

## **La Deriva de Agroquímicos en Zonas Periurbanas**

### **Un enfoque integral del problema.**

*En varias poblaciones de nuestro país se han generado conflictos entre diferentes grupos a causa del uso de agroquímicos en cultivos agrícolas – San Jorge, Saladillo, Totoras, San Nicolás, Chacabuco, Los Toldos, San Nicolás, etc. En algunos lugares, como en el Barrió Ituzaingó de la Ciudad de Córdoba, o en La Leonesa en el Chaco, estos conflictos han alcanzado especial virulencia, ya que existen serias acusaciones referidas a la mayor incidencia de ciertas enfermedades que estarían asociadas al contacto con estos productos.*

*Básicamente los inconvenientes se suscitan en lo que se podríamos denominar las aplicaciones periurbanas, es decir aquellas zonas en las cuales se está saliendo de la zona urbana para ingresar en lo que sería zona neta de producción agrícola. Allí se podría afectar a los pobladores residentes en esa faja, así como también a aquellos que, estando ubicados dentro de la ciudad, podrían ser alcanzados por la deriva de productos tóxicos, por estar en zonas “límitrofes”.*

*Dentro de este contexto, debido al boom sojero existente en nuestro país a partir fundamentalmente de los últimos diez años, el glifosato, por ser el agroquímico más utilizado, pasó a ser el fitosanitario más cuestionado.*

*Desde nuestra posición de profesionales especializados en las técnicas de aplicación de agroquímicos, notamos que el tema es discutido y analizado sin contar con los conocimientos necesarios como para llegar a conclusiones razonables.*

*Por un lado hay quienes, desde un lado, lisa y llanamente quieren prohibir el uso de agroquímicos, y desde el otro, quienes consideran que las quejas surgen desde sectores activistas o fanatizados y que sus reclamos deben ser desconocidos y dejados de lado ya que carecen de razón alguna.*

*La realidad indica la verdad se encuentra en un término medio. Un mal uso, ya sea por desconocimiento o negligencia, puede originar severos problemas. Pero un manejo adecuado y, fundamentalmente, bajo el estricto control de las comunas involucradas, puede llevar a estos problemas a un nivel cero o casi cero.*

*Trataremos, por lo tanto, de brindar algunos aportes que puedan ser considerados cuando surjan los conflictos, dejando de lado posiciones apasionadas para arribar a decisiones razonables para ambas partes.*

### ***La acción del hombre sobre el medio ambiente.***

*Allí por donde el hombre ha pasado, ha dejado una marca imborrable sobre el medio ambiente, modificándolo de manera casi siempre irreversible. Quizás, sea precisamente por ello que el ser humano se ha establecido como la más exitosa de las especies vivientes de la actualidad, ya que ha logrado modificar al medio para hacerlo apto (o más apto) para su supervivencia, cosa que no han podido hacer el resto de las especies.*

*Si hubiera forma de comparar el aspecto de la pradera pampeana al momento de la llegada de los conquistadores españoles con su aspecto actual, veríamos que la misma se ha modificado en forma dramática. Muchas especies vegetales y animales han desaparecido. Se han multiplicado los animales domésticos y han aparecido sembrados que antes no existían. ¿Cuál es la mejor situación? Para muchos puede ser discutible, pero no cabe ninguna duda de que no habría ninguna posibilidad de alimentar a la población actual con el aspecto que nuestra pradera presentaba allí por los años 1600.*

*Vale decir que debemos aceptar que la modificación del ambiente por el hombre es un hecho inevitable en función de sus necesidades. Pueden evaluarse sus alcances, puede determinarse la necesidad de fijar reservas. Pero no puede negarse el hecho intrínseco.*

### ***¿Qué son los agroquímicos?***

*Partiendo de la base de que se define a la “Agroquímica” como parte de la química aplicada que trata de la utilización y estudio de productos químicos en la agricultura (tales como insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc.), podemos decir que los agroquímicos (o fitosanitarios) son productos químicos (o algunas veces de origen biológico) usados para prevenir, controlar o destruir plagas en la agricultura. Muchas veces, particularmente en el caso de los insecticidas, se trata de las mismas sustancias activas utilizadas en sanidad domiciliaria (casas particulares, escuelas, hospitales, etc.).*

### ***¿Cuál es su nivel de importancia?***

*Los agroquímicos son utilizados en forma masiva en la agricultura. Según CASAFE (Cámara Argentina de Sanidad y Fertilizantes) en el año 2010 se utilizaron en nuestro país 313,42 millones de kilogramos o litros (dependiendo de la formulación), por un valor de 1675,78 millones de dólares (Precio neto contado a nivel de distribuidor – sin IVA). Siguiendo la tendencia de años anteriores, es muy probable que en el 2011 se llegue a los 2000 millones de dólares.*

*Siempre según la información del año 2010, los herbicidas constituyeron el 75,49% de los agroquímicos utilizados, y el glifosato el 84 % de los herbicidas o el 63,74 % del total de agroquímicos utilizados en volumen en nuestro país.*

*Todos los alimentos que consumimos de origen vegetal, han requerido del uso de agroquímicos en alguna etapa de su producción (hortalizas y verduras, harinas, aceites, panificados, azúcar, infusiones, etc.). También los productos de origen animal, ya que, de acuerdo con la cadena alimentaria, estos animales fueron alimentados con productos vegetales (carnes vacunas, de cerdo, pollos, huevos, lácteos en general, grasas animales, fiambres, embutidos, etc.).(Además, se deben sumar los medicamentos veterinarios, también químicos aplicados a la producción). Evidentemente, también los de origen mixto (golosinas, chocolates, enlatados varios, galletitas, fideos y otras pastas, etc.). Muy pocos productos alimenticios escapan a esta realidad: los productos orgánicos y los pescados y mariscos. En nuestro país, difícilmente superen el 5% del total de los alimentos consumidos.*

*Vale decir que se debe entender que los agroquímicos, en la actualidad, son absolutamente imprescindibles en nuestra alimentación y, por lo tanto, en nuestra forma de vida.*

### ***¿Qué es la deriva de agroquímicos?***

*Como una simplificación extrema podemos decir que la deriva está definida por las gotitas de pulverización llevadas por el viento hacia un objetivo diferente del prefijado (la plaga o enfermedad). El volumen de esta deriva dependerá del tamaño de las gotas producidas, de la velocidad del viento, de la temperatura y de la humedad relativa. La dirección del viento invariablemente fijará la dirección de la deriva.*

### ***¿Podemos manejar la deriva?***

*Mencionamos que la deriva está afectada por el tamaño de las gotas, por la humedad relativa, la temperatura y los vientos. De estos factores, el único que podemos manejar es el primero. A todos los demás, a lo sumo, los podremos evitar. Las gotas pequeñas, de menos de 170 micrones, son las más afectadas por la deriva ya que el viento las arrastra con facilidad. Gotas de medianas a grandes son muy poco afectadas por la deriva.*

*Existen varias alternativas para producir gotas grandes: utilizar determinados tipos de pastillas, bajar la presión de trabajo y utilizar altos caudales de aplicación. Sin embargo, siempre habrá una fracción, por pequeña que sea, susceptible de ser derivada.*

Otro factor importante es considerar la dirección del viento y la ubicación de “zonas sensibles”. Si el viento avanza sobre esas zonas, el riesgo de deriva está presente. Si se aleja de las mismas, no existe ningún riesgo. Esto implica que, en estos casos, se debe monitorear constantemente la dirección del viento para impedir la llegada de agroquímicos a zonas sensibles.

Otra condición meteorológica que complica las aplicaciones de agroquímicos es la denominada “inversión térmica”. Bajo esta situación la deriva puede incrementarse sensiblemente, en porcentaje y en distancia.

Como sea, no hay ninguna duda de que, con conocimientos y un manejo responsable, es posible evitar la deriva hacia los poblados, eventualmente postergando el momento de ejecución de las mismas. También las autoridades de cada comuna pueden ser artífices en el control de las mismas. Eventualmente, las nuevas tecnologías de transmisión inalámbrica pueden ser utilizadas para este control, transmitiendo en tiempo real la intensidad y dirección de los vientos y considerando las condiciones particulares de cada aplicación y la ubicación de los equipos al momento de operar.

### **¿Cuáles son las distancias esperables de deriva?**

Cómo ya dijimos, estas distancias serán variables. En el cuadro inferior se utiliza un software simulador de distancias de deriva desarrollado en la Universidad de Ohio (Driftsim –Predicting Drift Distances os Spry Droplets – Dr. Heping Zhu and Dr. Robert Fox de USDA- ARS y Prof. H Erdal Ozkan de The Ohio State University), referida a pulverizaciones terrestres.

En todos los casos supondremos que estamos bajo condiciones meteorológicas rigurosas (50% de HR y 30 °C, con vientos de 18 km/hora).

Caso N°	Pastilla	Presión de trabajo	Deriva máxima líquido (m)	Deriva sin evaporación	
				%	Distancia (m)
1	XR80015	4 bares	17,53	0,01	14,98
2	XR8002	3 bares	8,92	0,01	22,1
3	XR110015	4 bares	11,16	0,01	29,89
4	XR11002	3 bares	19,26	0,01	14,5
5	TT110015	3 bares	6,70	0,01	27,32
6	TT110115	4 bares	8,38	0,01	22,39
7	TT11002	3 bares	5,22	0,01	31,87

8	TT11002	4 bares	6,40	0,01	26,96
9	TTI110015	4 bares	18,26	0,00	0
10	AI110015	3 bares	9,99	0,00	0
11	AI110015	4 bares	11,63	0,00	0
12	TJ608002	3 bares	23,30	0,00	12,7
13	TXVK10	4 bares	14,18	0,10	30,41
14	TXVK12	4 bares	10,96	0,10	29,81

En función de lo presentado en el cuadro, las zonas de exclusión para aplicar agroquímicos en el área periurbana, así como en cualquier otra zona que pueda ser considerada como “sensible”, debieran presentar criterios razonablemente acorde con estos valores, guardando un cierto margen de seguridad.

### ¿Cuál es el nivel de toxicidad de los agroquímicos? ¿Cuál es su peligrosidad?

Siendo los agroquímicos sustancias que fueron generadas para matar a seres vivos, siempre tienen un cierto nivel de toxicidad que es variable. Cuando estos seres vivos comparten o tienen procesos biológicos similares a los de los seres humanos, el riesgo será mayor. Así, como una pauta general, los insecticidas y acaricidas son bastante más tóxicos que los fungicidas y herbicidas ya que atacan a especies del Reino Animal, y nosotros pertenecemos al mismo.

Los agroquímicos, en función de su toxicidad, son clasificados por la O.M.S. (Organización Mundial de la Salud) en los siguientes grupos de acuerdo con el cuadro inferior

Clasificación de la OMS según sus riesgos	Formulación Líquida DL 50 Aguda		Formulación Sólida DL 50 Aguda	
	ORAL	DERMAL	ORAL	DERMAL
Clase Ia Producto Sumamente Peligroso	Menor a 20	Menor a 40	Menor a 5	Menor a 10
Clase Ib Producto Muy Peligroso	20 a 200	40 a 400	5 a 50	10 a 100
Clase II Producto Moderadamente Peligroso	200 a 2000	400 a 4000	50 a 500	100 a 1000
Clase III Producto Poco Peligroso	2000 a 3000	Mayor a 4000	500 a 2000	Mayor a 1000
Productos que normalmente no ofrecen peligro	Mayor a 3000		Mayor a 2000	

Esto da origen a las siguientes indicaciones en las etiquetas de los agroquímicos:

<i>Clasificación OMS</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Color de Peligro</i>	<i>Leyenda de la Banda</i>
<i>Clase Ia</i>	<i>MUY TÓXICO</i>	<i>ROJO</i>	<i>MUY TOXICO</i>
<i>Clase Ib</i>	<i>TOXICO</i>	<i>ROJO</i>	<i>TOXICO</i>
<i>Clase II</i>	<i>NOCIVO</i>	<i>AMARILLO</i>	<i>NOCIVO</i>
<i>Clase III</i>	<i>CUIDADO</i>	<i>AZUL</i>	<i>CUIDADO</i>
<i>Clase IV</i>		<i>VERDE</i>	<i>CUIDADO</i>

*Como se aprecia en el cuadro, la clasificación se basa en la DL 50 aguda (Dosis Letal del 50%) que es la dosis que mata a la mitad de una población de animales de prueba en laboratorio. Comparando los valores de LD 50 de productos de Clase Ia con los de Clase IV comprobamos que los primeros pueden ser desde 100 hasta 400 veces más tóxicos. De allí la importancia de utilizar cada vez menos los productos denominados de “Banda Roja” y cada vez más los de “Banda Verde o Azul”. Esto es un proceso que ya se viene dando en forma paulatina e incesante. Hoy, existen en el mercado muy pocos productos de Banda Roja ( Aldicarb, Endosulfán, Bromuro de metilo, Fosfuro de aluminio y DDVP entre ellos)*

*Las principales críticas que se hacen a esta clasificación (de la O.M.S.) son dos:*

- Por un lado, que la DL 50 solamente tiene en cuenta los efectos agudos y no los efectos a largo plazo, por un lado sumamente difíciles de medir, pero innegablemente existentes.*
- Por otra parte, se desconoce en qué medida los valores de toxicidad obtenidos, son extrapolables a los seres humanos, habiendo, además, diferentes niveles de afectación según sexo, edad, estado de salud, etc.*

*Sin embargo, este criterio de clasificación, con todas sus fallas, es mundialmente aceptado.*

*El riesgo toxicológico está dado por la siguiente ecuación:*

***RIESGO = GRADO DE TOXICIDAD X NIVEL DE CONTACTO.***

*Por lo tanto, cualquier planteo para evitar los riesgos debe seguir alguno de estos dos criterios (o ambos): usar productos de la menor toxicidad posible y/o evitar el contacto.*

*En el primero de estos criterios se ha avanzado muchísimo, ya que, en promedio, los fitosanitarios utilizados en la actualidad, son mucho menos tóxicos que 20 años atrás, con una constante marcha en este sentido. Por otro lado, evitar el contacto, implica una constante tarea de concientización y capacitación que no siempre ha rendido frutos.*

*Evidentemente, quienes mayor probabilidad de contacto tienen son los propios aplicadores, luego la población rural aledaña (se podría ubicar en este punto a los*

habitantes de zonas periurbanas) y, finalmente, la población en general (ya con escasísimo riesgo).

Sin embargo, debemos tener en cuenta que el uso de aerosoles de insecticida domiciliario implica un riesgo de exposición sensiblemente mayor al generado por una aplicación agrícola a 100 metros de distancia.

Por otra parte, el riesgo de sufrir un accidente por intoxicación con agroquímicos, de acuerdo con las estadísticas existentes, es muchísimo menor al de un accidente doméstico, de tránsito o de automedicación. En el siguiente cuadro se puede percibir el nivel de riesgo, en función de su DL 50 oral y dermal y su dosis de uso, para una serie de productos elegidos como simple muestra por ser de uso habitual (Guía CASAFE)

Producto	Tipo de Producto	Dosis Letal 50 %		Dosis media de uso/ha
		Oral	Dermal	
Cipermetrina	Insecticida	1439	2209	20-300 cc
Carbaryl	Insecticida	212	> 2000	2 - 5 l
Alfa-cipermetrina	Insecticida	718	>2000	45-150 cc 250-1000
Bacillus thuringien.	Insecticida	> 5000	> 5000	cc
Beta-ciflutrina	Insecticida	776	> 5000	35-100 cc
Carbofurán	Insecticida	28,5	> 2000	1 - 7 l
Cipermet-Low Cis	Insecticida	> 2500	> 4000	80-300 cc
Clorpirifós	Insecticida	217	703	1,25 a 4 l
DDVP (Diclorvos) p.a.	Insecticida	56-80	75	Desinfect.
Deltametrina	Insecticida	550	> 5000	125-250 cc
Dimetoato	Insecticida	320	400	100-500 cc
Endosulfán	Insecticida	100	359	0,7 - 3 l
Fipronil	Insecticida	659	911	10-20 cc
GammaCihalotrina	Insecticida	2250	> 5000	10-60 cc
LambdaCihalotrina	Insecticida	180	> 2000	10-100
Azoxystrobina	Fungicida	> 5000	> 4000	0,25 a 1 l
Azoxy + Cyproconazole	Fungicida	> 5000	> 4000	300-500 cc
Captan (Principio act)	Fungicida	9000	4640	120-400 cc
Carbendazim	Fungicida	15000	> 2000	100-500 cc
Difec + Propiconazole	Fungicida	> 3000	> 4000	0,15-025 cc
Mancozeb	Fungicida	> 5000	> 5000	2-8 l
Propiconazole	Fungicida	> 2000	> 4000	0,5-1 l
Paraquat	Herb-desecante	600	600	0,7-4 l
Diquat	Herb-desecante	1389	>2000	0,75-3 l
2,4-D	Herbicida	700	> 1000	1- 2,5 l

<b>2,4-D + Picloram (Tordón)</b>	Herbicida	2598	> 2000	0,4-3 l
<b>Acetoclor</b>	Herbicida	2953	3667	1-3 l
<b>Ametrina</b>	Herbicida	2145	> 2000	1,2 - 5 kg
<b>Atrazina</b>	Herbicida	1075	> 5000	3-6 l
<b>Bromoxinil</b>	Herbicida	863	> 4000	1-2 l
<b>Dicamba + Metsulf (Misil)</b>	Herbicida	2733	> 2000	0,75 - 3 l
<b>GLIFOSATO</b>	Herbicida	5400	> 5000	1,5 - 3 l
<b>Metsulfurón Metil</b>	Herbicida	> 10.000	> 4000	5-10 grs

*Tal como se puede ver en el cuadro, los insecticidas de más antiguo desarrollo (carbaryl, clorpirifós, carbofurán, dimetoato, endosulfán), son, indudablemente los más riesgosos. Por lo tanto debieran ser los primeros en buscar nuevos productos que los reemplazen eficientemente pero con menor toxicidad.*

*El caso particular del Glifosato llama la atención por el nivel de cuestionamientos que genera. Normalmente se interpreta que esto se debe a su masiva utilización. Pero, seguramente, de tener que ser reemplazado por otros productos existentes en el mercado, se incrementaría el nivel de riesgo toxicológico, ya que es de los fitosanitarios menos tóxicos del mercado.*

#### **Zonas periurbanas. Características, importancia económica.**

*Varias normas legales sobre aplicación de agroquímicos definen “zonas de exclusión”. Esto es “fajas” de determinada distancia desde el límite externo de la población, en la cual no se pueden aplicar fitosanitarios o, al menos, los de mayor riesgo toxicológico. Así se mencionan desde 100 hasta 3000 e inclusive 5000 metros para aplicaciones aéreas.*

*El principal problema que se genera es cuál es el destino productivo al que se destinan esas tierras.*

*En la imagen inferior vemos una imagen satelital de la localidad de Berabevú, en la Provincia de Santa Fe. Como se puede ver, el pueblo adopta una forma prácticamente cuadrada, por lo cual no es muy complicado definir zonas de exclusión.*



*Sin embargo, si observamos la imagen inferior, una vista satelital de la ciudad de Venado Tuerto, también en Santa Fe, podemos apreciar claramente que ya no es tan sencillo definir las zonas de exclusión. El avance irregular de la ciudad hacia el campo, la existencia de “zonas mixtas”, con muy pocas casas en sitios predominantemente agrícolas, hacen que no sea posible definir con precisión los límites. En estos casos, normalmente, se fijan zonas de exclusión sumamente amplias, con pérdida de superficies importantes para la producción agropecuaria y con un claro perjuicio económico para los propietarios de esas tierras que se ven imposibilitados de llevar adelante sus actividades productivas*



*Lamentablemente, no existe a nivel nacional un relevamiento sobre cuál es la real cantidad de hectáreas involucradas para diferentes anchos de estas “fajas de exclusión”, pero indudablemente se trata de muchos miles de hectáreas a las cuales habría que encontrarles una actividad económica rentable. Y esto no es una tarea sencilla. De hecho, en Saladillo, a raíz de una Ordenanza Municipal que fijaba zonas de exclusión, numerosos campos periféricos a la ciudad fueron virtualmente abandonados.*

**A modo de conclusión:**

*La deriva de agroquímicos es un tema que necesariamente debe ser contemplado, legislado y controlado. Para ello nos parece adecuado implementar las siguientes medidas:*

- *Definir, en una Ley Nacional de Agroquímicos, cuáles deben ser las zonas de exclusión para aplicaciones aéreas y terrestres, para protección de los pobladores, pero teniendo en cuenta que los excesos en zonas vedadas necesariamente significan terrenos improductivos y eventuales compensaciones a sus propietarios. Se definirá una segunda zona, que podría definirse como “de aplicaciones controladas” donde se deberán cumplir los requisitos que se detallan a continuación.*
- *Prohibir, en esta zona, el uso de cualquier fitosanitario “de banda roja” (Clases Toxicológicas Ia y Ib)*

- *Colocar carteles en los lotes pulverizados con la leyenda “PELIGRO – NO INGRESAR – APLICACIÓN DE PRODUCTOS TÓXICOS”, o similar, a los efectos de evitar el ingreso de pobladores en lotes tratados.*
- *Exigir capacitación y responsabilidad a quienes realicen las tareas de aplicación de agroquímicos. Para ello deberán contar con una matrícula habilitante que incluya una capacitación previa y renovación constante de la misma.*
- *Las máquinas pulverizadoras deberán contar con una verificación técnica anual para asegurar su correcto funcionamiento.*
- *Ningún propietario podrá hacer aplicaciones en su propio campo si no cuenta con esta matrícula y la verificación de su máquina.*
- *Los municipios serán responsables del control de las aplicaciones, con poder de policía para detenerlas si se considera que existe desconocimiento o negligencia y con facultades para aplicar multas por contravenciones.*
- *Cada municipio debiera contar con un cuerpo técnico consultivo para que se expida sobre cuestiones técnicas de aplicación ya que es muy común la falta de conocimiento sobre el tema en los organismos municipales.*
- *El profesional firmante de la respectiva “Receta Agronómica” será corresponsable de los eventuales daños surgidos de la aplicación del fitosanitario, debiendo, por lo tanto, vigilar la calidad de la aplicación.*
- *Los aplicadores deberán llevar obligatoriamente un registro de las aplicaciones efectuadas en esas zonas, consignando fecha y hora de trabajo, el producto aplicado, caudal, velocidad de trabajo, pastilla utilizada y datos de las condiciones climáticas: temperatura, humedad relativa, dirección e intensidad de los vientos. Esto implica que la máquina pulverizadora deberá contar con una estación meteorológica portátil con capacidad de registro y memoria de los datos.*

*Entendemos que, bajo estas condiciones, los riesgos de las aplicaciones de agroquímicos en zonas periurbanas dejarían de ser un problema para la salud de los pobladores de las mismas o, al menos, se verían reducidos a niveles mínimos.*

