

Tema: “LOS PLAGUICIDAS EN ARGENTINA: la genotoxicidad de los agroquímicos, y la falta de prevención penal”

Autores: Ab. Joaquín Gómez Miralles³, Ab. Sergio Bevilacqua³ Dr. Fernando Mañas², Lic. Beatriz Bosch¹, Lic. Natalia Gentile¹, Med. Vet. Laura Peralta² y Dra. Delia Aiassa¹ (*).

Sumario: I) INTRODUCCIÓN. II) SALUD Y AMBIENTE. a) Derecho a la Salud b) Problemas para la salud humana. c) Contaminación ambiental. d) Necesidad del uso de agroquímicos y Desarrollo sustentable. III) LEGISLACIÓN DE AGROQUÍMICOS EN ARGENTINA. a) ACCIONES Y RECURSOS. b) LA RESPUESTA PENAL. IV) LEY 24051 de RESIDUOS PELIGROSOS. a) Los agroquímicos como residuos peligrosos. b) El grave riesgo para la salud y el ambiente. V) CONCLUSION. VI) BIBLIOGRAFIA.-

I) INTRODUCCIÓN,-

La Argentina es un país que a lo largo de su historia se ha caracterizado por su participación en el mercado mundial a través de la comercialización de productos agropecuarios. Es principalmente con esta economía agroexportadora que nuestro país actualmente forma parte del vertiginoso mercado internacional.

Este nuevo mundo globalizado y dinámico, ha provocado profundos cambios en la forma vida de las personas, y el ámbito agropecuario no es ajeno a los mismos. Los nuevos adelantos tecnológicos también invaden el campo, es así que actualmente el uso de agroquímicos se ha tornado imprescindible para lograr una mayor y mejor calidad en la producción y un aumento en los rendimientos de las cosechas. Las políticas a nivel nacional son alentadoras en ese sentido, y este fenómeno no sólo tiene lugar en nuestro país, sino también en una sociedad global que presenta una creciente demanda de producción de alimentos.

Sin embargo, al tratarse de productos químicos, artificiales y alterados genéticamente, su mal uso o uso irracional, puede representar un grave perjuicio para la salud de las personas, los animales y el ambiente en general. Cada vez son más los estudios que demuestran los graves efectos que los agroquímicos pueden ocasionar, logrando una asociación directa entre exposición a estos productos y el daño a la salud y el ambiente. Estos efectos nocivos, evidencian el riesgo que representa la exposición por el uso intensivo de agroquímicos, e indica la necesidad de implementar programas gubernamentales para los trabajadores rurales con el objetivo de controlar el uso de los mismos en la agricultura e implementar medidas de protección no solo para los trabajadores expuestos, sino también para la sociedad en su conjunto.

El presente artículo abordará brevemente los principales postulados de dicha regulación, haciendo especial énfasis en los cuidados que deben tener los aplicadores de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, con relación a la salud de las personas y a la del medio ambiente, y la prevención penal del estado dirigida a prevenir los daños que estos producen, a la luz de la Ley 24.051.-

(*) Grupo de investigación GeMA (Genética y Mutagénesis Ambiental), Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC): ¹ Departamento de Ciencias Naturales. FCEFYN- UNRC ² Departamento de Salud Pública. FAV- UNRC. ³ Departamento de Ciencias Jurídicas. FCH- UNRC.-

II).- SALUD Y AMBIENTE.-

Como se anticipó en el prólogo de este artículo, el uso de agroquímicos es una realidad que avanza a pasos agigantados en la producción actual, a tal punto de ser considerados elementos indispensables para la producción. Asimismo las modificaciones en el ambiente y en la salud humana no demoran en advertirse, el mayor uso de agroquímicos es correspondido por un incremento de perjuicios ambientales. Sin embargo, aún se discute si los casos que ya se contabilizan son debido a que hoy existe una mayor difusión de estos temas, o si en realidad se comienza a visualizar la real dimensión de las modificaciones en nuestro medio ambiente que causan estos productos. Los organismos internacionales advierten los peligros directos que la utilización de productos químicos y biológicos de uso agropecuario pueden ocasionar sobre nuestra salud y el ambiente, por lo que con esta reflexión, se advierten dos temas principales a analizar, por un lado como se ve afectada la salud del organismo humano por la utilización de agroquímicos, y por otro, el daño que la utilización de estos productos causa al medio ambiente.

a) Derecho a la Salud

Existe acabado consenso que el derecho a la Salud forma parte de los derechos fundamentales del hombre. Es uno de los derechos no enumerados de la Constitución Nacional que surgen del art. 32 (derechos implícitos) y puede inferirse directamente de otras normas constitucionales. Este derecho ha sufrido una larga evolución a lo largo del siglo y medio que lleva en vigencia nuestra Constitución. En 1853 comenzó como un derecho individual, en donde el sujeto pasivo era el Estado, que asumía un deber negativo de abstención, consistente en no violar ni dañar la salud de los habitantes, cumpliendo su obligación con el solo hecho de no causar daño.

Actualmente, luego de la reforma Constitucional del 94', en razón de la evolución progresiva de los derechos Humanos, este derecho amplía sus horizontes, se torna más dinámico, avanzando de una postura individual a un derecho de incidencia colectiva. Es así que el **Art.- 42** de la CN relativo a Derechos del consumidor, manifiesta: "los consumidores y usuarios de bienes y servicios, tienen derecho en la relación de consumo a la protección de su salud", aun en este artículo, si bien deja explícito en cierta medida que el derecho a la salud perdía el carácter individual, solo protegía a los individuos en la relación de consumo. Este derecho como de incidencia colectiva, surge del **Art. 41** de la constitución, "derecho a un ambiente sano, equilibrado". Sanidad, se manifiesta como antónimo de enfermo, y deriva en la facultad de vivir en un ambiente saludable, libre de enfermedades.

Pero son los instrumentos internacionales dotados de jerarquía constitucional conforme al **Art. 75 inc. 22**, los que esbozan en varios de sus textos el reconocimiento directo del derecho a la salud, en conexidad con las condiciones de vida digna y con el acceso a las prestaciones necesarias que deben proveer los estados que son parte en aquellos instrumentos.-

Entre ellos se pueden enunciar: la Convención Americana sobre Derechos Humanos o Pacto de San José de Costa Rica, **Art. 4 .1** derivado del derecho a la vida y **Art. 5, 1.** “*Toda persona tiene derecho a que se respete su integridad física, Psíquica y moral*”; La Declaración universal de Derechos Humanos **Art. 3** “*todo individuo tiene derecho a la vida , a la libertad y a la seguridad personal*” , **Art. 25** “*toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, LA SALUD y el bienestar, y ...*”; Pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturales, **Art. 12. 1** “*Los estados parte en el presente pacto reconocen el derecho de toda persona al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental.*” **Art. 12. 2 inc d)** “*La creación de condiciones que aseguren a todos asistencia médica y servicios médicos en caso de enfermedad.*” Declaración Americana de los Derechos y deberes del Hombre, art 1 y 11, Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, **Art.6** derivado del derecho a la vida.

También los códigos de *fondo* como el Código penal (**Art. 89 y SS..**) y el Código Civil son contestes en ese sentido, teniendo a la salud y el normal desarrollo psicofísico como bien jurídico protegido.

La Salud, según la Organización Mundial de la Salud, es “*El completo bienestar Físico, mental y social, y no la mera ausencia de enfermedades o lesión orgánica*” (O.M.S., Convención del 22 de julio de 1946).

En suma, el concepto de salud con el correr de los años y el influjo de derechos Humanos ha ido evolucionando, y en la actualidad el concepto de “derecho humano a la salud y a un ambiente sano” es más amplio e implica el derecho a una mayor y mejor calidad de vida.

b) Problemas para la salud humana.

Es notable según lo expuesto anteriormente que el derecho a la Salud se manifiesta como uno de los derechos fundamentales del hombre, que de ningún modo puede ser desconocido, procurando a través de políticas integrales, su adecuada protección por parte de los Estados.

Asimismo, se advierte que el uso de agroquímicos es cada vez mayor; a la fertilización excesiva de los cultivos, se suma la aplicación de notables cantidades de pesticidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas) para controlar el ataque de plagas, por lo que varios frutos y hojas ya están contaminados, de manera que nadie se encuentra exento de sufrir las serias consecuencias que estos productos pueden ocasionar. En este sentido se advierte también que en las últimas décadas, han aumentado notablemente el registro de casos de algunas enfermedades presuntamente derivadas de la utilización de agroquímicos; y sumado a ello cada vez son más los estudios que comprueban la directa relación entre estas enfermedades y la exposición a estas sustancias.

En nuestro país varios estudios realizados en trabajadores laboralmente expuestos efectuados en la Provincia de Buenos Aires (1), Santa Fe (2) y Córdoba (3) demuestran que hay una asociación directa entre exposición a químicos y daño en el material hereditario. A ellos se suman numerosos

estudios realizados en poblaciones europeas y latinoamericanas (4), los que reportan conclusiones similares.

Es conocido que la exposición a estas sustancias químicas puede producir intoxicaciones agudas y crónicas, lesiones en la piel. Las *intoxicaciones agudas*, son un conjunto de síntomas que se manifiestan inmediatamente o al poco tiempo de haber estado en contacto con plaguicidas (dolor de cabeza, mareos, vómitos, dolor de estómago, irritación de la piel, diarrea, dificultad para respirar). Por el contrario, las *intoxicaciones crónicas* tardan más en manifestarse y a veces resulta difícil relacionarlos directamente con los productos agroquímicos o con la utilización de una sustancia particular. Estos productos pueden también producir *lesiones*, comúnmente en la piel como resultado de la utilización sin adoptar las medidas de precauciones adecuadas. Entre las graves consecuencias en la salud que estos productos pueden desencadenar a largo plazo se pueden mencionar: afecciones en la piel -dermatitis-, afecciones en las vías respiratorias – asma-, pérdida de embarazos, disminución de la fertilidad, embarazos complicados, abortos espontáneos, malformaciones genéticas, lesiones de hígado, cataratas, cáncer-leucemias entre los más frecuentes (Kohen et al., 2002; Alavanja et al., 2004).-

En el plano nacional, mientras que los informes sobre la toxicidad aguda de muchos de estos compuestos son abundantes, con un altísimo número de intoxicados fatales por año; los conocimientos sobre la toxicidad crónica o de los efectos a largo plazo son muy limitados. En general, en las estadísticas es evidente el subregistro, sin reflejar la magnitud real del problema, posiblemente por la escasez de información recabada, en especial, en las zonas rurales. En virtud de ello, para detectar en forma temprana los efectos biológicos de los plaguicidas antes de que causen daño en la salud es posible utilizar biomarcadores de daño genético basados en la cuantificación de alteraciones estructurales o funcionales a nivel del ADN o de los cromosomas.

El monitoreo de poblaciones humanas expuestas a mutágenos y carcinógenos potenciales, mediante el uso de biomarcadores, constituye una parte importante en la investigación de la evaluación de riesgo (Grover et al., 2003), y son un sistema de detección temprana en la iniciación de la desregulación celular en el desarrollo del cáncer (Valverde y Rojas, 2009). De ese modo el biomonitoreo de poblaciones humanas expuestas a plaguicidas es una de las mejores herramientas disponibles para la prevención de los efectos deletéreos resultantes de la exposición ocupacional o ambiental a los mismos (Viau, 2005).

Desde 1980 a la fecha los ensayos de biomonitoreo en poblaciones humanas expuestas a plaguicidas se han focalizado principalmente en los siguientes estudios citogenéticos: ensayo de aberraciones cromosómicas (AC), ensayo de micronúcleos (MN), y el ensayo de intercambio de cromátidas hermanas (ICH)

(1) Larripa et al.; 1983; Dulout et al., 1985; 1987; 1992

(2) Simoniello et al., 2010

(3) Mañas et al., 2009; Mañas et al., 2010; Aiassa et al., 2010; Peralta et al., 2011; Gentile et al.; en consideración

(4) Eddleston et al., 2002; Alavanja et al., 2004; Basil et al., 2007; Sanborn et al., 2007

(Albertini et al., 2000).

El ensayo de AC en linfocitos detecta alteraciones en la morfología cromosómica causada por la ruptura directa al ADN, replicación de ADN dañado, inhibición de la síntesis de ADN. Los micronúcleos (MN) son pequeños cuerpos extra-nucleares que se forman en la mitosis por fragmentos cromosómicos acéntricos o cromosomas que no se incluyen en el núcleo de las células hijas y aumentan en número ante un efecto genotóxico. Y finalmente el ensayo de intercambio de cromátidas hermanas en linfocitos evalúa el número de intercambios recíprocos entre dos cromátidas hermanas en cromosomas en metafase mitótica, que aumenta por agentes genotóxicos que producen rupturas en la cadena de ADN.

La bibliografía disponible se ha focalizado esencialmente en los parámetros citogenéticos (aberraciones cromosómicas- AC-, micronúcleos- MN-, intercambio de cromátidas hermanas- ICH-) para evaluar la genotoxicidad potencial -capacidad para producir daño en el material genético- de los agroquímicos principalmente en poblaciones expuestas. Bonassi et al., (2005), expone claramente que los biomarcadores citogenéticos son los más frecuentemente utilizados en estudios poblacionales y que la sensibilidad para medir exposición a los agentes genotóxicos y su rol como predictores de riesgo en cáncer ha contribuido a ese éxito. Asimismo una nueva metodología empleada para evaluar genotoxicidad es el ensayo de electroforesis en gel de células aisladas o Ensayo Cometa (Rahman et al., 2002). El ensayo cometa, además de poseer una gran sensibilidad, permite obtener un resultado rápidamente empleando un número mínimo de células en la muestra.

En la provincia de Córdoba, desde hace varios años, nuestro grupo de investigación de la Universidad Nacional de Río Cuarto está dedicado al estudio de la problemática planteada. Se entrevistaron y realizaron ensayos de aberraciones cromosómicas, micronúcleos y cometa en sangre periférica en personas expuestas de cuatro localidades de la provincia de Córdoba con actividad agrícola y a un grupo de referencia concordante. En una muestra de 50 trabajadores rurales: la edad promedio varió entre 21 y 52 años. El 54% no utiliza ninguna medida de protección al manipular plaguicidas, el 33% usa guantes y barbijo, el 13% sólo usa guantes. El 56% presentó al menos un síntoma (tos, rinitis, gastritis, conjuntivitis, bronquitis, náuseas, dermatitis) tras la exposición. Los plaguicidas más usados son el glifosato, cipermetrina, 2-4D, endosulfán, atrazina, y clorpirifós. En esta muestra se evidenció un aumento en el daño genético en relación al grupo de referencia **(6).**-

Conjuntamente y para tener una dimensión más real del impacto ambiental de los plaguicidas y los rastros dejados por la contaminación que

(6) Los indicadores de daño genético observados, en el grupo expuesto y el grupo de referencia respectivamente, fueron: $11,50 \pm 4,33$ y $5,25 \pm 2,77$ AC por cada 100 metafases analizadas; $12,75 \pm 4,00$ y $7,20 \pm 1,55$ MN por cada 1000 células binucleadas analizadas y el daño al ADN (momento de la cola del cometa) 3820 ± 2630 y $117,41 \pm 77,60$ unidades arbitrarias (Aiassa et al., 2010). Se observó una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos estudiados ($p < 0,05$) en los tres ensayos. También se realizó un diagnóstico de situación en 210 hogares rurales y urbanos, con relación a los plaguicidas utilizados en el hogar.-

producen, este grupo de investigación, además del estudio de las poblaciones humanas, analiza la exposición que presentan las especies acuáticas vulnerables, como anfibios de las localidades rurales, los cuales pueden actuar como organismos indicadores del potencial de exposición para poblaciones humanas de químicos genotóxicos. Con ese objetivo se está estandarizando el uso de anfibios de amplia distribución en la provincia de Córdoba para el monitoreo genotóxico ambiental (Bosch et al., 2011).

Los resultados obtenidos muestran la necesidad concreta de la realización de acciones preventivas referidas al uso de los agroquímicos. La evidencia de riesgo genético como resultado de la exposición prolongada a plaguicidas indica la necesidad de implementar programas gubernamentales para los trabajadores rurales con el objetivo de controlar el uso de los mismos en la agricultura y de implementar medidas de protección (Bolognesi, 2003).

Como corolario de todo lo expuesto puede afirmarse que los productos químicos y biológicos de uso agropecuario son tóxicos, nocivos, irritantes o corrosivos. Han de manipularse y utilizarse con el debido cuidado. Es preciso evitar su inhalación, ingestión o absorción cutánea, ya que el envenenamiento se producirá si penetran en el cuerpo a través de alguna de estas formas de absorción. La toxicidad y grado de absorción o envenenamiento, dependerá del químico utilizado, algunos productos son sumamente tóxicos y pequeñas cantidades pueden producir un envenenamiento agudo; otros menos tóxicos pueden acumularse en el cuerpo y producir un envenenamiento crónico. Algunos órganos del cuerpo como el hígado, los riñones, el cerebro o el sistema nervioso pueden ser dañados si la exposición se prolonga durante cierto tiempo; y si el usuario ya sufre de otras enfermedades, la exposición a productos agroquímicos podría agravarlas.

Estos datos, estudios y registros llevan a una indefectible conclusión: Es indudable que el uso excesivo e irracional de agroquímicos es perjudicial para la salud humana y ambiental. Aunque siempre se deben adoptar las medidas de prevención necesarias para evitar o reducir al mínimo la exposición a sustancias agroquímicas, siempre existirá el riesgo, por ese motivo, los productos agroquímicos deben utilizarse teniendo en cuenta las características del producto que se está manipulando.

c) Contaminación ambiental.-

El ambiente, no es ajeno a los efectos nocivos de los agroquímicos. El uso de estos productos puede llegar a provocar situaciones de exposición propensa a ocasionar un muy probable daño ambiental. Los componentes químicos que forman estos productos son sustancias contaminantes, que liberados al ambiente provocan un gran impacto negativo. Los plaguicidas, herbicidas, pesticidas, y otros productos químicos usados tanto en la agricultura como en la industria, pueden ocasionar cáncer y anormalidades genéticas no solo en los organismos humanos, sino en otros animales- aves, anfibios, insectos- que de igual modo se encuentran en sitios expuestos a la liberación de estos tóxicos, principalmente en zonas rurales.

La utilización irracional de agroquímicos, puede producir contaminación ambiental de diferentes tipos, por ejemplo: cuando los plaguicidas se utilizan en

mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos, cuando el suelo no puede absorber la totalidad de los productos aplicados, cuando se produce la percolación en napas, cuando los residuos de plaguicidas son arrastrados por el agua o el viento antes de que puedan ser absorbidos por los cultivos (en este punto es de especial relevancia el análisis de las condiciones climáticas cuando la aplicación es aérea); también cuando se arrojan envases a fuentes de agua o al terreno de cultivo sin el tratamiento correspondiente (no sólo debe tenerse en esa cuenta el triple lavado, sino también las demás especificaciones para el tratamiento de los desechos) y sobre todo la disposición final de los fluidos que resultan del lavado y enjuague de los envases.

Sumado a ello, es conocido que el uso de sustancias químicas-agroquímicos- ha venido ocasionando que los suelos se empobrezcan para las labores agrícolas, haciendo que se acentúen los riesgos de acelerar los procesos de desertificación.

d) Necesidad del uso de agroquímicos y Desarrollo sustentable.-

Es claro que la utilización de productos químicos y biológicos de uso agropecuario, puede causar daños en la salud de los organismos y en el ambiente en general. Por otra parte los agroquímicos garantizan la aptitud de los cultivos, estimulan su crecimiento, aumentan su productividad y mejoran la calidad de las cosechas. Ahora bien, la problemática en cuestión plantea el siguiente interrogante: ¿Es posible la utilización de los productos químicos y biológicos de uso agropecuario sin generar el consecuente daño al ambiente?.- En ese sentido La Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, en el año 1987 afirmó: El desarrollo sostenible puede ser definido como *"un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades"*. El mismo postulado está receptado en el art. 41 de la CN.-

En consecuencia, se conoce suficiente sobre agroquímicos como para **identificar las acciones y restricciones al uso de estos productos que reducirán drásticamente su incidencia nociva.** De ningún modo las restricciones impiden el normal uso de estos elementos, por el contrario, tanto la normativa nacional como la provincial es conteste en el sentido que los agroquímicos son esenciales para la producción agropecuaria y estimulan su utilización. Lo que se pone en juego aquí son otros derechos fundamentales como son el derecho a la salud y el derecho a un medioambiente sano. Estos derechos en la medida que se cumpla con las reglamentaciones y las disposiciones en materia de salud son perfectamente conciliables. Una vez más, esta situación requiere por parte de los poderes del estado, los organismos de aplicaciones y las autoridades locales, un control efectivo, fomentando primordialmente la toma de conciencia por parte de los sectores productivos y de todas las personas que trabajan usualmente con estos productos.

Pero es en este caso donde se advierten nuevas fronteras de la Ley. Las sanciones contravencionales por la violación de reglamentos o la utilización no adecuada de agroquímicos no están dando resultado a la fecha, y los daños a la salud y el ambiente que se están evidenciando podrían no tener retorno.

III) LEGISLACIÓN DE AGROQUÍMICOS EN ARGENTINA.

Corolario de lo anterior, corresponde ahora analizar cuáles son las medidas adoptadas por el Estado Nacional con respecto a la protección de los ciudadanos y el ambiente contra los efectos nocivos de los agroquímicos. En primer lugar cabe remarcar que no existe una Ley Nacional que regule de manera integral la utilización de productos químicos y biológicos de uso agropecuario. En consecuencia nos encontramos frente a una ausencia normativa que aborde una problemática de relevancia Federal. Existe asimismo un cúmulo normativo que regula materia ambiental, entre ellas podemos mencionar la Ley General de Ambiente, Ley de Residuos Peligrosos, etc. las cuales de alguna manera darían un sustento a esta demanda. En lo que respecta estrictamente al plano agropecuario, la legislación nacional existente únicamente se muestra encaminada a fomentar y estimular la agricultura y el uso de agroquímicos. Encontramos en esa órbita la Ley del Servicio Nacional de Sanidad Animal y Vegetal –SENASA- (N° 19.852) autoridad competente en la aplicación y ejecución de toda la normativa relativa a agroquímicos, Ley de Fiscalización de fertilizantes y semillas (N° 20.466 y su decreto reglamentario Decr-Ley.-4880/73), la Ley de marbetes (N°19.982), Ley de semillas y creaciones fitogenéticas (N° 20.247) entre otras, que tienen en miras principalmente garantizar la aptitud y calidad de estos productos, a fin de asegurar la bondad de los mismos y fomentar su utilización. Pero, respecto los cuidados para la salud y el ambiente, las Leyes poco enuncian, la Ley 12.921 del trabajador Rural (Estatuto del peón de campo) es una legislación muy antigua que hace referencia a la higiene del trabajador, cuando trabaje a la intemperie y en cuanto a sus elementos, era impensado esa época prevenir los daños genéticos de productos que ni existían. La única norma que tímidamente esboza algún cuidado para la salud es la Ley de Fiscalización de Fertilizantes y enmiendas en su art. 8° que dice: “Los productos deberán contener las siguientes características”: inc. 3° “no contener elementos que por su presencia o concentración puedan causar daños a los vegetales, salud humana o animal cuando se apliquen de acuerdo a las instrucciones del marbete o impresión”.

Estas normas que actualmente rigen la actividad, debido a las modificaciones y cambios que se han desarrollado desde la época de su sanción han quedado desactualizadas, presentándose así como necesaria una revisión integral del marco jurídico agropecuario federal, a la luz de las nuevas técnicas y tecnologías actuales; como así también ante las nuevas normas ambientales (la Ley General del Ambiente N° 25.675 y Ley de Residuos Peligrosos 24.051 y sus modificatorias) y las normas internacionales que promueven el derecho a la salud y a un ambiente sano, esgrimido como derecho fundamental en nuestra CN y en los tratados internacionales de derechos humanos incorporados a nuestro ordenamiento con la misma jerarquía.

La provincia de Córdoba ha dictado una legislación en este sentido al sancionar la **Ley N°9.164**, Titulada de “**Productos químicos o Biológicos de uso agropecuario**”, encaminada a regular todas aquellas actividades que entrañen la utilización de productos Químicos o biológicos de uso agropecuario en todo el territorio de la Provincia de Córdoba. Esta Ley, tiene un marcado fin protectorio, el cual se encuentra manifiesto en su primer artículo donde se

exponen sus objetivos. La Ley 9.164 plantea los principios básicos para la protección de la salud humana, los recursos naturales, la producción agropecuaria y el patrimonio de terceros, con el fin de prevenir los daños que pudieran ocasionarse con dichos productos por usos contrarios a lo dispuesto en la Ley y su reglamentación. Asimismo, en consonancia con las políticas nacionales, garantiza la preservación de la calidad de los alimentos y materias primas de origen vegetal, como también asegura su trazabilidad y la de los productos químicos o biológicos de uso agropecuario, en miras de asegurar la aptitud y calidad de estos productos e incentivar su utilización, todo ello contribuyendo al desarrollo sostenible y a la disminución del impacto ambiental que estos productos generan.

Esta Ley, formula normas que contienen presupuestos mínimos de protección ambiental en materia de agroquímicos, que sumados a cuestiones de higiene y salubridad generan una base de protección sobre la cual no se puede retroceder, por lo tanto, estos principios resultan obligatorios para los todos los Municipios y comunas de la Provincia de Córdoba, quienes deberán adherir o adecuar sus normas a la presente Ley.

En la misma se prevé una zona de resguardo ambiental (zona de exclusión, art. 58) que prohíbe la aplicación **aérea** dentro de un radio de 1.500 metros del límite de las plantas urbanas, de productos químicos de uso agropecuario de las clases toxicológicas Ia, Ib, y II. Y de quinientos (500 m.) la aplicación de productos de las Clases Toxicológicas III y IV.- El Art. 59 prohíbe la aplicación **terrestre** dentro de un radio de quinientos (500 m.) metros de las Clases Toxicológicas Ia, Ib y II, y sólo podrán aplicarse dentro de dicho radio, productos de las Clases Toxicológicas III y IV. El artículo 55.- impone multa e inhabilitación y/o clausura de un (1) mes a un (1) año: inc. d) al que aplique productos, en áreas o zonas restringidas y/o prohibidas por la presente Ley.

Finalmente el Artículo 56 de esta normativa prevé “SERÁ reprimido con arresto de hasta treinta (30) días, sesenta (60) días en caso de reincidencia y penas accesorias, todo de conformidad a lo dispuesto por el Código de Faltas de la Provincia de Córdoba -Ley N o 8431 y sus modificatorias-, el que utilizando o permitiendo la utilización de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, envenenare, adulterare o contaminare, de forma peligrosa para la salud humana o animal, alimentos, el suelo, el agua, los ecosistemas o el ambiente en general, siempre que estas acciones no constituyan un delito en los términos de la Leyes penales de la Nación. Por otra parte el **art. 24 del decreto-reglamentario 132** de la Ley de Agroquímicos 9164 establece que se debe notificar a la comuna con 48 horas de anticipación la fumigación a realizarse, el producto y la dosis a utilizar; asimismo señala que debe tenerse en cuenta la deriva del viento al momento de llevarse a cabo la fumigación a fin de que la misma no se dirija hacia un centro poblado.

Estas son sólo algunas de las sanciones administrativas (contravencionales) que se prevén para supuestos de violación a la Ley 9.164. Sin embargo parecen insuficientes para desalentar la actividad de productores inescrupulosos, no se advierten sujeciones a las aplicaciones en cercanías de áreas residenciales, no se notifican debidamente los municipios y áreas pobladas previas a la aplicación y no se respetan las zonas de exclusión

dispuestas. Asimismo los remedios administrativos llegan tarde, muchas veces después de haberse realizado la aspersión de químicos. Es por ello que se requiere una respuesta más efectiva por parte de la Ley.-

a) ACCIONES Y RECURSOS:

Con respecto a la afectación de alguno de los bienes jurídicos mencionados la legislación prevé distintas acciones. En primer lugar están los recursos administrativos, que son sustanciados ante la autoridad de aplicación provincial, en los que como se dijo anteriormente a la fecha no se ha encontrado un freno a la actividad nociva de los aplicadores, y en el mismo orden se encuentran las denuncias ante la autoridad de control de los municipios, cuyo resultado puede verse con un freno a alguna actividad concreta pero no resuelve el problema de fondo.

En el plano judicial, podrían intentarse diversas acciones entre las que encontramos la acción de amparo, procedente siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, también las nuevas acciones colectivas y las acciones que defienden derechos de incidencia colectiva, las que procederán en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente (Art. 43 CN, Art. 53 CN Prov.) Finalmente remarcamos la acción civil, derivada del principio romano: *alterum non laedere*, (no dañar al otro) la que procederá una vez ocurrido el daño, las que lejos de un fin preventivo, solamente darían lugar a una indemnización por el daño ya causado. En este último caso sería muy difícil probar la relación causal entre la causa (agroquímicos) y el daño.

Como se dijo anteriormente hace falta una respuesta inmediata que de solución de fondo a los problemas de salud que presentan los ciudadanos que colindan con zonas rurales.

b) LA RESPUESTA PENAL.-

En lo que respecta a la legislación penal encontramos una marcada atipicidad de los denominados Delitos Ambientales. Esta falta de previsión normativa tiene raíz en la ausencia de afectación directa, que se genera ante la dificultad en determinar el difuso y colectivo Bien Jurídico Protegido. Asimismo se emplean generalmente tipos penales abiertos o Leyes penales en blanco que generan problemas de Legalidad e Inseguridad, sin dejar de remarcar la estrecha relación que se crea entre normas administrativas y penales. Finalmente la dificultad de esta normativa se acentúa al tratarse de un particular sujeto pasivo (Acción Penal colectiva) y activo: el responsable en el ámbito corporativo (Martínez, Víctor H. Ambiente y responsabilidad Penal. Primera Edición. Ediciones Depalma. 1994. Buenos Aires, Argentina. Pág. 80.).

Si bien en la actualidad existe una cierta tendencia a girar de una concepción Antropocéntrica a un Ecocentrismo; la Fragmentariedad y la selectividad constitucional del bien tutelado, sumado a la falta de lesividad relevante o la insignificancia u ofensividad (Peligro) generan un límite o dificultad a la hora de la punición de conductas que atenten contra el ambiente.-

Es así que la Normativa Penal Ambiental Argentina se encuentra dispersa, y sin un claro marco protectorio. Encontramos algunos delitos de entidad ambiental en el Código Penal (Arts 183/187- 200/208) y también

podemos mencionar la Ley de Fauna. 22421.- Sin embargo, la Ley que se caracteriza por la protección más directa al ambiente en general es la Ley 24.051 de residuos peligrosos.-

IV) LEY 24051 de RESIDUOS PELIGROSOS.-

La Ley 24051 sobre manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, tiene un marcado fin protectorio, cuyo objetivo principal es el de prevenir y reparar los daños que pudieran ocasionarse con estos productos, Esta Ley viene a zanjar las falencias existentes en el ordenamiento jurídico nacional para la protección de la salud humana, los recursos naturales, y sobre todo para el cuidado del ambiente en general.

Existe cierta discrepancia en cuanto a la competencia para aplicar esta normativa, el art. 58 establece la competencia Federal, sin embargo conforme lo resuelto por la CSJN en autos "PASSARINI, Leonardo Cesar p.s.a. infracción a la Ley 24.051 – conflicto de competencia" (entre otros precedentes), en tanto no exista una interjurisdiccionalidad del conflicto, es competencia ordinaria provincial. La competencia sobre su aplicación merece un análisis más pormenorizado pero el mismo excede el fin del presente artículo.-

En lo que respecta a la materia penal, la Ley establece dos figuras delictivas, la dolosa (art. 55) y la culposa (art. 56) ⁽⁷⁾. En la práctica debido a lo dificultosa que ha demostrado ser la prueba del dolo, la figura culposa es la que se aplica en la gran mayoría de los casos, sin perjuicio de que se encuentre manifiesto un dolo eventual por parte de los autores. (EGH SA s/ pta. Inf. Ley 24051» Juz. Fed. Nº 3 La Plata).-

Ambas figuras reprimen las conductas de "adulterar", "envenenar" y "contaminar"; pero la innovación respecto lo normado en los art 200 y ss del CP, es que en esta Ley surge una ampliación en cuanto a los lugares en donde se pueden configurar las conductas típicas. En el C.P. solamente es posible configurar el tipo penal en las aguas potables, las sustancias alimenticias y las sustancias medicinales (art. 200 C.P.), pero ahora se toman como objetos según esta Ley, al agua, la atmósfera o también el ambiente en forma general (Fallo "Ayala"), posibilitando de esta forma una protección mas integral del medio ambiente, y no solo de aquellos elementos que tienen una incidencia directa sobre las personas. Además en esta Ley el Bien Jurídico Protegido es el medio ambiente en general, a diferencia del Código Penal que tiene como bien jurídico protegido a la Salud Pública o las personas en particular.

Pero para que se configure el delito, no es suficiente el solo hecho de envenenar, contaminar o adulterar, es necesario además, que dichas acciones resulte un peligro común para la salud de las personas, si no existe peligro

(7) - Artículo 55º: "Será reprimido con las mismas penas establecidas en el artículo 200 del Código Penal, el que, utilizando los residuos a que se refiere la presente Ley, envenenare, adulterare o contaminare de un modo peligroso para la salud, el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. Si el hecho fuere seguido de la muerte de alguna persona, la pena será de diez (10) a veinticinco (25) años de reclusión o prisión".

Artículo 56º: "Cuando alguno de los hechos previstos en el artículo anterior fuere cometido por imprudencia o negligencia o por impericia en el propio arte o profesión o por inobservancia de los reglamentos u ordenanzas, se impondrá prisión de un (1) mes a dos (2) años. Si resultare enfermedad o muerte de alguna persona, la pena será de seis (6) meses a tres (3) años".

para la salud, no existirá el delito, éste es el elemento objetivo del delito ambiental ⁽⁸⁾. Hay quienes plantean que el delito se configura con el solo hecho de contaminar, envenenar o adulterar, pero a nuestro criterio confunden la caracterización de residuo peligroso del art. 2 con los elementos del tipo penal del art. 55 y ss, En este último caso requiere que el autor mediante la utilización de los residuos mencionados en la Ley, envenene, adultere o contamine el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general, **de un modo peligroso para la salud de las personas**. Ello no implica que deba constatar la efectiva lesión de la salud pública o de las personas, basta con que exista la posibilidad de que ello ocurra, es decir la puesta en peligro de las personas. («Solis Colucci, Juan E y otros» Cam Nac. Casación Penal, Sala 2º, 12/11/2003). En caso de peligro concreto o mejor dicho, en caso de ocurrir un daño concreto se agravan las penas, tal como lo establece la última parte del art. 55, que dice: *“si como consecuencia de dicha acción resultare la muerte de alguna persona”*. ⁽⁹⁾.-

Esta discusión entre peligro abstracto y peligro concreto se traslada a la hora de fijar el MOMENTO CONSUMATIVO del delito, lo que ha dado lugar a diversas posturas jurisprudenciales. Para quienes plantean que se trata de un peligro abstracto, basta para su consumación que se arrojen residuos (Foglia Jorge s/procesamiento” Cam. Crim. Corr. Fed sala I, 31/03/2005). Por otra parte, como se dijo anteriormente, quienes sostenemos la postura del peligro concreto:decimos que se configura el delito cuando haya existido un grave riesgo para la salud, es decir con la creación efectiva de peligro.-

Dicho esto, ahora resta analizar que se entiende por RESIDUO PELIGROSO. La real academia española define RESIDUO como: “(Del lat. *residuum*) *Parte o porción que queda de un todo, aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo; material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación*. Por su parte la LEY 24051 define residuo: “a todo material que resulte objeto de desecho o abandono” (Decr. Reglam. N° 831/1993 Anexo I punto 27). Por otra parte, a los fines de la presente Ley, se entiende por PELIGROSO: *a todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general*. De igual modo el Art 2º, 1º y 2º párrafos, de la Ley 24.051 establece que: en particular serán considerados peligrosos los residuos indicados en el Anexo I o que posean alguna de las características enumeradas en el Anexo II de esta Ley. Esta definición genera posturas encontradas a cerca del carácter taxativo o ejemplificativo que tienen los anexos. El Fallo “Wentzel” (Cam fed San Martín 1992) sostiene que la lista es ejemplificativa. Sin embargo al tratarse de una normativa de naturaleza penal, nos inclinados por una postura más restrictiva, y entendemos que basados en un principio de legalidad, no debería haber analogía, siendo estrictamente peligrosos aquellos residuos mencionados en los anexos de la Ley.

(9) “envenenare, adulterare o contaminare de un modo peligroso...” suelo, agua, atmósfera, ambiente en general evidencia una potencialidad sin necesidad de que alguien sufra los efectos de la contaminación. Es un riesgo para el progreso de la acción entrar a discutir si se hizo daño o no a un ser vivo porque sólo es requisito para agravar el tipo penal, pero no para el tipo penal en si mismo (“Gonzalez, Juan Antonio s/ Infracción a la Ley 24051”-Juzg. Fed. Tucuman N° II 28/05/2008) .-

(8) «Alba SA - C. F San Martín 17/09/1993: NO cualquier peligro debe ser grave y de tal magnitud que obliga a actuar a la autoridad “No cualquier peligro determinará la penalización de la conducta, sino que debe tratarse de un peligro grave y de tal magnitud que razonablemente autorice la adecuación al tipo

Gómez Miralles J, Bevilacqua S, Mañas F, Bosch B, Gentile N, Peralta L, Aiassa D. 2012. Los plaguicidas en Argentina: la genotoxicidad de los agroquímicos y la falta de prevención penal. Abeledo Perrot 2: 128-139. ISSN 1852-0685.

penal ... que en definitiva debe ser evaluado por el juzgador sobre la base de los datos indubitables que le proporcionan las ciencias auxiliares en relación al caso concreto”

a) Los agroquímicos como residuos peligrosos.-

Conforme lo desarrollado en el apartado anterior, gran parte de la doctrina sostiene que la realización de una aspersión con productos agroquímicos no puede quedar contemplada en los delitos de Contaminación dolosa o culposa de los arts. 55 y 56 de la Ley de Residuos Peligrosos, toda vez que la utilización de un agroquímico –de ese modo- no es un “residuo”, sino que tiene un objeto directo y una función que cumplir, ya sea como fertilizante, inoculante o preventor de plagas. Además la mayoría de los productos químicos o biológicos de uso agropecuario, no están incluidos dentro de las previsiones del art. 2º de dicha Ley. Sin embargo hay quienes sostienen que el **anexo II** de la Ley 24.051 hace referencia no sólo al término “residuo”, sino también a la palabra “**sustancia**” (“sustancias” o “desechos”), en consecuencia una sustancia tóxica componente de un agroquímico utilizado en una fumigación podría constituir un “**residuo peligroso**”, y por lo tanto dicha actividad puede encuadrarse en el delito de Contaminación previsto en la Ley.

La Corte Suprema de Justicia de la Nación analizó esta controversia en el fallo “Contaminación Arroyo Sarandí S/ Ley 24.051” (Competencia Nº 641. XXXIV - 2/12/999) donde tuvo oportunidad de expedirse respecto de la categorización de los pesticidas. En esa oportunidad resolvió por mayoría que los pesticidas “*No son un desecho del art. 2º de la Ley 24051*”. Sin embargo el fallo en disidencia del Dr. Adolfo Roberto Vazquez en su considerando Nº 6º sostuvo: “*Que dentro de este marco, se debe concluir que la contaminación de un arroyo por medio de un pesticida altamente peligroso, que usado en concentraciones inadecuadas podría implicar peligrosidad tóxica para humanos, constituye un hecho punible de los previstos en los arts. 2º, 55 y 58 de la Ley 24.051*”. Si bien es clara la decisión tomada en este caso, se trata de un precedente hace más de una década, y en los últimos años la temática ambiental ha tenido un marcado desarrollo. El Dr. Vazquez en su disidencia tomaba una postura ambiental novedosa, y no es de sorprender que la nueva integración de la Corte, con especialistas en materia ambiental como el Dr. Ricardo Lorenzetti, se pronuncien en otro sentido.

Sin perjuicio de ello decimos que estudios practicados en los cultivos han establecido que “**sólo un 0,1 por ciento de la cantidad aplicada de plaguicidas llega a la plaga**, mientras que el restante circula por el medio ambiente, contaminando posiblemente el suelo, el agua y la biota; por lo tanto, se hace necesario caracterizar el destino final y la toxicidad no prevista de estos plaguicidas para evaluar con certeza el riesgo asociado a su uso” (Carvalho Ob. Cit, 1998).- Esta afirmación nos lleva a plantear que si solo un mínimo porcentaje llega a los organismos blanco, ¿que son los restos del producto que quedan circulando en el aire, agua o suelo, aquella parte que queda en la planta o aquellos restos que son absorbidos por los demás seres vivos?. Si un residuo es el material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación podría afirmarse sin temor a equivocarnos, que los envases de agroquímicos luego de haber utilizado el producto son RESIDUOS, y por su carácter nocivo y al tratarse de sustancias mencionadas en el punto Y4 del anexo I son también PELIGROSOS. De igual manera si los residuos son la parte o porción que queda de un todo, material que resulte objeto de desecho o abandono, los productos químicos o biológicos

de uso agropecuario que por efecto de la deriva y demás condiciones climáticas van a parar a un lugar distinto de los organismos blanco son también residuos de dicha actividad. De esta manera si solo el 0,1 % llega a la plaga, el resto del producto es un Residuo de la actividad. De igual manera lo denomina el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), el cual establece requisitos que deben cumplir los productos y subproductos agropecuarios para consumo interno imponiendo límites máximos de residuos, dentro de los cuales se enuncian aquellos residuos de compuestos persistentes en el medio ambiente que se utilizan como plaguicidas.⁽¹⁰⁾-

Corolario de ello cabe aclarar que el art. 2º, 2º párrafo de la Ley 24.051 dispone “*En particular serán considerados peligrosos los residuos indicados en el Anexo I o que posean alguna de las características enumeradas en el Anexo II de esta Ley*”, por lo tanto al tratarse de sustancias que encuadran en los Anexos de la Ley N° 24.051, no cabe duda que dichos residuos en todos los casos son residuos peligrosos. Analicemos cada caso en particular:

a) En primer lugar el **Anexo I apartado Y4** de la Ley de Residuos Peligrosos establece que: son desechos conforme a la Ley los “*Desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biocidas y productos fitosanitarios*”. El término Fitosanitario, en muchas ocasiones es utilizado indistintamente como sinónimo de plaguicida, o producto químico o biológico de uso agropecuario (art. 2 Ley prov. 9184). Son aquellos elementos o compuestos químicos y/o biológicos destinados a la prevención y/o control de las plagas que merman o dañan la producción agrícola. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define **producto fitosanitario** como aquella sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir la acción de, o destruir directamente, insectos (insecticidas), ácaros (acaricidas), moluscos (molusquicidas), roedores (rodenticidas), hongos (fungicidas), malas hierbas (herbicidas), bacterias (antibióticos y bactericidas) y otras formas de vida animal o vegetal perjudiciales para la salud pública y también para la agricultura (es decir, considerados como plagas y por tanto susceptibles de ser combatidos con plaguicidas); durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de productos agrícolas y sus derivados. Entre los productos fitosanitarios se incluyen también los defoliantes, desecantes y las sustancias reguladoras del crecimiento vegetal o fitorreguladores. Los medicamentos de uso humano o veterinario y los mecanismos de control biológico quedarían fuera de esta denominación. También reciben la denominación de *venenos útiles*. En razón de ello todos los productos químicos y biológicos de uso agropecuario (art.2 Ley 9164) encuadrarían perfectamente en este apartado.-

b) Asimismo el apartado **Y.37) del anexo I**, prevé que: *son peligrosos los desechos que contengan **Compuestos orgánicos de fósforo***. Los plaguicidas organofosforados son derivados del ácido fosfórico, tienen alta toxicidad, y su mecanismo de acción es el de inhibir la enzima acetilcolinesterasa, encargada de la degradación del exceso de acetilcolina en la sinapsis entre células nerviosas, por lo que son tóxicos agudos para los animales y seres humanos.

(10) www.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=13&ino=13&io=15904.-

Muchos de estos plaguicidas están prohibidos en países del Primer Mundo y son exportados a países en desarrollo en forma irregular. En nuestro país el SENASA es el ente encargado de verificar el cumplimiento de la resolución 350/99 que fija los límites máximos de las impurezas más críticas que pueden acompañar a los plaguicidas. Entre los agroquímicos órgano fosforados más comunes encontramos al Malathión, Acefato, Monocrotofós, Parhathion, Clorpirifós, entre otros, por lo que una vez más estamos en condiciones de afirmar que los plaguicidas encuadran en los residuos de la Ley 24051.-

c) Sin perjuicio de lo anterior, en el **Anexo II:** (apartado H.6.I) se menciona: **“Tóxicos (venenos) agudos:** Sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel”. Es así que los agroquímicos encuadran también en esta categoría. Como se dijo anteriormente, la toxicidad y grado de absorción o envenenamiento, dependerá del químico utilizado, algunos productos son sumamente tóxicos y pequeñas cantidades pueden producir un envenenamiento agudo. Los agroquímicos pueden producir *lesiones*, comúnmente como resultado de quemaduras químicas cuando se utilizan ácidos fuertes sin adoptar las precauciones adecuadas. En este sentido no existen mayores cuestionamientos al carácter de tóxico o veneno de los agroquímicos, el SENASA los clasifica en categorías siendo las sustancias de las categorías Ia y Ib tóxicas y altamente tóxicas. A nivel nacional los informes sobre la toxicidad aguda de muchos de estos compuestos son abundantes, con un altísimo número de intoxicados fatales por año. (Henao, S., Nieto, O. OB. Cit).

d) Siguiendo con el análisis de los anexos de la Ley el apartado H.11 del anexo II menciona a las **“Sustancias tóxicas** (con efectos retardados o crónicos); “Sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogenia”. En este caso nuevamente recurrimos a lo desarrollado anteriormente, reiterando que varios estudios afirman que los agroquímicos pueden acumularse en el cuerpo y producir intoxicación crónica. Entre estos efectos, el más relevante es de la genotoxicidad, definida esta como “la producción de daño al material genético”, y por lo tanto, propensión a cáncer y/o alteraciones en el embrión. Los ensayos de biomonitorio en poblaciones humanas expuestas a plaguicidas así lo demuestran; los estudios practicados por este grupo de investigación han concluido que en los grupos expuestos a plaguicidas analizados muestran un aumento en el daño genético respecto de su grupo de referencia.

e) Finalmente el **código H.12 del mismo anexo**, hace referencia a los **“Ecotóxicos”**, aquellas *“Sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos”*. Por ello dijimos que el ambiente, no es ajeno a los efectos nocivos de los agroquímicos. El uso de estos productos puede llegar a provocar situaciones de exposición propensa a ocasionar un probable daño ambiental. Los componentes químicos que forman estos productos son sustancias muy contaminantes, que liberados al ambiente provocan un gran impacto negativo. Los plaguicidas, herbicidas, pesticidas, y otros productos químicos usados

tanto en la agricultura como en la industria, pueden ocasionar cáncer y anomalías genéticas no solo en los organismos humanos, sino también en otros animales que se nutren de alimentos tratados con agroquímicos, y se encuentran en sitios expuestos a la liberación de estos tóxicos, principalmente en zonas rurales. Como se dijo anteriormente este grupo de investigación, además del estudio de las poblaciones humanas, analiza la exposición que presentan las especies acuáticas vulnerables, como anfibios de las localidades rurales, los cuales pueden actuar como organismos indicadores del potencial de exposición para el monitoreo genotóxico ambiental (Bosch et al., 2011).-

b) El grave riesgo para la salud y el ambiente.-

Es así que del análisis de estos artículos se advierte una clara tipificación de los agroquímicos como residuos peligrosos. Ahora bien, como se dijo anteriormente para configurar los delitos previstos en la Ley no solo se requiere el encuadramiento en uno de los residuos considerados en los anexos, sino que además, se debe crear un grave riesgo para la salud o el ambiente. Para ello debe analizarse si los residuos peligrosos mencionados **tienen entidad suficiente para contaminar de un modo peligroso para la salud**, el ambiente, el suelo o atmósfera según lo previsto en el art. 55 de la Ley N° 24.051.

Respecto de la entidad suficiente para contaminar, **deberá analizarse cada caso concreto, a fin de determinar si cualitativa y cuantitativa**, estos residuos pueden causar algún daño considerable a la salud o el ambiente. Una gota o pequeño derrame en el depósito de un establecimiento rural no reviste mayor peligro, sin embargo una acumulación de envases vacíos en cursos de agua podrían provocar un grave daño a la salud de las personas y del ambiente en general. Del mismo modo una aspersión de insecticidas de clase la en cultivos ubicados en cercanías de asentamientos urbanos, generaría una crítica situación teniendo en cuenta la alta toxicidad del producto y la frecuencia de la actividad (en un cultivo de soja se fumiga un promedio de 5 o 6 veces por cosecha). Es así que al tratarse de elementos objeto de desecho que están comprendidos en los Anexos de la Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos, los cuales podrían ser potencialmente tóxicos por ingestión y/o inhalación, deberá analizarse en cada caso si estos productos podrían ocasionar un efecto secundario no deseado; y si dicho elemento posee entidad cualitativa suficiente para contaminar el ambiente en general. Una vez analizada dicha cuestión deberá analizarse si la cantidad de este desecho es suficiente como para contaminar del modo prescripto en la presente Ley. Es en esta etapa que toman especial relevancia **los estudios y dictámenes técnicos**, en virtud de los cuales se basan los operadores jurídicos para resolver las controversias ambientales.-

Sumado a ello, si bien el derecho ambiental en muchas ocasiones ha demostrado ser confuso, no lineal e ineficaz; en gran medida los antecedentes jurisprudenciales van marcando el camino en uno u otro sentido. En el mes de febrero de 2013 tendrá lugar la primera audiencia de debate por fumigaciones ilegales en campos colindantes al barrio Ituzaingó anexo, lo cual sin lugar a dudas marcará un precedente en materia ambiental. Es así que muchas veces

la jurisprudencia brinda un valioso aporte en las cuestiones de derecho, sobre todo cuando se advierte una falta de previsión normativa.-

Hay quienes insisten en que también es posible encuadrar –según las circunstancias del caso- una fumigación ilegal en el delito de Envenenamiento o adulteración de aguas potables, o sustancias alimenticias o medicinales, contemplado en el art. 200 del Código Penal. A su vez, también se puede llegar aplicar la forma culposa de dicho ilícito, prevista en el art. 203 del Código Penal, o el delito de distribución culposa de mercadería peligrosa para salud previsto en el art. 203 del Código Penal.-

En síntesis, la pulverización ilegal con agroquímicos es un tema complejo no sólo por la vasta normativa existente en la materia y la falta de una Ley de agroquímicos a nivel nacional, sino también por los grandes intereses económicos que se encuentran en juego. En ese sentido la Ley 24051, de Residuos Peligrosos, viene evitar que dichos residuos sigan afectando a las personas y/o al ambiente en general, toda vez que el grado de contaminación ambiental está creciendo a niveles alarmantes. Esta Ley a través de las infracciones penales previstas en sus art. 55 a 58, viene a ejercer la prevención general negativa con el objeto de lograr un efecto disuasivo en las conductas de los aplicadores agropecuarios.

Sin perjuicio de ello, entendemos que la aplicación de esta Ley no es suficiente, y a los fines de cumplir con los principios de legalidad del derecho penal, sin dejar lugar a interpretaciones, y con el objeto de lograr una eficaz prevención general, se deberá instituirse una regulación ambiental específica, que tipifique de manera directa los delitos provocados por el mal uso u uso irracional, ilegal de los productos químicos y biológicos de uso agropecuario.-

V) CONCLUSION.

En la actualidad, el uso de plaguicidas se muestra como imprescindible en la producción agropecuaria, sin embargo, existe un alto grado de consenso en la comunidad científica que autoriza a afirmar que su mal uso o uso irracional, puede representar un grave perjuicio para los organismos y el ambiente.

El ámbito jurídico no debe ser ajeno a esta problemática, por ello al advertirse que no existe una Ley que regule de manera integral el uso y aplicación de agroquímicos, se propone la redacción de una Ley que regule íntegramente la materia, atento el carácter federal de esta problemática.

Asimismo se advierte que el régimen contravencional previsto para las infracciones a las regulaciones sobre el uso de agroquímicos en la actualidad se torna insuficiente, siendo necesario recurrir a la prevención general negativa del derecho penal sustancial.

En este sentido de manera práctica la Ley 24051, de residuos peligrosos, a través de las infracciones penales previstas en sus art. 55 a 58, viene a ejercer la prevención general negativa con el objeto de lograr un efecto disuasivo en las conductas de los aplicadores agropecuarios.

Sin perjuicio de ello entendemos que la aplicación de esta Ley no es suficiente, y se debería instituir una regulación ambiental específica, que contenga un régimen penal que prevea figuras penales específicas vinculadas con la utilización ilegal de agroquímicos, a fin de controlar el uso de los mismos, para lograr una mejor protección de la salud y del ambiente en general.-

VI) BIBLIOGRAFIA.-

1. Aiassa, D., F. Mañas, B. Bosch, L. Peralta, N. Gentile, S. Bevilacqua, J. Gómez Miralles, S. Berrardo y N. Gorla. Los agroquímicos. Su relación con la salud humana y ambiental en la Provincia de Córdoba. *Experiencia Médica* 28(1): 39-44. Revista del Hospital Privado, Centro Médico de Córdoba. Córdoba. 2010.
2. Alavanja M.C.R., Hoppin, J.A., Kamel, F. Health Effects of Chronic Pesticide Exposure: Cancer and Neurotoxicity. *Ann Rev Public Health* 25:155-197, 2004.
3. Albertini R. J., Anderson D., Douglas G. R. IPCS guidelines for the monitoring of genotoxic effects of carcinogens in humans. *International Programme on Chemical Safety. Mutat. Res.*, 463: 111-172, 2000.
4. Basil L.H., Vakil K., Sanborn M., Cole K., Kaura J.S.M., Kerr D. Cancer health effects of pesticides: systematic review. *Can Fam Physician* 53(10):1704-11, 2007.
5. Bhalli J.A., Khan O.M., Haq M.A., Khalid A.M., Nasim A. Cytogenetic analysis of Pakistani individuals occupationally exposed to pesticides in a pesticide production industry, *Mutagenesis* 21: 143-148, 2006.
6. Bidart Campos, G. J. Manual de la constitución reformada –Ed. Ediar, Buenos Aires, año 1998
7. Bolognesi C. Genotoxicity of pesticides: a review of human biomonitoring studies. *Mutat Res* 543: 251-272, 2003.
8. Bonassi, S., D. Ugolini, M. Kirsch-Volders, U. Strömberg, R. Vermeulen y J. Tucker. Human population studies with cytogenetic biomarkers: Review of the literature and future perspectives. *Environm Molecular Mutagenesis*, 45: 2-3, 258– 270. 2005.
9. Bosch, B., F. Mañas, N. Gorla y D. Aiassa. Micronucleus test in post metamorphic *Odontophrynus cordobae* and *Rhinella arenarum* (Amphibia: Anura) for environmental monitoring. *Journal of Toxicology and Environmental Health Sciences* 3(6): 154-163. 2011.
10. Cavallo, A. Plaguicidas: qué son y cómo usarlos. Ed. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2006.
11. Carvalho, F., Zhong N., Tavarez y Klaine S. Rastreo de plaguicidas en los trópicos. *Boletín del OEIA* N° 40. 1998.
12. Ceppi M., Biasottia B., Fenech M., Bonassi, S. Human population studies with the exfoliated buccal micronucleus assay: Statistical and epidemiological issues, *Mutat Res* 705: 11-19, 2009.
13. Dulout F. N., Lopez Camelo J.S., Guradze H.N. Analysis of sister chromatid exchanges (SCE) in human population studies, *Rev Brasil Genet* 15: 169–182, 1992.
14. Dulout F. N., Pastori M.C., Gonzales Cid M., Matos E., von Guradze H.N., Maderna C.R., Loria D., Sainz L., Albiano N., Sobel N. Cytogenetic analysis in plant breeders, *Mutat Res* 189: 381-386, 1987.
15. Dulout F. N., Pastori M.C., Olivero O.A., Gonzales Cid M., Loria D., Matos E., Sobel, N., de Bujan E.C., Albiano N. Sister-chromatid exchanges and chromosomal aberrations in a population exposed to pesticides, *Mutat Res* 143: 237-244, 1985.
16. Eddleston M., Karalliede L., BuckLey N., Fernando R., Hutchinson G., Isbiter G., Konradsen F., Murria D., Piola J.C., Senanayake N., Sheriff R., Singh S., Siwach S.B., SmitL. Pesticide poisoning in the developing world, a minimum pesticide list. *Lancet* 360: 1163- 1167, 2002.
17. Gentile N., Mañas F., Bosch B., Peralta L., Gorla N., Aiassa D. Micronucleus assay as a biomarker of genotoxicity in the occupational exposure to agroquímicos in

rural workers. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. (en consideración).

18. Gentile N., Mañas F., Peralta L., Bosch B., Gorla N., Aiassa D. Encuestas y talleres educativos sobre plaguicidas en pobladores rurales de la comuna de Río de los Sauces, Córdoba. Revista de Toxicología en Línea (ReTeL) 30: 36-57, 2010. En http://www.sertox.com.ar/img/item_full/30004.pdf y su indexación en DOAJ: <http://www.doaj.org/doaj?func=abstract&id=556665&recNo=4&toc=1>.

19. Grover P., Danadevi K., Mahboob M., Rozati R., Banu B.S., Rahman M.F. Evaluation of genetic damage in workers employed in pesticide production utilizing the comet assay, Mutagenesis 18: 201–205, 2003.

20. Henao, S., Nieto, O. Curso de auto instrucción en diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas. División de Salud y Ambiente de la Organización Panamericana de la Salud (HEP/OPS), Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS) y proyecto PLAGSALUD de la OPS/OMS. Disponible en <http://www.cepis.org.pe/tutorial2/e/unidad1/index.html>, 2008.

21. Kohen, R.; Nyska, A. Oxidation of Biological Systems: Oxidative Stress Phenomena, Antioxidants, Redox Reactions, and Methods for Their Quantification. Toxicol Pathol. [En línea]. 2002. vol. 30: 620-650. en:<http://www.sciencedirect.com>.2002.

22. Lantieri M.J., Meyer Paz R., Butinof M., Fernández R.A., Stimolo M.I., Díaz M.P. Exposición a plaguicidas en agroaplicadores terrestres de la provincia de Córdoba, Argentina: factores condicionantes. Agriscientia XXVI(2): 43-54, 2009.

23. Larripa I., Matos I., Labal de Vinuesa M., Brieux de Salum S. Sister chromatid exchanges in a human population accidentally exposed to an organophosphorus pesticide, Rev Brasil Genet VI (4): 719–727, 1983.-

24. Manno M., Viau C., Cocker J., Colosio C., Lowrye L., Muttif A., Nordbergg, M., Wangh, S. Biomonitoring for occupational health risk assessment (BOHRA) Toxicol Lett 192: 3-16, 2010.

25. Mañas F., Peralta L., Gorla N., Bosch B., Aiassa D. Aberraciones cromosómicas en trabajadores rurales de la Provincia de Córdoba expuestos a plaguicidas. J Basic Appl Genetics 20(1):9-13.2009. Disponible en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-62332009000100002&script=sci_arttext

26. Maroni, M., Fait, A., Colosio, C. Risk assessment and management of occupational exposure to pesticides. Toxicol Lett 107:145-153, 1999.

27. Nuñez, R. Derecho Penal, Parte Especial. Ed. Marcos Lerner. Edición actualizada por Victor F. Rinaldi. 1999.

28. Peralta, L., F. Mañas, N. Gentile, B. Bosch, Á. Méndez y D. Aiassa. Evaluación del daño genético en pobladores de Marcos Juárez expuestos a agroquímicos: estudio de un caso en Córdoba, Argentina. Diálogos. Revista Científica de Psicología, Ciencias Sociales, Humanidades y Ciencias de la Salud. UNSL. 2(1):7-26. 2011.

29. SAGPyA- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Información estadística y técnica. Producción agrícola. Disponible en: <http://www.cba.gov.ar/vercanal.jsp?idCanal=2067>, 2008.

30. Sanborn M., Kerr D., Sanin C., Cole, K., Bassil L.H., Vakil K. Non-cancer health effects of pesticides: systematic review and implications for family doctors. Can Fam Physician 53(10):1712-1720, 2007.

31. Simoniello, M. F., E. C. Kleinsorge y M. A. Carballo. Evaluación bioquímica de trabajadores rurales expuestos a pesticidas. MEDICINA (Buenos Aires) 2010; 70: 489-498. 2010.
32. Valverde M., Rojas E. Environmental and occupational biomonitoring using the Comet assay. Mutation Research/Reviews in Mutat Res, 681: 93-109, 2009.
33. Viau C. Biomonitoring in occupational health: Scientific, socio-ethical, and regulatory issues. Toxicol Appl Pharmacol 207(suppl. 2):S347-S353, 2005.
34. – Zaffaroni, R. E. Tratado de Derecho Penal, Editorial Ediar Buenos Aires. 2003.