post emergente para control de malezas en girasol.

**Alaclor:** herbicida de la misma familia del acetoclor y metolacolor (acetilnidas). Usados de forma análoga, pero es el de menor actividad por lo que se usa poco, como preemergente para maíz, siempre mezclado con atrazina. Se usa algo para girasol.

**Piretroides en general:** se emplea una u otra molécula de acuerdo al distribuidor del comercio que se consulte. Son los pesticidas de mayor uso indiscriminado en soja, especialmente la cipermetrina. También se aplican en maíz con el herbicida preemergente, cinco días antes de emerger, para disminuir la población de isocas cortadoras de plántulas. Antes, se cura la semilla con clorpirifós (Lorsban) u otro, para evitar ataques de bicho torito, mosca de la semilla, etc. En soja en un momento fue moda y se mantiene, que en cualquier aplicación de herbicidas, se aplica insecticida piretroide para causar repelencia de mariposas, tratando de evitar la oviposición de los adultos, empleando 100 cm<sup>3</sup>/ha de cipermetrina o algún otro como deltametrina que se emplea en menor dosis.

**Atrazina:** muy empleado en la zona, como herbicida preemergente en maíz, básicamente y algo para barbechos pero resulta un poco caro. También se emplea combinado con otro herbicida más barato como acetoclor, alaclor, o metolacolor, a razón de dos litros de atrazina más otro tanto de alguno de aquellos. Es el herbicida infaltable cuando se cultiva maíz, aplicándose en dosis de 2 litros/ha.

**Azoxistrobina (Amistar):** al igual que para el caso de los piretroides, se emplea este tipo de fungicidas de acuerdo a lo que venda cada comercio. Para aplicaciones, mayormente durante el mes de octubre, contra enfermedades de hoja en trigo, protegiendo la hoja bandera. También contra fusarium o golpe blanco. Si bien, actualmente se considera que para controlar enfermedades en trigo, se deben realizar dos aplicaciones durante el ciclo que significa un costo elevado, se estima que en el 60 % del trigo sembrado se aplica este fungicida. Este tipo de fungicidas (estrobilurinas) son también empleadas en el cultivo de soja, siempre que se den las condiciones ambientales o aparezcan los síntomas.

**Bentazón:** se usaba como herbicida en soja tradicional. Ya no se aplica casi nada

**Bentazón + imazaquin (Basagran plus):** idem anterior

**Bentazón + flumiclorac pentil (Sumipack):** idem.

**Bromoxinil:** es un herbicida de poco uso en la zona, solo en praderas y algo en trigo consociado con pradera, en caso de haberse pasado el momento de aplicación del



herbicida hormonal de trigo para praderas (2,4 db), si ya está encañado. Controla muy bien enredaderas, pero es de contacto así que hay que ser cuidadoso en la forma de aplicación.

**Carbendazim:** este fungicida se emplea en dos formas básicas, como curasemilla, normalmente mezclado con tiram en trigo, muy usado, formulado al 10 %, y como fungicida post emergente en trigo, formulado al 50 %, normalmente como acompañante de algún otro fungicida. En general bastante empleado, aplicados normalmente en octubre – noviembre, dependiendo de la zona. En el cultivo de arveja (zona de Salto, Arrecifes) se aplica por lo menos una vez durante el cultivo (en floración), casi sistemáticamente.

**Carbofurán (Furadan, Furacarb):** no se utiliza para aplicaciones, a lo sumo como curasemilla en maíz. Se reconoce su utilización en la lucha contra la cotorra, impregnando grasa con el producto que es colocada a la entrada de los nidos.

**Cipermetrina:** es el piretroide que más se aplica en la zona, principalmente porque al ser un compuesto genérico resulta más barato que otros piretroides que siguen siendo exclusivos y resultan más caros. Se estima que se comercializan alrededor de 2.000 litros por año por agronomía.

En el cultivo de soja, se realizan 1 a 2 aplicaciones a veces coincidentes con la aplicación del glifosato. También se emplean mucho las mezclas como “Lorsban plus” que además contiene clorpirifós, sobre todo cuando hay ataque de barreno lo que es muy frecuente. Estas mezclas tienen menor dosis de cipermetrina de la que se aprovecha su poder de volteo y un evidente sinergismo con el otro compuesto. Otra mezcla como “Xiper plus”, consta de cipermetrina al 4 % mezclada con endosulfán para controlar chinche verde. Generalmente se compra cipermetrina sola y se realizan las mezclas en el tanque de aplicación. En maíz solo se usa algún producto como curasemilla y, coincidente con la aplicación del herbicida preemergente, algún piretroide. A partir de la adopción de los maíces bt, se ha reducido la aplicación de piretroides para el control de diatraea.

La cipermetrina es infaltable en cultivos como la soja, el maíz, el sorgo y la arveja. Solo en trigo es que no se usa. En soja se aplica en promedio tres veces por ciclo.

**Cyproconazole + propiconazole (Artea):** idem a azoxistrobina. Todos estos fungicidas van en drástico aumento de aplicación con el avance del frente de la roya de la soja.

**Clorpirifós:** es el insecticida que sigue en importancia de empleo en soja, después de la cipermetrina. Normalmente no se usa como preventivo (por el costo), solo a partir de observar la presencia del barreno del brote. Además produce gran desequilibrio al controlar las poblaciones de insectos benéficos. Ampliamente utilizado en la zona.

**Ddvp/diclorvos:** se emplea para fumigar los equipos cargados con cereales. Otorga volteo de insectos como los gorgojos. También cuando se saca grano de los silos y se carga un equipo, para controlar todo lo que venga del silo.

**Deltametrina (Decis):** fundamentalmente para control de chinches en soja. Ampliamente utilizado. Fundamentalmente utilizado para el control de chinches en soja. Se aplica en forma similar a la cipermetrina. Que se aplique uno u otro principio activo depende del distribuidor que provee el agroquímico. No obstante, los volúmenes de deltametrina utilizados son mucho menores a los de cipermetrina.

**Dicamba:** es uno de los componentes del “Misil” (dicamba + metsulfurón metil), que es el herbicida empleado por excelencia en trigo y barbechos. Ampliamente utilizado en la zona, infaltable cuando se siembra trigo. Se realiza una aplicación en cultivo y cuando se emplea en barbecho, se convina con otros herbicidas: glifosato + misil, glifosato + metsulfurón, glifosato + banvel, o + 2,4 d, gifosato + metsulfurón + 2,4 d, etc.)

**Diclofop metil (Iloxán):** herbicida graminicida para para controlar raigrás en trigo. Bastante poco empleado. Puede que se emplee más en la zona triguera.

**Diclosulam (Spider):** es similar al “preside” (flumetsulam) y se emplea muy poco como herbicidas para barbecho.

**Difenoconazole + propiconazole (Taspa):** fungicida para enfermedades foliares en trigo (500 a 800 cm<sup>3</sup>/ha.). Valen los conceptos vertidos para azoxistrobina.

**Diflufenicam (Brocal):** herbicida preemergente para girasol. No se emplea en la zona.

**Dimetenamida (Frontier):** producto difundido como preemergente para maíz, para mezclar con atrazina. Parece que ha sido discontinuado.

**Dimetoato:** insecticida empleado para controlar pulgón en avena. Bastante usado en zona de avena. También se aplica para controlar pulgón en trigo y sorgo. En cultivo de arveja se aplica casi invariablemente, por lo menos una vez. En soja no se usa.

**Endosulfan:** insecticida ampliamente utilizado, para controlar chinches en soja. La aplicación y eventuales repeticiones dependen de la incidencia de la plaga. En algunas campañas casi no se utilizó y en otras se aplica más de dos veces por ciclo en dosis de 700 cm<sup>3</sup>/ha., para control de chinches. Es el tercer insecticida en cuanto a nivel de utilización. No se usa como preventivo por el costo.

**Fenitrotion:** insecticida muy poco empleado en la zona. Puede que se aplique algo para control de hormigas durante el barbecho.

**Fenoxapropetil (Isomero):** herbicida para sojas tradicionales. Es de esperar que ya no se use.

**Fluazifop:** herbicida graminicida para soja tradicional.

**Flusilazole + carbendazim (Fusion):** idem azoxistrobina. Las formulaciones de fungicidas pueden tener mezclas de carbendazim con otro compuesto porque se sabe que solo no funciona. Este tipo de productos se aplica no más de una vez por ciclo.

**Flumetsulam (Preside):** fue introducido como herbicida preemergente para soja tradicional y hoy se usa en praderas, como post y preemergente.

**Flumetsulam + glifosato (Tiro):** no se aplica demasiado, solo en algunos lotes, dependiendo del tipo de malezas.

**Fluorocloridona:** herbicida preemergente usado en algunas combinaciones para girasol. No se aplica en la zona.

**Fluoroglicogen:** herbicida para soja tradicional, similar al “Blazer”, es decir que si bien controlaba las malezas, intoxicaba mucho al cultivo así que cayó en desuso.

**Fluroxipir (Starane):** se lo está difundiendo como herbicida para trigo. No se usa mucho. Puede que se emplee en zona triguera.

**Flutriafol (Impact):** fungicida para control de fusarium y enfermedades de hoja en trigo.

**Gamacialotrina (Archer plus):** idem a piretroides

**Glifosato:** es el herbicida de mayor volumen de aplicación en la zona. Una de las agronomías en las que se realizó la encuesta vendió para esa campaña alrededor de 250.000 litros. En el cultivo de soja se hacen alrededor de cinco aplicaciones por ciclo (incluyendo las aplicaciones en barbecho). Los otros herbicidas para barbecho (con residualidad) se usan en ocasiones contadas. En general se aplica glifosato en dosis de 2.5 l/ha. + 0.5 l/ha de 2,4 D + metsulfurón (aporta residualidad). Así se llega casi hasta la siembra sin malezas. Una vez sembrado el cultivo, empiezan las aplicaciones de glifosato (2 aplicaciones en barbecho + 3 sobre el cultivo). Si el año es llovedor y existe más presión de maleza, llegan a realizarse 5 aplicaciones en la mayoría de los lotes. En la actualidad, Round Up de Monsanto maneja el 40 % del mercado y el resto es aportado por los genéricos.

**Glufosinato de amonio (Liberty link):** herbicida total, de contacto desarrollado por Agrevo, apto para el evento de maíz (modificado genéticamente por biotecnología) denominado LL (Liberty Link). Como herbicida no da buen resultado ya que mata sólo la parte aérea. No es de uso muy difundido.

**Halosulfurón:** herbicida granulado empleado para controlar cebollín en maíz. Es un producto excelente pero muy caro. Cree que no se formula más.

**Haloxifop:** herbicida desarrollado para soja tradicional. Hasta el año 2006 se había dejado de utilizar pero desde la llegada de los maíces RR, se retomó su uso para controlar el maíz “guacho” que por ser resistente a glifosato, no se controla con las aplicaciones. Se estima que este herbicida y muchos otros utilizados como gramínicidas para soja tradicional van a volver al mercado.

Se espera que el crecimiento de la incidencia de maíz RR en la zona núcleo sea muy importante ya que las empresas saldrán a vender los híbridos con genes apilados, es decir que contienen dos o más eventos de modificación genética, así si un productor quiere sembrar maíz RR, la semilla vendrá con el gen Bt incorporado. Los costos en cuanto a control de malezas van a ser similares pero lo que varía ampliamente es la eficiencia en el control de malezas.

**Imazapir (Arsenal):** herbicida total preemergente muy poderoso y con gran residualidad. Se aplica sólo en áreas particulares como alambrados u terrenos para hornos de ladrillo.

**Imazapir + imazetapir (Lightning):** herbicida desarrollado para maíces y girasoles resistentes a las imidazolinonas (no se trata de OGM sino híbridos obtenidos por genética clásica). Se usan poco en el caso de maíz y bastante mas para el caso de girasol. En cuanto a costos, sale más caro pero se aplica en casos de lotes con mucha presión de maleza. Se estima que será suplantado por el RR. Actualmente el herbicida se aplica poco.

**Imazaquin (Scepter):** herbicida preemergente para soja. Empleado en forma muy eventual para algún barbecho.

**Imazetapir (Pivot, Alteza):** herbicida desarrollado para soja tradicional y que se aplicaba con las plántulas ya emergidas. Era un producto muy bueno pero que resultaba muy caro. Con el advenimiento de las sojas RR, estos productos caen prácticamente en desuso. Recientemente vuelven a ser empleados en combinación con glifosato para sumar al control total del glifosato, la residualidad del imazetapir además de realizar la aplicación con las plántulas ya emergidas. Por lo tanto se sigue usando pero en menor medida. También para el cultivo de arveja.

**Imidacloprid (Confidor, Gaucho):** Se emplea mucho en avena, para controlar pulgón. Lo usa también para curar girasol contra ataques de hormigas. Se usa principalmente en zonas de avena. Casi nada en la zona núcleo maicera.

**Iodosulfurón metil + metsulfurón metil (Hussar):** herbicida para control de raigrass en trigo. Se emplea en la actualidad ya que con este producto se abre otra ventana, que permitiría seguir pensando en implantar trigo en lotes con infestación de raigrass.

**Isoxaflutole (Merlin):** herbicida preemergente para maíz empleado solo cuando se necesita reemplazar el acetoclor por alguna razón. Se aplica siempre mezclado con atrazina.

**Lactofen (Cobra):** herbicida post emergente para soja tradicional, usado para controlar hoja ancha (latifoliadas). Era muy bueno para control de verdolaga para al igual que otros herbicidas, producía gran fototoxicidad en el cultivo.

**Lambdacialotrina:** es un insecticida que se emplea en ciertas ocasiones. Básicamente es reemplazado por otros piretroides más baratos. Se aplica algo en maíz, soja y sorgo. Es un piretroide con más tecnología.

**Linurón:** herbicida muy poco empleado. En agricultura extensiva, sólo productores arvejeros.

**Mcpa:** herbicida de la época del 2,4 d que últimamente se empezó a usar en trigo. Puede que se lo aplique en situaciones particulares, en lotes con presencia de algunas malezas complicadas.

**Metamidofós:** no es empleado en agricultura extensiva.

**Metolacoloro (Dual):** es un herbicida preemergente para maíz, de la familia de las acetilinas, que se emplea mezclado con atrazina. Vienen formulaciones comerciales ya mezcladas. Se lo aplica cuando se reemplaza alguno de los herbicidas pre emergentes infaltables al momento de sembrar maíz como el acetoclor.

**Metribuzin:** herbicida para soja tradicional. Ha caído en desuso.

**Metsulfurón:** herbicida ampliamente utilizado para trigo. Se aplica solo y además existen muchas formulaciones y mezclas que lo contienen. Además se aplica en barbecho. Se emplea bastante en soja y es infaltable al sembrar trigo.

**Nicosulfurón:** este herbicida se empleaba para controlar sorgo de alepo en maíz (en caso de que hubiera escapado al herbicida preemergente). Ya casi no se usa por el elevado costo de la aplicación.

**Paraquat:** herbicida empleado como desecante total. Se sigue usando algo para acelerar la cosecha del trigo y de arveja, pero sólo en situaciones particulares.

**Picloran (Tordon):** es uno de los herbicidas que integran las mezclas que se aplican antes de la siembra del trigo. Que sea aplicado o no depende de las malezas que tenga el lote. También se aplica algo en barbecho, aunque resulta algo agresivo.

**Prometrina (Gesagard):** herbicida empleado para control de malezas en algunas praderas. También como preemergente en girasol. Poco volumen de uso en la zona.

**Propaquizafop (Agil):** herbicida empleado en soja tradicional. Actualmente casi en desuso.

**Propiconazole (Tilt):** fungicida para control de fusarium en trigo. Como en el caso de los otros productos, se aplica generalmente en octubre, si es que se dan condiciones para la enfermedad.

**Prosulfurón + dicamba + triasulfurón (Peack pack):** producto de singenta que otorga gran control. Fue promocionado para barbecho pero resultó caro. Puede que se use en la zona triguera.

**Quizalofop - etil (Sheriff)** herbicida graminicida usado cuando se sembraba soja tradicional.

**Quizalofop -p- tefuril:** idem anterior.

**Setoxidim:** idem anterior

**Teflutrina (Force):** insecticida curasemilla empleado en maíz y girasol. Se usa en cierta medida pero suele ser reemplazado por el clorpirifós que resulta más barato.

**Tiofanato metil (Cercovin):** fungicida post emergente para enfermedades en trigo. Se aplica eventualmente, dependiendo de las condiciones ambientales.

### Observaciones

**Productos agroquímicos prohibidos:** los profesionales consultados manifestaron no tener conocimiento sobre la posibilidad de conseguir algún pesticida prohibido. De todas formas no se descarta que se pueda llegar a conseguir algo en forma ilegal. En el caso del monocrotofós (prohibido en el año 96) puede que se cosiga algo debido a algún stock remanente. Lo solicitan para matar gayaretas que habitan los lotes con lagunas.

## Resumen de pesticidas utilizados en la provincia de Buenos Aires: nivel de uso por zona agroproductiva

En función de la información recabada durante las entrevistas, se elaboró el siguiente resumen que agrupa a los pesticidas relevados, en diferentes categorías de acuerdo a su nivel de uso. Para ello se consideró la superficie de los cultivos en las diversas zonas, la frecuencia de aparición de las adversidades, aspectos comerciales, de ideosincronía de los productores, aspectos de manejo, etc.

### 1) Producción de cebolla. Localidad de Pedro Luro y alrededores

Nivel de uso del plaguicida	Insecticidas	Funguicidas	Herbicidas
De aplicación sistemática <sup>1</sup>	<b>Cipermetrina</b>	<b>Mancozeb Zineb</b>	
De aplicación infaltable <sup>2</sup>		<b>Metalaxil</b>	<b>Pendimetalin</b>
Aplicados frecuentemente <sup>3</sup>	<b>Dimetoato Pirimicarb</b>	<b>Captan</b>	<b>Ioxinil Oxiflourfen</b>
Aplicados de manera eventual <sup>4</sup>	<b>Carbofurán Lambdacialotrina</b>	<b>Carbendazim</b>	<b>Bromoxinil Propaquizafop</b>
Aplicados ante situaciones puntuales <sup>5</sup>			<b>Linurón Aclonifen Bentazon Fluoroxipir</b>

<sup>1</sup> Se realizan varias aplicaciones por ciclo de cultivo, en presencia o no de la adversidad, de manera generalizada.

<sup>2</sup> Se los aplica por lo menos una vez durante el ciclo.

<sup>3</sup> Suelen realizarse aplicaciones, si es que aparece la adversidad.

<sup>4</sup> De acuerdo a preferencias del productor, como parte de la rotación de fitosanitarios, por cuestiones comerciales, etc.

<sup>5</sup> Se aplican esporádicamente, cuando se presentan situaciones específicas.

### 2) Producción de ajo. Localidad de Médanos y alrededores

Nivel de uso del plaguicida	Insecticidas	Funguicidas	Herbicidas
De aplicación sistemática <sup>1</sup>	<b>Cipermetrina</b>		
De aplicación muy frecuente <sup>2</sup>	<b>Carbofurán (curasemilla)</b>		<b>Pendimetalin</b>
Aplicados frecuentemente <sup>3</sup>	<b>Dimetoato</b>	<b>Tebuconazole</b>	
Aplicados de manera eventual <sup>4</sup>			<b>Linurón</b>
Aplicados ante situaciones puntuales <sup>5</sup>	<b>Fenamifos</b>	<b>Triadimefón</b>	<b>Oxiflourfen</b>

<sup>1</sup> Se realizan varias aplicaciones por ciclo de cultivo, de manera generalizada, en presencia o no de la adversidad.



<sup>2</sup> Se los utiliza ante adversidades de aparición frecuente, más de una vez por ciclo del cultivo y de manera generalizada.

<sup>3</sup> Suelen realizarse aplicaciones, si es que aparece la adversidad.

<sup>4</sup> De acuerdo a preferencias del productor, como parte de la rotación de fitosanitarios, por cuestiones comerciales, etc.

<sup>5</sup> Se aplican esporádicamente o cuando se presentan situaciones específicas.

### 3) Producción de papa. Partido de Balcarce y alrededores

Nivel de uso del plaguicida	Insecticidas	Funguicidas	Herbicidas
De aplicación sistemática <sup>1</sup>	<b>Cipermetrina</b>	<b>Mancozeb</b>	
De aplicación muy frecuente <sup>2</sup>	<b>Deltametrina Endosulfan Lambadacialotrina</b>	<b>Metalaxil + mancozeb</b>	
De aplicación infaltable <sup>3</sup>	<b>Metribuzin</b>		
Aplicados frecuentemente <sup>4</sup>	<b>Abamectina Cartap Clorotalonil</b>	<b>Azoxistrobina Ciproconazole Fosetil aluminio Propamocarb</b>	
Aplicados de manera eventual <sup>5</sup>	<b>Clorfenapir Fenvalerato Imidacloprid Tiametoxam</b>	<b>Carbendazim Difenoconazole Folpet</b>	<b>Aloxifop Cletodim</b>
Aplicados ante situaciones puntuales <sup>6</sup>	<b>Fipronil Lufenurón</b>	<b>Bactericidas Benomil Captan Flutriafol</b>	<b>Bentazón Metolacloro</b>

<sup>1</sup> Se realizan varias aplicaciones por ciclo de cultivo, de manera generalizada, en presencia o no de la adversidad.

<sup>2</sup> Se los utiliza ante adversidades de aparición frecuente, más de una vez por ciclo del cultivo y de manera generalizada.

<sup>3</sup> Se los aplica por lo menos una vez durante el ciclo.

<sup>4</sup> Suelen realizarse aplicaciones, si es que aparece la adversidad.

<sup>5</sup> De acuerdo a preferencias del productor, como parte de la rotación de fitosanitarios, por cuestiones comerciales, etc.

<sup>6</sup> Se aplican esporádicamente o cuando se presentan situaciones específicas.

#### 4) Producción de hortalizas de hoja y fruto. Partido de General Pueyrredón y alrededores, partido de La Plata y alrededores.

Nivel de uso del plaguicida	Insecticidas	Funguicidas	Herbicidas
De aplicación sistemática <sup>1</sup>	<b>Deltametrina</b> <b>Endosulfan</b>	<b>Mancozeb</b> <b>Productos cúpricos</b> (hidróxido de cobre, sulfato de cobre, etc.) <b>Zineb</b>	
De aplicación muy frecuente <sup>2</sup>	<b>Clorfenapir</b> <b>Imidacloprid</b> <b>Metamidofós</b>	<b>Azoxistrobina</b> <b>Captan</b> <b>Carbendazim</b>	<b>Trifluralina</b>
Aplicados frecuentemente <sup>3</sup>	<b>Abamectina</b> <b>Aldicarb</b> <b>Carbofurán</b> <b>Cipermetrina</b> <b>Clorpirifós</b> <b>Dimetoato</b> <b>Lambdacialotrina</b> <b>Metribuzín</b> <b>Spinosad</b>	<b>Promicimidone</b> <b>Propamocarb</b> <b>Tebuconazole Triadimefon</b>	<b>Glifosato</b> <b>Metolacloro</b> <b>Paraquat</b>
Aplicados de manera eventual <sup>4</sup>	<b>Acetamiprid</b> <b>Buprofesim</b> <b>Cartap</b>	<b>Azufre</b> <b>Clorotalonil</b> <b>Folpet</b> <b>Fosetil Aluminio</b> <b>Kasugamicina</b>	<b>Metomil</b>
Aplicados ante situaciones puntuales <sup>5</sup>	<b>Bifentrin</b> <b>Flutriafol</b> <b>Carbaril</b>	<b>Epoconazole</b> <b>Hexaconazole</b> <b>Pcnb</b>	

<sup>1</sup> Se realizan varias aplicaciones por ciclo de cultivo, de manera generalizada, en presencia o no de la adversidad.

<sup>2</sup> Se los utiliza ante adversidades de aparición frecuente, más de una vez por ciclo del cultivo y de manera generalizada.

<sup>3</sup> Suelen realizarse aplicaciones, si es que aparece la adversidad.

<sup>4</sup> De acuerdo a preferencias del productor, como parte de la rotación de fitosanitarios, por cuestiones comerciales, etc.

<sup>5</sup> Se aplican esporádicamente o cuando se presentan situaciones específicas.

#### 5) Producción de frutas de carozo y cítricos. Partido de San Pedro y alrededores

Frecuencia de aplicación del plaguicida	Insecticidas	Funguicidas	Herbicidas
De aplicación sistemática <sup>1</sup>	<b>Deltametrina</b>	<b>Mancozeb</b> <b>Productos cúpricos</b> (hidróxido de cobre, sulfato de cobre, etc.)	
De aplicación muy frecuente <sup>2</sup>	<b>Clorpirifós</b> <b>Dimetoato</b>	<b>Captan</b> <b>Carbendazim</b>	<b>Glifosato</b>

	<b>Lambdacialotrina Mercaptotion Metidation</b>	<b>Miclobutanil Zineb</b>	
Aplicados frecuentemente <sup>3</sup>	<b>Abamectina Carbaril Ciflutrin Metamidofós Metil azinfos</b>	<b>Azoxistrobina Fosetil Aluminio Polisulfuro de calcio Procloraz Trifloxistrobin Triforine</b>	
Aplicados de manera eventual <sup>4</sup>	<b>Betaciflutrina Cartap</b>	<b>Azufre Clorotalonil Iprodione</b>	
Aplicados ante situaciones puntuales <sup>5</sup>	<b>Dicofol Fenitrotión Pirimicarb Sulfluramida</b>		<b>Haloxifop metil</b>

<sup>1</sup> Se realizan varias aplicaciones por ciclo de cultivo, de manera generalizada, en presencia o no de la adversidad.

<sup>2</sup> Se los utiliza ante adversidades de aparición frecuente, más de una vez por ciclo del cultivo y de manera generalizada.

<sup>3</sup> Suelen realizarse aplicaciones, si es que aparece la adversidad.

<sup>4</sup> De acuerdo a preferencias del productor, como parte de la rotación de fitosanitarios, por cuestiones comerciales, etc.

<sup>5</sup> Se aplican esporádicamente o cuando se presentan situaciones específicas.

#### 6) Producción agrícola extensiva. Partido de Chivilcoy y alrededores, partido de Salto y alrededores.

Frecuencia de aplicación del plaguicida	Insecticidas	Funguicidas	Herbicidas
De aplicación sistemática <sup>1</sup>	<b>Cipermetrina Clorpirifós Endosulfan</b>		<b>Glifosato</b>
De aplicación infaltable <sup>2</sup>			<b>Acetoclor Atrazina Dicamba Metolacoloro Metsulfurón</b>
Aplicados frecuentemente <sup>3</sup>	<b>Deltametrina</b>	<b>Azoxistrobina Carbendazim</b>	<b>2,4 D</b>
Aplicados de manera eventual <sup>4</sup>	<b>Dimetoato Lambdacialotrina</b>	<b>Propiconazole</b>	<b>Alaclor Haloxifop Imazetapir Picloran</b>
Aplicados ante situaciones puntuales <sup>5</sup>			<b>Mcpa Iodosulfurón metil + metsulfurón Diclofop metil Glufosinato de amonio Imazapir + imazetapir</b>

			<b>Imazaquin Isoxaflutole</b>
--	--	--	-----------------------------------

<sup>1</sup> Se realizan varias aplicaciones por ciclo de cultivo, de manera generalizada, en presencia o no de la adversidad.

<sup>2</sup> Se los aplica por lo menos una vez durante el ciclo.

<sup>3</sup> Suelen realizarse aplicaciones, si es que aparece la adversidad.

<sup>4</sup> De acuerdo a preferencias del productor, como parte de la rotación de fitosanitarios, por cuestiones comerciales, etc.

<sup>5</sup> Se aplican esporádicamente o cuando se presentan situaciones específicas.

### **Agroquímicos más utilizados en la Provincia de Buenos Aires**

<b>Insecticidas</b>	<b>Funguicidas</b>	<b>Herbicidas</b>
Cipermetrina	Mancozeb	Atrazina
Clorpirifós	Zineb	Glifosato
Deltametrina	Productos cúpricos	Metribuzim
Dimetoato		Metsulfurón metil
Endosulfán		Pendimetalín
Lambdacialotrina		
Metamidofos		

## Conceptos y definiciones sobre ecotoxicología

**Toxicología:** estudia los efectos producidos por las sustancias contaminantes sobre el hombre. Su objetivo de estudio es el ser humano, extrapolar los datos de toxicidad, obtenidos con otros mamíferos utilizados como organismos de prueba.

**Ecotoxicología:** Estudio de los efectos de sustancias contaminantes sobre los ecosistemas. Determinar si existe riesgo ecológico a partir de la comparación entre la concentración que produce efectos tóxicos con la concentración ambiental de dichas sustancias.

**Toxicidad de un pesticida:** a través de los parámetros de toxicidad, se cuantifican los efectos que causaría un agroquímico a un organismo o población determinada, bajo ciertas condiciones de exposición.

La **Toxicidad Aguda**, expresa la cantidad del pesticida que ocasiona un efecto sobre el 50 % de los organismos expuestos, ante una exposición única y/o durante un corto período. En toxicología, donde el centro de estudio es la extrapolación de los efectos al hombre, los índices de toxicidad se expresan como dosis. Esto se debe a que, en general se conoce exactamente la cantidad de tóxico que incorporan los animales de ensayo. Por ejemplo, si la variable de respuesta es la mortalidad, el índice de la toxicidad aguda se expresa como **DL 50-T** (la dosis letal para el 50 % de los individuos durante un determinado período de tiempo T).

En cambio en Ecotoxicología, los organismos terrestres y acuáticos están expuestos a una determinada concentración del tóxico presente en el ambiente. En este caso y siguiendo con el ejemplo anterior, el índice de ecotoxicidad aguda se expresa como **CL50-T** o la concentración del compuesto que causa la muerte del 50 % de los individuos expuestos durante un determinado período de tiempo T.

En ambas disciplinas, si la variable de respuesta no es la muerte, los índices se expresan como **CE** o **DE**, concentración o dosis efectiva.

**Toxicidad Crónica:** este índice de toxicidad expresa los efectos producidos por una sustancia, durante un tiempo de exposición prolongado; en general mayor al equivalente al 10 % del ciclo de vida del organismo de prueba. Las variables de respuesta, además de la letalidad, incluyen parámetros como tasa reproductiva, de natalidad, de crecimiento individual o poblacional, entre otros. Como también la pérdida de peso, tasa de respiración, niveles de enzimas.

### Los siguientes efectos generalmente se determinan en exposiciones crónicas:

**Efectos Reproductivos:** refiere al riesgo de que un pesticida cause efectos sobre la reproducción, a organismos expuestos al mismo. Los daños evaluados pueden involucrar afecciones diversas como, atrofia testicular, disminución en la fertilidad, partos deficientes



o con mortalidad, menor viabilidad de las crías, menor cantidad y/o motilidad de espermatozoides, etc.

**Efectos Teratogénicos:** por sus características tóxicas, ciertos pesticidas pueden ocasionar daño a la progenie de los organismos expuestos. Los efectos adversos pueden involucrar menor peso del feto, retraso en el desarrollo de los huesos del feto, defectos en el nacimiento, malformaciones fetales, etc.

**Efectos Mutagénicos:** refiere a alteraciones permanentes del ADN de las células, en organismos expuestos a pesticidas o compuestos químicos. En particular hace referencia a la alteración de la secuencia de las bases nitrogenadas que forman el ADN. Cuando ciertos compuestos forman uniones covalentes con este último o aductos se habla de efectos genotóxicos.

**Efectos Carcinogénicos:** refiere al riesgo de que un pesticida, al que es expuesto un organismo, promueva un crecimiento anormal de células, generando masas de tejidos denominados tumores asociados a daños en el ADN.

**Bioconcentración:** es la asimilación de un compuesto lipofílico presente en el medio por parte de los organismos que lo habitan. La principal vía de entrada es a través de las estructuras respiratorias. Una vez en los organismos el compuesto se acumula generalmente en tejido graso, hígado, músculo. En el caso de las plantas estas los incorporan a través de las raíces y en menor medida por las hojas.

Los invertebrados acuáticos pueden concentrar compuestos como la Permetrina (piretroide), hasta 1.000 veces su concentración en el agua. La mayor o menor tendencia de los pesticidas a bioacumularse está expresada por el coeficiente de partición octanol – agua indicado como **P** y más recientemente como **Kow**. que expresa la tendencia de un tóxico a solubilizarse en matrices lipídicas como lo son las membranas celulares. Se considera que aquellos compuestos con valores de Kow superiores a 1000, pueden bioconcentrarse en los seres vivos.

Bioacumulación: es la incorporación de una sustancia con el alimento ingerido.

**Biomagnificación:** es la asimilación de sustancias tóxicas a lo largo de las cadenas tróficas. Integra los procesos de bioconcentración y bioacumulación respecto del nivel trófico anterior.

**Persistencia de los plaguicidas en el ambiente:** la permanencia de un agroquímico en el ambiente depende de las cantidades aplicadas, de los procesos que intervienen en su degradación, de las condiciones ambientales y de los fenómenos de transferencia de ese compuesto (volatilización, escorrentía, lixiviación, absorción, etc.). En la mayoría de los casos, la degradación de los pesticidas ocurre por acción de **microorganismos** que utilizan estas moléculas como fuente de energía. Así, la rapidez con que el pesticida

desaparece del medio, dependerá de condiciones que favorezcan tal actividad (temperatura, humedad, oxígeno, etc.), y de las características químicas del compuesto. En otros casos, la desaparición de los plaguicidas obedece a reacciones químicas como la **hidrólisis**, o a procesos como la **fotodegradación o fotólisis**.

**Adsorción:** es el proceso por el cual átomos, iones o moléculas son atrapadas o retenidas en la superficie de un material. Los pesticidas, poseen distinta tendencia a adsorberse a las partículas coloidales presentes en el suelo, el agua o los sedimentos (arcillas, limos, materia orgánica, etc.), de acuerdo a sus características químicas. Esta afinidad por los coloides determina otras propiedades como la **biodisponibilidad** del plaguicida es decir, la disponibilidad del compuesto para incidir sobre los organismos vivos; su **persistencia** ya que un compuesto adsorbido queda fuera del alcance de los microorganismos que lo degradan; su **movilidad lateral o vertical**, al permanecer más o menos fijo a los componentes del suelo.

**Lixiviación de un pesticida:** el fenómeno puede ocurrir si el agua que infiltra verticalmente en el perfil del suelo, transporta al pesticida disuelto (en solución). La profundidad a la que un pesticida es capaz de lixiviar, dependerá de su **solubilidad en agua**, su afinidad por las partículas coloidales (**adsorción**) y de su **persistencia**; así como de la **textura y contenido de materia orgánica** del suelo. En general, un compuesto muy soluble en agua, con baja tendencia a adsorberse a los coloides y con persistencia moderada a alta, representará un riesgo considerable para contaminar los acuíferos subterráneos, más aún, si es aplicado sobre un suelo de textura gruesa (arenoso) y con poco contenido de materia orgánica.

**Escorrentía superficial de un plaguicida:** los plaguicidas pueden ser transportados en forma lateral, cuando se hallan disueltos en el agua que escurre. No obstante, aquellos pesticidas poco solubles en agua pueden ser trasladados de igual manera ya que viajan adsorbidos a las partículas coloidales del suelo. El riego que un plaguicida ingrese a un cuerpo de agua superficial a través de estos mecanismos, dependerá de la distancia a recorrer, de la persistencia del compuesto y de sus características químicas.

**NOEL (No Observable Effect Level):** expresa la más alta dosis o concentración en la cual no se registran efectos estadísticamente diferentes de los grupos controles

**PPB:** partes por billón. Es una manera de expresar la concentración de un compuesto. Una ppb es equivalente a un microgramo por kilogramo o  $\mu\text{g/L}$ . ( 1 ppb es la proporción equivalente a 1 segundo en 32 años).

**PPM:** partes por millón. Forma de cuantificar la concentración de un compuesto. Una parte por millón es equivalente a un miligramo por kilogramo o  $\text{mg/L}$  (ó 1ppm igual a 1 minuto en dos años).

**EPA (Environmental Protection Agency):** Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos..



## Compendio: ecotoxicología de pesticidas

### Información toxicológica, ecotoxicológica y comportamiento ambiental de productos fitosanitarios

Este apartado es una síntesis de información sobre toxicología, ecotoxicología y comportamiento ambiental de productos fitosanitarios, utilizados en la Provincia de Buenos Aires, por orden alfabético.

Se destaca en diferente color el aspecto que involucra un mayor riesgo de impacto sobre el ambiente.

#### Índice:

<i>2,4-D, 58</i>	<i>DIMETOATO, 84</i>
<i>ABAMECTINA, 59</i>	<i>DIURON, 85</i>
<i>ACETOCOLOR, 60</i>	<i>ENDOSULFÁN, 86</i>
<i>ACIFLUORFEN, 61</i>	<i>ESFENVALERATO, 87</i>
<i>ALACLOR, 61</i>	<i>FENAMIFOS, 88</i>
<i>ALDICARB, 62</i>	<i>FENITROTION, 89</i>
<i>ATRAZINA, 63</i>	<i>FENTION, 90</i>
<i>AZINFOS- METIL, 64</i>	<i>FLUAZIFOP-P-BUTIL, 91</i>
<i>BENOMIL, 65</i>	<i>FOLPET, 91</i>
<i>BENTAZON, 66</i>	<i>GLIFOSATO, 92</i>
<i>BIFENTRIN, 67</i>	<i>HALOXIFOP, 93</i>
<i>BROMOXINIL, 68</i>	<i>HEPTACOLORO, 94</i>
<i>BROMURO DE METILO, 68</i>	<i>IMAZAQUIN, 96</i>
<i>CAPTAN, 69</i>	<i>IMAZETAPIR, 96</i>
<i>CARBARIL, 70</i>	<i>IMIDACLOPRID, 97</i>
<i>CARBOFURAN, 71</i>	<i>IPRODIONE, 98</i>
<i>CLORDANO, 72</i>	<i>LAMBDAALOTRINA, 99</i>
<i>CLOROTALONIL, 73</i>	<i>LINDANO, 100</i>
<i>CLORPIRIFOS, 74</i>	<i>LINURON, 102</i>
<i>CIFLUTRINA, 75</i>	<i>MALATION/MERCAPTOTION, 103</i>
<i>CIPERMETRINA, 76</i>	<i>MANCOZEB, 104</i>
<i>DELTAMETRINA, 77</i>	<i>MCPA, 105</i>
<i>DDT, 78</i>	<i>METALAXIL, 106</i>
<i>DIAZINON, 79</i>	<i>METALDEHÍDO, 107</i>
<i>DICAMBA, 80</i>	<i>METAMIDOFÓS, 107</i>
<i>DICLORVOS, 81</i>	<i>METIDATIÓN, 108</i>
<i>DICLOFOP-METIL, 82</i>	<i>METOMIL, 109</i>
<i>DICOFOL, 83</i>	<i>METOXICOLORO, 110</i>
<i>DIFLUBENZURON, 84</i>	<i>METIRAM, 111</i>

*METOLACLORO, 112*

*METRIBUZIN, 113*

*METSULFURON – METIL, 114*

*MONOCROTOFOS, 115*

*OXYFLUORFEN, 116*

*PARAQUAT, 117*

*PARATION, 118*

*PARATION METÁLICO, 119*

*PENDIMETALIN, 120*

*PERMETRINA, 120*

*PICLORAM, 121*

*PROMETRINA, 122*

*SETOXIDIM, 123*

*SIMAZINA, 124*

*SULFATO DE COBRE, 125*

*TIABENDAZOL, 126*

*TIRAM, 127*

*TRIADIMEFON, 128*

*TRICLORFON, 128*

*TRIFLURALINA, 130*

*TRIFORINE, 131*

*VERNOLATE, 131*

*ZINEB, 132*

*ZIRAM, 133*



## 2,4-D

---

Uso: herbicida sistémico

Clase Química: compuesto fenoxi derivado

Introducción: hay muchas formas o derivados del 2,4-D incluyendo los ésteres, las aminas, y las sales. Las características referidas en este documento se refieren a la forma ácida del 2,4-D. Este es un compuesto fenoxi tratado con cloro, que funciona como un herbicida sistémico y se utiliza para controlar muchos tipos de malezas de hoja ancha. Puede adquirirse formulado en forma de emulsión, como soluciones acuosas (sales), y como compuesto seco.

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** la forma ácida presenta leve a moderada toxicidad con una LD50 oral de 375 a 666 mg/kg en ratas. En seres humanos, la inhalación prolongada de 2,4-D puede causar tos, vértigos, y pérdida temporal de la coordinación muscular. Otros síntomas del envenenamiento pueden ser fatiga y debilidad con posible náuseas. Se lo cita como causante de neuropatías en el sistema nervioso periférico y desórdenes en el sistema nervioso central.
- **Efectos reproductivos:** la evidencia sugiere que el 2,4-D causaría efectos reproductivos en animales, solo ante exposiciones a dosis muy altas. Así los problemas reproductivos asociados al 2,4-D son inverosímiles en seres humanos bajo circunstancias normales.
- **Efectos teratogénicos:** los resultados de las investigaciones sugieren que la exposición al 2,4-D en niveles usuales, generan muy poca probabilidad de causar efectos teratogénicos en seres humanos.
- **Efectos mutagénicos:** los datos de ensayos científicos sugieren que el 2,4-D no es mutágeno, asignándosele un potencial mutágeno bajo.
- **Efectos carcinogénicos:** en seres humanos, una variedad de estudios da resultados contradictorios. Varios estudios sugieren cierta asociación entre la exposición al 2,4-D y efectos cancerígenos, ligándolo a la aparición de linfomas y reportándolo como agente cancerígeno sospechoso. Al respecto se citan los estudios realizados por un equipo de investigación de la Universidad de Río Cuarto, Córdoba, en los que se ha demostrado que este agroquímico es capaz de atravesar la cáscara de huevos fértiles de gallinas y afectar a los pollos que nacen con disfunciones motoras, posturales y del sistema nervioso. No obstante, las evidencias reportadas, siguen siendo controversiales objetándose los métodos usados y sus resultados. Así, el estado carcinógeno de 2,4-D no está claro.

### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el compuesto resulta leve a moderadamente tóxico para las aves, con LD50 de 272 mg/kg a 1000 mg/kg.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** algunas formulaciones de 2,4-D son altamente tóxicas para los peces mientras que otras lo son menos. Las LC50 varían entre 1,0 y 100 mg/l para especies como la trucha, dependiendo de la formulación usada. Sin embargo, los porcentajes de mortalidad y los períodos de tiempo necesarios para producirlas, varían marcadamente para las distintas especies estudiadas.
- **Efectos sobre otros organismos:** dosis moderadas de 2,4-D deterioraron seriamente la producción de crías de abejas. En niveles más bajos de exposición,

las abejas expuestas vivieron perceptiblemente más tiempo. Para la abeja, la LD50 es de 0,0115 mg/abeja. También se demostró que impacta a microorganismos del suelo, alterando la fluidez de su membrana y en consecuencia la incorporación de compuestos importantes para su nutrición, lo que trae aparejado la inhibición de estos organismos.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el pesticida tiene persistencia baja en el suelo (menos de 7 días), siendo los microbios del suelo, los principales responsables de su degradación. A pesar de su corta persistencia en el suelo y en ambientes acuáticos, el compuesto se ha detectado en fuentes de agua subterránea en por lo menos cinco estados de Estados Unidos y en Canadá. Concentraciones muy bajas se han detectado también en aguas superficiales en el territorio de los E.E.U.U.
- **Degradación en agua:** en ambientes acuáticos, los microorganismos degradan fácilmente el 2,4-D. Las tasas de degradación aumentan con altos niveles de nutrientes disueltos, mayores cargas de sedimentos y carbono orgánico disuelto. En condiciones de oxigenación, la vida media del compuesto se extiende de 1 a varias semanas.

## ABAMECTINA

---

Uso: Insecticida/ acaricida

Introducción: la abamectina es una mezcla de dos compuestos denominados avermectin B1a y avermectin B1b en proporciones de cerca del 80% y 20% respectivamente. Estos dos componentes, B1a y B1b, tienen características biológicas y toxicológicas muy similares siendo compuestos derivados de la fermentación natural de bacterias del género *Streptomyces* (presentes en el suelo).

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** abamectin es altamente tóxico para insectos y puede serlo para mamíferos también. Las formulaciones emulsivas del concentrado pueden resultar leve a moderadamente irritantes para ojos y piel. En dosis muy altas, puede afectar a los mamíferos, causando síntomas como depresión del sistema nervioso, incoordinación, temblores y dilatación de pupilas. Dosis muy altas han causado la muerte por fallas respiratorias. Abamectin no se absorbe fácilmente a través de la piel.
- **Efectos reproductivos:** los datos científicos sugieren que el abamectin puede causar efectos reproductivos en dosis suficientemente altas.
- **Efectos teratogénicos:** presenta baja probabilidad de causar efectos teratogénicos, excepto que se administren dosis tóxicas para el individuo progenitor.
- **Efectos mutagénicos:** no parece ser mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** no es carcinogénico

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el compuesto es prácticamente no tóxico para aves. El LD50 para el abamectin en codornices es mayor a 2000 mg/kg.

- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta altamente tóxico para los peces. Su LC50 de 96 horas es 0,003 mg/l en trucha arco iris, y 0,042 mg/l en carpa. Su LC50 de 48 horas en crustáceos de agua dulce (*Daphnia* sp.), es 0,003 mg/l. No obstante no es esperable que las concentraciones reales del abamectin en aguas superficiales adyacentes a áreas tratadas sean altas. Los estudios demuestran que el Abamectin no bioacumula ni persiste en peces.
- **Efectos sobre otros organismos:** abamectin es altamente tóxico para abejas (LC50 0,002 µg/abeja).

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** la molécula de abamectina se degrada rápidamente en el suelo. Aplicado a la superficie del suelo bajo exposición a la luz solar, su vida media es de cerca de 1 semana. Bajo condiciones oscuras, y aerobias, perdura entre 2 semanas a 2 meses. Se cree que su degradación en el suelo se debe a la actividad microbiana. El índice de degradación disminuye perceptiblemente bajo condiciones anaerobias. Es un compuesto casi insoluble en agua y tiene una gran tendencia a adsorberse a las partículas coloidales; es inmóvil en el suelo y poco probable a lixivarse o contaminar aguas subterráneas. Igual ocurre con los productos de su degradación.
- **Degradación en agua:** se degrada rápidamente en agua (no más de cuatro días en aguas de estanques, artificiales). Su persistencia en el sedimento de charcas es 2 a 4 semanas. Experimenta fotodegradación rápida. En aguas superficiales y subterráneas con ph normal (5, 7 y 9) no sufre hidrólisis.

---

## ACETOCOLOR

---

Uso: herbicida pre-mergente de acción residual

Clase química: acetanilida

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** el pesticida es considerado moderadamente tóxico por ingestión, prácticamente no tóxico por inhalación y prácticamente no irritante a la piel.
- **Efectos Mutagénicos:** en estudios realizados, se obtuvo evidencia positiva sobre la mutagenicidad del compuesto suministrado en dosis medias y altas.
- **Efectos Carcinogénicos:** de acuerdo a los datos suministrados por las experiencias científicas, la EPA ha clasificado al acetoclor como "Probable Agente Carcinógeno Humano".

#### Efectos ecológicos:

- **Efectos en aves:** el compuesto es poco tóxico para aves, registrándose un LC50 mayor a 5620 ppm.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** los ensayos divulgan un LC50 de 0.45 mg/L para trucha arco iris y un EC50 de 16.00 mg/L, en *Daphnia magna*.
- **Efectos sobre otros organismos:** es considerado un compuesto moderadamente tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el acetoclor es adsorbido por los coloides del suelo. La principal vía de degradación es la actividad microbiana, persistiendo en condiciones normales de uso, alrededor de 8 a 12 semanas de acuerdo a las condiciones del suelo y el clima.
- **Degradación en agua superficial:** no fue hallada suficiente información.

## ACIFLUORFEN

---

Uso: herbicida postemergente

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** presenta toxicidad aguda leve, por ingestión, inhalación y por vía cutánea. No obstante es un compuesto irritante para piel y ojos.
- **Efectos reproductivos:** no se observó ningún efecto nocivo en roedores, ni su descendencia en los ensayos divulgados.
- **Efectos teratogénicos:** acifluorfén puede ocasionar efectos teratogénicos en altas dosis, sin embargo tales efectos en seres humanos son inverosímiles, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos mutagénicos:** los análisis de la mutagénesis del acifluorfén en células bacterianas y de mamíferos, indican que no causa mutaciones.
- **Efectos carcinogénicos:** los datos relevados no son suficientes para caracterizar la peligrosidad carcinogénica del acifluorfén.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el pesticida es prácticamente no tóxico a moderadamente tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** acifluorfén es levemente tóxico para peces y tiene una toxicidad baja para crustáceos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** no resulta tóxico para abejas.

Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** la molécula de acifluorfén es moderadamente persistente en el suelo (59 días en suelo limoso). La acción microbiana es la principal responsable de la degradación del compuesto. No se observó lixiviación del producto químico, más debajo de las 3 pulgadas de profundidad en el suelo.
- **Degradación en agua:** resulta estable en agua. No se observó degradación en estudios de laboratorio que duraron hasta 28 días. Sin embargo, cuando se expone a la luz del sol, se degrada rápidamente (92 horas bajo acción continua de la luz). Al ocurrir la degradación, los productos primarios originados, se vaporizan.

## ALACLOR

---

Uso: herbicida preemergente de acción residual

Clase Química: anilina

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** es un herbicida levemente tóxico. La irritación de la piel ante exposiciones agudas puede ser leve a moderada.
- **Efectos reproductivos:** no parece causar efectos reproductivos.
- **Efectos teratogénicos:** los datos indican que el alaclor no es probable agente causal de defectos al nacimiento.
- **Efectos mutágenos:** no parece ser mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** los estudios realizados son contradictorios por lo que el potencial oncogénico del alaclor es incierto.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el producto es leve a prácticamente no tóxico, para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el alaclor es moderadamente tóxico para la fauna ictícola, hallándose registrados valores de LC50 (96-horas) de 2,4 mg/l en trucha arco iris. No es esperable que el alaclor bioacumule apreciablemente en organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico para abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el alaclor tiene una persistencia baja a moderada en suelos, con una vida media cercana a los 8 días. Los medios principales de degradación obedecen a la actividad microbiana. Tiene movilidad moderada en suelos arenosos y limosos, y puede emigrar a aguas subterráneas siendo señalado como un posible contaminante del recurso hídrico subterráneo. En EEUU se llevó a cabo el mayor programa de relevamiento para aguas subterráneas para un pesticida, evaluando más de 6 millones de pozos privados y domésticos, detectando la presencia del alaclor en menos del 1% de los casos evaluados en concentraciones de alrededor de 0,2 µg/L.
- **Degradación en agua:** el alaclor es degradado rápidamente en el agua natural, sobre todo debido a la acción de los microorganismos. La tasa de degradación es mucho más lenta en agua carente de oxígeno.

---

### **ALDICARB**

---

Uso: insecticida y nematocida de acción sistémica y por contacto

Clase Química: carbamato

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** es un insecticida sistémico extremadamente tóxico. La ruta primaria de exposición humana al aldicarb es el consumo de alimentos y de agua de pozo, contaminados. La exposición ocupacional a altos niveles de aldicarb es debido a la manipulación del producto, y la mayoría de los casos de envenenamiento ocurren por el uso del pesticida y durante su carga y descarga. Es extremadamente tóxico por las vías oral y cutánea. Las intoxicaciones en dosis muy altas pueden ocasionar la muerte debido a parálisis del sistema respiratorio.
- **Efectos reproductivos:** los efectos reproductivos en seres humanos son inverosímiles, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** no se han reportado efectos teratogénicos ocasionados por el aldicarb.
- **Efectos mutágenos:** los estudios demuestran que el aldicarb no es mutagénico



- **Efectos carcinogénicos:** diversos estudios indican que el aldicarb no es carcinogénico

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el aldicarb es altamente tóxico para las aves (LD50 a partir de 1,78 mg/kg).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el compuesto es muy tóxico para peces (LC50 96-horas es 8,8 mg/l en trucha arco iris). La bioconcentración del compuesto en especies acuáticas es poco probable.
- **Efectos sobre otros organismos:** no es un pesticida tóxico para abejas, incluso cuando es aplicado directamente.

Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el aldicarb es moderadamente persistente en el suelo. La humedad y el pH tienen impacto importante en el índice de degradación. Es muy soluble y móvil en el suelo. El movimiento del aldicarb es más importante en suelos arenosos o arenoso-limosos. Es un compuesto que ha sido hallado en pozos de agua subterránea en más de 25 países, en concentraciones superiores al máximo tolerable para agua potable.
- **Degradación en agua:** la vida media del aldicarb en agua varía entre un día a varios meses. En agua de cuerpos superficiales se degrada rápidamente y tiene una vida media de entre 5 y 10 días. Es degradado por bacterias, la luz solar, y las reacciones con agua (hidrólisis). Debido a su tasa de degradación rápida, los niveles en agua superficial pueden ser más bajos que los esperables en agua subterránea.

---

## ATRAZINA

---

Uso: herbicida pre y postemergente de acción sistémica y residual.

Clase Química: triazina

Situación regulatoria internacional: la atrazina ha sido clasificada como Pesticida de Uso Restringido países como Estados Unidos, debido a su potencial como contaminante del agua sub superficial. Algunas publicaciones la citan como un agente cancerígeno sospechado y como un compuesto mutagénico comprobado.

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el herbicida atrazina resulta leve a moderadamente tóxico para los seres humanos y animales. El compuesto puede ser absorbido de forma oral, cutánea, y por inhalación. Además resulta un irritante suave de la piel, divulgándose erupciones por exposición al producto.
- **Efectos reproductivos:** ningún efecto reproductivo adverso ha sido reportado.
- **Efectos teratogénicos:** no parece ser teratogénica.
- **Efectos mutagénicos:** el peso de la evidencia de más de 50 estudios indican que este compuesto no es mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** a pesar de las sospechas vertidas sobre este compuesto, los resultados de las investigaciones realizadas hasta el momento de esta revisión bibliográfica, resultan contradictorios con respecto al poder carcinogénico de la atrazina.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** es prácticamente no tóxico para aves
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** es levemente tóxico para peces y otros organismos acuáticos. Presenta bajo nivel de bioacumulación en peces.
- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** la atrazina es altamente persistente en el suelo. La hidrólisis química, seguida por la degradación a cargo de los microorganismos del suelo, se consideran la mayor vía de degradación del compuesto. La hidrólisis es rápida en ambientes ácidos o básicos, pero es más lenta en ambientes de Ph neutro y en aquellos con mayor contenido de materia orgánica. El compuesto puede persistir por más de un año bajo condiciones de escasa humedad o bajas temperaturas. Resulta un compuesto moderado a altamente móvil en suelos con bajo contenido de arcilla o poca materia orgánica. Sus características de baja capacidad de adsorción a partículas coloidales y elevada vida media en suelos (60 a más de 100 días) le otorgan un alto potencial para la contaminación del agua subterránea a pesar de su moderada solubilidad en agua. Atrazina es el segundo pesticida en importancia, detectado en pozos de extracción de agua privados y estatales en Estados Unidos. Un examen de cinco años en pozos de agua potable detectó el compuesto en el 1,7% de los casos para pozos comunales y en el 0,7% para los análisis de pozos domésticos rurales por todo Estados Unidos. Los niveles detectados en pozos domésticos rurales excedieron algunas veces los máximos recomendados para ese tipo de uso hídrico. El examen recientemente terminado de pesticidas en agua potable en esa nación determinó la presencia de atrazina en casi el 1% de todos los pozos testeados.
- **Degradación en agua:** es un compuesto moderadamente soluble en agua. La hidrólisis química, seguida por la biodegradación, puede ser la ruta más importante de la degradación del químico en ambientes acuáticos. Es esperable que la hidrólisis sea rápida bajo condiciones ácidas o básicas, resultando más lenta a ph neutral. En cuanto a su capacidad de adsorción a las partículas se verifica como escasa. La bioconcentración y la volatilización de la atrazina no son ambientalmente importantes. Es un compuesto persistente y ha sido detectado en cada una de las 146 muestras de agua recogidas en 8 localizaciones del río Mississippi, de los ríos de Ohio y de Missouri y de sus tributarios, en EEUU. Por varias semanas, el 27% de estas muestras contuvieron concentraciones del herbicida por sobre el nivel máximo tolerable, según EPA.

### **AZINFOS- METIL**

---

Uso: insecticida acaricida de contacto e ingestión

Clase Química: insecticida organofosforado.

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el azinfos-metil es uno de los insecticidas organofosforado más tóxicos. Resulta altamente tóxico por inhalación, absorción cutánea, ingestión y contacto visual. Como algunos organofosforados, puede causar síntomas después de 1 a 4 semanas de producida la exposición.

- **Efectos reproductivos:** los datos publicados indican que los efectos reproductivos en seres humanos son inverosímiles en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** de los ensayos efectuados resulta que los efectos teratogénicos ocasionados por este compuesto no son probables en seres humanos, bajo condiciones de exposición previstas.
- **Efectos mutagénicos:** los datos sugieren que el azinfos-metil no es mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** los efectos carcinogénicos del insecticida no pudieron ser probados a partir de la evidencia actual.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el azinfos-metil es leve a moderadamente tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta moderado a muy altamente tóxico a los peces de agua dulce. Para la mayoría de las especies, los valores de LC50 son menores a 1 mg/l. Resulta además, altamente tóxico para invertebrados, incluidos los crustáceos, y para ranas y sapos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** varios estudios han indicado que el azinfos-metil causa efectos nocivos en la fauna. Los mamíferos salvajes y los organismos acuáticos parecen resultar más vulnerables que las aves a los peligros creados por este compuesto. El azinfos-metil es tóxico para abejas y otros insectos beneficiosos.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** la persistencia del azinfos-metil en suelo es absolutamente variable. El período de persistencia en suelo arenoso a limoso es de 5 días. Su vida media en suelos no esterilizados es de 21 días si hay oxígeno o 68 días bajo condiciones anaeróbicas. El insecticida es bastante inmóvil en el suelo ya que se fija fuertemente por adsorción y tiene baja solubilidad en agua. Por ello, tiene bajo potencial de lixiviación y es poco probable de contaminar el agua subterránea. La biodegradación y la evaporación son las rutas primarias de degradación del azinfos-metil. También sufre degradación por acción de la luz (UV) ultravioleta, del sol y por descomposición hidrolítica. La degradación resulta más rápida ante temperaturas superiores a 37 °C y en los primeros centímetros del suelo.
- **Degradación en agua:** en general, los compuestos organofosforados como el azinfos-metil, desaparecen rápidamente en el agua. En cuerpos de agua superficial, el efecto degradativo de la luz del sol y la actividad de los microorganismos reducen la vida media de este tipo de compuestos a no más de 2 días. La volatilización desde el agua es poco esperable.

---

## BENOMIL

Uso: fungicida de acción sistémica

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el benomil presenta una toxicidad aguda tan baja para mamíferos, que ha resultado imposible o impráctico administrar una dosis suficientemente grande como para establecer la LD50. Sin embargo, efectos como irritación de la piel, han sido reportados para los trabajadores expuestos al

compuesto. El benomil es absorbido fácilmente tras ser inhalado el polvo que lo contiene, pero no hay informes de efectos tóxicos a los seres humanos mediante esta ruta de exposición.

- **Efectos reproductivos:** los efectos reproductivos en seres humanos son inverosímiles en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** los datos relevados sugieren que el benomil no represente peligro de ocasionar efectos teratogénicos bajo circunstancias normales.
- **Efectos mutagénicos:** diversos datos contradictorios, resultantes de las experiencias científicas divulgadas impiden formular conclusiones sobre la mutagenicidad del benomil.
- **Efectos carcinogénicos:** no ha sido posible determinar el efecto carcinogénico del benomil.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el benomil es moderadamente tóxico para aves, registrándose valores referenciales de LD50 de 100 mg/kg.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** es altamente a muy altamente tóxico para los peces (LC50 0,05 mg/l a 14 mg/l en adultos). El principal producto de su descomposición, es el carbendazim, que presenta el mismo nivel de toxicidad para peces que el compuesto madre. No es un compuesto que tienda a bioconcentrarse en tejidos vivos.
- **Efectos sobre otros organismos:** el compuesto es mortal para las lombrices de tierra, aún en concentraciones bajas. El benomil es relativamente no tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el benomil es fuertemente retenido en el suelo y no se disuelve en el agua (campos inundados de arroz). Además es altamente persistente.
- **Interrupción en agua:** el benomil degrada totalmente al carbendazim tras varias horas, en agua ácida o neutral. La vida media del carbendazim es de 2 meses.

---

## BENTAZON

---

Uso: herbicida post-emergente de contacto

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el compuesto es levemente tóxico por ingestión y absorción cutánea. Es un moderado irritante de la piel, ojos y zona respiratoria.
- **Efectos reproductivos:** actualmente no hay datos disponibles.
- **Efectos teratogénicos:** actualmente no hay otros datos disponibles.
- **Efectos mutagénicos:** actualmente no hay datos disponibles.
- **Efectos carcinogénicos:** actualmente no hay otros datos disponibles.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** levemente tóxicos para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** es prácticamente no tóxico para peces (LC50 de 96-horas, en trucha arco iris es 510 mg/l). Resulta levemente tóxico para

invertebrados acuáticos. El factor de bioconcentración para el bentazón es bajo, indicando poco potencial de bioacumulación.

- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el herbicida tiene una persistencia baja en el suelo. Su vida media es menor a 2 semanas, alcanzando concentraciones imperceptibles en suelo, 6 semanas después de su uso. Sufre degradación mediante la actividad de los rayos solares ultravioletas y degradación rápida a través de la actividad de bacterias y hongos del suelo. Es altamente soluble en agua. Estas características sugieren un potencial alto para la contaminación de las aguas subterráneas. Sin embargo, se espera que su degradación rápida prevenga la contaminación significativa del recurso subsuperficial. De hecho, el compuesto no fue detectado en sistemas de agua subterránea, en estudios realizados en comunidades agrícolas de los Estados Unidos.
- **Degradación en agua:** el bentazón tiene cierto potencial como para contaminar el agua superficial debido a su gran movilidad, resultando arrastrado por escorrentía proveniente de campos tratados. Además, las formulaciones comerciales son fácilmente solubles en agua y el compuesto no sufre hidrólisis. Sin embargo, tiene una vida media inferior a 24 horas en agua, debido a que es degradado fácilmente por la luz del sol.

---

## BIFENTRIN

---

Uso: insecticida–acaricida. Acción de contacto e ingestión.

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** resulta moderadamente tóxico para mamíferos cuando es ingerido. No causa irritación cutánea ni ocular.
- **Efectos Teratogénicos:** el bifentrin no demostró ocasionar ningún tipo de efectos teratogénico, suministrado en las dosis más altas.
- **Efectos Mutagénicos:** la evidencia ante la exposición al bifentrin, es poco concluyente.
- **Efectos Carcinogénicos:** EPA ha clasificado al bifentrin como agente carcinogénico Clase C, es decir un Posible Agente Carcinogénico Humano.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el bifentrin es moderadamente tóxico para muchas especies de aves (la LD50 oral aguda se reporta desde los 1.800 mg/kg a los 2.150 mg/kg). Por sus características químicas, genera preocupación por la posible bioacumulación en aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** es altamente tóxico para peces, crustáceos y animales acuáticos en general (LC50 de 96 horas de exposición de alrededor de 0,00015 mg/l para especies como la trucha arco iris). Debido a su baja solubilidad en agua y a su alta afinidad con las partículas del suelo, el bifentrin ofrece baja probabilidad de ser encontrado en sistemas acuáticos.
- **Efectos sobre otros animales:** el producto es tóxico para abejas.



#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** bifentrin no se moviliza en suelos con cantidades grandes de materia orgánica, de arcilla y de limo. También tiene una movilidad baja en suelos arenosos que son bajos en materia orgánica. Por ello y porque es relativamente insoluble en agua, no ocasiona preocupación alguna, en cuanto al peligro de contaminación de agua subterránea. La vida media del compuesto en el suelo varía desde los 7 días a los 8 meses dependiendo del tipo del suelo y de la cantidad de oxígeno en el mismo.

---

### BROMOXINIL

---

Uso: herbicida post-emergente. De contacto.

Clase Química: nitrilo

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** se indica una toxicidad aguda moderada para este pesticida. El compuesto es un irritante ocular leve, pero no es irritante de la piel, salvo que ésta se encuentre lastimada.
- **Efectos reproductivos:** los estudios realizados sugieren que el bromoxinil no causa efectos reproductivos.
- **Efectos teratogénicos:** el bromoxinil puede ocasionar efectos teratogénicos. Se lo considera un agente teratogénico sospechado.
- **Efectos mutagénicos:** no hay datos actualmente disponibles.
- **Efectos carcinogénicos:** según los estudios realizados, no causa efectos carcinogénicos.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** este herbicida es altamente tóxico (LD50 de 100 mg/kg en codornices).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el bromoxinil resulta moderadamente a muy altamente tóxico para peces de agua dulce.
- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico para abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el bromoxinil tiene una persistencia baja en suelo. En suelo arenoso, la vida media del compuesto es de cerca de 10 días. La degradación en arcilla es más lenta.
- **Degradación en agua:** actualmente no hay datos disponibles.

---

### BROMURO DE METILO

---

Uso: insecticida-fungicida-nematicida. Acción inhalación y fumigante

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** puesto que el bromuro de metilo es un gas a temperatura ambiente, la ruta más significativa de exposición es la inhalación. En caso de ser incorporados por esta vía, 6 mg/l durante 10 a 20 horas o 30 mg/l durante 1,5 horas

resultan mortales para los seres humanos. El compuesto se absorbe fácilmente a través de los alvéolos pulmonares. Además, el bromuro metílico puede ser altamente irritante para las membranas mucosas oculares, las vías aéreas, y la piel. Cerca de 1000 incidentes de envenenamiento humano, causados por exposición al bromuro metílico han sido documentado, con efectos que involucran desde la irritación de la piel o los ojos, a la muerte. La mayoría de las fatalidades y las lesiones ocurrieron cuando el bromuro metílico fue utilizado como fumígeno.

- **Toxicidad crónica:** la exposición crónica al bromuro metílico puede causar daño extenso a las neuronas, pérdida de control físico y falta de coordinación muscular.
- **Efectos reproductivos:** los datos sugieren que el bromuro metílico no cause efectos reproductivos en humanos, en condiciones normales de uso.
- **Efectos teratogénicos:** la evidencia sugiere que es baja la probabilidad de que el compuesto ocasione efectos teratogénicos a los seres humanos, bajo condiciones normales de exposición.
- **Efectos mutagénicos:** el bromuro metílico es considerado un mutágeno débil.
- **Efectos carcinogénicos:** en un estudio efectuado en trabajadores industriales, expuestos a compuestos bromurados, el bromuro de metilo fue sugerido como factor causante de cáncer testicular. De todas formas, se considera poco probable que esto ocurra en dosis bajas, por lo que no se efectúan conclusiones con respecto a los efectos carcinógenos en humanos, bajo condiciones normales de empleo.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** por presentarse en estado gaseoso bajo condiciones normales, es muy poco probable que las aves queden expuestas al compuesto.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el bromuro metílico es moderadamente tóxico para los organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el bromuro metílico se evapora rápidamente, pero una pequeña fracción permanece encerrada en los microporos del suelo. En estas condiciones resulta moderadamente persistente (alrededor de 50 días). Es soluble en agua y es poco adsorbido por los suelos. Por tanto, puede ocurrir cierta lixiviación del compuesto que quedó encerrado en los microporos. De todas formas, el índice de suelo fumigado es de 6 a 14% por día a 20 °C.
- **Degradación en agua:** el bromuro metílico se evapora rápidamente en condiciones de temperatura normales, durante su fumigación; por lo tanto la escorrentía desde campos tratados hacia aguas superficiales, resulta poco probable. Si existe contacto del gas con el agua superficial, su persistencia resulta afímera (6 horas a 11 °C de temperatura).

---

### CAPTAN

---

Uso: fungicida de contacto

Clase Química: ftalamida

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** la toxicidad aguda de este pesticida es muy baja. No obstante, se ha reportado que trabajadores expuestos a altas concentraciones de captan, en el aire (6 mg/m<sup>3</sup>) experimentaron irritación de ojos y en algunos casos de piel.
- **Efectos reproductivos:** presenta baja probabilidad de causar efectos reproductivos en seres humanos en los niveles de exposición comunes.
- **Efectos teratogénicos:** de acuerdo a los estudios realizados, el captán no produciría efectos teratogénicos.
- **Efectos mutagénicos:** la mayoría de la evidencia indica que el captan no es mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** estudios realizados en ratas demuestran que el captán posee efectos carcinogénicos. Además, es químicamente similar a otros dos pesticidas, folpet y captafol, que han demostrado efectos carcinogénicos en los animales utilizados en los estudios. Los tumores estuvieron asociados al aparato digestivo y en menor grado al urinario.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el captán es prácticamente no tóxico para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el fungicida resulta muy altamente tóxico para los peces (LC<sub>50</sub> de 96 horas de 0,056 mg/l en especies de trucha), aunque moderadamente tóxico para invertebrados acuáticos. Este producto tiene baja tendencia a acumularse en tejidos vivos.
- **Efectos sobre otros organismos:** el captán no es tóxico para abejas cuando es utilizado según lo recomendado.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** este pesticida tiene persistencia baja en suelo, con una vida media de 1 a 10 días en la mayoría de los tipos de suelo.
- **Degradación en agua:** el captán se degrada rápidamente en agua. La vida residual eficaz se estima en 2 semanas, aunque es menor en condiciones de acidez o temperatura.

---

## CARBARIL

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión.

Clase Química: carbamato

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** carbaril es pesticida moderado a muy tóxico (LD<sub>50</sub> oral en ratas se extiende a partir de 250 mg/kg a 850 mg/kg). Puede producir efectos nocivos en seres humanos por contacto, inhalación o ingestión. Los síntomas de la toxicidad aguda son los típicos de los carbamatos. El contacto directo con la piel u ojos, aún con niveles moderados de este pesticida, puede causar quemaduras. La inhalación o ingestión de cantidades muy grandes, puede ser tóxica para los sistemas nervioso y respiratorio, dando por resultado náuseas, calambres de estómago, diarrea y salivación excesiva. Otros síntomas en altas dosis incluyen sudoración, visión velada, falta de coordinación y convulsiones.
- **Efectos reproductivos:** no se reportó efecto alguno, en los ensayos efectuados.

- **Efectos teratogénicos:** se reportan efectos teratogénicos mínimos, en animales, debidos a la exposición crónica.
- **Efectos mutagénicos:** la evidencia científica sugiere que el carbaril es un agente probablemente poco mutagénico, para los seres humanos.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia indica que el carbaril es un agente carcinogénico poco probable.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el insecticida es prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta moderadamente tóxico para los organismos acuáticos (LC50 de 1,3 mg/l en trucha arco iris). No plantea un riesgo significativo, su bioacumulación en aguas alcalinas. Sin embargo, bajo condiciones ácidas, puede ser significativa la bioacumulación en organismos expuestos.
- **Efectos sobre otros organismos:** el carbaril es mortal para muchos insectos, incluyendo abejas y otros benéficos.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** este insecticida tiene una persistencia baja en el suelo. La degradación del carbaril en el suelo es sobre todo debida a la luz del sol y a la acción bacteriana. El compuesto ha sido detectado en aguas subterráneas.
- **Degradación en agua:** en el agua superficial, el carbaryl es degradado por bacterias y por hidrólisis. Tiene una vida media cercana a los 10 días, a pH neutro. Este período varía en gran medida con la acidez del agua.

## CARBOFURAN

---

Uso: insecticida y nematicida de acción sistémica y de contacto.

Clase Química: carbamato

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el carbofurán es altamente tóxico por inhalación e ingestión, y moderadamente tóxico por vía cutánea. Los síntomas de envenenamiento incluyen: náuseas, vomitos, calambres abdominales, sudor, diarrea, salivación excesiva, debilidad, desequilibrio, dificultad en la respiración y aumento de la presión arterial. Los humos producidos por la quema de envases de carbofurán resultan tóxicos e irritantes.
- **Toxicidad crónica:** exposiciones prolongadas o repetidas al carbofurán pueden causar los mismos efectos que una exposición aguda.
- **Efectos reproductivos:** el carbofurán ofrece poca probabilidad de causar efectos reproductivos en seres humanos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** los estudios indican que el carbofurán no es teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** es muy probablemente no mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** no plantea riesgo de cáncer, para los seres humanos.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** este insecticida carbámico es altamente tóxico para aves (LD50 de 25 a 39 mg/kg en pollos). A raíz de su elevada toxicidad para las aves, ha sido prohibida la formulación granulada del compuesto.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el carbofurán es altamente tóxico a muchos peces (el LD50 de 96 horas es 0,38 mg/l en trucha de arco iris). El compuesto tiene un potencial bajo para bioacumular en organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** carbofurán es tóxico para abejas, excepto en la formulación granulada.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el compuesto es soluble en agua y es moderadamente persistente en suelo (su vida media es de 30 a 120 días). Son responsables de su degradación, la actividad microbiana y las reacciones de hidrólisis, que ocurren más rápidamente en suelos alcalinos. El compuesto se degrada bajo acción de la luz del sol. Tiene un alto potencial para la contaminación del agua subterránea, debido a su elevada movilidad en la mayoría de los suelos. De hecho, ha sido hallado en acuíferos subterráneos, bajo suelos sueltos, en los estados de Nueva York y Wisconsin, en EUA.
- **Degradación en agua:** el carbofurán sufre hidrólisis bajo condiciones alcalinas; la fotodegradación y la actividad microbiana contribuyen también a su desaparición. No volatiliza, ni se fija por adsorción a los sedimentos o partículas en suspensión.

## CLORDANO

---

Uso: insecticida

Clase Química: organoclorado

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el clordano es moderado a altamente tóxico. Los primeros síntomas de envenenamiento pueden ser convulsiones precedidas, en algunos casos, de náuseas, vómitos y dolor abdominal. En casos severos, puede provocar la muerte (la LD50 oral para ratas es 200 a 700 mg/kg). Es muy irritante a la piel y los ojos. El clordano afecta la función hepática, pudiendo desarrollar interacciones con algunos medicamentos.
- **Efectos reproductivos:** de acuerdo a los ensayos efectuados, el producto no tendría efectos reproductivos en seres humanos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** en los estudios realizados no se observaron efectos teratogénicos.
- **Efectos mutagénicos:** de acuerdo a las pruebas realizadas y por tratarse de un organoclorado, se considera que el compuesto es no mutagénico, o mutagénico débil.
- **Efectos carcinógenos:** este compuesto ha sido clasificado por la EPA como un agente carcinógeno probable para el hombre. Sin embargo, un estudio realizado en Estados Unidos, con trabajadores que habían sido expuestos a compuestos organoclorados, por 34 años, incluyendo el clordano, no registró incremento de casos de cáncer.
- **Efectos en seres humanos y animales:** el clordano se absorbe a través de los pulmones, el estómago y la piel; y se almacena en tejidos grasos, así como en los



riñones, los músculos, el hígado y el cerebro. Este tipo de compuesto almacenado en tejidos grasos pueden circular si se metabolizan estos tejidos por causa de inanición o intensa actividad física. El clordano se ha encontrado en leche materna humana.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el compuesto es considerado de moderado a levemente tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el clordano es muy altamente tóxico para los invertebrados y peces de agua dulce, (LC50 de 0,042 a 0,090 mg/l para la trucha arco iris). Su bioacumulación en bacterias y peces de agua dulce y agua marina es significativa.
- **Efectos sobre otros organismos:** es altamente tóxico para las abejas e insectos del suelo.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** este pesticida es muy persistente en suelos, con una vida media cercana a los 4 años (varios estudios han detectado residuos de este producto en cantidades mayores al 10 % de lo aplicado inicialmente luego de 10 años o más, después de su uso). La luz solar degrada poca cantidad del pesticida, no sufre degradación química y muy poca biodegradación, siendo la vía de la evaporación, la forma en que se retira de los suelos. Las moléculas del compuesto se fijan por adsorción a las partículas de la arcilla o la materia orgánica, por lo tanto los suelos arenosos permiten su paso a aguas subterráneas, aunque su potencial para contaminarlas es bajo, ya que este producto es insoluble en agua.
- **Degradación en agua:** el clordano no se degrada rápidamente en agua. Puede salir de los sistemas acuáticos por adsorción a los sedimentos, o por volatilización. En cuerpos de agua estancos, se pierde por volatilización en alrededor de 10 días. Se ha detectado en agua superficial, agua subterránea, sólidos suspendidos, sedimentos, detritos de fondo, agua potable, lodo de aguas residuales, pero no en agua de lluvia. Las concentraciones encontradas en agua superficial han sido siempre bajas, hallándose en sólidos suspendidos y sedimentos en concentraciones mayores (< 0,03 a 580 ug/L). La presencia del clordano en agua potable se ha asociado casi siempre a un accidente más que al uso normal.

## CLOROTALONIL

---

Uso: fungicida de contacto, preventivo y curativo.

Clase Química: cloronitrilo

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el clorotalonil es levemente tóxico para los mamíferos, y puede causar irritación severa a los ojos y la piel, en ciertas formulaciones. No se almacena en tejidos animales.
- **Efectos reproductivos:** estudios realizados, sugieren que el clorotalonil no afecta la reproducción humana en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** los datos indican que el clorotalonil no produce efectos teratogénicos.

- **Efectos mutagénicos:** no es esperable que el compuesto plantee riesgos de efectos mutágenos en seres humanos.
- **Efectos carcinogénicos:** estudios realizados en ratas, entregan resultados contradictorios con respecto al poder carcinogénico del clorotalonil.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** clorotalonil es prácticamente no tóxico para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el fungicida y sus metabolitos resultan altamente tóxicos para peces, invertebrados acuáticos y mamíferos marinos, (LC50 de 0,25 mg/l para la trucha arco iris). No se almacena en tejidos grasos y se excreta rápidamente del cuerpo. Su factor de bioacumulación es sumamente bajo.
- **Efectos sobre otros organismos:** es considerado no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el clorotalonil es moderadamente persistente. En suelos bien aireados la vida media varía de 1 a 3 meses. El aumento de la humedad y la temperatura del suelo aceleran la degradación del producto. No es degradado por la luz solar en la superficie del suelo. Es un compuesto con tendencia a adsorberse a las partículas finas del suelo (arcillas y limos), siendo retenido en menor medida en suelos arenosos. Clorotalonil no fue detectado en aguas subterráneas, en más de 500 muestras realizadas en distintos estados de EEUU.
- **Degradación en agua:** en agua muy básica (pH 9,0), más de la mitad del compuesto fue degradado en un lapso de 10 semanas. Clorotalonil fue hallado en aguas superficiales solo en un sitio de estudio a una concentración de 6.5 mg/l (Michigan, EEUU).

## CLORPIRIFOS

---

Uso: insecticida de contacto, ingestión e inhalación.

Clase Química: organofosforado

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el clorpirifós es moderadamente tóxico para los seres humanos. El envenenamiento puede afectar el sistema nervioso central, el sistema cardiovascular, y el sistema respiratorio. Es también un irritante de la piel y ojos. Al contrario de lo que sucede con el resto de los organofosforados, el compuesto es absorbido en forma limitada a través de la piel. Algunos organofosforados pueden causar los síntomas en forma retrasada (1 a 4 semanas después de una exposición aguda).
- **Toxicidad crónica:** la exposición repetida o prolongada a los organofosforados puede dar lugar a los mismos efectos que la exposición aguda, incluyendo los síntomas señalados.
- **Efectos reproductivos:** la evidencia actual indica que el clorpirifós no afecta la reproducción.
- **Efectos teratogénicos:** la evidencia disponible sugiere que los clorpirifós no sea teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** no hay evidencia que señale al clorpirifós como agente mutagénico.

- **Efectos carcinogénicos:** no hay evidencia de que el clorpirifós es carcinógeno.
- **Efecto en seres humanos y animales:** el clorpirifós se absorbe fácilmente en la circulación sanguínea a través del aparato gastrointestinal si se ingiere, o a través de los pulmones si se inhala. El compuesto no tiene un potencial significativo de bioacumulación.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el clorpirifós es moderado a muy altamente tóxico para las aves (32 mg/kg en pollos).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el insecticida es muy altamente tóxico a los peces de agua dulce, a los invertebrados acuáticos y a los mamíferos de estuario y marinos (LC50 de 96 horas para trucha arco iris es de 0.009 mg/L). Se verifica que el uso de concentraciones de sólo 0,01 libras del ingrediente activo, por acre (11 gramos/ hectárea) aplicadas al medio acuático, puede causar mortandad de peces e invertebrados. De todas formas la toxicidad del compuesto está relacionada a la temperatura del agua. De acuerdo a su alta toxicidad y a su capacidad de persistir en los sedimentos, el clorpirifós significa una gran amenaza para los peces y organismos de fondo. Además se acumula en los tejidos finos de organismos acuáticos iliófagos. Los organismos más pequeños parecen ser más sensibles que los grandes.
- **Efectos sobre otros organismos:** aplicaciones agrícolas y acuáticas del clorpirifós, plantean un peligro serio para la fauna y abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el pesticida es moderadamente persistente en suelos. Su vida media es generalmente de entre 60 y 120 días, pero puede extenderse a partir de 2 semanas a 1 año, dependiendo del tipo del suelo, clima, y de otras condiciones (persiste menos en suelos con elevado pH y/o baja granulometría). El compuesto adsorbido es sensible a la fotodegradación, hidrólisis química y biodegradación. El clorpirifós se fija fuertemente por adsorción a las partículas y es poco soluble en el agua. Por lo tanto resulta poco probable su lixiviación y eventual contaminación del agua subterránea.
- **Degradación en agua:** En la medida en que el pesticida se adhiere al sedimento y a la materia orgánica suspendida, la concentración del mismo declina rápidamente. Los estudios sugieren que el compuesto es inestable en agua y que la tasa de degradación por hidrólisis crece con el aumento de la temperatura.

## CIFLUTRINA

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión.

Clase Química: piretroide

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** la ciflutrina se considera un químico moderadamente tóxico para los mamíferos. Aunque es un irritante de la piel humana, especialmente piel facial, no se lo considera de alta toxicidad cutánea.
- **Efectos Reproductivos:** los datos actuales son insuficientes.

- **Efectos Teratogénicos:** no se observó anomalías de desarrollo en las dosis experimentadas en conejos (45 mg/kg/día).
- **Efectos Carcinogénicos:** no hubo evidencia de carcinogénesis en las dosis experimentadas.
- **Efectos Mutagénicos:** la ciflutrina arrojó resultado negativo para los efectos de mutagenicidad.

### Efectos Ecológicos

- **Efectos sobre aves:** la ciflutrina presenta una toxicidad baja para aves, incluso las acuáticas.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el insecticida es altamente tóxico para los organismos marinos y de agua dulce (LC50 de 0,00068 mg/l en trucha arco iris, 0,022 mg/l en carpa). Es excepcionalmente tóxico para los invertebrados de agua dulce como Daphnia, (LC50 = 0,14 ng/l o 0,0000014 mg/l). Los invertebrados marinos y de estuario son también extremadamente sensibles al compuesto.
- **Efectos sobre otros animales:** ciflutrina es altamente tóxico para abejas. Como la mayoría de los piretroides resulta ser altamente tóxico a los insectos beneficiosos.

### Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** la ciflutrina es sensible a la fotodescomposición. En la superficie del suelo, su vida media es de alrededor de 48 a 72 horas. En suelos arenosos y en condiciones de aerobiosis, persiste hasta 60 días. Es un compuesto altamente inmóvil en suelos por lo que no se lo considera una amenaza para contaminar las aguas subterráneas.
- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** se degrada rápidamente en agua superficial. Además como es relativamente insoluble, y menos denso que el agua, el químico flotará en la película superficial del agua natural. De esta forma queda expuesta a la fotodegradación.

---

## CIPERMETRINA

---

Usos: insecticida de contacto e ingestión

Clase Química: piretroide.

Introducción: el compuesto técnico es una mezcla de ocho diversos isómeros, cada uno de los cuales puede tener sus propias características químicas y efectos biológicos.

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** es un compuesto moderadamente tóxico por ingestión o absorción cutánea. Como todo piretroide, puede afectar el sistema nervioso central. Además es un irritante leve de la piel y los ojos, y puede causar reacciones alérgicas de la piel. Esta variación amplia en la toxicidad, puede reflejar diversas mezclas de isómeros en las formulaciones.
- **Efectos reproductivos:** no se observó ningún efecto nocivo sobre la función reproductiva.
- **Efectos teratogénicos:** la cipermetrina no es teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** la cipermetrina no es mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** EPA ha clasificado a la cipermetrina como Posible Agente Carcinógeno Humano, debido a los resultados contradictorios de las experiencias reportadas.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el compuesto es prácticamente no tóxico para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** es más que altamente tóxico a los peces y los invertebrados acuáticos (el LC50 96-horas para el compuesto en trucha arco iris es 0,0082 mg/l), además es metabolizado en forma mucho más lenta (no menos de 48 horas) por los peces, que por mamíferos y aves, lo que puede explicar, en parte, su extrema toxicidad. El pesticida posee un potencial moderado para bioacumularse en los organismos acuáticos (es eliminado un 50 % del compuesto tras ocho días del cese de la exposición).
- **Efectos sobre otros organismos:** la cipermetrina es un compuesto altamente tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el pesticida tiene una persistencia moderada en suelos, permaneciendo más en suelos arenosos y con poca materia orgánica. En condiciones aerobias, su vida media en el suelo es de 4 días a 8 semanas, aumentando el período en la medida en que se encuentra en medios más anaerobios. Experimenta una rápida fotodegradación en un período de 8 a 16 días. También sufre degradación microbiana bajo condiciones aerobias. No es soluble en agua y tiene una tendencia fuerte a fijarse por adsorción, por lo tanto es poco probable la contaminación del agua subterránea por lixiviación del compuesto.
- **Degradación en agua:** bajo temperatura y pH ambiental normales, es estable a la hidrólisis, con una vida media mayor a los 50 días (en la medida en que aumenta el pH del agua, la velocidad de hidrólisis se incrementa), y a la fotodegradación con una vida media mayor a los 100 días. En estudios de degradación del compuesto en laboratorio, y en aguas superficiales naturales, las concentraciones de la mayoría de los piretroides disminuyen rápidamente, debido a la adsorción al sedimento, a las partículas suspendidas y a las plantas presentes.

## DELTAMETRINA

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión

Clase Química: piretroide

Introducción: la deltametrina es un insecticida sintético estructural, basado en las piretrinas naturales. Tiene actividad residual muy buena para las aplicaciones al aire libre y para las aplicaciones de interior. Deltametrina tiene control de muy amplio espectro. Se considera el de más amplio alcance entre los piretroides sintéticos.

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** los estudios han reportado muchos casos de envenenamiento cutáneo por deltametrina, después del uso agrícola sin las adecuadas precauciones; y muchos casos de envenenamiento accidental o suicida, por vía oral.
- **Toxicidad Crónica:** trabajadores expuestos al compuesto durante su fabricación, a través de 7-8 años, experimentaron irritación transitoria de la membrana cutánea y mucosa, que se podría prevenir empleando guantes y mascarillas.

- **Efectos Reproductivos:** no se lo reporta como causante de efectos reproductivos, a las dosis normales de utilización.
- **Efectos Teratogénicos:** no tiene ninguna actividad teratogénica.
- **Efectos Mutagénicos:** no tiene ninguna actividad mutágena.
- **Efectos Carcinogénicos:** no hay información disponible.

#### Efectos ecológicos:

- **Efectos en organismos acuáticos:** como comunmente sucede con los pesticidas piretroides, la deltametrina posee alta toxicidad para peces, en condiciones de laboratorio. De todas formas no es esperable que bajo condiciones normales de uso, los peces sean dañados. Por el contrario es sabido el impacto que genera en los insectos herbívoros acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** es considerado tóxico para las abejas. Existe información disponible sobre afectación a distintos insectos benéficos.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** en suelo, la degradación del compuesto demanda 1 a 2 semanas.
- **Degradación en agua superficial:** el compuesto es rápidamente adsorbido a los sedimentos suspendidos, además de evaporarse y ser absorbido por los vegetales acuáticos.

### **DDT** (diclorodifeniltricloroetano)

---

Uso: insecticida

Clase Química: organoclorado

Introducción: este pesticida fue utilizado en forma extensiva, durante la segunda guerra mundial, por las tropas aliadas en muchas poblaciones civiles para controlar vectores del tifus y de la malaria, y posteriormente fue incorporado como insecticida agrícola, después de 1945. El DDT fue prohibido en Suecia en 1970, en los Estados Unidos en 1972 y posteriormente en la mayoría de los países salvo los centroamericanos. Las razones involucran detección de resistencia en poblaciones de insectos controlados con el producto, persistencia y daño ambiental, bioacumulación, etc.

El DDT grado técnico es realmente una mezcla de tres isómeros de DDT, principalmente el p, isómero del p'-p'-DDT (85%), el p'-p'-DDT y el o, isómeros del o'-ó-DDT, típicamente presentes en pocas cantidades.

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** el DDT ha sido clasificado como moderado a levemente tóxico a las especies mamíferas estudiadas, vía ruta oral de exposición. De todas formas, la toxicidad variará según la formulación. El compuesto se absorbe fácilmente a través del aparato gastrointestinal, incrementándose la absorción en presencia de grasas ingeridas. Resulta prácticamente no tóxico por vía cutánea y es poco absorbido a través del sistema respiratorio.
- **Toxicidad Crónica:** El DDT ha causado efectos crónicos sobre el sistema nervioso, el hígado, los riñones, y el sistema inmunológico, en los animales experimentados. La fuente más significativa de exposición a los individuos en los Estados Unidos es ocupacional, reportándose intoxicaciones en los trabajadores (producción o



formulación del producto). Debido a la persistencia del DDT y de sus metabolitos en el ambiente, niveles muy bajos pueden continuar siendo detectado en comestibles crecidos, en algunas áreas tratadas anteriormente con el compuesto.

- **Efectos Teratogénicos:** hay evidencia de que el DDT causa efectos teratogénicos. No obstante se considera inverosímil que los efectos teratogénicos ocurran en los seres humanos, en los niveles de exposición probables.
- **Efectos Mutagénicos:** la evidencia para la mutagenicidad y la genotoxicidad de este compuesto es contradictoria. Se considera que el DDT puede tener potencial para causar efectos genotóxicos en seres humanos, pero no parece ser fuertemente mutágeno.
- **Efectos Carcinogénicos:** La evidencia con respecto a la carcinogenia del DDT es ambigua.

#### Efectos ecológicos:

- **Efectos en aves:** resultaría poco o prácticamente no tóxico para aves
- **Efectos en especies acuáticas:** resulta extremadamente tóxico a las especies de peces e invertebrados acuáticos, moderadamente tóxico a especies anfibias, particularmente sus formas larvales. El compuesto se bioacumula significativamente en especies acuáticas sometidas a largas exposiciones. Esto último sucede a raíz de que el pesticida es tomado de los sedimentos y el agua por los organismos acuáticos. La bioacumulación continúa a través de los organismos que se alimentan de los acuáticos (ej. Aves).
- **Efectos en otros organismos:** es no tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** es extremadamente persistente en el ambiente, con una vida media reportada de entre 2 a 15 años, resultando inmóvil en la mayoría de los suelos. Los compuestos resultantes de su descomposición en el suelo son el DDE y el DDD, los cuales son igualmente persistentes y poseen similares propiedades químicas y físicas. Debido a su extrema baja solubilidad en agua, el compuesto será retenido por el suelo, especialmente por los que posean alta carga orgánica. No obstante el compuesto y sus metabolitos de degradación, han sido detectados en muchos sitios, en agua subterránea y suelo, resultando disponible para los organismos. Sus características le permiten lixiviar a largo plazo. A nivel edáfico, es degradado más rápidamente en la fracción superficial del suelo. Estudios realizados en Arizona, E.E.U.U., demostraron que el compuesto se volatiliza mayormente (50 % en 5 meses) en condiciones de suelos arenosos, sin materia orgánica y en zonas con alta irradiación. En otros tipos de suelos estas tasas de degradación decaen a menos del 20 % en 5 años.
- **Degradación en agua superficial:** el DDT probablemente alcance las aguas superficiales mediante deriva ambiental, aplicación directa y escorrentía. La vida media reportada para el producto es de 60 días, en agua de lagos y de alrededor de un mes en agua de río

---

### DIAZINON

---

Uso: insecticida de contacto, ingestión e inhalación

Clase Química: organofosforado

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** los efectos tóxicos del diazinón son debido a la inhibición de la acetilcolinesterasa, una enzima imprescindible para el apropiado funcionamiento del sistema nervioso. La medida en que el compuesto resulta tóxico, depende de la formulación, por ejemplo la toxicidad de formulaciones encapsuladas es relativamente baja.
- **Efectos reproductivos:** no hay datos actualmente disponibles.
- **Efectos teratogénicos:** los datos sobre efectos teratogénicos ocasionados por el compuesto, debido a la exposición crónica, son poco concluyentes, reportándose no obstante, experiencias que lo señalan como agente teratogénico en altas concentraciones.
- **Efectos mutagénicos:** mientras que algunas pruebas de laboratorio han sugerido que el diazinon es mutagénico, la evidencia actual es poco concluyente.
- **Efectos carcinogénicos:** el diazinón no se considera un agente carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** las aves son absolutamente susceptibles al envenenamiento por diazinón (se reportan LD50 de 2.75 mg/kg a 40.8 mg/kg). En 1988, EPA concluyó que el uso del diazinon en áreas abiertas plantea "un peligro extenso y continuo" para las aves. Mortandades de aves, asociadas al uso del diazinon, se han reportado en casi todas las zonas de los E.E.U.U., en todas las épocas del año.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta altamente tóxico para los peces (LC50 de 2,6 a 3,2 mg/l reportado para trucha arco iris), especialmente en aguas con poca dureza. Hay cierta evidencia que señala a los peces de agua salada como más susceptibles que los de agua dulce. Otros estudios demuestran que el diazinón no bioconcentra significativamente en los organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** diazinón es altamente tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el compuesto tiene una persistencia baja en el suelo (vida media de 2 a 4 semanas). Las enzimas bacterianas pueden acelerar la degradación y han sido utilizadas en países en que ocurrieron casos de derrames. El compuesto lixivía raramente por debajo de la media pulgada superior del suelo, sin embargo ha sido detectado en 54 pozos muestreados en el estado de California y en países como Japón y Canadá.
- **Degradación en agua:** la tasa de degradación del compuesto en agua depende de la acidez (no más de 12 horas para la desaparición del 50 %, en una solución de bajo pH), en una solución neutral, el pesticida tomó más de 6 meses para degradar a la mitad de la concentración original.

### **DICAMBA**

---

Uso: herbicida post-emergente de acción sistémica foliar

Clase Química: compuesto del ácido benzoico

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el dicamba es levemente tóxico por ingestión y por inhalación, o exposición cutánea. Resulta muy irritante y corrosivo, y puede causar daño severo y permanente a los ojos. No hay evidencia de que el dicamba sea absorbido a través de la piel.

- **Efectos reproductivos:** datos surgidos de experiencias científicas, sugieren que el dicamba sea poco probable de causar efectos reproductivos en seres humanos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** no se ha demostrado ningun efecto teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** no ha demostrado ser un agente mutágeno.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia sugiere que el dicamba no es carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** dicamba es prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** ofrece toxicidad baja para los peces (465 mg/L en carpa), los crustáceos y los invertebrados como Daphnia sp..
- **Efectos sobre otros organismos:** el dicamba plantea poca amenaza a la fauna. No es tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el compuesto es moderadamente persistente en suelo. Se reporta una vida media de 1 a 4 semanas, que puede reducirse a menos de 2 semanas, si las condiciones para la actividad de los microorganismos son favorables. La degradación del compuesto obedece fundamentalmente a esta causa, acelerándose con el aumento de la temperatura, la humedad (por encima del 50 % de contenido de agua, declina) y en presencia de suelos levemente ácidos. El efecto de la fotodegradación es lento y la fracción que volatiliza, despreciable. Dicamba no adsorbe a la fracción coloidal del suelo, es altamente soluble en agua. Por lo tanto es altamente móvil en el suelo y por ende puede contaminar aguas subterráneas.
- **Degradación en agua:** la degradación microbiana es la ruta principal de la desaparición del dicamba en agua. La fotólisis puede también ocurrir. No es esperable que la hidrólisis acuática, volatilización, adsorción a los sedimentos y bioconcentración sean significativas.

## DICLORVOS

---

Uso: insecticida de contacto, ingestión e inhalación

Clase Química: organofosforado

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el diclorvos o DDVP es altamente tóxico por inhalación, absorción cutánea e ingestión. Por su volatilidad, la inhalación es la ruta más común de exposición y contaminación. Como todos los organofosforados, el diclorvos se absorbe fácilmente a través de la piel. Las altas temperaturas ambientales o exposición del diclorvos a la luz pueden realzar su toxicidad.
- **Toxicidad crónica:** la exposición repetida o prolongada a los organofosforados puede dar lugar a los mismos efectos que la exposición aguda, incluyendo síntomas tardíos.
- **Efectos reproductivos:** no hay evidencia que el diclorvós afecte la función reproductiva.
- **Efectos teratogénicos:** no hay evidencia que el diclorvós sea teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** el compuesto puede ligar moléculas como el ADN, por lo que las experiencias que lo reportan como agente mutágeno, son abundantes.

- **Efectos carcinogénicos:** El diclorvos ha sido clasificado como Probable Agente Carcinógeno Humano por EPA. De todas formas las experiencias reportadas resultan contradictorias y poco concluyentes.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** resulta altamente tóxico para las aves (LD 50 de 12 mg/kg).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el compuesto es altamente tóxico a los peces, viéndose incrementada su toxicidad 5 a 150 veces más, en presencia de luz UV. El diclorvos no se bioacumula perceptiblemente en los peces.
- **Efectos en otros organismos:** es tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** este insecticida tiene una baja persistencia, reportándose una vida media de 7 días en suelos arcillosos o arcillo-arenosos. En el ambiente edáfico, el compuesto está sujeto a degradación biológica e hidrólisis. La volatilización en la mayoría de los suelos es lenta. El pH determina la velocidad de degradación, que se incrementa en suelos más alcalinos (4 horas en suelos con pH 9). Diclorvos no se adsorbe a la fracción coloidal, lo que sumado a su alta solubilidad en agua, lo convierte en un potencial contaminante de las aguas subterráneas.
- **Degradación en agua:** se mantiene en solución sin adsorberse a las partículas coloidales. Se degrada principalmente por hidrólisis, con una vida media aproximada a los 4 días en lagos y ríos. Esto depende del pH, ocurriendo más lentamente en acidez, y más rápidamente a pH 9. La volatilización es lenta (más de 60 días en ríos).

---

## DICLOFOP-METIL

---

Uso: herbicida post-emergente de contacto y acción sistémica

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** el compuesto es ligeramente tóxico vía exposición oral y por contacto ermal. Resulta poco irritante a los ojos.
- **Efectos Teratogénicos:** estudios realizados con animales en laboratorio reportan efectos teratogénicos con dosis superiores a los 3 mg/kg./día.
- **Efectos Mutagénicos:** los reportes de investigación científica arrojan resultados negativos con relación a la mutagenicidad de este compuesto.
- **Efectos Carcinogénicos:** No hay información disponible.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** resulta prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el compuesto es altamente tóxico para los peces (LC 50 de 96 horas para carpa es de 2,60 ppm de producto formulado). También es tóxico para los invertebrados acuáticos (LC 50 en 48 horas de 4,03 ppm en Daphnia sp.).
- **Efectos sobre otros organismos:** resulta no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** bajo condiciones aerobias, hidroliza en cuestión de días a otro compuesto (ácido propanoico 2',4'-diclorofenoxi) que permanece en el suelo no más de 30 días. Los estudios indican que el diclofop-metil no lixivia, ni se mueve lateralmente, y que se disipa rápidamente en el suelo.
- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** no hay información disponible.

## DICOFOL

---

Uso: acaricida de contacto e ingestión

Clase Química: organoclorado

Introducción: el dicofol se obtiene a partir del DDT. Por ello, en 1986, su uso fue cancelado temporalmente en E.E.U.U., por recomendación de EPA, debido a las preocupaciones que generaban los altos niveles de DDT registrados a partir de aplicaciones del compuesto. Sin embargo, fue reinstalado en el mercado cuando pudo demostrarse que los modernos procesos de fabricación permiten producir dicofol de grado técnico, conteniendo menos de 0,1% de DDT.

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el dicofol es moderadamente tóxico a prácticamente no tóxico. Puede ser absorbido a través de la ingestión, inhalación, o contacto dermal. El compuesto es un irritante moderado de la piel y los ojos.
- **Efectos teratogénicos:** no se observaron efectos teratogénicos en las experiencias revisadas.
- **Efectos mutagénicos:** el dicofol no es mutagénico.
- **Efectos carcinógenos:** es inverosímil que el dicofol represente un riesgo como agente carcinógeno para los seres humanos.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el dicofol es levemente tóxico a las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta altamente tóxico a los peces, invertebrados acuáticos, y algas (LC50 es de 0,12 mg/l en trucha arco iris).
- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico para abejas.

Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el compuesto es moderadamente persistente en el suelo, con una vida media reportada de alrededor de 60 días. El dicofol es susceptible a la degradación química en los suelos húmedos, también a la degradación por acción de la luz UV. Bajo condiciones anaerobias, se registró una vida media de 15 días. Es prácticamente insoluble en agua y se fija fuertemente a las partículas coloidales por adsorción. Es por lo tanto, casi inmóvil en suelos y poco probable su infiltración al agua subterránea, incluso en suelos arenosos. No fue detectado a más de diez centímetros de profundidad. Es posible que el compuesto llegue a las aguas superficiales cuando ocurre erosión del suelo y transporte lateral.
- **Degradación en agua:** el dicofol se degrada en el agua o estando expuesto a la luz UV, si el pH es superior a 7. Su vida media a pH ácido ronda los 60 días.

Debido a su alto coeficiente de adsorción (Koc), se espera que el dicofol permanezca fijado a los sedimentos, cuando alcanza aguas superficiales.

## DIFLUBENZURON

---

Uso: Insecticida por ingestión

Clase Química: benzonilurea

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** no se observó ningún tipo de toxicidad en los estudios realizados. No es irritante para la piel y levemente a los ojos.
- **Efectos reproductivos:** según estudios realizados, no parece que el diflubenzuron tenga efectos significativos en la reproducción.
- **Efectos teratogénicos:** no parece ser un compuesto teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** no es un agente mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** diflubenzurón no parece ser carcinógeno.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** diflubenzurón es prácticamente no tóxico para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** es prácticamente no tóxico para los peces y los invertebrados acuáticos. El tejido fino de los peces puede mostrar algunos rastros del metabolito, cuando el agua se halla contaminada con el compuesto; sin embargo, las concentraciones del principio activo, declinan constantemente en agua limpia.
- **Efectos sobre otros organismos:** es no tóxico para abejas.

Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** diflubenzurón tiene una persistencia baja en suelo. Es degradado rápidamente por procesos microbianos. Su vida media es de entre 3 a 4 días. Bajo condiciones de campo, el diflubenzurón tiene movilidad muy baja.
- **Degradación en agua:** en condiciones naturales, degrada rápidamente en agua. Los residuos no resultan detectables en agua de campo, 72 horas después de su empleo (aplicado en concentraciones cercanas a los 100 g/hectárea). Otros estudios sugieren una vida media de 1 a 3 semanas.

## DIMETOATO

---

Uso: insecticida. Acción: de contacto, sistémica e ingestión

Clase Química: organofosforado

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el dimetoato es moderadamente tóxico por ingestión directa, inhalación, y absorción cutánea. El dimetoato no resulta irritante a la piel ni a los ojos. La irritación severa de ojos ha ocurrido en trabajadores que fabricaban o manipulaban el compuesto, aunque esto puede ser debido a las impurezas o solventes empleados. Las altas temperaturas o exposición ambiental a luz visible o UV pueden realzar su toxicidad.



- **Efectos reproductivos:** no es probable que exposiciones normales al dimetoato, deterioren la función reproductiva en seres humanos.
- **Efectos teratogénico:** no es probable que ocurran efectos teratogénicos en seres humanos bajo circunstancias normales.
- **Efectos mutagénicos:** los efectos mutagénicos son inverosímiles en seres humanos, bajo circunstancias normales.
- **Efectos carcinogénicos:** los estudios reportados sugieren que los efectos carcinogénicos en seres humanos resultan inverosímiles.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el dimetoato es moderado muy a altamente tóxico a las aves ya que no pueden metabolizar el compuesto tan rápidamente como lo hacen los mamíferos, lo que puede explicar su toxicidad relativamente más alta en estas especies.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el dimetoato es moderadamente tóxico para los peces (LC50 de 6,2 mg/l en trucha arco iris). Resulta más tóxico para las especies acuáticas invertebradas.
- **Efectos sobre otros organismos:** es altamente tóxico para abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el insecticida posee persistencia baja en el ambiente edáfico. No obstante se reportan valores que varían entre los 15 a 120 días. Un valor representativo puede estar en el orden de los 20 días. Es rápidamente degradado por los microorganismos del suelo por lo que será metabolizado más rápidamente en suelos húmedos (la biodegradación puede ser significativa, con una pérdida del 77% en un suelo natural con arcilla, después de 2 semanas). El dimetoato es altamente soluble en agua, y se adsorbe de manera muy débil a las partículas coloidales, así que puede experimentar lixiviación considerable. Sin embargo, al resultar degradado además por hidrólisis, especialmente en suelos alcalinos, y sufrir evaporación en la superficie seca del suelo (alrededor del 20 al 40 % en ciertas condiciones), constituye una amenaza relativa a la contaminación de aguas subterráneas.
- **Degradación en agua:** no se espera que el dimetoato experimente fijación a sedimentos o a partículas suspendidas en el agua. Tampoco que bioacumule en los organismos acuáticos. Sufre hidrólisis significativa (en especial en aguas alcalinas), reportándose una vida media de 8 días en agua de río, obedeciendo, su desaparición, posiblemente a la acción de microorganismos o a la degradación química. No se espera que la fotólisis y la evaporación sean procesos significativos en aguas abiertas.

## DIURON

---

Uso: herbicida pre-emergente de acción residual

Clase Química: urea substituida

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el diurón es levemente tóxico para los mamíferos. En seres humanos, el único caso divulgado de exposición aguda oral al herbicida, no produjo ningún síntoma o toxicidad significativos.

- **Efectos reproductivos:** es inverosímil que el diuron cause efectos reproductivos en seres humanos, en los niveles previstos de exposición.
- **Efectos teratogénicos:** el diurón es teratogénico empleado en las altas dosis.
- **Efectos mutagénicos:** no parece ser mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** evidencia limitada indica que las exposiciones de nivel bajo al diurón no causan cáncer.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el compuesto es levemente tóxico para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** es moderadamente tóxico para los peces y altamente tóxico para los invertebrados acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico para abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el herbicida diurón es moderado a altamente persistente en el suelo (es posible hallarlo a mitad de su concentración desde un mes a un año después de la aplicación). La movilidad en el suelo se relaciona con la materia orgánica y con el tipo del residuo. Los metabolitos resultantes de la degradación, son menos móviles que el compuesto originario. En California y Ontario, E.E.U.U., el diurón se ha encontrado en agua subterránea en concentraciones de 2 a 3 ppb.
- **Degradación en agua:** el compuesto es relativamente estable en agua neutral. Los microbios son los agentes primarios en la degradación del diurón en los ambientes acuáticos.

---

## ENDOSULFÁN

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión

Introducción: endosulfán es un insecticida, acaricida obtenido a partir de la cloración de un hidrocarburo del subgrupo de los ciclodienos. El endosulfan técnico se compone de una mezcla de sus dos formas moleculares (isómeros) alfa y beta.

Clase Química: hidrocarburo tratado con cloro

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el endosulfán es altamente tóxico por vía oral como por vía cutánea. Resulta solamente levemente tóxico vía inhalación y ha sido divulgado como no irritante de la piel u ojos. El isómero alfa se considera más tóxico que el beta.
- **Efectos reproductivos:** es inverosímil que el endosulfán cause efectos reproductivos en seres humanos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** los efectos teratogénicos no son esperables en seres humanos, en los niveles de exposición normales.
- **Efectos mutagénicos:** la evidencia de experiencias reportadas, sugiere que el endosulfán pueda causar efectos mutagénicos en seres humanos, si la exposición es bastante grande.
- **Efectos carcinogénicos:** según las experiencias divulgadas el compuesto no es carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el endosulfán es moderada a altamente tóxico para las aves (LC50 de cinco días es 2900 ppm en codornices).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el endosulfán resulta muy altamente tóxico para los peces e invertebrados acuáticos estudiados (LC50 de 96 horas de 1,5 µg/L en trucha arco iris). La bioacumulación para el compuesto puede ser significativa (unas 600 veces la concentración ambiente del agua, en algunos moluscos).
- **Efectos sobre otros organismos:** es moderadamente tóxico para las abejas y relativamente no tóxico para insectos beneficiosos tales como avispa parásitas, escarabajos y algunos ácaros.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el endosulfán es moderadamente persistente en el ambiente del suelo con una vida media divulgada de 50 días (es degradado por hongos y bacterias). Los dos isómeros tienen diferentes tiempos de degradación en suelo natural (35 días para el alfa y 150 días para el beta bajo condiciones neutrales). El endosulfán no se disuelve fácilmente en agua y posee una capacidad moderada para adsorberse a los componentes coloidales del suelo. El transporte de este pesticida es más probable en sentido horizontal y efectuado por las partículas del suelo, a las que se halla adsorbido. No es probable que se mueva en forma vertical por lo que no plantea una amenaza al agua subterránea. No obstante ha sido detectado en aguas subsuperficiales de California, E.E.U.U.
- **Degradación en agua:** en agua de río, a temperatura ambiente y expuestos a la luz, ambos isómeros desaparecieron en 4 semanas según reportan estudios científicos. También se reporta que bajo condiciones fuertemente alcalinas la vida media del principio químico es de 1 día. No obstante es normal detectar el compuesto en aguas superficiales cerca de áreas de uso agrícola.

## ESFENVALERATO

---

Uso: insecticida de contacto, ingestión y repelente

Clase Química: piretroide

Introducción: el esfenvalerato ha substituido al fenvalerato (compuesto natural, de características idénticas) en los E.E.U.U. Mucha de la información relativa al fenvalerato es aplicable al esfenvalerato porque los dos compuestos contienen los mismos componentes. Las únicas diferencias son las proporciones relativas de sus cuatro componentes (isómeros). El esfenvalerato se ha convertido en el compuesto preferido porque a dosis menores asegura idénticos resultados, representa menor peligro por toxicidad crónica y es un insecticida de más amplio espectro. Esto se debe a que contiene un porcentaje mucho más alto del isómero insecticida (el 84% para el esfenvalerato y el 22% para el fenvalerato).

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el esfenvalerato es un compuesto moderadamente tóxico por vía oral. Es prácticamente no tóxico por inhalación y resulta un irritante fuerte de los ojos. Es un compuesto relativamente nuevo, con poca historia de uso y registros de su toxicidad. La mayor evidencia relacionada con los envenenamientos agudos en seres humanos, provienen de la India. Casi 600 casos de envenenamiento fueron divulgados entre 1982 y 1988, debidos a la manipulación

inapropiada del pesticida. Los efectos tóxicos agudos fueron observados en trabajadores y público en general.

- **Efectos reproductivos:** no hay datos específicos disponibles para el esfenvalerato, pero no se espera que cause efectos reproductivos en las dosis normales de uso.
- **Efectos teratogénicos:** la evidencia sugiere que el pesticida no plantearía una amenaza a los seres humanos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos mutagénicos:** no demuestra ningún efecto mutagénico
- **Efectos carcinogénicos:** no se reportaron efectos carcinógenos para este pesticida

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el esfenvalerato es levemente tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** de acuerdo a estudios de laboratorio, los peces e invertebrados acuáticos son muy sensibles al esfenvalerato (LC50 de 96 horas de 0.001 mg/L para carpa y LC50 en *Daphnia magna* de 0.001 mg/L). No obstante, la turbidez en las aguas superficiales, reduce su toxicidad potencial. Los factores de bioacumulación para este compuesto rondan las 400 veces, en relación a la concentración del pesticida en agua.
- **Efectos sobre otros organismos:** es altamente tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** bajo condiciones de campo, el esfenvalerato es moderadamente persistente, con una vida media que puede variar entre 15 días a tres meses, dependiendo del tipo del suelo. El compuesto original y los productos de descomposición son relativamente inmóviles en el perfil del suelo, además es muy insoluble en agua y tiende a fijarse en las partículas coloidales de la materia orgánica. Constituye así, poco riesgo para la contaminación del agua subterránea.
- **Degradación en agua:** el esfenvalerato degrada a la mitad de su concentración en no más de 21 días, en aguas superficiales expuestas a la luz del sol.

---

## FENAMIFOS

---

Uso: nematicida de acción sistémica

Clase Química: organofosforado

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el fenamifós es altamente tóxico por vía oral, así como por vía cutánea o por inhalación. El compuesto tiene además, alto potencial para causar daño a los ojos. No es irritante a la piel.
- **Efectos reproductivos:** es inverosímil que este compuesto pueda causar efectos reproductivos en seres humanos en los niveles normales de empleo.
- **Efectos teratogénicos:** los estudios sugieren que los efectos teratogénicos en seres humanos resultan inverosímiles.
- **Efectos mutagénicos:** el compuesto resultaría no mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** se reportan estudios que indican al fenamifos como no carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el fenamifós es muy altamente tóxico para aves (LD50 para distintas especies desde 1,0 a 2,4 mg/kg).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** la toxicidad de fenamifós para las especies acuáticas varía de media a alta. No es esperable una bioacumulación apreciable del compuesto en organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** es prácticamente no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el compuesto posee persistencia moderada en el ambiente edáfico, con una vida media de unos 50 días. Parece no tener ningún efecto sobre la actividad de las bacterias del suelo. Los procesos aerobios parecen ser los responsables de su descomposición. Fenamifós no se fija por adsorción a las partículas del suelo, pero ni el principio químico original ni sus productos de descomposición, han sido hallados en los más de 1200 pozos estudiados en seis estados de Estados Unidos.
- **Degradación en agua:** desaparece rápidamente en agua ácida y alcalina, pero es estable en agua neutral, siempre y cuando permanezca en la oscuridad. El compuesto, desaparece también muy rápidamente en presencia de luz artificial.

---

## FENITROTION

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión

Clase Química: organofosforado

Introducción: el fenitrotión es muy parecido en su estructura al paratión, presentando una actividad insecticida muy similar, sin embargo, resulta bastante menos tóxico. El compuesto precursor resulta algo más caro, pero permite suplantar al paratión en los países donde ha sido prohibido.

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** la toxicidad aguda para los mamíferos es considerada baja, no obstante se reporta como un irritante de la piel y los ojos. Sumition 50 EC (un producto que contiene fenitrotion) ha causado casos de neurotoxicidad en seres humanos. Fenitrotión se considera un sinergizador viral sospechado, implicado en el síndrome de Reye.
- **Efectos Reproductivos:** los estudios científicos reportan efectos reproductivos adversos, ante exposiciones al compuesto. Más allá de algunos resultados contradictorios, se considera que la exposición de trabajadores agrícolas al fenitrotión debe ser supervisada cuidadosamente.
- **Efectos Teratogénicos:** no se detectaron efectos teratogénicos causados por el compuesto.
- **Efectos Mutagénicos:** no hay evidencia de este tipo de efectos por exposición al químico.
- **Efectos Carcinogénicos:** los estudios no reportan aumentos significativos de carcinogénesis ante exposiciones al compuesto.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos en aves:** resulta altamente tóxico para algunas especies y relativamente no tóxico para otras.

- **Efectos en organismos acuáticos:** el fenitrotión es considerado moderadamente tóxico, tanto para peces de agua cálida como para los de agua fría. Su toxicidad crónica resulta baja, no obstante exposiciones subletales al producto pueden generar cambios morfo-anatómicos, de comportamiento, bioquímicos, del aparato respiratorio y efectos sobre el crecimiento.
- **Efectos sobre otros organismos:** resulta altamente tóxico para abejas

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** los datos reportados indican que el fenitrotión se degrada rápidamente en el suelo, registrándose una vida media no superior a una semana. El compuesto es medianamente móvil en el perfil edáfico, cualquiera sea su textura.
- **Degradación en agua superficial:** la espuma presente en ciertos cuerpos de agua, actúa como trampa para la mayoría de los contaminantes orgánicos. Un estudio reveló que tras una deriva de fenitrotión, solo una ínfima parte del compuesto pudo ser detectada bajo la superficie del agua, mientras que la mayor concentración permaneció en la superficie. El fenitrotión presenta una vida media de 40 a 50 días en aguas naturales, e incluso menos.

---

## FENTION

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión

Clase Química: organofosforado

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el fention es moderadamente tóxico por vía oral y cutánea, y es levemente tóxico por inhalación. Los efectos agudos del fention son similares a los causados por otros organofosforados. Han sido reportados casos de intoxicación por vía cutánea, en trabajadores de clínicas veterinarias que no utilizaban protección en la piel, al aplicar tópicos a los perros.
- **Efectos reproductivos:** los datos indican que los efectos reproductivos son inverosímiles en seres humanos.
- **Efectos teratogénicos:** los datos indican que el fention no es teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** las pruebas desarrolladas en ratones, no demostraron efectos mutagénicos del fention.
- **Efectos carcinogénicos:** los datos disponibles son insuficientes y contradictorios como para establecer conclusiones con respecto a la carcinogenia del compuesto.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el fention es muy altamente a altamente tóxico para aves, registrándose LD50 para varias especies que no superan los 4 mg/kg.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el pesticida es moderadamente tóxico para peces (el LC50 de 96 horas es de 9,3 mg/l en trucha arco iris). No obstante, puede ser muy altamente tóxico a algunos invertebrados de agua dulce.
- **Efectos sobre otros organismos:** es tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el compuesto posee persistencia moderada en el suelo, con una vida media de 34 días bajo la mayoría de las



condiciones a campo. Sin embargo, en suelo, los residuos del fenti3n pueden persistir por aproximadamente 4 a 6 semanas. Es un compuesto con gran capacidad para fijarse a las part3culas coloidales por lo que es poco probable que lixivie a las napas subterráneas.

- **Degradaci3n en agua:** en un estudio sobre su persistencia, el 50% de fenti3n aplicado, segu3a disponible en agua de r3o, 2 semanas despu3s de su aplicaci3n; mientras que solo el 10% permanec3an despu3s de 4 semanas. Persiste menos tiempo en condiciones alcalinas.

---

## FLUAZIFOP-P-BUTIL

---

Uso: herbicida postemergente de acci3n sist3mica

Clase Qu3mica: compuesto fenoxi

Efectos Toxicol3gicos:

- **Toxicidad aguda:** el fluazifop-p-butyl es levemente a pr3cticamente no t3xico v3a la ruta oral y levemente t3xico v3a la ruta cut3nea, ocasionando leve irritaci3n a la piel y al ojo.
- **Toxicidad cr3nica:** no se verificaron efectos de toxicidad cr3nica en experiencia con dosis de empleo elevadas.
- **Efectos reproductivos:** no hay datos actualmente disponibles.
- **Efectos teratog3nicos:** no hay datos actualmente disponibles.
- **Efectos mutag3nicos:** numerosas pruebas han demostrado que el compuesto es no mutag3nico.
- **Efectos carcinog3nicos:** no hay datos actualmente disponibles.

Efectos Ecol3gicos:

- **Efectos sobre aves:** el fluazifop-p-butyl es pr3cticamente no t3xico para las especies de aves.
- **Efectos sobre organismos acu3ticos:** puede resultar altamente a moderadamente t3xico a las especies ict3colas, pero solo levemente t3xico a las dem3s especies acu3ticas, tal como los invertebrados.
- **Efectos sobre otros organismos:** el compuesto presenta toxicidad baja para abejas.

Comportamiento Ambiental :

- **Degradaci3n en suelo y agua subterránea:** el herbicida presenta persistencia baja en ambientes húmedos del suelo, con una vida media menor a 1 semana. En suelos húmedos, se degrada r3pidamente al ácido del fluazifop, que posee tambi3n persistencia baja. Se considera que presenta movilidad baja en el perfil ed3fico, por lo que no presenta riesgos apreciables para la contaminaci3n de las aguas subterráneas.
- **Degradaci3n en agua:** fluazifop-p-butyl sufre hidr3lisis r3pidamente bajo la mayor3a de las condiciones, result3ndo el ácido de fluazifop. Es relativamente estable a la degradaci3n por UV o luz solar y no se volatiliza.

---

## FOLPET

---

Uso: fungicida preventivo, de contacto

Clase Química: carboximida

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el folpet causa irritación de la piel y de las membranas mucosas, en caso de exposición aguda por inhalación. La inhalación del polvo formulado o del producto pulverizado, o el contacto de éstos con los ojos, puede también dar lugar a irritación local. La exposición prolongada o repetida de la piel al químico puede causar dermatitis, mientras que la exposición prolongada a los ojos puede causar conjuntivitis.
- **Efectos Reproductivos:** el compuesto ha demostrado causar efectos reproductivos cuando fue ensayado en animales, pero a dosis elevadas (NOEL parental de 34,5 mg/kg/día).
- **Efectos Teratogénicos:** los estudios indican efectos nocivos del compuesto en el desarrollo de los fetos animales.
- **Efectos Mutagénicos:** si bien los resultados no son concluyentes, se ha verificado efectos mutagénicos, ocasionados por el contacto del compuesto con los animales de ensayo.
- **Efectos Carcinogénicos:** los estudios señalan al folpet como un agente carcinógeno.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** los estudios orales agudos indican que el folpet es levemente tóxico para las especies de aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** los estudios indican que el folpet es altamente tóxico para los peces de agua cálida o fría (LC50 de 96 horas de 185 ppb en trucha arco iris). También resulta tóxico a los invertebrados acuáticos (LC 50 de 48 horas de 0,6 ppm en *Daphnia magna*).
- **Efectos sobre otros organismos:** se lo considera relativamente no tóxico para las abejas.

Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** el compuesto se comporta de manera similar al captán.
- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** ninguna información actualmente disponible.

## GLIFOSATO

---

Uso: herbicida postemergente de acción sistémica

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el glifosato es prácticamente no tóxico vía la ingestión. Es absorbido de forma incompleta en el tracto digestivo y carece de potencial para acumular en tejido fino animal. Es prácticamente no tóxico por exposición cutánea. No resulta, irritante a la piel, y no induce sensibilización de la piel, no obstante causa irritación a los ojos. No se produjeron cambios o sensibilización de la piel, en

experiencias realizadas sobre voluntarios humanos. Algunas formulaciones pueden producir toxicidad aguda por inhalación.

- **Toxicidad crónica:** estudios realizados por más de dos años, no reportaron efectos que obedezcan a la toxicidad crónica del compuesto.
- **Efectos teratogénicos:** el glifosato no resultó teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** los análisis de mutagenicidad y genotoxicidad del compuesto, han dado resultado negativo. Se concluye que el glifosato no es mutágeno.
- **Efectos carcinogénicos:** el compuesto no ha sido reportado como agente carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** es levemente tóxico para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el ácido técnico del glifosato es prácticamente no tóxico para los peces y puede ser levemente tóxico para los invertebrados acuáticos. El LC50 de 48 horas, para el compuesto en Daphnia (pulga del agua), una fuente importante del alimento para los peces de agua dulce, es 780 mg/l. Algunas formulaciones pueden resultar más tóxicas para los peces y especies acuáticas, debido a las diferencias en toxicidad entre las sales y el ácido, grado técnico o a los solventes usados en la formulación. El glifosato presenta un potencial muy bajo para bioacumular en tejidos finos de invertebrados acuáticos o de otros organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** es no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el glifosato es moderadamente persistente en suelo, con una vida media estimada en 47 días. A campo, se observa gran variación en el tiempo de persistencia (1 a 174 días) resultando fuertemente adsorbido a las partículas coloidales, casi independientemente de la textura del suelo (incluso en aquellos con bajo contenido en materia orgánica y predominantemente arenosos). De esa forma, aunque es soluble en agua, los estudios de laboratorio y a campo, demuestran que no lixivia apreciablemente y que tiene bajo potencial para transportarse hacia otros sistemas, salvo mediante escorrentía, adsorbido a la materia coloidal. La actividad de los microorganismos es la principal ruta de degradación del compuesto y las pérdidas por volatilización o fotodegradación resultan insignificantes.
- **Degradación en agua:** en agua, el glifosato se fija por adsorción a la materia orgánica y mineral suspendida, quedando expuesto a los procesos de degradación microbianos. Se reporta una vida media de cuerpos de agua superficiales comprendida entre 12 días a 10 semanas.

---

## HALOXIFOP

Uso: herbicida postemergente de acción sistémica

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** las dos formas del haloxifop (haloxifop-metilico y haloxifop-etoxietil) no son irritantes y no causan sensibilización de la piel. Además resultan irritantes suaves de ojos.

- **Toxicidad Crónica:** no hay información disponible.
- **Efectos Reproductivos:** las dosis ensayadas en ratas (10 y 50 mg/kg/día), produjeron trastornos significativos, sin embargo resulta difícil concluir algo con respecto a los efectos reproductivos de este compuesto.
- **Efectos Teratogénicos:** las dosis ensayadas en ratas (50 mg/kg/día) produjeron efectos como el retraso en la formación de estructura ósea en la descendencia y otros efectos deletéreos. No obstante no hay conclusiones al respecto.
- **Efectos Mutagénicos:** no hay información actualmente disponible.
- **Efectos Carcinogénicos:** los ensayos en ratones arrojaron resultados negativos.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** haloxifop-metilico y haloxifop-etoxietil resultan prácticamente no tóxicos para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** de igual forma, son prácticamente no tóxicos para los peces.
- **Efectos sobre otros organismos:** no son tóxicos para las abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** el herbicida haloxifop-etoxietil se convierte al haloxifop, resultando su vida media en suelo, no más de un día, a 20 °C en suelos con arcilla. El haloxifop resultante, puede persistir entre 55 y 100 días, dependiendo del tipo de suelo. La lixiviación es moderada.
- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** la vida media (cantidad de tiempo en el que se reduce a la mitad de su concentración) del haloxifop en agua, es de 33 días en pH 5; 5 días en pH 7, y algunas horas en pH 9.

## HEPTACLORO

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión.

Clase Química: organoclorado ciclodieno

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el heptacloro es altamente tóxico vía la ruta oral, moderadamente tóxico vía la ruta cutánea y no irritante ocular o dérmico. Antes de su prohibición en los ESTADOS UNIDOS y en muchos otros países, las rutas principales de exposición humana al heptacloro, respondían a la ingestión de residuos en alimentos o a la inhalación en hogares tratados, para controlar la termita u otros insectos; especialmente donde los usos fueron hechos incorrectamente. El heptacloro ingresa fácilmente a través de la piel, de los pulmones, y del aparato gastrointestinal. No es generalmente perceptible en la población humana, pero el epoxi del heptacloro se ha encontrado en grasa humana, sangre, órganos, y la leche. En los lugares en donde el heptacloro fue utilizado regularmente, fue hallado en concentraciones más altas en leche humana que en leche vacuna.
- **Toxicidad crónica:** la exposición crónica al heptacloro puede causar los mismos efectos que la exposición aguda.
- **Efectos reproductivos:** hay evidencia de que el heptacloro y el epoxi del heptacloro, están asociados a la infertilidad y al mal desarrollo de la descendencia,

en animales de ensayo. De todas formas, se considera que los datos disponibles no permiten hacer conclusiones sobre efectos reproductivos posibles en seres humanos.

- **Efectos teratogénicos:** los datos sugieren que los efectos teratogénicos en seres humanos resultan inverosímiles a las exposiciones previstas.
- **Efectos mutagénicos:** Las pruebas de laboratorio indican que ni el heptacloro ni el epoxi del heptacloro son mutágenos.
- **Efectos carcinogénicos:** La evidencia disponible no es suficiente para determinar el potencial del heptacloro para causar cáncer en seres humanos.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el heptacloro es moderado a altamente tóxico para las especies de aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el compuesto y el epoxi, resultaron muy altamente tóxicos para la mayoría de la especie ictícolas ensayadas (LC 50 de 96 horas de 7,4 a 20 ug/L en trucha arco iris). También resultan muy altamente tóxicos para los invertebrados de agua dulce (como caracoles, gusanos, cangrejos, etc.). El compuesto es también, tóxico para las formas marinas, pero su toxicidad varía mucho de especie en especie; los crustáceos y organismos más jóvenes son los más sensibles. El heptacloro y su epoxi pueden bioconcentrarse en organismos acuáticos tales como peces, moluscos, insectos, plancton y algas. Han sido hallados en concentraciones 200 a 37.000 veces mayores que la concentración presente en el agua circundante.
- **Efectos sobre otros organismos:** es altamente tóxico para abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** ambos compuestos (heptacloro y el epoxi del heptacloro) son altamente persistentes en suelos, con una vida media (lapso de tiempo en el que la concentración del compuesto se reduce a la mitad), divulgada, de alrededor de 250 días a campo. Los índices más altos de degradación del compuesto han sido registrados en suelos arenosos. De igual forma, aplicaciones con incorporación al suelo, registran velocidades más elevadas de descomposición. Han sido detectadas trazas del compuesto, 14 a 16 años después de su época de aplicación. El heptacloro y su metabolito (epoxi del heptacloro) permanecen parcialmente ligados al suelo por lo que no serían muy móviles. No obstante, dada su extremadamente larga persistencia, incluso a muy baja velocidad de movimiento vertical, pueden ser considerados como compuestos riesgosos desde el punto de vista de la contaminación del agua subterránea (muy bajos niveles del compuesto han sido detectados en aguas subterráneas). Sin incorporación al suelo, la volatilización desde la superficie (mayormente con humedad) es el proceso que mas interviene en la pérdida del compuesto desde el suelo. El epoxi del heptacloro no es un compuesto muy susceptible a la biodegradación, a la fotólisis, a la oxidación, o a la hidrólisis en el ambiente.
- **Degradación en agua:** el compuesto es casi insoluble en agua y se espera que ingrese a cuerpos superficiales a través de la escorrentía superficial y de la deriva en aplicaciones. La hidrólisis, volatilización, adsorción a sedimentos y fotodegradación, son las rutas significativas de desaparición del compuesto de los ambientes acuáticos.

---

## IMAZAQUIN

---

Uso: herbicida pre-postemergente

Clase Química: imidazolinona

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** el imazaquín es relativamente no tóxico por vía oral, cutánea y por inhalación. Resulta levemente irritante a los ojos y la piel, y no es un sensibilizador cutáneo.
- **Efectos Reproductivos:** los estudios reportan un NOEL (No Observable Effect Level) o dosis máxima ensayada a la que no se observan efectos, mayor a 10.000 ppm o 1000 mg/kg/día, como dosis más alta probada.
- **Efectos Teratogénicos:** han sido reportados valores NOEL teratogénicos de 500 mg/kg/día, embriotóxico de 500 mg/kg/día y NOEL maternal de 250 mg/kg/día. Lo que demuestra que, si bien suministrado a altas dosis, el compuesto produce efectos teratogénicos en la descendencia.
- **Efectos Mutagénicos:** una prueba específica para mutagenicidad reportada, resultó negativa.
- **Efectos Carcinogénicos:** las dosis ensayadas en animales de laboratorio arrojaron resultados poco concluyentes.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el imazaquín es prácticamente no tóxico para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el compuesto resulta prácticamente no tóxico para los peces, cuando es utilizado según las recomendaciones. Para invertebrados acuáticos, el LC50 es mayor a 280 ppm.
- **Efectos sobre otros organismos:** el herbicida es no tóxico para las abejas, así como para la fauna en general.

Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** el movimiento del imazaquín en el suelo es limitado. El compuesto es no volátil, y la pérdida por fotodescomposición es de poca magnitud. Así, la persistencia media puede estimarse en alrededor de 4 a 6 meses cuando es empleado en las dosis recomendadas. El compuesto es degradado fácilmente por vía microbiana en el suelo.
- **Degradación del producto químico en agua superficial:** el imazaquín es estable a la hidrólisis en pH 3 a 5, y tiene una vida media hidrolítica en agua de más de 5 meses a pH 9.

---

## IMAZETAPIR

---

Uso: herbicida postemergente de acción residual sistémica

Clase Química: imidazolinona

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** los valores a partir de los cuales los animales de ensayo presentaban síntomas de intoxicación oral, dérmica, irritación cutánea u oftálmica,



superan los 2.000 mg/kg, por lo que el herbicida puede ser considerado, un compuesto de baja toxicidad aguda.

- **Efectos Reproductivos:** los ensayos científicos reportan anomalías en la función reproductiva, sólo en dosis mayores a los 500 mg/kg/día, por lo que puede considerarse inverosímil la ocurrencia de efectos reproductivos en humanos, a las dosis recomendadas.
- **Efectos Teratogénicos:** estudios de toxicidad en el desarrollo, efectuados sobre animales de laboratorio, reportan valores de NOEL (No Observable Effect Level) o dosis máxima ensayada a la que no se observan efectos, superiores a los 300 mg/kg/día.
- **Efectos Mutagénicos:** los estudios reportados arrojan resultados negativos.
- **Efectos Carcinogénicos:** se reportan ensayos en los que se suministran dosis mayores a los 500 mg/kg/día, sin observarse efectos carcinógenos ocasionados por el compuesto.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el compuesto no ofrece demasiado riesgo a las especies de aves (LC 50 de ocho días mayor a 5000 ppm).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el imazetapir representa cierto peligro para la fauna ictícola ya que se reportan valores de LC50 de 96 horas de 360 mg/l en trucha arco iris. Para el caso de invertebrados se consideran los valores ensayados en *Daphnia magna*, de alrededor de 100 mg/l para el LC 50 de 48 horas.
- **Efectos sobre otros organismos:** se reportan valores de LD50 para abejas, mayores a 100 microgramos/individuo.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** el producto formulado no lixivia a través del suelo. Experimenta débil a moderada adsorción a la fracción coloidal del suelo y no se pierde por volatilización. Los microorganismos del suelo no parecen desempeñar un papel significativo en la degradación del producto.
- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** no se halló información.

## IMIDACLOPRID

---

Uso: insecticida de acción sistémica

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** el imidacloprid es moderadamente tóxico. La dosis oral que produce una mortandad del 50 % de la población ensayada (LC 50), es de alrededor de 450 mg/kg. Es poco tóxico por vía cutánea y se considera no irritante a los ojos y a la piel. Ofrece baja toxicidad por inhalación aguda.
- **Efectos Reproductivos:** si bien no hay conclusiones al respecto, los ensayos arrojan valores de NOEL (No Observable Effect Level) o dosis máxima ensayada a la que no se observan efectos, de alrededor de 100 ppm (equivalente a 8 mg/kg/día), por lo que no se descartan efectos sobre la descendencia, ante exposiciones prolongadas al producto.

- **Efectos Teratogénicos:** al igual que para el caso de los estudios sobre efectos reproductivos, los valores del NOEL de 30 mg/kg/día, permiten inferir cierto riesgo de inconvenientes en la gestación, ante exposiciones prolongadas al imidacloprid.
- **Efectos Mutagénicos:** una batería de 23 análisis arrojó resultado positivo acerca de la mutagenicidad del imidacloprid, en dos ocasiones (cambios en cromosomas en linfocitos humanos) por lo que se considera que puede ser un producto mutágeno débil.
- **Efectos Carcinogénicos:** es considerado por EPA como perteneciente al grupo “E” (no hay evidencia de causar carcinogénesis en humanos), por lo que ofrece un mínimo riesgo de causar cáncer en condiciones normales de uso.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el imidacloprid es tóxico para aves (LD50 de alrededor de 150 mg/kg). Para el caso de su empleo como terapéutico de semillas, se comprueba que, si bien causa desórdenes gastrointestinales en las aves que consumen semilla tratada, éstas aprenden a diferenciar los granos que han sido impregnados de imidacloprid.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** la toxicidad del imidacloprid para los peces es moderada a baja (LC50 de 96 horas de 211 mg/l). Sin embargo, los productos que contienen el imidacloprid pueden resultar muy tóxicos para los invertebrados acuáticos (LC 50 de 48 horas de 85 mg/l).
- **Efectos sobre otros organismos:** es altamente tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** la vida media del compuesto en suelo varía entre 48 a 190 días, dependiendo de si se trata de suelo desnudo o con cobertura herbácea (la degradación es mayor en suelos con cobertura), y de la cantidad de materia orgánica. La persistencia es mayor en suelos con enmiendas orgánicas convenientemente maduras, al compararse con aquellos en los que las enmiendas eran más frescas. Imidacloprid se degrada por etapas al ácido primario del metabolito 6-cloronicotínico, que a su vez se degrada al dióxido de carbono. No se espera un alto riesgo de contaminación del agua subterránea con imidacloprid, siempre que se emplee según lo indicado por los marbetes comerciales. El producto químico es moderadamente soluble, y tiene moderada afinidad a adsorberse a los materiales orgánicos del suelo. Sin embargo, en caso de ciertos tipos de suelos (de textura gruesa y pobres en materia orgánica) permenece el riesgo potencial de lixiviación subsuperficial.
- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** la vida media del compuesto en agua es mayor a 30 días a pH 5, 7 y 9. No se encontró información adicional.

---

## IPRODIONE

Uso: fungicida de contacto

Clase Química: dicarboximida

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el pesticida iprodione es levemente tóxico por ingestión aguda, (LD50 de 3500 mg/kg en ratas), y por exposición cutánea. La toxicidad por inhalación es también baja.
- **Toxicidad crónica:** la mayoría de los ensayos efectuados, arrojaron resultados negativos con respecto a los efectos de intoxicación crónica con este compuesto.
- **Efectos reproductivos:** los estudios demuestran que es muy poco probable que este compuesto ocasione efectos reproductivos, en condiciones normales de empleo.
- **Efectos teratogénicos:** no es probable que este compuesto cause efectos teratogénicos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos mutagénicos:** no hay datos actualmente disponibles.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia actual, en relación a la carcinogénesis del iprodione, es poco concluyente.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el iprodione resultó levemente tóxico para las especies de aves, sobre las que se hicieron pruebas.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el compuesto es moderadamente tóxico para los peces (LC50 de 6,7 mg/l en trucha de arco iris). Los estudios sobre bioconcentración del compuesto en carpa, indican un potencial bajo en este sentido.
- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico para abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** la vida media del iprodione en suelo varía entre 7 y 60 días. Se considera representativo en la mayoría de los suelos, un valor de persistencia de unos 14 días. La variación responde a los valores de acidez del suelo, el contenido de arcilla y la historia de aplicaciones del fungicida en el suelo (suelos tratados por muchos años presentan tasas de degradación muy bajas). Iprodione es levemente soluble y moderadamente adsorbido por la fracción coloidal en la mayoría de los suelos. Estas características junto a su corta persistencia en el suelo, permiten inferir un bajo potencial como contaminante del recurso hídrico subterráneo.
- **Degradación en agua:** el compuesto desaparece muy rápidamente en agua, bajo condiciones aerobias; la tasa de degradación es menor bajo condiciones anaerobias o casi anaerobias, pero continúa siendo rápida su desaparición. El compuesto es degradado fácilmente por la luz UV.

---

## LAMBDAIALOTRINA

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión

Clase Química: piretroide

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** es un compuesto moderadamente tóxico en su formulación grado técnico, pero puede resultar altamente tóxico en determinadas formulaciones comerciales (Ej. "Karate"). Esto se cumple para el caso de la inhalación, y en menor grado en cuanto a la exposición ocular y cutánea. No obstante, al igual que

para casi todos los piretroides, el compuesto es absorbido de forma deficiente a través de la piel.

- **Toxicidad Crónica:** es inverosímil que el compuesto ocasione efectos crónicos en seres humanos, bajo condiciones normales.
- **Efectos Reproductivos:** es inverosímil que la lambdacialotrina pueda causar efectos reproductivos en seres humanos, bajo condiciones normales de uso.
- **Efectos Teratogénicos:** de acuerdo con los datos de laboratorio reportados, resulta poco probable que el compuesto cause efectos teratogénicos, bajo condiciones normales de empleo.
- **Efectos Mutagénicos:** la evidencia disponible sugiere que el compuesto no sería mutágeno y/o genotóxico.
- **Efectos Carcinogénicos:** no se han observado efectos carcinógenos en los estudios realizados al respecto. La evidencia es poco concluyente pero se sugiere que es muy poco probable que resulte carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** la toxicidad de este pesticida para las aves es leve a inexistente.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** lambdacialotrina resulta muy altamente tóxico para casi todos los peces y e invertebradas acuáticas. Los valores de LC50 (concentración letal para el 50 % de los organismos expuestos), para una exposición de 96 horas, rondan los 0,21 ug/L en trucha arco iris y 0,36 µg/L en *Daphnia magna*. La bioconcentración del compuesto es posible en especies acuáticas, pero no así la bioacumulación.
- **Efectos sobre otros organismos:** es altamente tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** el compuesto resulta moderadamente persistente en el ambiente del suelo (4 a 12 semanas). Su estructura química demuestra una alta afinidad con los coloides del suelo, por lo que no se espera que resulte apreciablemente móvil en la mayoría de ellos. Así, presenta poco potencial para la contaminación del agua subterránea. En estudios de campo realizados con el formulado comercial "Karate", la lixiviación de lambdacialotrina y sus productos de degradación era mínima. Los índices de la degradación del producto técnico y del "Karate" resultan similares bajo condiciones aerobias y anaerobias.
- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** el compuesto presenta una extremadamente baja solubilidad en agua y gran tendencia a permanecer adsorbido a la fracción coloidal en suspensión, por lo que no se espera que el químico permanezca disponible en aguas naturales. Una fuente posible de ingreso a cursos naturales puede deberse al arrastre por escorrentía. Bajo esta situación, el compuesto permanecería fijado a la fracción coloidal por lo que es muy probable que sedimente al fondo.

---

## LINDANO

Uso: insecticida, de contacto e ingestión

Clase Química: organoclorado

Introducción y situación regulatoria: el lindano técnico se compone principalmente del isómero gama (99 %), pero contiene otros cinco isómeros (moléculas con un arreglo estructural único, pero fórmulas químicas idénticas).

El lindano o gammexane, o hexachlorociclohexano, o HCH es uno de los pesticidas prohibidos en Argentina, desde el año 1995, por Resolución Senasa N° 240/95.

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el lindano es un compuesto moderadamente tóxico vía la exposición oral y la ruta cutánea. Se divulga como un irritante de piel y ojos. La mayoría de los efectos agudos en seres humanos han sido debidos a la ingestión accidental o intencional.
- **Toxicidad crónica:** los estudios efectuados en industrias no resultan concluyentes (Ej. sesenta trabajadores de una fábrica de lindano, no presentaron síntomas de ningún tipo después de 1 a 30 años de exposición).
- **Efectos reproductivos:** es inverosímil que el lindano cause efectos en la función reproductiva, en los niveles de exposición esperados, en poblaciones humanas.
- **Efectos teratogénicos:** si bien los estudios son poco concluyentes, se sostiene que el lindano ofrece poca probabilidad de causar efectos en el desarrollo embrionario, en los niveles de exposición esperados en poblaciones humanas.
- **Efectos mutagénicos:** la mayoría de las pruebas realizadas en ratones y en microorganismos, no han demostrado mutagenicidad debida a la exposición al lindano. Sin embargo, se ha demostrado que induce algunos cambios en los cromosomas de linfocitos humanos cultivados. Ciertos daños cromosómicos también fueron observados en otros estudios. No obstante, se considera que es inverosímil cualquier riesgo mutágeno en seres humanos, en los niveles de exposición normales.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia disponible es contradictoria y no permite definir a ciencia cierta el potencial carcinógeno en seres humanos ante la exposición al lindano. No obstante EPA ha prohibido el empleo del compuesto para ciertas aplicaciones como consecuencia de sus probables efectos cancerígenos.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el lindano es moderado a prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos en organismos acuáticos:** el compuesto es alta a muy altamente tóxico para los peces y organismos acuáticos invertebrados. Los valores de LC50, de 96 horas de exposición al compuesto, varían entre 2 a 90 µg/L para las especies ensayadas (especies de trucha) y 460 ug/L en Daphnia sp. Los ensayos reportan además, una importante capacidad para bioacumularse.
- **Efectos en otros organismos:** resulta altamente tóxico para abejas.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el lindano es altamente persistente en la mayoría de los suelos (aproximadamente 15 meses de vida media promedio). En caso de aplicarse sobre la superficie del suelo, persiste bastante menos que en caso de ser incorporado al mismo. Demuestra gran afinidad a las partículas coloidales del suelo y puede presentar cierta movilidad en caso de suelos con baja materia orgánica. Por ello puede representar un riesgo moderado de contaminación de aguas subterráneas (ha sido detectado en un significativo número de muestras

recolectadas en distintos estados de EE. UU. pero en valores inferiores a 1 µg/L (ppb).

- **Degradación en agua superficial:** el compuesto es muy estable, tanto en agua salada como dulce y es resistente a la fotodegradación. Los mecanismos por los cuales desaparece del sistema, son de tipo secundario (adsorción a sedimentos en suspensión, degradación microbiana y adsorción a las escamas, branquias y piel de la fauna ictícola).

---

## LINURON

---

Uso: herbicida pre y post-emergente de acción residual y de contacto

Clase Química: urea sustituida

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el linurón es levemente tóxico por ingestión, o por exposición cutánea. No obstante es un compuesto sensibilizador de la piel e irritante ocular y presenta toxicidad leve por inhalación.
- **Efectos reproductivos:** los datos sugieren que los efectos reproductivos sean inverosímiles en seres humanos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** los datos sugieren que el linurón ofrece muy baja probabilidad para ocasionar defectos a la progenie.
- **Efectos mutagénicos:** los estudios reportan efectos mutágenos en pruebas de laboratorio y resultados negativos en otras condiciones. Así, se concluye que el linurón es levemente mutagénico o no mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** varios estudios en ratones, ratas y perros han demostrado efectos carcinogénicos en hígado y tumores testiculares causados por determinadas exposiciones al linurón. En todos los casos las dosis de exposición fueron elevadas, por lo que no son suficientes estos datos, como para concluir acerca de los efectos carcinogénicos del linurón.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el compuesto es levemente tóxico para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** es levemente tóxico para los peces y especies de invertebrados acuáticos. El LC50 divulgado para el linurón en trucha es de 16 mg/l.
- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico para las abejas.

Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el linurón es moderadamente persistente en suelos, con una vida media en campo de entre 30 a 150 días, de acuerdo a los distintos tipos de suelo y condiciones. La degradación microbiana es el proceso principal por el cual el linurón desaparece del suelo; la fotodegradación y la volatilización no son procesos significativos en su degradación. Los metabolitos resultantes de su ruptura primaria (3,4-dicloroanilina y dióxido de carbono) son menos tóxicos que el compuesto madre. Linurón posee una moderada afinidad a la fracción coloidal del suelo, y es soluble en el agua. De esta forma puede transportarse en la materia coloidal suspendida y en el agua de escorrentía. El compuesto ha sido hallado en muestras de agua subsuperficial, en



concentraciones muy bajas, en distintos estados de EEUU, como Georgia, Missouri, Virginia, y Wisconsin.

- **Degradación en agua:** es levemente a moderadamente soluble en agua, y no es degradado fácilmente en ella.

## MALATION/MERCAPTOTION

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión.

Introducción: el malatión o mercaptotión, fue uno de los primeros insecticidas organofosforados sintetizado a inicios de la década del 50.

Clase Química: organofosforado

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el malatión es levemente tóxico vía la ruta oral y vía la ruta cutánea. No obstante, dosis muy altas ingeridas, pueden generar inconsciencia, incontinencia, convulsiones y hasta la muerte. Los efectos agudos del malatión dependen de la pureza del producto. Han sido reportados numerosos incidentes de envenenamiento por contacto con malatión entre trabajadores que lo manipulan y también entre niños pequeños, con exposiciones accidentales.
- **Efectos reproductivos:** no resultaría probable que el malatión cause efectos reproductivos en seres humanos, bajo circunstancias normales de utilización.
- **Efectos teratogénicos:** la evidencia actual indica que el malatión no es teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** se reportan mutaciones perceptibles producidas por malatión en diversos estudios. Sin embargo, no se puede concluir cuales serían las implicancias de estos resultados, en cuanto a efectos en seres humanos.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia disponible sugiere que el malatión no es carcinógeno, pero los datos no son concluyentes.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el malatión es moderadamente tóxico a las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta altamente a muy altamente tóxico, para distintas especies de peces (LC 50 de 96 horas de exposición, de 0,1 mg/l en trucha marrón. Los invertebrados acuáticos son extremadamente sensibles al compuesto (valores de EC50 a partir de 1 µg/L). Debido a su corta vida media, no se espera que el malatión bioconcentre en organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** es altamente tóxico para abejas.

Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el compuesto presenta persistencia baja en suelo, con períodos divulgados de vida media de entre 1 a 25 días. La degradación en suelo es rápida y se relaciona al grado de adsorción que experimenta el compuesto en los distintos suelos. La degradación ocurre por combinación de la actividad biológica y de las reacciones químicas con el agua. La luz del sol contribuye enormemente a su desaparición si se dan condiciones de exposición. Sufre moderada adsorción a los suelos, y es soluble en agua, por lo que puede plantear un riesgo de contaminación de las aguas subterráneas o de cuerpos superficiales, siempre que las condiciones desfavorezcan su degradación. El compuesto fue detectado en 12 de los 3252 muestras de agua subterránea

extraídas en distintos estados de E. E. U. U., (6,17 µg/L fue la concentración más alta detectada).

- **Degradación en agua:** en agua de río, la vida media registrada es menor a 1 semana, mientras que seguía siendo estable en agua destilada, por 3 semanas. Aplicado para control de mosquito en distintas chacras, seguía siendo eficaz por 2,5 a 6 semanas.

## MANCOZEB

---

Uso: fungicida de contacto, preventivo

Clase Química : etileno bis ditiocarbamato

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** mancozeb es prácticamente no tóxico por vía oral y cutánea. Es un irritante moderado de los ojos y la piel. Se han presentado casos de erupciones cutáneas, en trabajadores expuestos al mancozeb.
- **Toxicidad crónica:** no hay efectos toxicológicos evidentes. Una preocupación toxicológica importante, en situaciones de exposición crónica, es la generación del compuesto etilenotiourea (ETU), resultante del metabolismo del mancozeb, y contaminante en la producción del mismo. ETU puede originarse también cuando cualquier etilen bis ditiocarbamato, es empleado en productos almacenados o para cocción. Además de tener potencial para causar bocio (agrandamiento de la glándula tiroides), este metabolito ha producido defectos de nacimiento y cáncer en animales de experimento.
- **Efectos reproductivos:** es inverosímil que el mancozeb produzca efectos reproductivos en seres humanos, bajo circunstancias normales.
- **Efectos teratogénicos:** los resultados de los experimentos reportados son contradictorios. Según la evidencia disponible, la teratogenia del mancozeb no puede concluirse.
- **Efectos mutagénicos:** los datos experimentales con respecto a la mutagenicidad son poco concluyentes, pero sugieren que el mancozeb es no mutágeno o en todo caso, un mutágeno débil.
- **Efectos carcinogénicos:** mientras que los estudios en otros EBDCs (etileno bis ditiocarbamatos) indican que no son carcinógenos, el ETU (un metabolito del mancozeb), ha causado el cáncer en animales de experimento. Así, el poder carcinogénico del mancozeb es sospechado pero no confirmado. No obstante, la EPA ha clasificado a este compuesto como Grupo B2 (Probable Carcinógeno Humano).

### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el fungicida es levemente tóxico para aves, con valores dietéticos de LC50, mayores a 10.000 ppm.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** a pesar de tratarse de un fungicida, el mancozeb es moderado a altamente tóxico para los peces y organismos acuáticos. El LC50 de 48 horas, es 4,0 mg/l, para carpa.
- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico para las abejas.

### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el mancozeb presenta persistencia baja en el suelo, con una vida media en campo de 1 a 7 días. Degrada rápida y espontáneamente a ETU, en presencia de agua y oxígeno. Este metabolito, puede persistir por más tiempo (5 a 10 semanas). El mancozeb es prácticamente insoluble en agua por lo que es poco probable que infiltre hasta alcanzar el agua subterránea. El ETU, en cambio, tiene potencial para movilizarse en los suelos. Sin embargo, ha sido detectado en solamente 1 de los 1295 pozos subterráneos, de agua potable analizados en EEUU (en 0,016 mg/l).
- **Degradación en agua:** degrada en agua, en 1 a 2 días bajo condiciones levemente ácidas o levemente alcalinas.

---

## MCPA

---

Uso: herbicida sistémico

Clase Química: compuesto fenoxi

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el ácido del MCPA es levemente tóxico, administrado vía ingestión, con valores de LD50 para el producto técnico en ratas, que se extienden entre los 700 a 1160 mg/kg. El compuesto es levemente tóxico por vía cutánea, con LD50 cutáneo mayores a 1000 mg/kg en ratas. Los síntomas en seres humanos, ante una exposición aguda con dosis muy alta, podrían incluir espasmos, tensión arterial baja, e inconsciencia, entre otros.
- **Efectos reproductivos:** estudios realizados en animales demostraron ciertos efectos adversos en la función reproductiva. No obstante las dosis y modalidades de exposición empleadas en los ensayos reportados, permiten concluir que resulta inverosímil que seres humanos experimenten estos efectos, bajo condiciones normales de exposición.
- **Efectos teratogénicos:** los efectos teratogénicos, en seres humanos son inverosímiles en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos mutagénicos:** Si bien, estudios en bacterias y animales de laboratorio, arrojaron efectos mutágenos causados por este compuesto, se lo define como poco o nada riesgoso.
- **Efectos carcinogénicos:** importantes estudios realizados en Suecia en trabajadores agrícolas y silvícolas expuestos al MCPA, no demostraron incidencia creciente de casos de cáncer. Toda la evidencia disponible indica que el MCPA no causaría cáncer.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el MCPA se define como un compuesto moderadamente tóxico para las aves, con una LD50 para codornices de 377 mg/kg.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el MCPA es solo levemente tóxico para peces de agua dulce, con un LC50 de entre 117 y 232 mg/l en trucha arco iris. El MCPA es prácticamente no tóxico para invertebrados de agua dulce y mamíferos de estuario y marinos.
- **Efectos sobre otros organismos:** es no tóxico para abejas, con un LD50 oral divulgado de 104 µg/abeja.

Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el MCPA y sus formulaciones son degradados rápidamente por los microorganismos del suelo y tiene una persistencia baja (14 días a 1 mes, a campo, dependiendo de la humedad y de la materia orgánica de suelo). La persistencia aumenta con suelos secos, menor actividad microbiana y mayor materia orgánica, degradándose en solo un día en suelos con menos de 10% de materia orgánica y en 3 a 9 días en aquellos con más de 10 % de MO. La vida media es de 5 a 6 días en suelos levemente ácidos y alcalinos. El MCPA lixivia fácilmente en la mayoría de los suelos, pero su movilidad disminuye con el aumento de la materia orgánica. El MCPA y sus formulaciones muestran poca afinidad con las partículas del suelo.
- **Degradación en agua:** es relativamente estable a la fotodegradación, pero es rápidamente degradado por los microorganismos. En el agua del cultivo de arroz, el MCPA es degradado casi totalmente por los microorganismos acuáticos, en no más de 2 semanas.

## METALAXIL

---

Uso: terapéutico para semillas, de acción sistémica

Clase Química: benzenoide

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** presenta toxicidad leve por ingestión y contacto cutáneo, levemente irritante de ojos y piel. No hay información disponible con respecto a la toxicidad por inhalación.
- **Efectos reproductivos:** los datos sugieren que el metalaxil es poco probable de causar efectos reproductivos.
- **Efectos teratogénicos:** los datos sugieren que no resulta teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** los estudios indican que el metalaxil no tiene ningún potencial mutágeno.
- **Efectos carcinogénicos:** los estudios disponibles, con respecto a la carcinogenia del metalaxil, son poco concluyentes.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el metalaxil es prácticamente no tóxico para aves
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta prácticamente no tóxico para los peces de agua dulce. Los invertebrados de agua dulce, son levemente más susceptibles al metalaxil. Hay poca probabilidad de que el metalaxil acumule en la porción comestible de los peces.
- **Efectos sobre otros organismos:** no es tóxico a las abejas.

Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** bajo condiciones de campo, el metalaxil tiene una vida media de 7 a 170 días (70 días promedio), en el ambiente del suelo. La luz del sol incidente puede aumentar el índice de degradación en el suelo. No registra tendencia a la adsorción coloidal y es altamente soluble en el agua. Por tanto estas características, sumadas a su persistencia prolongada, plantean una amenaza de contaminación al agua subterránea. Lixivia fácilmente en suelos arenosos, disminuyendo su peligrosidad, en la medida en que aumenta la materia orgánica edáfica. En estudios realizados en E E U U, el compuesto fue

detectado en agua subterránea en concentraciones de 0,27 µg/l a 2,3 mg/l, en varias regiones.

- **Degradación en agua:** en niveles de pH de 5 a 9 y temperaturas de 20 a 30 °C, la vida media del compuesto en agua era mayor a 4 semanas. Sin embargo, en condiciones de exposición a la luz del sol, este período se redujo a 1 semana.

---

## METALDEHÍDO

---

Uso: insecticida molusquicida.

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el metaldehído es leve a moderadamente tóxico por ingestión y por contacto cutáneo. Sin embargo ha sido reportada la muerte de un niño que ingirió 3000 mg del producto. Resulta moderadamente tóxico por inhalación y puede resultar irritante a la piel, ojos y las vías aéreas superiores.
- **Efectos reproductivos:** los datos sugieren que el compuesto puede ocasionar efectos reproductivos, aunque ante exposiciones a altos niveles.
- **Efectos teratogénicos:** la evidencia sugiere que el metaldehído es poco probable de ocasionar efectos teratogénicos.
- **Efectos mutagénicos:** el metaldehído ha sido divulgado como un agente mutágeno sospechado. Sin embargo, la evidencia es poco concluyente.
- **Efectos carcinogénicos:** un estudio sugiere que el metaldehído no es carcinógeno.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** si bien no se cuenta con datos de toxicidad aguda en aves, se reportaron frecuentes mortandades de aves que se alimentaban en zonas tratadas con el compuesto.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el metaldehído resulta prácticamente no tóxico para los organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** las presentaciones en cebo granulado al 4% o más, han sido divulgadas como tóxicas para la fauna.

Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el metaldehído presenta persistencia baja en el ambiente del suelo, con una vida media de sólo algunos días. Se adsorbe débilmente a las partículas de la materia orgánica y la arcilla y es soluble en el agua. No obstante, debido a su persistencia baja, no representa un riesgo significativo al recurso hídrico subterráneo.
- **Degradación en agua:** el compuesto experimenta hidrólisis rápida generando acetaldehído, por lo que presenta persistencia baja en el ambiente acuático.

---

## METAMIDOFÓS

---

Uso: insecticida-acaricida de acción sistémica, de contacto e ingestión

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** el insecticida es altamente tóxico, vía exposición por las rutas oral, cutánea e inhalación.
- **Síntomas de envenenamiento agudo:** los síntomas inmediatos, dependen de la ruta de exposición. Si ha sido ingerido, se citan náuseas, vómitos, diarrea, y calambres. También confusión, cambios en el ritmo cardíaco, convulsiones, etc. Un síndrome intermedio se ha descrito, en casos de envenenamientos en Sri Lanka, donde los pacientes experimentaron parálisis de miembros y de los músculos respiratorios 24-96 horas después de la exposición. Los problemas neurológicos (neuropatía periférica retrasada) se han descrito 2-4 semanas después de exposiciones grandes a los organofosforados. La atropina es un antídoto para casos de envenenamiento con organofosforados. Metamidofós es levemente corrosivo al acero y a las aleaciones de cobre. Este compuesto es altamente tóxico a los mamíferos, las aves, y las abejas. Se recomienda no pastar las áreas tratadas, y emplear ropa protectora impermeable, anteojos químicos y guantes de goma cuando se lo va a aplicar.
- **Efectos Reproductivos:** existen reportes provenientes de China, según los cuáles, se produjo reducción de esperma y viabilidad reducida del semen en hombres que fueron expuestos al producto Tamaron.
- **Efectos Teratogénicos:** los estudios realizados arrojan resultados contradictorios, respecto a los efectos teratogénicos del metamidofós.
- **Efectos Mutagénicos:** ha resultado positivo para los estudios de genotoxicidad, o capacidad de inducir cambios en cromosomas, en ciertas pruebas; y negativo en otras. Se considera que puede ser un mutágeno débil.
- **Efectos Carcinogénicos:** no hay evidencia suficiente.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** este pesticida es muy tóxico para las aves. Los valores orales de LD50 reportados, son de 8 a 11 mg/kg.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el metamidofós es tóxico para los organismos acuáticos. La concentración en agua, que es mortal para la mitad de los organismos de ensayo (LC50), ronda los 100 mg/l en carpa, para una exposición de 96 horas. Los crustáceos de agua dulce, de estuario y marinos, son extremadamente sensibles (0,22 ng/l para 96 horas de exposición) al compuesto.
- **Efectos sobre otros organismos:** resulta tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** en suelos aerobios, la vida media observada, varía entre 2 a 10 días, según se trate de suelos arcillosos, limosos o arenosos respectivamente.
- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** el período de persistencia del producto químico en agua, es de aproximadamente 300 días a pH 5,0, 27 días a pH 7,0, y 3 días a pH 9,0. El metamidofós sufre fotólisis, por lo que su persistencia a pH 5, se reduce a 90 días en condiciones de presencia de la luz del sol.

---

## METIDACIÓN



Uso: insecticida de contacto, ingestión.

Clase Química: organofosforado

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el metidati6n es altamente t6xico por vía oral y por exposici6n cutánea. Resulta un irritante suave de la piel y no irritante para los ojos. Vía la ruta de la inhalaci6n, puede ser levemente t6xico.
- **Efectos reproductivos:** si bien, varias experiencias en laboratorio arrojaron resultados preocupantes con respecto a este efecto, se considera improbable que se verifiquen efectos reproductivos en seres humanos, bajo condiciones normales de exposici6n.
- **Efectos teratogénicos:** sería poco probable que el compuesto plantee riesgos para el desarrollo fetal en seres humanos.
- **Efectos mutagénicos:** los datos experimentales indican que el metidati6n no es mutágeno.
- **Efectos carcinogénicos:** resultados experimentales demuestran efectos carcinogénicos producidos por el compuesto, si bien bajo condiciones de alta concentraci6n y considerables tiempo de exposici6n; y con resultados negativos en otros casos. Por tanto, no se concluye nada respecto a los efectos carcinogénicos del compuesto en seres humanos, ante condiciones normales de exposici6n.

Efectos Ecol6gicos:

- **Efectos sobre aves:** el metidati6n es altamente t6xico para las aves que son expuestas al compuesto en forma aguda (LD50 oral de 23 mg/kg para ciertas especies).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el compuesto es más que altamente t6xico para los organismos acuáticos (vertebrados e invertebrados) registrándose un LC50 de 10 a 14 µg/L, para especies como la trucha arco iris. El compuesto ofrece un bajo potencial de acumulaci6n en tejidos finos, en peces, y registra un factor bajo para la bioconcentraci6n. Adicionalmente a esto, después de 2 semanas en agua sin methidation, la concentraci6n en peces bajó casi un 80%.
- **Efectos sobre otros organismos:** el metidati6n es levemente t6xico para las abejas.

Comportamiento Ambiental:

- **Degradaci6n en suelo y agua subterránea:** este pesticida presenta persistencia baja, en el ambiente del suelo; con valores de vida media representativos, cercanos a los siete días (5 a 23 días). La degradaci6n del compuesto ocurre fundamentalmente por acci6n de los microorganismos del suelo. El metidati6n y sus productos de descomposici6n son poco retenidos por los coloides del suelo (pueden ser móviles). Sin embargo, no se han detectado en fuentes de agua subterránea. Esto probablemente se deba a su reducida persistencia.
- **Degradaci6n en agua:** no hay datos actualmente disponibles.

---

## METOMIL

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión

Clase Química: carbamato

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el metomil es un pesticida altamente tóxico vía la ruta oral. La inhalación del polvo o del aerosol puede causar irritación, problemas de pulmón e irritación ocular suave. Es levemente tóxico vía la ruta cutánea y se absorbe lentamente a través de la piel.
- **Efectos reproductivos:** de acuerdo a los datos experimentales, resulta inverosímil que el compuesto ocasione efectos reproductivos.
- **Efectos teratogénicos:** metomil no parece ser teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** no hay evidencia de que el metomil sea mutágeno o genotóxico.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia sugiere que el metomil no es carcinogénico.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el pesticida es altamente tóxico para las aves. El LD50 oral agudo, es 28 mg/kg en gallinas. Todas las muertes en los ensayos, ocurrieron en el plazo de los diez minutos siguientes a la exposición.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta moderado a altamente tóxico para peces, y altamente tóxico para invertebrados acuáticos (El LC50 de 96 horas de exposición en trucha arco iris para una formulación líquida de metomil es 3,4 mg/l). Un estudio de residuos del compuesto en peces, de 28 días indicó que metomil no acumula en tejido fino. Además se descarta que el compuesto pueda bioconcentrarse en los sistemas acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** metomil es altamente tóxico para abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el pesticida tiene persistencia baja en el ambiente edáfico, con una vida media divulgada de aproximadamente 14 días. Debido a su alta solubilidad en agua, y a su baja afinidad a la fracción coloidal del suelo, puede presentar potencial para la contaminación del agua subterránea. Metomil es degradado rápidamente por los microbios del suelo. Por ello no se espera que sean encontrados residuos en suelo tratado tras la aplicación.
- **Degradación en agua:** las soluciones acuosas del metomil experimentan una descomposición más rápida en condiciones aerobias, en presencia de la luz del sol y en condiciones alcalinas. La vida media estimada en sistemas acuosos para el insecticida, es de 6 días en agua superficial y más de 25 semanas en agua subterránea.

## METOXICLORO

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión

Clase Química: organoclorado

Introducción: es similar, en estructura, al DDT, pero tiene una toxicidad relativamente baja y su persistencia en sistemas biológicos es acotada.

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el metoxicloro es prácticamente no tóxico, vía la ruta oral y levemente a prácticamente no tóxico por exposición cutánea. En ensayos con voluntarios humanos que tomaban dosis orales de hasta 2,0 mg/kg/día, durante 8 semanas, no se observó ningún efecto perceptible sobre la salud en general.

- **Efectos reproductivos:** es inverosímil que el metoxicloro pueda causar efectos reproductivos en seres humanos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** los datos sugieren que los efectos teratogénicos en seres humanos sean inverosímiles bajo condiciones normales.
- **Efectos mutagénicos:** la mayoría de los análisis de mutación han demostrado ser negativos. No hay evidencia convincente de que el metoxicloro sea tóxico al material genético.
- **Efectos carcinogénicos:** los datos sugieren que el metoxicloro improbablemente posea actividad carcinógena en seres humanos.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el metoxicloro es levemente tóxico a las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** es extremadamente tóxico para los peces e invertebrados acuáticos (LC50 de 96 horas de exposición, varían entre 20 y 65 ug/L en trucha arco iris). Los datos indican que el compuesto acumula en los organismos acuáticos, que no lo metabolizan rápidamente.
- **Efectos sobre otros organismos:** el compuesto no es tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el metoxicloro es muy persistente en suelo, con una vida media de aproximadamente 120 días. Es adsorbido firmemente al suelo y es insoluble en agua, por lo que no se espera que resulte móvil en los suelos. El riesgo de contaminar el recurso hídrico subsuperficial, resulta bajo pero puede incrementarse si las dosis de uso son elevadas, o si se encuentra a poca profundidad. El movimiento del pesticida resulta más probable por adsorción a las partículas del suelo y posterior escorrentía. El metoxicloro fue hallado en varios pozos de extracción de agua en Nueva Jersey, en ensayos realizados por EPA, pero en concentraciones extremadamente bajas (0,1 a 1,0 ng/L).
- **Degradación en agua:** es prácticamente insoluble en agua, por lo que puede alcanzar cuerpos de agua superficial, de la forma descrita anteriormente. Según estudios, su persistencia en agua de río puede ser de entre 2 a 5 horas. El metoxicloro se evapora muy lentamente, pero este proceso puede contribuir a completar el ciclo del producto en el ambiente.

## METIRAM

---

Uso: fungicida de contacto, preventivo y curativo.

Clase Química: etilen bis ditiocarbato

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el metiram es prácticamente no tóxico por ingestión, y apenas levemente tóxico por exposición cutánea. Resulta un compuesto irritante de la piel y los ojos; y vía la ruta de la inhalación, es levemente tóxico. No obstante, uno de los productos de su descomposición, el etilentiourea (ETU), genera gran preocupación debido a su capacidad para causar defectos de nacimiento y cáncer en animales de experimento.
- **Efectos reproductivos:** la evidencia sugiere que los efectos reproductivos sean inverosímiles en seres humanos, bajo circunstancias normales.

- **Efectos teratogénicos:** no se encontró efectos teratogénicos en los ensayos realizados con animales de laboratorio.
- **Efectos mutagénicos:** los datos indican que el metiram es no mutágeno o en todo caso, ante condiciones extremas de exposición, resulta un compuesto mutágeno débil.
- **Efectos carcinogénicos:** todos los pesticidas EBDC (etilen bis ditiocarbamatos) pueden degradar o metabolizar en etilenotiourea (ETU), compuesto del que se ha demostrado efectos cancerígenos en ensayos controlados. Con respecto al metiram no hay datos concretos.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el fungicida es levemente tóxico para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta leve a moderadamente tóxico para los peces (LC50 de 96 horas de exposición cercano a los 90 mg/l en carpa).
- **Efectos sobre otros organismos:** metiram es prácticamente no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** este pesticida es probablemente similar, en cuanto a su comportamiento en el ambiente, a los compuestos relacionados como zineb y mancozeb. Su persistencia es baja en la mayoría de los suelos y es fuertemente adsorbido por las partículas coloidales en la mayoría de los suelos. Estas características, y su baja solubilidad en agua, indican que no plantearía un riesgo significativo en cuanto a la contaminación del agua subterránea. Estos compuestos son inestables en presencia de humedad y oxígeno atmosféricos, y se degradan rápidamente a ETU y otros metabolitos, en sistemas biológicos. Estos otros compuestos ofrecen mayor persistencia y movilidad, por lo que representan un riesgo mayor para los recursos subsuperficiales.
- **Degradación en agua:** la degradación del metiram a ETU es muy rápida, principalmente por hidrólisis, y también por fotodegradación.

## METOLACLORO

---

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el metolacloro es levemente tóxico por ingestión, leve a prácticamente no tóxico por exposición cutánea, y suave irritante cutáneo y ocular.
- **Toxicidad crónica:** si bien el metolacloro no es absorbido fácilmente por la piel, exposiciones cutáneas repetidas pueden generar sensibilización cutánea, especialmente entre trabajadores.
- **Efectos reproductivos:** la evidencia sugiere que el riesgo de ocasionar efectos en la reproducción, en seres humanos bajo circunstancias normales, resulta muy escaso.
- **Efectos teratogénicos:** los datos experimentales indican que los efectos teratogénicos y de desarrollo, en seres humanos, son inverosímiles en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos mutagénicos:** la evidencia experimental indica que es inverosímil que el compuesto resulte mutágeno.

- **Efectos carcinogénicos:** los datos de experiencias reportadas, consideran inverosímil cualquier efecto carcinogénico en seres humanos.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el metolacloro es leve a prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta moderadamente tóxico, tanto para los peces de agua fría como para los de agua caliente. Los estudios en algas y peces expuestos al pesticida, indican que se bioacumula muy poco y que es excretado rápidamente cuando los organismos expuestos, salen del sector contaminado.
- **Efectos sobre otros organismos:** es no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el pesticida es moderadamente persistente en el ambiente edáfico. Se registran períodos de vida media, variables entre 15 a 70 días, en diversos tipos de suelo. El compuesto volatiliza en baja proporción, y la fotodegradación es una ruta significativa para su desaparición, pero sólo en los primeros centímetros del perfil. En todo caso, la principal ruta de degradación responde a la actividad microbiana, que es función de la temperatura. El compuesto presenta una buena afinidad por la fracción coloidal del suelo y es sólo levemente soluble en agua. Por ende una lixiviación considerable podría ocurrir, sólo en suelos con bajo contenido orgánico. Este es uno de los cuatro pesticidas que fueron estudiados extensivamente a lo largo de todo el territorio de los Estados Unidos, en el programa denominado "Alachlor Well Water Survey". Este proyecto analizó durante varios años, el contenido de pesticidas en más de 6 millones de pozos privados y domésticos. Metolacloro fue detectado en cerca del 1% de los pozos (60.000 pozos) en concentraciones de entre 0,1 a 1,0 µg/L. También ha sido hallado en muestras de agua superficial en 14 estados de E. E. U., en concentraciones que llegaron a valores de 0,138 mg/l.
- **Degradación en agua:** es altamente persistente en agua con distintos valores de acidez (más de 200 días en aguas altamente ácidas, a 20 °C y 97 días en aguas altamente básicas). Además es también relativamente estable en agua, bajo luz del sol natural.

## METRIBUZIN

---

Uso: herbicida pre y postemergente de acción residual y sistémica.

Clase Química: triazina

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** metribuzin es levemente tóxico vía la ruta oral, prácticamente no tóxico por exposición cutánea, moderadamente tóxico vía la ruta de la inhalación y no irritante de la piel y los ojos.
- **Efectos reproductivos:** metribuzin no causa efectos reproductivos.
- **Efectos teratogénicos:** los datos sugieren que el pesticida no representa riesgo de causar efectos teratogénicos en seres humanos, bajo circunstancias normales.
- **Efectos mutagénicos:** no tiene ninguna actividad mutágena.
- **Efectos carcinogénicos:** los datos sugieren que el metribuzin no es carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** los datos indican que el metribuzin es moderada a levemente tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta levemente tóxico para los peces e invertebrados acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** es no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** este herbicida presenta persistencia moderada en el ambiente del suelo (de 30 a 120 días según tipo de suelo y condiciones ambientales), con un valor representativo de aproximadamente 60 días. Es un compuesto que se fija mal a la fracción coloidal y es soluble en agua, por lo que tiene un considerable potencial para lixiviar. La movilidad en el suelo es afectada por muchas variables como la cantidad de materia orgánica, distribución de tamaño de partícula, porosidad y de tasas de empleo. El pesticida ha sido detectado en ríos de Ohio y pozos subterráneos de Iowa (Estados Unidos). El principal mecanismo por el cual es degradado obedece a la actividad microbiana. Las pérdidas por volatilización o fotodegradación no son significativas en condiciones de campo.
- **Degradación en agua:** el período considerado como vida media del metribuzin en cuerpos de agua natural, es de aproximadamente 7 días. De hallarse presente, el compuesto sería hallado más probablemente en la columna de agua, que en el sedimento, debido a su baja afinidad coloidal y alta solubilidad en agua.

### **METSULFURON - METIL**

---

Uso: herbicida postemergente de acción sistémica

Clase Química: sulfonilurea residual

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** este producto químico presenta una toxicidad muy baja en mamíferos, tanto sea por exposición oral, cutánea o por inhalación aguda. No obstante resulta un irritante ocular.
- **Efectos Reproductivos:** los estudios multigeneracionales en ratas, arrojaron resultado negativo con respecto a este tipo de efectos.
- **Efectos Teratogénicos:** los estudios realizados no determinaron ningún tipo de anomalía de desarrollo, en la descendencia de las especies empleadas para los mismos.
- **Efectos Mutagénicos:** metsulfuron-metil no es ni mutágeno ni genotóxico.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el metsulfuron-metil presenta toxicidad aviar muy baja.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el producto químico tiene una muy baja toxicidad para los organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** presenta toxicidad aguda baja para las abejas

#### Comportamiento Ambiental:



- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** el compuesto es degradado más rápidamente bajo condiciones ácidas, en suelos con alto contenido de humedad y bajo condiciones de temperatura más elevada. Además, en condiciones de alcalinidad, presenta mayor movilidad y resulta más soluble en agua. Es estable a la fotólisis. Las estimaciones en relación a su vida media en suelo, varían desde 14 a 180 días, con valores considerados representativos de alrededor de 30 días.
- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** la persistencia del compuesto fue ensayada en un lago boreal y se reporta un DT50 (tiempo requerido para la disipación del 50 % del pesticida) mayor a 80 días para el caso de aplicación concentrada y de alrededor de 30 días para un aplicación forestal típica. El producto químico es estable a la hidrólisis a pH neutro y alcalino, y presenta una vida media de 3 semanas a pH 5,0 y una temperatura de 25 °C.

## MONOCROTOFOS

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión.

Introducción y situación regulatoria: por Resolución 132/99 de la SAGPyA, ha sido prohibida su importación, comercialización y uso en todo el país.

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** el monocrotofos es un inhibidor temporario de la colinesterasa, capaz de penetrar a través de la piel. Sin embargo, no es irritante a los ojos o la piel. Los síntomas del envenenamiento por exposición aguda son similares a los producidos por todos los pesticidas organofosforados.
- **Efectos Reproductivos:** si bien se reportan ensayos en los que el compuesto ocasionó efectos en la reproducción de los animales estudiados, las dosis a las que ocurrieron estos efectos son demasiado altas como para esperar resultados similares en humanos, en condiciones normales de exposición.
- **Efectos Teratogénicos:** no se halló efectos teratogénicos en los ensayos efectuados, hasta la fecha.
- **Efectos Mutagénicos:** los estudios demuestran que el monocrotofos puede ser un compuesto mutágeno débil.
- **Efectos Carcinógenos:** el monocrotofos no es carcinógeno.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el pesticida es altamente tóxico para las aves (LD50 de 0,76 mg/kg, para codornices).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el monocrotofos es moderadamente tóxico para los peces (LC50 de 48 hrs. de exposición, de 7 mg/l para trucha arco iris). Además, se sabe que causa daño reproductivo a crustáceos expuestos por largos períodos de tiempo.
- **Efectos sobre otros organismos:** es altamente tóxico a las abejas.

Comportamiento Ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** el monocrotofos tiene una persistencia ambiental baja. No se acumula en el suelo ya que es biodegradable. Se considera un período de vida media inferior a los 7 días en suelo expuesto a la luz natural del sol.

- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** no hay información actualmente disponible.

## OXYFLUORFEN

---

Uso: herbicida pre y postemergente

Clase Químico: difenil eter

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el oxifluorfen es prácticamente no tóxico por vía oral aguda. El LD50 cutáneo es mayor a 5000 mg/kg, por lo que se considera levemente tóxico por esta vía de exposición. Además no causa ninguna irritación a la piel. No obstante ciertas formulaciones pueden ocasionar irritación severa de ojos y de la piel, y pueden resultar sensibilizantes de la piel.
- **Efectos reproductivos:** no parece probable que el oxifluorfen pueda causar efectos reproductivos en los seres humanos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** los datos sugieren que el compuesto puede ocasionar efectos en la descendencia, pero solo en dosis crónicas muy elevadas.
- **Efectos mutagénicos:** si bien existen resultados positivos con respecto a esta posibilidad de afectación, son reportados también, muchos otros estudios que contradicen lo anterior. Por tanto no es posible determinar con precisión el potencial mutágeno del oxifluorfen.
- **Efectos carcinógenos:** los datos sugieren que el oxifluorfen no es carcinógeno.

### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el herbicida es prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el oxifluorfen es altamente tóxico para los peces (LC50 de 96 horas de exposición es de alrededor de 400 µg/L), invertebrados acuáticos, especies de almejas y ostras de agua dulce, e incluso macrófitas vegetales acuáticas. Los ensayos, definen un moderado potencial para la bioacumulación del compuesto, si bien tiene capacidad para bioconcentrarse en los tejidos grasos finos.
- **Efectos sobre otros organismos:** es no tóxico a las abejas.

### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el herbicida es moderadamente persistente en la mayoría de los ambientes del suelo, con una vida media cercana a los 30 a 40 días. El compuesto no experimenta hidrólisis ni degradación por microorganismos. El principal mecanismo responsable de su desaparición, puede ser la fotodegradación y la evaporación ocurridas en suelos húmedos. Oxifluorfen es adsorbido firmemente a las partículas coloidales, en la mayoría de los suelos (más aún en casos de suelos con alto contenido de arcillas y materia orgánica). Además, es prácticamente insoluble en agua por lo que es poco probable que lixivie apreciablemente en el perfil edáfico, salvo que se exceda la capacidad sortiva del mismo. En estudios realizados, el compuesto no fue hallado por debajo de los 10 cm de profundidad, salvo en suelo arenoso.
- **Degradación en agua:** en agua, el oxifluorfen es descompuesto rápidamente por la luz. Además debido a su muy baja solubilidad y a su tendencia a fijarse a la fracción coloidal suspendida, tenderá a sedimentar.

## PARAQUAT

---

Uso: herbicida postemergente/desecante, por contacto.

Clase Química: compuesto cuaternario del nitrógeno.

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el paraquat es altamente tóxico vía ingestión oral aguda. Causa irritación a la piel y los ojos, y resulta moderadamente tóxico por contacto a través de la piel. Existe una importante cantidad de casos de intoxicación severa y hasta muertes, reportados en varios países (la dosis mortal estimada para seres humanos, vía ingestión aguda es de 35 mg/kg).
- **Toxicidad crónica:** las exposiciones repetidas pueden causar irritación cutánea, sensibilización, o ulceraciones en el sector expuesto. En un estudio realizado en 30 aplicadores del pesticida, sobre un período de 12 semanas, se halló que aproximadamente la mitad presentaban irritación en los ojos y la nariz.
- **Efectos reproductivos:** es poco probable que este compuesto cause efectos reproductivos en seres humanos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** la evidencia recolectada sugiere que este pesticida no causa defectos en la progenie, en las dosis normales de empleo.
- **Efectos mutagénicos:** el paraquat ha demostrado ser un agente mutágeno en diversas pruebas y análisis realizados sobre animales de laboratorio. No obstante, no ha sido esclarecido qué niveles de exposición son necesarios para producir estos efectos.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia con respecto a posibles efectos carcinógenos del paraquat resulta poco concluyente.

### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el compuesto es moderadamente tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el paraquat es leve a moderadamente tóxico para muchas especies acuáticas (LC50 de 96 horas de exposición, de 32 mg/l, en trucha arco iris). El compuesto fue detectado en tejido proveniente del aparato digestivo e hígado, en trucha arco iris expuesta al producto por más de 7 días. No obstante no fue hallado en tejido muscular. Otro estudio realizado cuando el compuesto era empleado como herbicida acuático, demostró que puede bioacumularse en las macrófitas acuáticas y además inhibe la fotosíntesis en especies de algas acuáticas.
- **Efectos sobre otros organismos:** el paraquat es no tóxico para las abejas.

### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el químico es altamente persistente en el ambiente edáfico, con una vida media reportada superior a los 1000 días. No obstante, la luz ultravioleta, la luz del sol, y los microorganismos del suelo pueden degradarlo a compuestos menos tóxicos que el original. Este pesticida presenta una gran afinidad por la fracción coloidal y esta cualidad puede limitar su biodisponibilidad como tóxico para los vegetales, los gusanos subterráneos y los microorganismos. La fracción adsorvida puede persistir indefinidamente y ser transportada por movimientos de escorrentía superficial. No obstante, es poco esperable su lixiviación en la mayoría de los suelos (la fracción que escapa a la

afinidad coloidal es descompuesta por los microorganismos, resultando subproductos de menor toxicidad). Así, el paraquat no representa un alto riesgo de contaminación del agua subterránea.

- **Degradación en agua:** el compuesto puede resultar más persistente en el agua (30 días a 23 semanas) debido a la escases de oxígeno, no obstante, permanecerá fijo al sedimento suspendido o precipitado.

## PARATION

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión.

Introducción y situación regulatoria: tanto el paration etil como el paration metil están totalmente prohibidos en Argentina por Resolución IASCAV 606/93.

Clase Química: organofosforado

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** el paration es altamente tóxico por todas las rutas de exposición. Las fatalidades humanas han sido causadas por ingestión, absorción cutánea, e incluso por inhalación. No es irritante a los ojos.
- **Efectos Teratogénicos:** si bien es altamente tóxico para el feto, no causa defectos de nacimiento.
- **Efectos Mutagénicos:** las dosis ensayadas arrojaron resultados poco concluyentes en cuanto a este efecto.
- **Efectos Carcinogénicos:** el paration es considerado un Probable Agente Carcinógeno por EPA.

### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el paration es extremadamente tóxico para las aves (LD 50 de 3 mg/kg en palomas).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el paration es moderadamente tóxico para los peces y los invertebrados acuáticos. La capacidad de bioconcentración del paration es moderada a baja, y no hay evidencia sobre su bioacumulación.

### Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** el paration ofrece poco potencial para contaminar las napas subterráneas. Se fija firmemente a las partículas coloidales y es degradado por los procesos biológicos y químicos, en un plazo no mayor a unas semanas. La degradación es más rápida en suelo inundado. Los residuos del paration pueden persistir por muchos años, pero permanecen generalmente en las 6 pulgadas superiores del suelo. La fotodegradación puede ocurrir en la superficie del suelo y la luz del sol puede convertirlo en otro compuesto (paraoxon activo), que es más tóxico que el paration. La degradación del pesticida en suelo o agua aumenta a pH más alcalino, en presencia de mayor cantidad de microorganismos, bajo la luz del sol, y con mayores contenidos de agua y presencia de vegetales.
- **Degradación del producto químico en agua:** el paration desaparece generalmente en el término de una semana, principalmente por adsorción a las partículas y a los sedimentos suspendidos. Una vez adsorbido, sufre hidrólisis y degradación microbiana. A su vez la fotodegradación ocurre en el transcurso de una semana a 10 días.

## PARATION METÍLICO

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión.

Clase Química: organofosforado

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el paratión metílico es altamente tóxico, vía la ruta oral como cutánea.
- **Toxicidad crónica:** los estudios realizados con voluntarios humanos, han encontrado que exposiciones de hasta 1 a 22 mg/persona/día no afectan la actividad de la colinesterasa.
- **Efectos reproductivos:** los efectos reproductivos en seres humanos, no son probables bajo circunstancias normales de exposición.
- **Efectos teratogénicos:** la evidencia disponible indica que el paratión metílico, no causa efectos teratogénicos.
- **Efectos mutagénicos:** la evidencia disponible sugiere que el paratión metílico, no es un compuesto mutagénico.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia disponible sugiere que el paratión metílico, no sea carcinógeno.

### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el paratión metílico resulta extremadamente tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el paratión metílico es moderadamente tóxico para los peces y aquellos organismos que consumen peces intoxicados, (LC50 de 96 horas desde 1,9 a 8,9 mg/l para trucha arco iris). Los ensayos indican además, una muy alta toxicidad para invertebrados acuáticos tales como *Daphnia* sp.
- **Efectos sobre otros organismos:** el paratión es tóxico para las abejas.

### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el paratión presenta baja persistencia en el ambiente del suelo (5 días promedio con variaciones de entre 1 a 30 días). El índice de degradación aumenta con la temperatura y con la exposición a la luz del sol. El paratión es fijado moderadamente, por adsorción, en la mayoría de los suelos, y es levemente soluble en el agua. Como consecuencia, no se espera que sea perceptiblemente móvil. No obstante, el 4-nitrofenol, un producto de descomposición, escapa a los procesos de adsorción y puede contaminar al agua subterránea. Cuando concentraciones grandes de paratión metílico alcanzan el suelo, como en el caso de un derrame accidental, la degradación ocurrirá solamente después de muchos años, siendo la fotólisis la principal forma de descomposición. También puede ocurrir cierta volatilización del compuesto.
- **Degradación en agua:** el paratión se degrada rápidamente en agua de mar, de lagos y ríos. La totalidad del pesticida, desaparecerá en el plazo de 2 semanas a 1 mes. La degradación es más rápida en presencia de sedimentos, y es más rápida en agua dulce, que en agua salada. En agua, el paratión metílico experimenta fotólisis por lo que su vida media resulta de 8 días en verano, y de 38 días en invierno.

## PENDIMETALIN

---

Uso: herbicida preemergente, de acción residual

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el pendimetalin es leve a prácticamente no tóxico por ingestión oral aguda, prácticamente no tóxico por exposición cutánea, no resulta un irritante o sensibilizador de la piel, y no ofrece prácticamente ningún peligro de intoxicación por inhalación.
- **Efectos reproductivos:** la evidencia sugiere como poco probable la ocurrencia de efectos reproductivos en seres humanos, bajo circunstancias normales.
- **Efectos teratogénicos:** no parece producir efectos teratogénicos.
- **Efectos mutagénicos:** no tiene ninguna actividad mutágena.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia sugiere que el pendimetalin no es carcinógeno.

### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** es levemente tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el herbicida pendimetalin es altamente tóxico para los peces e invertebrados acuáticos (LC 50, de 96 horas de exposición, de 138 µg/L para trucha arco iris). Los ensayos lo señalan como un compuesto con moderada posibilidad de acumular en los organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** es no tóxico para las abejas.

### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el pesticida es moderadamente persistente, con una vida media en campo de aproximadamente 40 días. No experimenta degradación microbiana rápida, excepto bajo condiciones anaerobias. Es un compuesto con gran afinidad coloidal en la mayoría de los suelos y resulta prácticamente insoluble en agua. De esta forma, no se espera que lixivie en forma apreciable en la mayoría de los suelos, y representaría un riesgo mínimo en cuanto a la contaminación del agua subterránea.
- **Degradación en agua:** es estable a la hidrólisis, pero se puede degradar por la luz del sol, en los sistemas acuáticos.

## PERMETRINA

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión.

Clase Química: piretroide

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** es un pesticida moderada a prácticamente no tóxico, por exposición oral aguda. Es levemente tóxico por exposición cutánea y resulta un irritante suave de la piel. De todas formas, la toxicidad de este compuesto depende de los isómeros que lo componen en su formulación (el cis-isómero es el más tóxico).



- **Efectos reproductivos:** si bien existen ensayos con resultados positivos en este sentido, se considera muy poco probable que este tipo de efectos ocurran en seres humanos, bajo circunstancias normales.
- **Efectos teratogénicos:** no demostró ninguna actividad teratogénica.
- **Efectos mutagénicos:** no demostró ninguna actividad mutágena.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia con respecto al potencial carcinogénico de este pesticida es poco concluyente.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** la permetrina es prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** los ecosistemas acuáticos son particularmente vulnerables a la permetrina. En estos ambientes existe un equilibrio frágil entre calidad y cantidad de insectos e invertebrados que sirven como alimento para los peces, que puede ser fácilmente modificado por el ingreso de este pesticida. Resulta altamente tóxico para los peces (LC50 de 48 horas de exposición para trucha arco iris, de alrededor de 0,0125 mg/l). Como grupo, los piretroides sintéticos resultan tóxicos a todas las especies de estuario probadas. Por otro lado, la permetrina presenta un bajo a moderado potencial de acumulación en fauna ictícola.
- **Efectos sobre otros organismos:** la permetrina es un pesticida extremadamente tóxico para las abejas y también es tóxico a la fauna en general.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** posee baja a moderada capacidad de persistencia en el ambiente del suelo, con período de vida media divulgado, cercano a los 35 días. El pesticida es degradado fácilmente, en la mayoría de los suelos, excepto en los orgánicos. A su vez, es adsorbido firmemente por la fracción coloidal de los suelos, especialmente por la fracción orgánica. Muy poca lixiviación de la permetrina es esperable en la mayoría de los casos y es casi insoluble en agua, por lo que no se espera que lixivie o contamine el recurso hídrico subterráneo.
- **Degradación en agua:** los resultados de un estudio efectuado cerca de áreas de estuario, demostraron que la permetrina persistía por menos de 2,5 días. Expuesto a la luz del sol, el pesticida persiste por 4,6 días. El compuesto se degrada rápidamente en agua, aunque puede persistir en los sedimentos. Además, se reporta una pérdida gradual de toxicidad, después que el pesticida quedaba expuesto a la luz del sol durante 48 horas.

---

### PICLORAM

---

Uso: herbicida postemergente

Clase Química: piridina

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el picloram resulta leve a prácticamente no tóxico, vía ingestión oral y por exposición cutánea. El compuesto grado técnico no causa irritación cutánea ni oftálmica y es moderadamente tóxico por inhalación. No hay registros de intoxicación humana por este agroquímico, por lo que los síntomas que originará la exposición aguda, son difíciles de caracterizar.

- **Efectos reproductivos:** este químico no parece causar toxicidad reproductiva.
- **Efectos teratogénicos:** según los ensayos reportados, el picloram no sería teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** los datos de los ensayos realizados sugieren que este pesticida no es mutágeno.
- **Efectos carcinógenos:** de igual forma, se considera que este compuesto no es carcinógeno o en casos de exposición extrema, resultaría un débil agente carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el picloram es leve a prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta en compuesto leve a moderadamente tóxico para los peces e invertebrados acuáticos. No se espera que este compuesto acumule apreciablemente en organismos acuáticos expuestos.
- **Efectos sobre otros organismos:** el compuesto es no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** resulta moderada a altamente persistente en el ambiente del suelo (entre 20 a 300 días, con un promedio estimado de 90 días). La fotodegradación es significativa, solamente en la superficie del suelo y la volatilización es prácticamente nula. La materia orgánica del suelo incrementa la adsorción del picloram y aumenta el tiempo de persistencia en el suelo. Es soluble en agua, y por lo tanto puede ser móvil. Estas características, combinadas con su persistencia, lo convierten en un potencial agente contaminante del recurso hídrico subsuperficial. De hecho, ha sido detectado en muestras de agua subterránea recolectadas en once Estados de E. U. U., en concentraciones de entre 0,01 µg/L a 49 µg/L.
- **Degradación en agua:** en estudios de laboratorio, se comprobó que la luz del sol degrada fácilmente este compuesto en agua, con una vida media no superior a los 3 días. Los niveles del herbicida encontrados en cuerpos de agua superficial relevados, eran de 1 mg/l tras la aplicación, disminuyendo a concentraciones de 0,01 mg/l en el plazo de 100 días, por acción de la dilución y la actividad solar.

## PROMETRINA

---

Uso: herbicida pre y postemergente

Clase Química: triazina

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el herbicida resulta leve a prácticamente no tóxico por ingestión y por exposición cutánea. El compuesto grado técnico, no causa irritación en la piel y puede causar irritación leve en los ojos.
- **Efectos reproductivos:** los datos publicados sugieren que improbablemente, este pesticida cause efectos reproductivos.
- **Efectos teratogénicos:** no hay evidencia sobre este tipo de efectos bajo condiciones normales de exposición.
- **Efectos mutágenos:** los datos indican que no se trata de un compuesto mutágeno.

- **Efectos carcinógenos:** los datos disponibles sugieren que la prometrina no sería un agente carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** la prometrina es prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta un pesticida moderadamente tóxico para los peces y levemente tóxico para los invertebrados de agua dulce. A su vez presenta un bajo potencial para la bioacumulación.
- **Efectos sobre otros organismos:** es no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el pesticida resulta moderadamente persistente en el suelo, con una vida media de entre 1 y 3 meses, persistiendo por más tiempo bajo condiciones de poca humedad y de bajas temperaturas. Tras múltiples aplicaciones del herbicida durante un año, su persistencia puede ampliarse a más de 12 meses. Los microorganismos del suelo lo degradan fácilmente en el suelo. La volatilización no es significativa en la mayoría de las condiciones de campo, aunque aumenta a mayores temperaturas y contenidos de humedad. El compuesto no tiene mayor afinidad por la fracción coloidal y es levemente soluble en agua. Por ende posee cierta movilidad en suelos con poca fracción orgánica o arcillosa. Los estudios sobre lixiviación a campo indican que permanece en los primeros 30 centímetros del perfil.
- **Degradación en agua:** no experimenta hidrólisis significativa, y prácticamente ninguna degradación, por lo que se lo considera persistente en agua.

---

## SETOXIDIM

---

Uso: herbicida postemergente de acción sistémica

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el herbicida resulta levemente tóxico por ingestión y prácticamente no tóxico por absorción cutánea. No obstante, causa irritación cutánea y ocular. Asimismo, la inhalación puede causar irritación de garganta y nariz.
- **Efectos reproductivos:** de acuerdo con los estudios realizados, los efectos reproductivos en seres humanos son inverosímiles, bajo los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** los datos de experiencias efectuadas, sugieren que la probabilidad de que este pesticida ocasione efectos teratogénicos en seres humanos, bajo condiciones de exposición normales, resulta muy baja.
- **Efectos mutagénicos:** varias pruebas de este tipo, indican que la mutagenicidad del setoxidim no es probable.
- **Efectos carcinógenos:** los datos experimentales sugieren que el compuesto no es carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el setoxidim es prácticamente no tóxico para las aves.

- **Efectos sobre organismos acuáticos:** este pesticida resulta moderada a levemente tóxico para las especies acuáticas (LC50 de 96 horas, variable desde 1,6 mg/l en carpa a 32 mg/l en trucha arco iris).
- **Efectos sobre otros organismos:** el pesticida representa una baja toxicidad para la fauna en general. Además es no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** este herbicida posee una baja persistencia en el suelo. Los valores de vida media divulgados son de entre 5 a 25 días. Tiene una débil tendencia a fijarse por adsorción a las partículas coloidales. Las pruebas de lixiviación en laboratorio han sugerido que es probable su transporte hacia zonas profundas del perfil edáfico. Sin embargo, en pruebas realizadas a campo, el herbicida no lixivió por debajo de las 4 pulgadas superiores del suelo, y no presentó persistencia. En suelo, la fotodegradación de este compuesto demanda menos de 4 horas, no obstante, la principal causa de su degradación obedece a la actividad de los microorganismos del suelo.
- **Degradación en agua:** en agua, la fotodegradación del setoxidim toma menos de 1 hora. El producto resultante es bastante estable a la acción química del agua (hidrólisis), con una vida media cercana a los 40 días, en una solución neutral, a 25 C°.

---

### SIMAZINA

---

Uso: herbicida

Clase Química: triazina

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el herbicida simazina es leve a prácticamente no tóxico por vía oral aguda, no produce irritación de la piel o los ojos, salvo ante exposiciones a altas dosis. No obstante, por razones desconocidas, las ovejas y otras especies de ganado son especialmente susceptibles al envenenamiento por este compuesto.
- **Efectos reproductivos:** efectos reproductivos ocasionados por exposiciones al compuesto, no son probables en seres humanos bajo circunstancias normales.
- **Efectos teratogénicos:** la simazina no parece ser un compuesto teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** los resultados obtenidos al realizar estudios sobre este tipo de efectos, resultan contradictorios. Así, se considera a la simazina, un compuesto no mutágeno o débil mutágeno.
- **Efectos carcinogénicos:** debido a inconsistencias en los datos de laboratorio, no es posible determinar si este compuesto es carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el pesticida es prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** resulta leve a prácticamente no tóxico a las especies acuáticas. Puede resultar más tóxico a especies de invertebrados acuáticos, como Daphnia sp.
- **Efectos sobre otros organismos:** mientras que muchos mamíferos son insensibles al activo, las ovejas y otras especies de ganado son especialmente sensibles. A su vez resulta no tóxico para las abejas.

### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** este herbicida es moderadamente persistente en el suelo, con una vida media a campo de aproximadamente 60 días. No obstante, son reportados valores que varían entre los 28 a 149 días y conserva actividad residual incluso luego de un año de ser aplicado a razón de 2 a 4 kg. por ha. Este compuesto es moderada a pobremente fijado por los suelo, sin embargo, experimenta cierta adsorción a las arcillas y coloides. Su solubilidad en agua es baja, por lo que se ve limitada su movilidad vertical en el suelo. No obstante carecer de movilidad lateral dentro del suelo, puede ser arrastrado por el agua y los sedimentos suspendidos en ella. La simazina sufre degradación por radiación ultravioleta, pero este efecto no es muy significativo bajo condiciones de campo. La pérdida por volatilización resulta también insignificante. En suelos con altos valores de PH, la actividad microbiana es la principal responsable de la degradación del herbicida. En suelos más ácidos, la hidrólisis es la principal responsable de su degradación. Han sido detectados residuos de este compuesto en por lo menos 16 estados de los E. E. U. U., en valores de entre 0,00002 mg/l a 0,0034 mg/l.
- **Degradación en agua:** el valor de vida media en cuerpos de agua superficial, en los que ha sido aplicado, ronda los 30 días. No obstante, esto depende del nivel de algas presentes, el grado de infestación de malezas y otros factores. La hidrólisis del compuesto ocurre a PH bajo, no así a valores más alcalinos.

---

## SULFATO DE COBRE

---

Uso: bactericida, funguicida.

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el sulfato de cobre es cáustico y la toxicidad aguda del compuesto es, en gran parte, debida a esta característica. No obstante, su ingestión, a menudo no resulta tóxica, porque el reflejo vomitivo es accionado automáticamente por su efecto irritante sobre el aparato gastrointestinal. Puede resultar corrosivo a la piel y ojos. Se absorbe fácilmente a través de la piel y puede producir dolor o ardor.
- **Toxicidad crónica:** trabajadores rociadores de viñedos experimentaron enfermedad en el hígado después de 3 a 15 años de exposición a la solución de sulfato de cobre (caldo bordelés). La exposición crónica a niveles bajos del cobre puede conducir a la anemia.
- **Efectos reproductivos:** ha sido demostrado que el sulfato de cobre causa efectos reproductivos en los animales.
- **Efectos teratogénicos:** los datos sugieren que el sulfato de cobre improbablemente sea teratogénico en seres humanos, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos mutagénicos:** si bien se reportan efectos mutagénicos en algunas experiencias realizadas, no se esperan afecciones en seres humanos bajo condiciones normales.
- **Efectos carcinogénicos:** los reportes de experiencias llevadas a cabo en EEUU, hablan de efectos carcinógenos observados en animales de laboratorio expuestos al compuesto, sin embargo, la relevancia de estos resultados es poco aplicable a mamíferos, incluyendo seres humanos.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el sulfato de cobre es prácticamente no tóxico para aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el pesticida es altamente tóxico para los peces, incluso a dosis normales de uso y en particular en aguas ácidas o neutras. Su toxicidad disminuye en la medida en que aumenta la dureza del agua. Resulta tóxico para invertebrados acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** el compuesto utilizado en la mezcla denominada Caldo Bordelés, resulta peligroso para las abejas. También resulta muy tóxico para los organismos del suelo.

#### Comportamiento ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** debido a que el cobre es un elemento mineral, persistirá indefinidamente en el suelo. No obstante, quedará fijo por adsorción a los materiales orgánicos, y a las arcillas y partículas coloidales. Es un compuesto altamente soluble en agua y se considera uno de los metales más móviles en el suelo. Sin embargo, debido a su alta capacidad de enlace, el potencial de lixiviación es bajo en todos los suelos, salvo los arenosos. Cuando es aplicado en el agua de irrigación, el sulfato de cobre no se acumula en los suelos circundantes. Algo (aproximadamente el 60%) se deposita en los sedimentos en el fondo de acequias o zanjas de irrigación, donde se fija por adsorción a las partículas finas.
- **Degradación en agua:** Como elemento mineral, el cobre puede persistir indefinidamente en el agua, sin embargo permanecerá adsorbido a los coloides.

## TIABENDAZOL

---

Uso: fungicida de acción sistémica y de contacto

Clase Química: benzimidazol

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el compuesto resulta poco tóxico por vía oral aguda (LD 50 oral es 3100 a 3600 mg/kg en rata). No obstante es un sensibilizador e irritante de la piel.
- **Efectos reproductivos:** los efectos reproductivos en seres humanos no son probables, en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos teratogénicos:** los efectos teratogénicos no son probables, ante la exposición a este fungicida.
- **Efectos mutagénicos:** el compuesto parece no ser mutágeno.
- **Efectos carcinogénicos:** no parece que sea carcinógeno.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** no hay datos actualmente disponibles.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el tiabendazol representa una baja toxicidad para los peces. Además, no se espera que pueda bioacumularse apreciablemente en los organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** los gusanos de tierra son sensibles al compuesto. Es no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:



- **Degradación en suelo y agua subterránea:** es un compuesto altamente persistente (más de 400 días como valor de vida media). Debido a su afinidad para adsorberse a las partículas del suelo (mayor en suelos ácidos) y a su baja solubilidad, no se espera que lixivie fácilmente.
- **Degradación en agua:** el compuesto es estable en agua y medios ácidos. Su baja solubilidad en agua hace poco probable que permanezca en solución, por lo que se hallará muy probablemente ligado a los sedimentos.

## TIRAM

---

Uso: fungicida de acción preventiva y de contacto

Clase Química: ditiocarbamato dimetil

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el tiram es levemente tóxico por ingestión e inhalación, pero resulta moderadamente tóxico por absorción cutánea. Además es un sensibilizador cutáneo y un irritante de los ojos, la piel, y las vías aéreas. Han sido reportados numerosos casos de trabajadores expuestos al compuesto, que presentaron síntomas y debieron ser hospitalizados.
- **Efectos reproductivos:** los datos experimentales sugieren que los efectos reproductivos en animales de laboratorio ocurrirán sólo ante exposiciones a altas dosis, siendo improbable que se verifiquen en seres humanos.
- **Efectos teratogénicos:** las experiencias sugieren que sólo altas dosis de exposición crónica, son requeridas para ocasionar efectos teratogénicos en animales.
- **Efectos mutagénicos:** este pesticida ha ocasionado efectos de este tipo en ciertas experiencias, pero no así en otras. Así, la evidencia es poco concluyente.
- **Efectos carcinogénicos:** los datos indican que el tiram no es carcinógeno.

### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el tiram es prácticamente no tóxico a las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** este pesticida es altamente tóxico para los peces (LC 50 de 96 horas de exposición, de 4 mg/l para carpa). No se espera que esta compuesto bioconcentre en los organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** es no tóxico para las abejas.

### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** posee baja a moderada persistencia en el ambiente y es casi inmóvil en suelos con arcilla o altos contenidos de materia orgánica. Además es, solo levemente soluble en agua (30 mg/l) y tiene una gran tendencia a fijarse por adsorción a la fracción coloidal del suelo, por lo que no se espera que el fungicida contamine el agua subterránea. Los valores de vida media reportados, rondan los 15 días en suelos con buen nivel de materia orgánica y algo más en suelos más arenosos. Los procesos responsables de su degradación son la acción microbiana o la hidrólisis bajo condiciones ácidas. Este compuesto no volatilizará de las superficies húmedas o secas del suelo.
- **Degradación en agua:** en agua, experimenta rápidamente hidrólisis y fotodegradación, especialmente bajo condiciones ácidas. Normalmente permanecerá adsorbido a las partículas en suspensión o a los sedimentos.

## TRIADIMEFON

---

Uso: fungicida de acción sistémica

Clase Química: triazol

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** los valores de LD50 indican una toxicidad aguda más baja, que muchos otros compuestos clasificados como moderadamente tóxicos, sin embargo el triadimefon se clasifica de esta manera debido a su potencial para causar efectos crónicos adversos, a relativamente bajas dosis crónicas. La toxicidad aguda ante exposición cutánea es también bastante baja. Es un sensibilizador de la piel, aunque no resulta irritante dérmico.
- **Efectos reproductivos:** la evidencia experimental sugiere que resulta inverosímil que el triadimefon cause toxicidad reproductiva en seres humanos bajo circunstancias normales de exposición.
- **Efectos teratogénicos:** es inverosímil que el fungicida cause defectos en la progenie de seres humanos bajo circunstancias normales.
- **Efectos mutágenos:** Es inverosímil que el compuesto plantee un riesgo mutágeno significativo.
- **Efectos carcinógenos:** los ensayos realizados arrojan resultados contradictorios, por lo que no puede efectuarse ninguna conclusión en este sentido.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el pesticida resulta leve a prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el compuesto es levemente tóxico para los peces (CL 50 de 96 horas de exposición, cercano a los 50 mg/l para carpa).
- **Efectos sobre otros organismos:** es no tóxico a las abejas.

Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** presenta baja a moderada persistencia en suelos, acortándose su vida media en suelos más finos (18 días en suelos arenosos a menos de 10 días en suelos limosos). Puede considerarse como valor representativo 25 días. El compuesto y sus residuos son moderadamente móviles y poseen cierto potencial para lixiviar hasta el recurso hídrico subsuperficial.
- **Degradación en agua:** en agua a pH 3,0, 6,0, o 9,0; casi el 95% del compuesto persistía después de 28 semanas. El pesticida es muy estable en agua y no experimenta hidrólisis.

## TRICLORFON

---

Uso: insecticida de contacto e ingestión

Clase Química: organofosforado

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** este insecticida resulta moderadamente tóxico por ingestión o absorción cutánea. Como con todos los compuestos organofosforados se absorbe fácilmente a través de la piel.
- **Efectos reproductivos:** es un compuesto sospechado como agente causante de efectos reproductivos, en base a las experiencias realizadas con animales de laboratorio. No obstante se considera poco probable que se presenten estos efectos en seres humanos, bajo condiciones normales de exposición.
- **Efectos teratogénicos:** la evidencia sugiere que los efectos reproductivos ocurrirán solo ante exposiciones a altas dosis, resultando inverosímil su ocurrencia en seres humanos en los niveles de exposición previstos.
- **Efectos mutagénicos:** los estudios indican que este pesticida y sus productos de degradación pueden producir mutaciones en bacterias y células de mamíferos por lo que se ha sugerido profundizar los estudios en este sentido.
- **Efectos carcinogénicos:** las diferentes experiencias realizadas arrojaron resultados contradictorios respecto a este efecto, por lo que se considera poco concluyentes los resultados reportados.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el triclorfon es moderado a altamente tóxico para las aves. Los síntomas de intoxicación en aves incluyen desequilibrio, lentitud, carencia de movimiento, y se presentan en no más de 10 minutos, tras la exposición (LD 50 de 23 mg/kg en palomas).
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** tanto el compuesto grado técnico como sus formulaciones, resultan extremadamente tóxicas para muchas especies acuáticas tales como daphnia, cangrejos, y varias especies de peces de agua dulce. Los valores divulgados de LC50 (tras 96 horas de exposición) son 0,18 mg/l (48 horas) en Daphnia, 7,8 mg/l en cangrejos y 1,4 mg/l en trucha arco iris. No obstante, la toxicidad a campo puede verse afectada por muchos factores incluyendo temperatura, pH, y dureza del agua. Generalmente, la toxicidad se incrementa (es decir el LC50 observado es más bajo) con una temperatura más alta y valores mayores en el pH. Los estudios no lograron detectar potencial para la bioacumulación del insecticida, en los peces.
- **Efectos sobre otros organismos:** este pesticida puede resultar tóxico a la fauna en general. No obstante presenta una baja toxicidad baja a las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el insecticida es degradado rápidamente en suelos aerobios, con una vida media de entre 3 a 27 días. Uno de los productos de su descomposición es el dichlorvos (DDVP). En general presenta una persistencia baja en los ambientes edáficos. Por otro lado, no es fijado a las partículas coloidales, es fácilmente soluble en agua, y es muy móvil en los suelos de diferentes texturas y contenidos de materia orgánica. Por ello que se considera un probable contaminante de las aguas subterráneas.
- **Degradación en agua:** este pesticida se degrada rápidamente en aguas alcalinas (en experiencias, aproximadamente el 99 % del compuesto había desaparecido luego de dos horas). No obstante, se mostró estable en cuerpos de agua superficial, cuando el pH era más ácido (pH 5.0). El principal producto de la descomposición en agua es el dichlorvos (DDVP) cuya persistencia excede los 500 días, en aguas a 20 °C.

## TRIFLURALINA

---

Uso: herbicida presiembra de acción residual

Clase Química: dinitroanilina

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** el compuesto grado técnico es prácticamente no tóxico por las rutas oral, cutánea, o por inhalación. Además, no causa irritación a la piel y es un irritante ocular suave. La inhalación puede causar irritación en el interior de la boca, la garganta, y los pulmones.
- **Efectos reproductivos:** la evidencia experimental sugiere que resulta inverosímil que este herbicida cause toxicidad reproductiva en seres humanos, bajo circunstancias normales de exposición.
- **Efectos teratogénicos:** el compuesto no parece ser teratogénico.
- **Efectos mutagénicos:** es inverosímil que el compuesto plantee un riesgo mutágeno significativo.
- **Efectos carcinogénicos:** si bien, ciertas experiencias arrojan resultados contradictorios, se considera que serán necesarios más datos para realizar una caracterización más precisa, sobre los efectos carcinógenos de este pesticida.

### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** la trifluralina es un pesticida prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** este herbicida es extremadamente tóxico para los peces y otros organismos acuáticos. Además, es altamente tóxico a los invertebrados acuáticos como *Daphnia* sp. El compuesto demuestra una tendencia moderada a la acumulación en organismos acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** si bien es tóxico para organismos como los gusanos de tierra, las dosis de empleo corriente, probablemente darán lugar a residuos en el suelo, de no más de 1 ppm, nivel que demostró no tener ningún efecto nocivo sobre estos organismos. Es no tóxico para las abejas.

### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el herbicida presenta una persistencia media a alta en el ambiente del suelo, dependiendo de distintas condiciones. Su desaparición responde principalmente a la degradación por parte de los microorganismos del suelo. La fracción del herbicida que permanece en la superficie, después de su aplicación sufre descomposición por acción de los rayos UV, e incluso puede volatilizarse. Los valores de vida media, divulgados para el compuesto en suelo, varían entre 45 a 60 días y hasta los 6 a 8 meses. Luego de 6 meses a 1 año, 80 a 90% de su actividad habrá desaparecido. Es un compuesto que experimenta gran adsorción coloidal y es casi insoluble en agua. Debido a que experimenta mayor adsorción en suelos con altos contenidos de materia orgánica o arcilla, lo que significa su inactivación parcial, dosis mayores deben ser aplicadas en estos tipos de suelo. Este pesticida ha sido detectado en casi el 1% de los 5590 pozos testeados, en los diferentes estados de E. E. U. U. No obstante, las concentraciones halladas fueron muy bajas (de 0,002 ug/L a 15 ug/L).

- **Degradación en agua:** El compuesto es casi insoluble en agua. Probablemente será encontrado fijado por adsorción a los sedimentos y partículas suspendidas en la columna del agua.

---

## TRIFORINE

---

Uso: fungicida de acción sistémica local, preventiva y curativa

Clase Química: derivado de la piperazina.

### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** el fungicida grado técnico y el producto formulado “Saprol”, tienen una toxicidad aguda y cutánea baja y tienen una toxicidad por inhalación aguda moderada. Además se lo considera un irritante de la piel.
- **Efectos Reproductivos:** los estudios reportados resultan algo contradictorios en cuanto a efectos en la descendencia, debidos a exposición crónica a este compuesto. El producto formulado Saprol demostró no afectar la reproducción y el desarrollo fetal.
- **Efectos Teratogénicos:** un estudio efectuado en conejos arrojó un NOEL mayor a 125 mg/kg/día, para el compuesto grado técnico. La formulación comercial denominada Saprol, no es considerada un teratógeno.
- **Efectos Mutagénicos:** el producto formulado Saprol, no se considera un agente mutágeno.
- **Efectos Carcinogénicos:** en estudios a corto y largo plazo del producto formulado Saprol, no se observaron efectos irreversibles o carcinógenos.

### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el producto formulado comercialmente, es prácticamente no tóxico para las aves, por exposición oral aguda y solamente levemente tóxico por exposición crónica.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el producto formulado Saprol ofrece un bajo peligro para los peces e invertebrados acuáticos.
- **Efectos sobre otros organismos:** no se observó ningún efecto tóxico en abejas. Representa también un mínimo peligro para los gusanos de tierra y otras especies del suelo, en las dosis de utilización corriente.

### Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** la vida media del triforine, en suelo, se estima en aproximadamente 3 semanas. Durante el proceso de degradación, se origina una importante gama de productos no fungitóxicos, incluyendo probablemente la piperazina que se considera no persistente.
- **Degradación del producto químico en el agua superficial:** ninguna información actualmente disponible.

---

## VERNOLATE

---

Uso: herbicida selectivo

Clase Química: tiocarbamato

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad Aguda:** es considerado un pesticida moderadamente tóxico por ingestión, no irritante a la piel y los ojos.

Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** el vernolate es practicamente no tóxico para las aves.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** se lo considera un pesticida levemente tóxico para los peces.
- **Efectos sobre otros animales:** ninguna información actualmente disponible.

Comportamiento ambiental:

- **Degradación del producto químico en suelo y agua subterránea:** el herbicida se fija por adsorción a suelos secos, pero puede ser removido y lixiviar con el agua. La degradación microbiana es el principal mecanismo por el cual este compuesto desaparece del ambiente. Además experimenta volatilización fácilmente, cuando la superficie del suelo es mojada tras su aplicación y el herbicida no ha sido incorporado inmediatamente. Aplicado en las dosis recomendadas, el herbicida no posee persistencia, por lo que no es de esperar que cause perjuicio a los cultivos siguientes. Puede considerarse como valor estimativo de vida media en suelos limosos, dos semanas y no más de 10 días en suelos arcillosos.
- **Degradación producto químico en el agua superficial:** ninguna información actualmente disponible.

## ZINEB

---

Uso: fungicida de contacto.

Clase Química: etilen bis ditiocarbamato.

Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** es levemente tóxico por ingestión oral aguda; moderadamente irritante a la piel, los ojos, y las membranas mucosas respiratorias.
- **Toxicidad crónica:** diversos estudios de exposición crónica al compuesto arrojaron resultados destacables en relación al funcionamiento y tamaño de la glándula tiroides de los animales ensayados. La inhalación ocupacional frecuente del zineb, puede conducir a cambios en enzimas del hígado, anemia moderada y otros cambios en la sangre. Se reportan además una creciente incidencia de los síntomas de envenenamiento durante el embarazo, y cambios cromosómicos en linfocitos. El funcionamiento del hígado fue afectado en trabajadores expuestos al zineb. Anemia moderada y otros cambios en la sangre, también fueron divulgados en 150 trabajadores expuestos al zineb, en una planta química. La exposición por inhalación del compuesto puede disminuir el tamaño de los alvéolos bronquiales. La exposición cutánea repetida o prolongada, puede causar dermatitis o conjuntivitis. Según resultados de estudios efectuados, trabajadores agrícolas expuestos en varias ocasiones al zineb (suspensiones del fungicida al 0,5%) sufrieron severa y extensa dermatitis por contacto. La formación del compuesto etilen tiourea (ETU) durante el metabolismo del zineb o de otros pesticidas del



grupo de los ditiocarbamatos (EBDC), y posterior exposición al compuesto, puede ocasionar bocio (aumento del tamaño de la glándula tiroides).

- **Efectos reproductivos:** es recomendable que las mujeres embarazadas eviten la exposición al zineb, pues puede dañar el feto, así como ocasionar efectos adversos al sistema reproductivo.
- **Efectos teratogénicos:** casi todos los ensayos efectuados en distintos animales de laboratorio han demostrado efectos teratogénicos ocasionados por la exposición al pesticida (si bien las dosis utilizadas fueron altas), incluyendo desde malformaciones fetales hasta abortos inducidos. Además, el compuesto resultante de su degradación (etilen tiourea, ETU), puede ocasionar un desarrollo anormal del feto.
- **Efectos mutagénicos:** los resultados sobre mutagenicidad del zineb y su metabolito, ETU, son poco concluyentes. Se sugiere que el zineb puede ser un débil mutageno.
- **Efectos carcinogénicos:** los datos experimentales disponibles, demuestran claramente que exposiciones a bajas dosis de zineb no ocasionan efectos carcinógenos. Ante exposiciones a dosis mayores, los datos divulgados resultan contradictorios.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efecto en aves:** el zineb es prácticamente no tóxico para las aves.
- **Efecto en organismos acuáticos:** el compuesto es moderadamente tóxico para los peces (LC50 de 96 horas de exposición en perca de 2 mg/l).
- **Efecto en otro organismo:** es no tóxico para las abejas.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el fungicida experimenta degradación química por hidrólisis, una de las razones por las cuáles posee baja persistencia en suelo. Su estructura química, hace que tenga gran tendencia a la adsorción a partículas coloidales y no se mueva generalmente, por debajo de la capa superior del suelo. Por esta razón, el zineb representa una mínima amenaza para la contaminación de las aguas subterráneas. Su vida media bioactiva a campo no supera los 15 días. El ETU, metabolito resultante de la degradación del zineb, ha sido detectado (a una concentración de 0,016 mg/l) en solamente 1 de los 1295 pozos de agua potable analizados en distintos estados de E. E. U. U.
- **Degradación en agua:** el zineb es prácticamente insoluble en agua. Además es inestable, ya que hidroliza rápidamente, produciendo ETU y otros compuestos.

---

## ZIRAM

---

Uso: fungicida de contacto y preventivo

Clase Química: ditiocarbamato

#### Efectos Toxicológicos:

- **Toxicidad aguda:** han sido divulgados muchos casos de trabajadores industriales y agricultores con síntomas de intoxicación ante exposición aguda a este pesticida. Los mismos incluyeron irritación cutánea, de nariz y ojos, y de garganta. Además

fueron determinados aumentos de tamaño de la glándula tiroides, en grupos de trabajadores expuestos al pesticida.

- **Efectos reproductivos:** no fueron observados este tipo de efectos, en los ensayos de los que se dispone información.
- **Efectos mutagénicos:** numerosas pruebas han establecido que el ziram es mutágeno. Cambios cromosómicos también han sido registrados en trabajadores industriales expuestos al pesticida, por períodos de entre 3 a 5 años. De esta forma, se considera al ziram como un compuesto con probabilidad de producir efectos mutagénicos en seres humanos expuestos a dosis moderadas a altas del pesticida, en forma crónica.
- **Efectos carcinogénicos:** la evidencia disponible no permite determinar la carcinogenia de este fungicida.

#### Efectos Ecológicos:

- **Efectos sobre aves:** la toxicidad del ziram para las aves varía desde no tóxico a moderadamente tóxico.
- **Efectos sobre organismos acuáticos:** el compuesto resultaría moderadamente tóxico para los peces (se cuenta con ensayos realizados sólo sobre una especie). De acuerdo con su baja solubilidad en agua, el ziram debe tener un bajo potencial para la bioconcentración.

#### Comportamiento Ambiental:

- **Degradación en suelo y agua subterránea:** el pesticida no ha sido detectado en agua subterránea. En suelos con medio a alto contenido de materia orgánica, el fungicida permanecerá moderadamente inmóvil. La vida media del compuesto en suelo ha sido estimada en 30 días, por lo que se lo considera de baja a moderada persistencia.
- **Degradación en agua:** de los fungicidas metálicos del grupo de los ditiocarbamatos, el ziram es el más estable. Además, por resultar tóxico a las bacterias, la biodegradación en los sedimentos puede resultar algo lenta, o incluso ocurrir sólo si se halla en concentraciones muy bajas. Si este pesticida consigue llegar a cuerpos de agua superficial, puede persistir por meses.

## Legislación actual sobre pesticidas (nacional y provincial)

### Legislación provincial

**Ley Provincial 11.720/95 y Decreto Reglamentario N° 806/97:** regula la generación, manipulación almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de **residuos especiales** en el territorio de la Provincia de Buenos Aires..."serán residuos especiales los que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I"...

ANEXO I (Ley 11.720)

Apartado Y) 4: Desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biocidas y productos fitosanitarios.-

ANEXO I (Decreto N° 806)

Detalla el listado de sustancias especiales reguladas por la Ley y su Decreto Reglamentario. Incluye un gran número de pesticidas.

**Resolución N° 592/00 SPA:** establecer un mecanismo sistemático para el almacenamiento transitorio de **residuos especiales**, como así también del registro de operaciones;

### **Ley 11.723/95: Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales**

#### CAPITULO V

##### *De la Flora.*

ARTICULO 55°: A los fines de protección y conservación de la flora autóctona y sus frutos, el Estado Provincial tendrá a su cargo:

f) El fomento de uso de métodos alternativos de control de malezas y otras plagas a fin de suplir el empleo de pesticidas y agroquímicos en general....

ARTICULO 56°: En relación con las especies cultivadas, el Estado Provincial promoverá a través de regímenes especiales las siguientes actividades:

b) La implementación de programas de control integrado de plagas.

c) La creación de zonas productoras de bienes libres de agroquímicos, plagas o enfermedades.

#### CAPITULO VI

##### *De la Fauna.*

ARTICULO 60°:

f) la promoción de métodos alternativos de control de plagas que permitan la reducción paulatina hasta la eliminación definitiva de agroquímicos.

### **Ley Provincial 10.699/88 y Decreto Reglamentario 499/91**

Autoridad de Aplicación: Provincia de Buenos Aires

Ministerio de Asuntos Agrarios - Dirección de Sanidad Vegetal y Fiscalización Agrícola.

Ministerio de Salud (unicamente para el caso de los domisanitarios en cuanto al registro de las empresas que pueden hacer fumigaciones).

Objeto: el objeto de esta Ley es la protección de la salud humana, los recursos naturales y la producción agrícola a través de la correcta y racional utilización de los productos mencionados posteriormente, como así también evitar la contaminación de los alimentos y del medio ambiente.

Quedan sujetos a las disposiciones de esta ley y sus normas reglamentarias dentro del ámbito de la Provincia de Buenos Aires, la elaboración, formulación, fraccionamiento, distribución, transporte, almacenamiento, comercialización o entrega gratuita, exhibición, aplicación y locación de aplicación de: insecticidas, acaricidas, nematocidas, fungicidas,

bactericidas, antibiótico, mamalidas, avicidas, feromonas, molusquicidas, defoliantes y/o desecantes, fitorreguladores, herbicidas, coadyuvantes, repelentes, atractivos, fertilizantes, inoculantes y todos aquellos otros productos de acción química y/o biológica no contemplados explícitamente en esta clasificación, pero que sean utilizados para la protección y desarrollo de la producción vegetal.

Asimismo, se encuentran comprendidos las prácticas y/o métodos de control de plagas que sustituyan total o parcialmente la aplicación de productos químicos y/o biológicos, como así también el tratamiento y control de residuos de los compuestos a que se refiere este artículo.

Se crean registros para estas actividades de: fabricantes, formuladores, fraccionadores, distribuidores, expendedores, aplicadores por cuenta de terceros, transportistas y depósitos o almacenamiento de los productos mencionados y se obliga a contar con asesoramiento técnico.

### Normativa Nacional

#### **Resolución 256/03 (SENASA), Anexos I, II y III**

Anexo I Tolerancias o límites máximos de residuos de plaguicidas, en productos y subproductos agropecuarios, Anexo II listado de productos fitosanitarios químicos y biológicos, y de aptitudes de los productos fitosanitarios que por su naturaleza o características, se hallan exentos del requisito de fijación de tolerancias, Anexo III listado de principios Activos Prohibidos y Restringidos en la legislación vigente.

[http://www.senasa.gov.ar/marcolegal/Cns/content#content\\_resoluciones.htm](http://www.senasa.gov.ar/marcolegal/Cns/content#content_resoluciones.htm)

Ingresar considerando los siguientes pasos:

"RS Resoluciones SENASA desde 2002"

"RS Indice 2003 (1er. PERIODO)"

"RS 256/03"

#### **Resolución 1384/04 (SAGPyA)**

PRODUCTOS FITOSANITARIOS - REGISTRO NACIONAL DE TERAPEUTICA VEGETAL - INSCRIPCION - AMPLIACION DE USO - LMR (Límite Máximo de Residuo)

Se faculta, con carecer de excepción al SENASA para que autorice el empleo de productos fitosanitarios para otros usos que no sean los expresamente previstos en su inscripción ante el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal. El Organismo deberá establecer sus Límites Máximos de Residuos Administrativos, en los productos y subproductos agropecuarios que correspondan, bajo ciertas condiciones detalladas en la normativa.

#### **Resolución 500/03 (SIFFAB, SAGPyA)**

Crea el "Sistema Federal de Fiscalización de Agroquímicos y Biológicos (SIFFAB)" cuyos Objetivos Generales son:

- Controlar, fiscalizar y auditar los productos fitosanitarios, fertilizantes y enmiendas en el ámbito nacional y verificar, fiscalizar y habilitar los equipos de aplicación y los aplicadores a través de un sistema de acciones conjuntas y coordinadas entre los diversos agentes públicos y privados que forman parte del sistema.
- 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

#### **Resolución 1230/04 (SIFFAB, SAGPyA)**

Aprueba el Sistema de Trazabilidad de Productos Fitosanitarios como componente del SIFFAB (Sistema Federal de Fiscalización de Agroquímicos y Biológicos). Establece objetivos, estrategia, acciones y agentes elaboradores y comercializadores con responsabilidad que integran el Sistema.

#### **Resolución 240/03 (SICOFHOR, SENASA)**

Crea el Sistema de Control de Productos Frutihortícolas Frescos (SICOFHOR)  
El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) está instrumentando el Sistema de Control a la producción y comercialización de frutas y hortalizas frescas (SICOFHOR), con el fin de afianzar el fomento de las buenas prácticas agrícolas y de manufacturas en las distintas etapas de producción, elaboración, almacenamiento y comercialización de estos productos, y así garantizar al consumidor alimentos sanos, genuinos y debidamente etiquetados, protegiendo su salud.

#### **Resolución 77/06 (SAGPyA)**

Prohíbe el uso en fumigación de suelos y sustratos, de formulaciones que contengan más del SETENTA POR CIENTO (70%) de la sustancia activa Bromuro de Metilo o Metilbromuro o Bromo Metano, a partir de los TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO (365) días de promulgación de la normativa (22/2/06).

#### **Agroquímicos prohibidos o restringidos**

##### **LEY 18.073 (20-01-69)**

Esta normativa administrativa fue la primera en la materia. En su artículo 1ro. prohíbe el uso de sustancias capaces de afectar la salud humana y animal para el tratamiento de praderas naturales o artificiales:

DIELDRÍN

ENDRIN

HEPTACLORO

HCH

Nota: su texto actual incluye las modificaciones dictadas por las Leyes N° 18.796 y N° 20.418.

##### **SNSV DISPOSICION 80/71**

AMINOTRIAZOL

BICLORURO DE MERCURIO

##### **SAGPyA DECRETO 2121/90 (9-10-90)**

Prohibición total para usos agrícolas de principios activos:

ESTER BUTÍLICO DEL 2-4-5-T, DIBROMURO DE ETILENO, DDT, ARSENIATO DE PLOMO, ARSÉNICO, CAPTAFOL, ENDRÍN, ALDRÍN, SULFATO DE ESTRICNINA Y CLOROBENCILATO. Suspende importación, comercialización y uso de principios activos

***DAMINOZIDE (permitido su uso como fitorregulador en cultivo de Crisantemo), CYHEXATÍN Y DINOCAPI.***

Prohíbe principio activo HEPTACLORO para cultivos con órganos comestibles subterráneos. Prohíbe HEPTACLORO en formulaciones líquidas. Restricciones diversas para uso del **ALDICARB (acaricida, insecticida y nematocida, de acción por contacto y sistémica. Es extremadamente tóxico para peces, aves y mamíferos, no para abejas. Continúa en Guía CASAFE 2005. Calificado como producto muy peligroso Clase 1 b)**

ALDICARB. R. (edáfico y de uso)

ALDRIN

ARSENICO

ARSENIATO DE PLOMO

CAPTAFOL

CLOBENCILATO

CYEXATIN (y disposición 2/87 del 24-11-1987, prohibiendo el uso y manipuleo de productos formulados con principio activo Cyhexatín por mujeres, en atención a su posible fitotoxicidad)

DDT

DAMINOZIDE (excepto en crisantemos)

2,4,5-T (total) (en Chaco, Entre Ríos y Córdoba totalmente prohibidas las aplicaciones aéreas con 2,4-D, herbicida postemergente de acción sistémica)

DIBROMURO DE ETILENO

ENDRIN

SULFATO DE ESTRICNINA

#### **SAGyP RESOLUCION 10/91 (18-03-1991)**

Prohibición de uso en cultivos hortícolas y frutícolas en principios activos MONOCROTOFOS, METIL-PARATHION, ETIL-PARATHION (el uso de Parathion está prohibido en Japón y Suecia desde 1971 y en Alemania desde 1980, entre otros países. En Noruega desde 1983 el uso de este principio activo exige una licencia especial y en la USA su uso está regulado desde 1975 por la Agencia de Protección Ambiental. Las importaciones de Parathion en Argentina cesaron en 1994)

**METIL-AZINFOS.** En los considerandos de esta Resolución se dice que este principio activo es de alta toxicidad y elevada residualidad (figura en Guía CASAFE 2005. Insecticida- acaricida de contacto e ingestión. Uso en frutales de carozo, pepita u nogal. Es altamente tóxico para abejas, muy tóxico para aves y extremadamente tóxico para peces. Es un producto muy peligroso, **clasificado como Clase 1 b)** y ETIL-AZINFOS.

Prohibición de uso en perales, manzanos y durazneros de principios activos ETION, CARBOFURAN, DISULFOTON. Prohibición de HEPTACLORO COMO POLVO MOJABLE O SUSPENDIDO. Prohibición de HEXACLOROBENCENO como terápico de semillas.

#### **IASCAV RESOLUCION 1030/92 (2-11-1992)**

HEPTACLORO (prohibición total, cancelación de inscripciones. La Resolución IASCAV 27/93 aclara los alcances de la prohibición)

#### **IASCAV RESOLUCION 606/93 (27-03-93)**

Prohibición total de PARATHION (ETIL Y METIL)

#### **SAGPYA RESOLUCION 1122/94**

Prohibición de la RODAMINA B.

#### **IASCAV RESOLUCION 396/96**

Prohibición de MONOCROTOFOS en cultivos de alfalfa



**SAGPYA RESOLUCION 513/98 (10-08-98)**

Prohibición de importación, comercialización y uso como fitosanitarios de los principios activos CLORDANO Y LINDANO.

**SAGPYA RESOLUCION 132/99 (17-07-99)**

Prohibición de importación, comercialización y uso de MONOCROTOFOS y productos formulados en base al mismo.

**MINISTERIO DE SALUD RESOLUCION 364/99 (20-05-99)**

Prohibición de importación, producción y uso de Plaguicidas orgánico-persistentes para cualquier fin que invoque acciones sanitarias.

**SAGPYA RESOLUCION 750/00 (2-11-2000) (prohibición total) y LEY Nº 22.289 (19-08-80)**

Prohibición de producción, importación, fraccionamiento, comercialización y uso de:

CANFECLOR

DIELDRIN (la Ley 22.289 prohibió la fabricación, importación, formulación, comercialización y uso de plaguicidas formulados en base a dieldrín y hexaclorociclohexano)

DINOCAP, Total

FENILACETATO DE MERCURIO

HEXACLOROBENCENO

METOXICLORO

PENTAFLUOROFENOL Y SUS SALES

TALIO Y SUS COMPUESTOS

Y todos los productos fitosanitarios formulados en base a éstos.

## Bibliografía consultada

- Alberdi JL, Di Marzio WD, Sáenz ME y Tortorelli MC, 1994. **Toxicidad aguda de un formulado de Paraquat sobre *Daphnia spinulata* y *Daphnia magna***. Acta Toxicológica Argentina Vol 2 (1-2): 13.
- Alberdi JL, Di Marzio WD, Tortorelli MC, 1993. **Toxicidad comparativa del herbicida glifosato p.a. y uno de sus formulados sobre *Daphnia spinulata***. Revista Brasileira Toxicologia 6 (Supl.): 60.
- Ambrini, G.; Di Marzio, W.; Alberdi J.; Tortorelli, M.; Cifuentes G.; Sáenz M.E. **Ensayos con *Lemna minor* para Evaluar la Toxicidad de Efluentes Industriales, Lixiviados de Residuos sólidos y Plaguicidas**. 2.003
- Aparicio V., Paz I., Costa J. L. y Bedmar F. **Dinámica de Herbicidas en Suelos**. Revista Visión Rural. Año XII, nº 59.
- Bedmar F. **Residualidad de herbicidas en el suelo**. 21º Jornada de Actualización en cosecha gruesa 2.004.
- Bedmar F., Costa J. L., Suero E., Giménez D. **Transport of Atrazine and Metribuzin in Three Soils of the Humid Pampas of Argentina**. Weed Technology. 2.004. Volumen 18:1-8.
- Bedmar, F.; Eyarabide, J. y Leaden, M.I. **Manejo de las malezas en sistemas de producción con siembra directa**. Revista Siembra Directa II
- CASAFE. 2.004. Disposición Final de los envases de Productos Fitosanitarios, Programa Agrolimpio.
- CASAFE. 2.005. Guía de Productos Fitosanitarios.
- Costa J. L., Bedmar F., Daniel P., Aparicio V. **Nitrate and Atrazine leaching from corn in the "Argentinean Humid Pampas"**.
- Daniel P., Aparicio V., Paz I., Costa J. L. y Bedmar F. **Atrazine and Metribuzin Sorption in soils of the Argentinean Humid Pampas**. Environmental toxicology and Chemistry, vol. 21, nº 12, pp. 2567-2572. 2.002
- Di Marzio W, Alberdi JL, Sáenz ME, Tortorelli MC, 1994. **Estimación de concentraciones de protección ecotoxicológica en ambientes acuáticos para distintos plaguicidas y para el cromo**. Acta Toxicológica Argentina Vol 2 (1-2): 12.
- Di Marzio W, Fuente H, Alberdi JL, Tortorelli MC, 1994. **Toxicidad aguda de un formulado comercial del herbicida paraquat sobre individuos de *Hyalella curvispina* (Crustáceo, Anfípodo) (24 horas)**. Acta Toxicológica Argentina Vol 2 (1-2): 14.
- Di Marzio W.D., Tortorelli M.C. **Acute Toxicity of paraquat and no-inhibitory chronic effect on brain acetylcholinesterase activity of freshwater fish**. Environmental Science Health, B 28(6), 701-709 (1.993).
- Di Marzio W.D., Sáenz M.E., Alberdi J.L., Tortorelli M.C., Nannini P., Ambrini G. y Cifuentes G. **Bioacumulacion de Endosulfan por *Valisneria spiralis* (hidrocaritáceas, clase monocotiledóneas)**. 2.003.

- Di Marzio WD, Alberdi JL, Tortorelli MC, Bertoldi N, 1993. **Toxicidad aguda de los plaguicidas metamidofos, ciflutrina, paraquat y glifosato sobre peces de agua dulce.** Revista Brasileira Toxicologia 6 (Supl.): 59.
- Di Marzio WD, Alberdi JL, Tortorelli MC, Sáenz ME, 1996. **Aplicación de la tasa de respiración para evaluar la degradabilidad del herbicida Acetoclor en un sistema de lodos activados.** Rev. Ingeniería Sanitaria y Ambiental - AIDIS, N° 29: 48-50.
- Di Marzio WD. y Tortorelli MC, 1993. **Toxicidad aguda del insecticida metamidofos sobre Artemia salina (Crustacea, Anostraca).** Revista Brasileira Toxicologia 6 (Supl.): 61.
- Di Marzio, WD and Tortorelli, MC, 1994. **Effects of paraquat (PQ) on survival and totale cholinesterase activity of fry Cnesterodon decemmaculatus (Pisces, Poeciliidae).** Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology Vol 52 (2): 274-278.
- Di Marzio, WD and Tortorelli, MC, 1998. **Effects of paraquat (PQ) on survival and totale cholinesterase activity in adults males and females of Cnesterodon decemmaculatus (Pisces, Poeciliidae).** Environmental Toxicology and Water Quality Vol. 13 (1): 55-59.
- FAO. 2.000. **Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos.**
- G Natale, A Ronco, **Impacto del uso de pesticidas asociado a la siembra directa sobre especies no-blanco: Anuros autóctonos.** Memorias Conferencia Internacional Usos del Agua, Agua 2003, Cartagena de Indias, 36-39, 2003.
- Gramática P., Di Guardo A.2.001. **Screening of pesticidas for enviromental partitioning tendency.** Chemosphere 47 (2.002) 947-956
- Hernández DA, Ferrari L, Tortorelli MC and Salibián A, 1988. **Ecotoxicology of herbicides: acute toxicity of formulated paraquat on south american catfish juvenile, Rhamdia sapo (Pisces, Pimelodidae).**
- <http://www.extoxnet.orst.edu>  
**EXTension TOXicology NETwork (EXTOXNET):** portal conjunto entre las universidades de California, Davis, Oregon State, Michigan State, Cornell y Idaho.
- Hughes E. A., et al. **Potential dermal exposure to deltamethrin and risk assesment for manual sprayers: influence of crop type.** Sci Total Environ (2.007).
- Loewy R. M. **Plaguicidas en aguas subterráneas en el Alto Valle de Río Negro.** Tesis Doctoral. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Comahue. 2.000.
- M.A.A. de la Provincia de Buenos Aires. 2.005. **“Buenos Aires para el campo”. Programa de envases remanentes de plaguicidas.**
- Marano M., Stevani R., Gramundo A., Bisciotti I., Samartino S. 2004. Caracterización General. En: **“Proyecto de Fortalecimiento Institucional para el Desarrollo Rural de la Provincia de Buenos Aires”**, PROINDER. Buenos Aires, Argentina.
- Marasas M., Zabaleta M. 1.995. **Consideraciones sobre el uso de agroquímicos.**
- Martin ML; Sobrero C; Rivas C, Rimoldi F y Ronco A. Agua 2003. Conferencia Internacional: Usos Múltiples del Agua para la Vida y el Desarrollo Sustentable. Septiembre-Octubre 2003, Cartagena de Indias, Colombia. **Impacto del uso de pesticidas asociado a la siembra directa sobre especies no-blanco. Flora riparia y acuática.**

- ML Martin; C Sobrero; C Rivas, F Rimoldi; A Ronco. **Impacto del uso de pesticidas asociado a la siembra directa sobre especies no-blanco. Flora riparia y acuática.** Memorias Conferencia Internacional Usos del Agua, Agua 2003, Cartagena de Indias, 27-31, 2003.
- Montoya J., Costa J. L., Bedmar F., Daniel P. **Efecto del tipo de suelo y sistema de labranzas sobre el transporte de Atrazina en columnas intactas de suelo.**
- Natale E. O., Allevato H., Marzocca M., Sylvester S. **Evaluación de factores de riesgo debidos a plaguicidas en el medio ambiente rural.** Plan Nacional de Gestión de Sustancias Químicas, Ministerio de Salud y Acción Social. República Argentina.
- Nowell LH, Capel PD, Dileanis PD, 1999. **Pesticides in stream sediment and aquatic biota: distributions, trends, and governing factors.** CRC Press, Florida, p. 1001.
- Pablo Peruzzo, Damián Marino, Carolina Cremonte, Mario da Silva, Andrés Porta y Alicia Ronco. **Impacto del uso de pesticidas asociado a la siembra directa. Parte 2: Niveles de pesticidas en aguas y sedimentos.** Aceptado para su presentación oral en el Congreso de Aguas 2003, Cartagena de Indias, Colombia, Octubre 2003.
- Pechen A., Rubio N. C., Kirs V., Castro G. D. **Análisis de riesgo potencial para la salud y el medio ambiente derivado de la disposición clandestina de agroquímicos en el Cuy, Provincia de Río Negro, Argentina.** Acta Toxicológica Argentina (1.998) 6 (2): 28-33.
- Rimoldi F, Sobrero MC y Ronco AE. **Sensibilidad de Lemna gibba a herbicidas. Parte II: respuesta comparativa del glifosato y el Roundup.**
- Sáenz M.E, Di Marzio W.D., Alberdi J.L., Tortorelli M.C. **Algal Growth Recovery Studies Alter Paraquat Exposure.** Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology (2.001) 66:263-268.
- Sáenz M.E, Di Marzio W.D., Alberdi J.L., Tortorelli M.C. **Comparative Acute Toxicity of Two Herbicides, Paraquat and Glyphosate, to Daphnia magna and D. spinulata.** Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology (1.996) 57:229-235.
- Sáenz M.E, Di Marzio W.D., Alberdi J.L., Tortorelli M.C. **Effects of Technical Grade and a Comercial Formulation of Glyphosate on Algal Population Growth.** Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology (1.997) 59:638-644.
- Sáenz M.E, Di Marzio W.D., Alberdi J.L., Tortorelli M.C. **Effects of Paraquat (Osaquat Formulation) on Survival and Total Cholinesterase Activity in Male and Female Adults of Cnesterodon decemaculatus (pises, Poecillidae).**
- Sáenz M.E, Di Marzio W.D., Alberdi J.L., Tortorelli M.C., Accorinti M. **Paraquat Toxicity to Different Green Algae.** Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology (1.997) 58:922-928.
- Sáenz M.E, Di Marzio W.D., Alberdi J.L., Tortorelli M.C., Galassi Silvana. **Risk assesment of domestic and industrial effluents unloaded into a freshwater enviroment.** Ecotoxicology and Enviromental Safety 61 (2.005) 380-391.
- Sáenz ME, Di Marzio WD, J Accorinti y Tortorelli MC, 1994. **Comparación de los efectos producidos por el herbicida glifosato y dos de sus formulaciones comerciales.** Acta Toxicológica Argentina Vol 2 (1-2): 13.

- Sáenz ME, Di Marzio WD, J Accorinti y Tortorelli MC, 1994. **Resistencia de un alga clorofícea aislada de un río con fuentes de contaminación a un formulado de ciflutrina** Acta Toxicológica Argentina Vol 2 (1-2): 14.
- Sáenz ME, Tortorelli M.C., Di Marzio y Freyre L.R. **Sensibilidad Relativa Interespecífica en Peces de Agua Dulce Frente al Efecto de Sustancias Tóxicas.** (2.003).
- Sáenz ME, Tortorelli M.C.y Freyre L.R. **Cambios en la Demografía y Sensibilidad de Poblaciones Algales por Exposición Crónica al Paraquat.** 2.003.
- Sáenz, ME, Di Marzio WD, Alberdi JL and Tortorelli MC, 1997. **Effects of technical grade and a commercial formulation of Glyphosate on algal population growth.** Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, Vol. 59 (4): 638-644.
- Sáenz, ME, J Accorinti y MC Tortorelli. 1993. **Toxicity of paraquat to a green alga *Scenedesmus acutus*.** Journal of Environmental Science and Health - Part B. Pesticides, Food contaminants and agricultural waste 28 (2): 193-204.
- Sobrero MC, Rimoldi F y Ronco AE. VI Congreso SETAC Latinoamérica. Octubre 2003, Buenos Aires, Argentina. **Sensibilidad de *Lemna gibba* a herbicidas.** Parte I: respuesta al principio activo glifosato.
- SPA de la Provincia de Buenos Aires. 2.001. **Seminario – taller: “El uso de plaguicidas”.**
- Tortorelli MC y Hernández DA, Rey Vázquez G and Salibián A, 1990. **Effects of Paraquat on Mortality and Cardiorespiratory Function of Catfish Fry *Plecostomus commersoni*.** Arch. Environ. Contam. Toxicol. 19, 523-529.
- Uhart M. y Zaccagnini M. E. editoras. 1.999. **Manual de Procedimientos Operativos Estandarizados de Campo para Documentar Incidentes de Mortandad de Fauna Silvestre en Agroecosistemas.** Comisión Interinstitucional para la Conservación de la Vida Silvestre en Agroecosistemas.

### **Sitios de consulta en Internet**

<http://water.usgs.gov/nawqa/pnsp/>

<http://ca.water.usgs.gov/pnsp/rep/wrir984245/wrir984245.pdf>

#### **Distribution of major herbicides in ground water USA.doc**

National Water Quality Assessment (NAWQA), Pesticide National Synthesis Project, U.S. GEOLOGICAL SURVEY, Water-Resources Investigations Report 98-4245, Sacramento, California, 1999

Información contenida: resumen del programa de muestreo de agua de pozo de los Estados Unidos. Pesticidas detectados, frecuencia de detección, concentraciones.

Análisis de los pesticidas: atrazina, prometon, simazina, metolacloro, alaclor, cianazina y acetoclor (frecuencia, zonas en que se detectó, subproductos de descomposición, etc.).

Propiedades y relación con los niveles de detección.

[http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW\\_2001\\_Text.html](http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW_2001_Text.html)

#### **Pesticide detection (agricultural stream sites)**

U. S. Geological Survey

California Water Science Center

Summary Statistics; Preliminary Results from Cycle I of the National Water Quality Assessment Program (NAWQA), 1992-2001



Información contenida: 76 pesticidas y 7 productos de la degradación de pesticidas analizados en muestras de **arroyos ubicados en zonas agrícolas**, entre el 92 y el 01 en U.S.A. Frecuencia de detección, máximo reportado, número de muestras, percentiles de detección

<http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/>

***Pesticide detection (large rivers)***

U. S. Geological Survey

California Water Science Center

Summary Statistics; Preliminary Results from Cycle I of the National Water Quality Assessment Program (NAWQA), 1992-2001

Información contenida: 76 pesticidas y 7 productos de la degradación de pesticidas analizados en muestras de **arroyos y ríos de todas las zonas muestreadas**, entre el 92 y el 01 en U.S.A. Frecuencia de detección, máximo reportado, número de muestras, percentiles de detección.

[http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW\\_2001\\_table2\\_mix.html](http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW_2001_table2_mix.html)

***Pesticides detection at streams (mixed land uses)***

U. S. Geological Survey

California Water Science Center

Summary Statistics; Preliminary Results from Cycle I of the National Water Quality Assessment Program (NAWQA), 1991-2001

Información contenida: sobre 76 pesticidas y 7 productos de la degradación de pesticidas analizados en muestras de **arroyos de zonas mixtas (agrícola-ganaderas)**, entre el 91 y el 01 en U.S.A. Frecuencia de detección, máximo reportado, número de muestras, percentiles de detección.

<http://www.inchem.org/documents/pds/pdsotter/class.pdf>

***The WHO recommended classification of pesticides by hazard and Guidelines to Classification 2004***

World Health Organization

International Labour Organization

United Nations Environment Programme

IPCS International Programme on Chemical Safety

<http://www.inchem.org/pages/pds.html>

***Human Pesticide Data Sheets (PDSs)***

Información contenida: condiciones de riesgo y toxicidad para humanos.

[http://www.pubs.usgs.gov/sir/2006/5148/sir\\_2006-5148.pdf](http://www.pubs.usgs.gov/sir/2006/5148/sir_2006-5148.pdf)

***Pesticide Toxicity Index for Freshwater Aquatic Organisms, 2nd Edition***

U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey

National Water-Quality Assessment Program

Información contenida: resultados de 3669 bioensayos de toxicidad de 124 pesticidas (EC50 de 48 horas en cladóceros acuáticos, LC50 de 96 horas en invertebrados bentónicos acuáticos y LC50 de 96 horas en peces) efectuados en U. S. A. la información está organizada en tablas por especie y por grupos taxonómicos (cladóceros, invertebrados bentónicos y peces), a su vez para cada pesticida, la cantidad de



bioensayos, la concentración media toxica y un ranking de toxicidad relativa entre los pesticidas.

<http://www.inchem.org/pages/ehc.html>

***Environmental Health Criteria Monographs (EHCs)***

WORLD HEALTH ORGANIZATION, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION

IPCS (International Programme on chemical safety)

Información contenida: transporte en el ambiente, transformación, distribución; niveles en el ambiente y seguridad en humanos: toxicidad en biodiversidad (acuáticos y terrestres).

[http://water.usgs.gov/nawqa/pnsp/pubs/files/051507.ESTfeature\\_gilliom.pdf](http://water.usgs.gov/nawqa/pnsp/pubs/files/051507.ESTfeature_gilliom.pdf)

***Pesticides in U.S. Streams and Groundwater***

A U.S. Geological Survey assessment shows widespread occurrence of pesticides, with concentrations in many streams at levels that may have effects on aquatic life and fish-eating wildlife

[http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW\\_2001\\_table4\\_urb.html](http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW_2001_table4_urb.html)

***Pesticides in streams at urban sites***

U. S. Geological Survey, California Water Science Center

Pesticides in Surface Water of the United States: Summary of Results of the National Water Quality Assessment Program (NAWQA), 1991-2001

Preliminary results for 1991, 1994, and 1997 Study Units (12-16-2002)

Información contenida: pesticidas y productos de la degradación de pesticidas analizados en muestras de **arroyos de zonas urbanas**, entre el 91 y el 01 en U.S.A. Frecuencia de detección, máximo reportado, número de muestras, percentiles de detección.

[http://pubs.usgs.gov/sir/2006/5148/sir\\_2006-5148.pdf](http://pubs.usgs.gov/sir/2006/5148/sir_2006-5148.pdf)

***National Water-Quality Assessment Program***

U.S. Department of the Interior

U.S. Geological Survey

<http://ca.water.usgs.gov/pnsp/rep/wrir984245/wrir984245.pdf>

***Water-Resources Investigations Report***

National Water Quality Assessment (NAWQA), Pesticide National Synthesis Project, U.S. GEOLOGICAL SURVEY, 98-4245, Sacramento, California, 1999

[http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW\\_2001\\_Text.html](http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW_2001_Text.html)

***Summary Statistics; Preliminary Results from Cycle I of the National Water Quality Assessment Program (NAWQA), 1992-2001***

U. S. Geological Survey

California Water Science Center

<http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/>

***Summary Statistics; Preliminary Results from Cycle I of the National Water Quality Assessment Program (NAWQA), 1992-2001***

U. S. Geological Survey

California Water Science Center

[http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW\\_2001\\_table2\\_mix.html](http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW_2001_table2_mix.html)

**Summary Statistics; Preliminary Results from Cycle I of the National Water Quality Assessment Program (NAWQA), 1991-2001**

U. S. Geological Survey  
California Water Science Center

[http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW\\_2001\\_table4\\_urb.html](http://ca.water.usgs.gov/pnsp/pestsw/Pest-SW_2001_table4_urb.html)

**Pesticides in Surface Water of the United States: Summary of Results of the National Water Quality Assessment Program (NAWQA), 1991-2001**

U. S. Geological Survey  
California Water Science Center  
Preliminary results for 1991, 1994, and 1997 Study Units (12-16-2002)

<http://www.inchem.org/>

**Pesticide Data Sheets (PDSs)**

AGRICULTURE ORGANIZATION  
IPCS (International Programme on chemical safety)

Otras páginas relacionadas

<http://www.toxnet.nlm.nih.gov/>

[http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/ehc\\_numerical/en/index.html](http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/ehc_numerical/en/index.html)

<http://chembank.broad.harvard.edu/>

<http://potency.berkeley.edu/chempages/>

<http://www.ipmcenters.org/Ecotox/DataAccess.cfm>

<http://www.epa.gov/iris/>

<http://npic.orst.edu/tech.htm>

[http://npic.orst.edu/chemicals\\_evaluated.pdf](http://npic.orst.edu/chemicals_evaluated.pdf)