

# TRABAJO FINAL INTEGRADOR

ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

REGIONAL DELTA

AUTOR: MERELE LEONARDO

NOVIEMBRE 2023

Calidad de las aguas  
freáticas en el barrio Los  
Pioneros de Campana

# INDICE

## Contenido

OBJETIVO.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
JUSTIFICACION.....	9
DESARROLLO.....	10
SITUACION DEL GLIFOSATO EN ARGENTINA.....	10
GLIFOSATO EN ACCION.....	11
El glifosato y su acción sobre el suelo.....	11
El glifosato y su acción sobre el agua.....	11
Bioacumulación por glifosato.....	12
Consideraciones del Glifosato.....	13
CONSIDERACIONES DE LA AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL DE LOS EEUU (EPA) Y LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS).....	13
CONSIDERACIONES DE LA AGENCIA INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACION DEL CANCER .....	14
LEY FEDERAL DE INSECTICIDAS, FUNGICIDAS Y RODENTICIDAS DE ESTADOS UNIDOS.....	15
SITUACION EN LA UNION EUROPEA.....	15
SITUACION DEL GLIFOSATO EN DIFERENTES PAISES.....	16
BRASIL.....	16
EL SALVADOR.....	16
CANADÁ.....	17
AUSTRIA.....	17
BÉLGICA.....	17
REPÚBLICA CHECA.....	17
DINAMARCA.....	17
FRANCIA.....	18
ALEMANIA.....	18
GRECIA.....	18
ITALIA.....	18
LUXEMBURGO.....	19
HOLANDA.....	19
PORTUGAL.....	19
ESCOCIA.....	19

ESPAÑA.....	19
ESLOVENIA.....	19
CLASIFICACION DE ACUERDO A LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD.....	21
Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y Directrices para la clasificación 2019.....	21
EVALUACIÓN DE LA AGENCIA INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL CÁNCER .....	21
ESTUDIOS CIENTÍFICOS MUESTRAN QUE EL GLIFOSATO CAUSA DAÑOS A LA SALUD REPRODUCTIVA.....	23
Posibles efectos adversos en la salud humana.....	23
Investigaciones realizadas sobre cursos de agua.....	24
Las aguas bajan con glifosato.....	24
Contaminación en España por glifosato en el medio acuático.....	25
RELACION ENTRE EL ARSENICO Y GLIFOSATO.....	26
BENEFICIOS DEL USO DEL GLIFOSATO SEGÚN LAS EMPRESAS QUE LO COMERCIALIZAN.....	28
Las normas de calidad ambiental del glifosato y del AMPA (su metabolito de degradación)....	29
Criterio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para aguas potables:.....	29
RELEVAMIENTO DE LA SITUACION DEL BARRIO LOS PIONEROS.....	30
INFORMACION APORTADA POR VECINOS.....	31
LEGISLACION ARGENTINA.....	32
Resolución Nacional 350/99.....	32
Ley Nacional 25.688.....	32
Ley Nacional N° 27233.....	33
Ley Nacional de Presupuestos Mínimos N° 27279.....	34
Ley 25.675.....	34
LEGISLACION DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.....	34
Ley 10699.....	34
Ley 11723.....	34
Ordenanza (HCD) 5792/11.....	35
Legislación de la Ciudad de Campana.....	35
GUIAS.....	37
Manual de buenas prácticas agrícolas (SENASA).....	37
Guía de uso responsable de agroquímicos.....	37
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION...38	
CODIGO INTERNACIONAL DE CONDUCTA PARA LA DISTRIBUCION Y UTILIZACION DE PLAGUICIDAS.....	38
CONCLUSION.....	41

BIBLIOGRAFIA.....	42
ANEXO I.....	43
ANEXO II.....	44
ANEXO III.....	46
ANEXO IV.....	46
ANEXO V.....	47

## Objetivo

Para realizar este Trabajo Final Integrador sobre la calidad de las aguas freáticas del barrio Los Pioneros, debí relevar información a través de distintas fuentes; artículos periodísticos, bibliografía y legislaciones que hacen mención al glifosato y a través de una encuesta me interioricé en parte de la realidad de los vecinos.

Una vez finalizado el trabajo deseo poder llegar a una conclusión sobre si la actividad antrópica genera un deterioro en la calidad de las aguas y generar un aporte para esta problemática que pone en riesgo la disponibilidad de recursos para las próximas generaciones.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Mientras cursaba los distintos seminarios de la especialización en Ingeniería Ambiental fui tomando conocimiento de distintas problemáticas ambientales que afectan a nuestro país y el impacto que estas tienen en nuestra Economía y en el desarrollo de las generaciones futuras. Por ello al momento de elegir que temática abordar para la confección del Trabajo Final Integrador, opté por una problemática que están atravesando vecinos de mi localidad; Campana; la calidad de las aguas freáticas en el barrio Los Pioneros. Tomé conocimiento de esta situación a través de la publicación de artículos periodísticos.(Imagen 1 y 2).

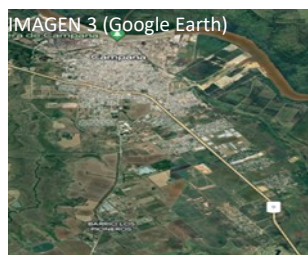


Imagen 1, proveniente del portal de noticias: corré la voz



Imagen 2, proveniente del portal de noticias: Enlace crítico

El barrio está ubicado a 10,7 km del centro de la ciudad de Campana (Imagen 3), lo habitan aproximadamente 1500 personas. Hace algunas décadas esta zona era elegida por quienes les interesaba contar con una casa de fin de semana, actualmente hay quienes le siguen dando ese uso a su propiedad y otros viven allí de manera permanente. Es un barrio en crecimiento y expansión, cuenta con jardín de infantes, escuela, sala de primeros auxilios y comercios de diferentes rubros.



## JUSTIFICACION

Consideré oportuno elegir esta temática por varias cuestiones:

- falta de conocimiento de la actualidad que están viviendo los vecinos de un barrio cercano,
- falta de respuestas por parte de las autoridades,
- problemas de salud de los vecinos,
- tomar conciencia de que planeta y que recursos les vamos a dejar a las generaciones futuras sino actuamos como considero que correspondería.

## DESARROLLO

El producto que se utiliza para fumigar los campos es Glifosato, el cual es un herbicida sistémico, no selectivo y de amplio espectro usado para el control post-emergente de malezas anuales y perennes en ambientes agrícolas, forestales y paisajísticos.

La introducción del maíz genéticamente modificado resistente a Glifosato produjo un aumento significativo en el empleo de este herbicida, y actualmente es uno de los más utilizados en todo el mundo. En Argentina la siembra de soja transgénica resistente a Glifosato se ha incrementado desde 1997, convirtiendo al país en el primer exportador de harina y aceite de soja del mundo, con una superficie sembrada de 15.2 millones de hectáreas (SAGP y A, 2006).

En las inmediaciones del barrio hay campos de cultivo que son fumigados con regularidad (Imagen 4), esto ocasiona problemas de salud a los residentes ya que la actividad se realiza a 30 metros de sus viviendas en algunos casos, por ello han reclamado por el no cumplimiento de una ordenanza municipal que prohíbe la fumigación en un perímetro de 1000 metros de zonas de resguardo contempladas en la legislación municipal, este reclamo fue satisfactorio y la justicia falló a favor de ellos. Pero sus problemas no terminan allí ya que presumen que como consecuencia de la aplicación del glifosato este llega hasta el agua superficial contaminándola y ocasionándoles alteraciones a la salud.

IMAGEN 4



## SITUACION DEL GLIFOSATO EN ARGENTINA

En Argentina el glifosato se usa desde 1996 cuando el gobierno autorizó la venta de semillas genéticamente modificadas, resistentes al glifosato (Koop 2018). Argentina es uno de los países con mayor consumo de glifosato y de semillas resistentes al glifosato (Richmond 2018) en el mundo. Se estima su uso en más de 28 millones de hectáreas con una aspersión de 300 millones de litros de glifosato al año (Koop 2018). En 2015 y tras el informe de la IARC sobre el glifosato, la Federación Sindical de Profesionales de la Salud de la República Argentina (FESPROSA) emitió un comunicado apoyando la decisión de la agencia internacional de clasificar al glifosato como probablemente carcinógeno. En dicho comunicado se menciona que 13 millones de argentinos estarían expuestos al glifosato y que en estudios realizados por médicos argentinos se encontraron incidencias aumentadas de abortos espontáneos, defectos congénitos, enfermedades de la piel y enfermedades neurológicas y respiratorias.

Hace 20 años se usaban en el país 3 litros de glifosato por hectárea por año. Hoy el promedio es de 15 litros de glifosato por hectárea por año. Las dosis han ido aumentando porque ya no hacen el mismo efecto que hacían al principio y esto se debe a la resistencia que van generando las distintas especies (Marino, 2019).



## GLIFOSATO EN ACCION

### El glifosato y su acción sobre el suelo

El glifosato es un ácido orgánico soluble en agua, derivado fosfonometilo del aminoácido glicina cuyo ingrediente activo es N-(fosfonometil) glicina (Davoren y Schiestl 2018). Se han descrito dos vías de degradación del glifosato en el suelo: una relacionada con la actividad enzimática liasa sobre los ligandos C-P que libera sarcosina y fosfato (Hove-Jensen et al. 2014, Sun et al. 2019); y otra consistente en un proceso de oxidación a través de una enzima glifosato reductasa (GOX) que rompe el enlace C-N, formando el metabolito ácido aminometilfosfónico (AMPA), el cual es más persistente que el propio glifosato. Las bacterias oxidan o hidrolizan hasta el 98 % del glifosato y solo el 9 % del ácido aminometilfosfónico (AMPA) (Duke 2011, Primost et al. 2017, Sun et al. 2019, la Cecilia y Maggi 2020).

El periodo de vida media del glifosato antes de metabolizarse a AMPA es de 2 a 215 días y presenta una vida media acuática de 2 a 91 días (Giesy et al. 2000, Grunewald et al. 2001). Las tasas de biodegradación del glifosato en el suelo dependen del tipo de suelo, pH, concentración de fosfatos y, principalmente, del O<sub>2</sub> disuelto en agua, los microorganismos asociados al proceso y las condiciones ambientales (Strange-Hansen et al. 2004, Sviridov et al. 2015).

Los fertilizantes fosfatados reducen la unión del glifosato a las partículas del suelo y, por lo tanto, aumentan la cantidad de glifosato no unido que queda en el suelo que queda disponible para la absorción de raíces, metabolismo microbiano y lixiviación en las aguas subterráneas. El riesgo de lixiviación es mayor en los suelos fertilizados. Sin embargo, la presencia de glifosato en algunos suelos puede reducir la retención y la disponibilidad de fosfato, de forma que disminuye la fertilidad del suelo.

### El glifosato y su acción sobre el agua

El glifosato es soluble en agua y se disipa lentamente de la superficie hacia los sedimentos o partículas suspendidas. A pesar de la posibilidad de descomposición por fotólisis y degradación microbiana puede ser persistente durante algún tiempo en el ambiente acuático, con una vida media de cerca de 5 meses y en casos como lagunas o lagos puede permanecer en el sedimento hasta un año (Watts et al. 2016).

Se han encontrado residuos de glifosato en una amplia variedad de zanjas, drenajes, arroyos, ríos, estanques, lagos y humedales en muchos países, incluyendo Argentina, Canadá, China, Europa, Noruega, Estados Unidos y el Reino Unido. Así como también en aguas residuales en Francia y Canadá, lixiviación de vertederos en el Reino Unido.

El uso del glifosato en los suelos urbanos, es decir, en caminos y carriles está contribuyendo significativamente a esta contaminación y podemos encontrar residuos en las plantas de tratamiento de aguas residuales y depuradoras de aguas residuales. La contaminación de las "piscinas vernaes", que son superficiales y desaparecen en tiempo seco, son una preocupación para los anfibios, ya que estas aguas son peligrosas para ellos.

También se han encontrado residuos en aguas subterráneas en Canadá, Austria, Bélgica,

Dinamarca, Alemania, Irlanda, España, Suecia, Suiza, Países Bajos, Reino Unido, Sri Lanka y EE.UU. Se han detectado en el medio marino de la costa atlántica de Francia; en sedimentos marinos en Nueva Zelanda, que se cree que han venido en gran parte de la rociadura de la vegetación urbana del borde de la carretera.

Debido a que el glifosato se degrada en el medio ambiente transformándose en el metabolito conocido como AMPA, en las redes de seguimiento se controla tanto el glifosato como el AMPA.

### Bioacumulación por glifosato

Se ha encontrado bioacumulación en algunas especies de animales (gusano negro de California- *Lumbriculus variegatus* (Contardo-Jara, Klingelmann, and Wiegand 2009), lombrices de tierra- *Alma millsoni*, *Eudrilus eugeniae* y *Libyodrilus violaceus*(F. Owagboriaye et al. 2020), , en plantas (onagraria- *Ludwigia peploides*(Pérez et al. 2017)) y líquenes- *Xanthoria parietina*(Vannini et al. 2016).

## Consideraciones del Glifosato

Para obtener distintas visiones entorno al uso y efectos del glifosato investigué distintas fuentes, que a partir de aquí acompañan este TFI.

CONSIDERACIONES DE LA AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL DE LOS EEUU (EPA) Y LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS).

-Los estudios de genotoxicidad de Glifosato llevados a cabo llevados hasta el momento han arrojado resultados variables. La Agencia de Protección Ambiental de los EEUU (EPA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) concluyeron que el Glifosato no es mutagénico ni carcinogénico (EPA, 1993; WHO, 1994).

-El 3 de febrero de 2020, la EPA publicó la Decisión de revisión de registro provisional de glifosato. Dónde no identificó ningún riesgo de preocupación para la salud humana debido a la exposición al glifosato, pero sí identificó riesgos ecológicos potenciales. Incluyó medidas provisionales de mitigación de riesgos en forma de cambios en la etiqueta, incluido el etiquetado para gestionar la deriva del rociado y la resistencia a los herbicidas. Concluyó que los beneficios del glifosato superan los riesgos ecológicos potenciales cuando el glifosato se usa de acuerdo con las indicaciones de uso y aplicación.

-El 20 de marzo de 2020, la identificación del glifosato fue impugnada en la Corte de Apelaciones del Noveno Circuito de EE. UU. Los peticionarios cuestionaron el análisis de la EPA sobre el riesgo ecológico y para la salud humana, la ponderación de tales riesgos contra los beneficios del glifosato y las medidas provisionales de mitigación de riesgos y alegaron que la EPA violó la Ley de Especies en Peligro de Extinción (ESA). El 18 de mayo de 2021, la EPA solicitó la devolución voluntaria parcial sin anulación de la parte ecológica para que la Agencia pudiera revisar aspectos de su análisis a la luz del borrador de evaluación biológica de la EPA de noviembre de 2020 para el glifosato y las decisiones judiciales recientes para otros herbicidas.

-El 17 de junio de 2022, la Corte de Apelaciones del Noveno Circuito de los EE. UU. anuló la parte de salud humana de la identificación del glifosato y sostuvo que la decisión de revisión de registro de la EPA bajo FIFRA fue una "acción" que desencadenó las obligaciones de la ESA. El tribunal también concedió la solicitud de la EPA de devolución voluntaria, sin anulación, de la parte ecológica de la identificación, pero impuso una fecha límite del 1 de octubre de 2022 para que la EPA emitiera una nueva parte ecológica. La EPA buscó alivio de este plazo, que el tribunal negó el 5 de agosto de 2022.

La EPA ha determinado que el retiro de la identificación de glifosato es apropiado considerando la decisión del Noveno Circuito del 17 de junio de 2022. La Agencia no puede finalizar una nueva parte ecológica en una decisión de revisión de registro para el glifosato antes de la fecha límite del 1 de octubre de 2022 impuesta por la corte debido al tiempo necesario para abordar los problemas por los cuales la EPA solicitó la

devolución de la parte ecológica y satisfacer a la ESA. La EPA inició una consulta formal de la ESA con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE. UU. y el Servicio Nacional de Pesca Marina sobre el glifosato en noviembre de 2021, y la consulta está en curso. Además, antes de emitir una decisión, la EPA primero debe preparar una decisión propuesta, publicarla durante un período de comentarios públicos de 60 días y considerar cualquier comentario recibido. La EPA no puede completar estos procesos antes de la fecha límite impuesta por la corte.

Los hallazgos científicos subyacentes de la EPA con respecto al glifosato, incluido su hallazgo de que no es probable que el glifosato sea cancerígeno para los humanos, siguen siendo los mismos. De acuerdo con la decisión del tribunal, la Agencia tiene la intención de revisar y explicar mejor su evaluación del potencial cancerígeno del glifosato y considerar si hacerlo para otros aspectos de su análisis de salud humana. Para la parte ecológica, la EPA tiene la intención de abordar los problemas por los que solicitó la devolución, que incluyen: considerar si puede ser necesaria una mitigación de riesgos adicional o diferente en función del resultado de la consulta de la ESA sobre el glifosato, preparar un análisis de los efectos del glifosato en el campo sobre el hábitat de la mariposa monarca, considere si hay otros aspectos de su análisis de riesgos y costos ecológicos para revisar, y considere qué medidas de mitigación de riesgos pueden ser necesarias para reducir el riesgo potencial luego de completar los análisis que quedaron pendientes en el investigación. La EPA también tiene la intención de completar la consulta de la ESA con los Servicios de Pesca y Vida Silvestre de EE. UU. y el Servicio Nacional de Pesca Marina, tomar una determinación bajo el Programa de detección de disruptores endocrinos y responder a una petición administrativa con respecto al glifosato antes de emitir una decisión final de revisión de registro.

A noviembre de 2023 la EPA no ha emitido un nuevo informe.

#### CONSIDERACIONES DE LA AGENCIA INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACION DEL CANCER

En 2017 la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) que responde a la OMS, clasificó al glifosato como probablemente carcinogénico para los humanos basada en evidencia limitada de cáncer en humanos y evidencia suficiente proveniente de estudios experimentales en animales. La IARC también concluyó que existe fuerte evidencia de la genotoxicidad del glifosato (puro y en formulaciones). Para llegar a estas conclusiones la IARC revisó cerca de 1000 estudios desarrollados por expertos independientes. Se sugiere ver la 5° edición de la Antología Toxicológica del glifosato, donde se incluyen en modo de recopilación más de mil evidencias científicas sobre los impactos del glifosato en la salud, ambiente y biodiversidad.

## LEY FEDERAL DE INSECTICIDAS, FUNGICIDAS Y RODENTICIDAS DE ESTADOS UNIDOS.

El glifosato está pasando por una revisión de registro, una reevaluación periódica de los registros de pesticidas para garantizar que los productos pesticidas existentes continúen realizando su función prevista sin efectos adversos irrazonables en la salud humana o el medio ambiente. Según la Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (FIFRA, es administrada por la EPA), cada pesticida debe revisarse cada 15 años.

## SITUACION EN LA UNION EUROPEA

Los productores de los 27 estados miembros de la UE tuvieron la oportunidad de continuar aplicando glifosato durante unos 10 años adicionales siguiendo una recomendación del Grupo de Evaluación del Glifosato de la UE.

La última solicitud de prórroga fue solicitada por el Grupo de Renovación de Glifosato (GRG), una coalición de empresas interesadas en el herbicida. Los miembros actuales del GRG incluyen Albaugh Europe SARL, Barclay Chemicals Manufacturing Ltd., Bayer Agriculture bvba, Ciech Sarzyna SA, Industrias Afrasa SA, Nufarm GMBH & Co.KG, Sinon Corporation y Syngenta Crop Protection AG.

La Comisión Europea nombró a cuatro Estados miembros (Francia, Hungría, Países Bajos y Suecia) para que actuaran como “relatores” conjuntos y llevaran a cabo la evaluación inicial.

La recomendación surge tras un informe de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) que afirmó: “La evaluación del impacto del glifosato en la salud de los seres humanos, los animales y el medio ambiente no identificó áreas críticas de preocupación. En las conclusiones de la EFSA se informan algunas lagunas de datos (como cuestiones que no se pudieron finalizar o cuestiones pendientes) para que la Comisión Europea y los Estados miembros las consideren en la siguiente etapa del proceso de renovación de aprobación. Estos son los principales hallazgos de la revisión por pares de la EFSA de la evaluación de riesgos del glifosato, realizada por autoridades de cuatro estados miembros”.

La recomendación sigue a una evaluación de peligros de 2022 realizada por la Agencia Europea de Productos Químicos (ECHA), que concluyó que el glifosato no “cumplía con los criterios científicos para ser clasificado como sustancia cancerígena, mutagénica o tóxica para la reproducción”. La EFSA utilizó la clasificación de peligros de la ECHA a los efectos de la evaluación de riesgos de la UE sobre el glifosato”.

Durante el proceso de revisión los estados miembros pudieron compartir comentarios. Por ejemplo, España concluyó: “Después de una evaluación exhaustiva, basada en datos epidemiológicos así como en datos de estudios a largo plazo en ratas y ratones, aplicando un enfoque de ponderación de la evidencia y comparación con los criterios de clasificación según el Reglamento (CE) No 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (CLP) de sustancias y mezclas, la opinión de las autoridades españolas es que el glifosato no cumple los criterios para su clasificación como cancerígeno Cat 2.”

### **El siguiente paso**

El glifosato, desarrollado originalmente por Monsanto, pasó a formar parte de la cartera de Bayer cuando adquirió Monsanto en 2018. Desde entonces, la compañía ha gastado miles de millones de dólares para resolver demandas que alegaban que el

herbicida causaba cáncer. A pesar de esas afirmaciones, el glifosato sigue teniendo un uso generalizado en todo el mundo.

La Comisión Europea finalmente propuso el 20/9/2023 a los Estados miembros de la Unión Europea renovar por 10 años la autorización del glifosato en el bloque, tras un informe del regulador que estima que el nivel de riesgo no justifica prohibir este controversial herbicida.

La iniciativa precisa que el uso del glifosato debe estar acompañado de "medidas que atenúen los riesgos" en los alrededores de las zonas rociadas, con una "atención particular" a los efectos indirectos sobre el medio ambiente.

La propuesta de la UE también pide a los Estados del bloque que presten atención al impacto sobre los pequeños mamíferos, considerando medidas de mitigación o restricción si fuese necesario. Asimismo, deben garantizar la protección de las aguas subterráneas que puedan quedar expuestas por infiltración, así como de las aguas de superficie.

### SITUACION DEL GLIFOSATO EN DIFERENTES PAISES

#### BRASIL

En agosto de 2018 un juez federal suspendió el uso de glifosato y registro de nuevos productos que contienen este agroquímico, ampliamente usado en Brasil (Sustainable Pulse 2018). Al mes siguiente se revocó la decisión bajo el argumento de afectación a la economía del país. Brasil es el exportador de soja más grande del mundo y su producción depende en gran parte del uso de glifosato, siendo Bayer (Monsanto) el mayor vendedor de este producto en Brasil (Reuters 2018). En febrero de 2019 la Agencia de Salud de Brasil (ANVISA) terminó una reevaluación de la seguridad del glifosato y llegó a las siguientes conclusiones:

- No cumple con los criterios prohibitivos mutagénico, cancerígeno, tóxico para la reproducción, teratogénico, entre otros.
- El mayor riesgo es para los trabajadores rurales y las personas que se mueven por las áreas de cultivo.
- Según la evidencia científica más actual, el riesgo está por debajo del límite aceptable. ANVISA también estableció las dosis de referencia para evaluación de riesgo, así: límite para exposición aguda (24 horas) de 0,5 mg/kgpc/día, exposición del trabajador de 0,1 mg/kgpc/día y exposición crónica 0,5 mg/kgpc/día. Finalmente, ANVISA propuso una consulta pública para la aprobación de dicha reevaluación(Reuters 2019a; “Glifosato - Apresentação Reavaliação Toxicológica 2019 - Busca - Anvisa” n.d.).

#### EL SALVADOR

En 2013 la Asamblea Legislativa de El Salvador votó la prohibición de 53 agroquímicos incluyendo el glifosato, sin embargo el presidente Mauricio Funes anuló esta decisión teniendo en cuenta que muchos de estos plaguicidas ya estaban prohibidos a nivel mundial y pidió que 11 de los 53 plaguicidas no fueran retirados del mercado indicando que eran necesarios para la producción agrícola y no estaban prohibidos a nivel internacional. Hoy en día se sigue usando glifosato en El Salvador aunque existen movimientos sociales que exigen la suspensión de su uso, basados en los múltiples casos de cáncer de riñón que la población ha asociado al uso de este plaguicida.

## CANADÁ

Ocho de las diez provincias canadienses han restringido el uso de pesticidas a través de la prohibición del uso “cosmético” o “no esencial” de estos (Pilger, 2016). Sin embargo Health Canadá emitió en 2017 una declaración sobre la reevaluación de los riesgos del uso del glifosato, concluyendo que (Canada 2017):

- El glifosato no es genotóxico y es poco probable que presente un riesgo de cáncer humano.
- No se espera que la exposición en la dieta (alimentos y agua potable) asociada con el uso de glifosato represente un riesgo para la salud humana.
- Los riesgos laborales y residenciales asociados con el uso de glifosato no son motivo de preocupación, siempre que se sigan las instrucciones actualizadas de la etiqueta.
- La evaluación ambiental concluyó que las zonas de amortiguación de rociado son necesarias para mitigar los riesgos potenciales para las especies no objetivo (por ejemplo, vegetación cerca de áreas tratadas, invertebrados acuáticos y peces) debido a la deriva del rociado.
- Cuando se usa de acuerdo con las instrucciones revisadas de la etiqueta, no se espera que los productos de glifosato representen riesgos para el medio ambiente.
- Todos los usos de glifosato registrados tienen valor para el control de malezas en la agricultura y el manejo de tierras no agrícolas. En junio de 2019, la provincia de New Brunswick anunció la reducción de la aspersión de glifosato en algunas áreas y futuras regulaciones del uso del pesticida.

## AUSTRIA

En julio de 2019 el parlamento austriaco votó la prohibición total del uso del glifosato en su territorio, convirtiéndose en el primer país de la Unión Europea en tomar este tipo de medidas para proteger a la población. A partir de enero de 2020 se hace efectiva la decisión del parlamento de Austria.

## BÉLGICA

En Bélgica está prohibido el uso individual del glifosato desde julio de 2017 aunque en 2016 las ciudades de Bruselas y Valonia ya habían expedido decretos en este sentido (Hedlund 2017).

## REPÚBLICA CHECA

En septiembre de 2018 la República Checa anunció la prohibición el uso general del glifosato, permitiendo su uso solo en casos en el que no exista otro método eficiente (“Czech Republic to Restrict Use of Glyphosate Weedkiller” n.d.). Sin embargo, en noviembre del mismo año el Ministro de Agricultura manifestó su preocupación por la competitividad del sector agrícola después de entablar conversaciones con las asociaciones de agricultores de la República Checa. Finalmente la prohibición se dio solo para el uso del glifosato como desecante de cultivos de alimentos.

## DINAMARCA

Dinamarca ha liderado el movimiento hacia las alternativas a los pesticidas en áreas urbanas. De hecho ha sido el único país de la Unión Europea que ha reducido el uso de glifosato en los últimos 5 años (“Alternatives methods in weed management to the use

of glyphosate and other herbicides: The case of glyphosate” 2018). La Autoridad Danesa de Ambiente Laboral (WEA, por sus siglas en inglés), declaró el glifosato como carcinógeno en un informe presentado en 2015, reforzando la decisión de la OMS sobre el glifosato como probable carcinógeno. Se anunció que en 2018 se prohibiría el uso del glifosato antes de la cosecha de alimentos, la aspersión debe preceder la cosecha por lo menos en 30 días, con el fin de evitar residuos de glifosato en alimentos como arvejas, cebada y otros granos, esta restricción se extendió permitiendo el uso de glifosato solo antes de la emergencia del cultivo (“Alternatives methods in weed management to the use of glyphosate and other herbicides: The case of glyphosate” 2018; Ministry of Environment and food 2017).

#### FRANCIA

En cumplimiento de un fallo judicial, Francia prohibió la venta del controvertido herbicida Roundup en enero de 2019. La Agencia Francesa de seguridad de Alimentos y Ambiental (ANSES) se pronunció anunciando la cancelación del registro de Roundup y la revisión del fallo (“France Takes Roundup Weed-Killer off Market after Court Ruling” n.d.). Después de la medida, cerca de 20 municipalidades del país han prohibido el glifosato, desafiando al 16 gobierno que actualmente está procediendo con acciones legales para permitir el uso del glifosato. Aunque el presidente Emmanuel Macron había dicho en 2017 que buscaría la prohibición del glifosato en un período de tres años, su posición más reciente apunta a que no es posible una prohibición total del glifosato (Reuters 2019b).

#### ALEMANIA

En septiembre de 2019 los alemanes decidieron que el glifosato estará prohibido en Alemania para finales del 2023, después de un esfuerzo gradual para reducir su uso en la agricultura. El plan, que busca proteger a los insectos, hace parte de un programa de la Ministra de Ambiente Svenja Schulze. Inicialmente se prohibirá el uso del pesticida en jardines residenciales, parcelas y los bordes de los campos de cultivo (Welle, (www.dw.com) n.d.). La iniciativa se presentó después del anuncio de Austria de prohibir completamente el glifosato y de la decisión de los 20 alcaldes en Francia de prohibir su uso en sus ciudades (Welle (www.dw.com) n.d.). Adicionalmente, muchos supermercados y tiendas de jardinería han empezado a retirar de sus estantes el producto Roundup.

#### GRECIA

Grecia fue uno de los nueve países que se opusieron a la reautorización de la licencia de 5 años para el glifosato otorgado por la Comisión Europea en noviembre de 2017 (Michalopoulos 2018), a pesar de haber aprobado en marzo de 2018 una licencia de cinco años para el Roundup de Monsanto (Kokkinidis n.d.).

#### ITALIA

En 2016 el Ministro de Salud de Italia impuso una serie de restricciones al uso del glifosato, prohibiendo su uso en áreas frecuentadas por el público o por grupos poblacionales vulnerables (parques, jardines, al lado de carreteras y vías del tren, áreas urbanas, áreas deportivas o de recreación, áreas verdes dentro de colegios y áreas



adyacentes a centros de salud). También se prohibió el uso del glifosato como desecante (“Italy Places Important Restrictions on the Use of Glyphosate” 2016). Italia también fue uno de los países que votó en contra del relicenciamiento del glifosato en Europa y cumplió un papel activo cuestionando la seguridad del químico y preocupación por los potenciales efectos en la salud (“France, Sweden, Italy and the Netherlands Rebel Against Relicensing of Monsanto’s Glyphosate” 2016).

#### LUXEMBURGO

Luxemburgo se ha propuesto un tiempo máximo para la eliminación del glifosato (año 2021), y para cumplir esta meta se deben buscar alternativas eficientes que puedan reemplazar el pesticida (“Glyphosate: Alternatives Must Be Found from 2021 Onwards: Agricultural Syndicate” n.d.). Después de la declaración de la AIRC en 2015, varios supermercados de Luxemburgo retiraron los productos con glifosato de sus estantes, algunos incluso instalaron puestos para recibir en devolución productos vendidos previamente (“Cactus Collaborates with Customers to Remove Glyphosate from Gardening” n.d.).

#### HOLANDA

El parlamento holandés ha aprobado la prohibición de venta a particulares de glifosato.

#### PORTUGAL

En Portugal está prohibido el uso de glifosato en espacios públicos, a pesar de esto sigue siendo el pesticida más vendido en el país y en estudios realizados por ONGs se ha encontrado glifosato en el 100% de la muestras de orina recolectadas (“Portugal’s Glyphosate Levels Way above Recommended” n.d.).

#### ESCOCIA

Algunas ciudades de Escocia, como Abardeen y Edimburgo, están gestionando restricciones al uso del glifosato que pretenden reducir progresivamente su uso (“Aberdeen First UK Council to Cut Herbicides by Using ‘Hot Water’ Weedkiller” n.d.). En 2017, cinco de los 6 parlamentarios escoses ante la UE votaron a favor de la reducción progresiva del glifosato.

#### ESPAÑA

En España sucede lo mismo con las ciudades de Barcelona, Madrid, Zaragoza y la región de Extremadura. De otra parte, después de la declaración de la IARC en 2015 algunos supermercados suizos retiraron productos con glifosato de sus estantes.

#### ESLOVENIA

Aunque Eslovenia no ha prohibido o restringido el uso del glifosato, fue uno de los 6 países que solicitaron a la Comisión Europea un plan para la eliminación del glifosato. También, seis de los nueve estados de la Unión Europea que votaron negativamente por el relicenciamiento del glifosato, enviaron una carta a la Comisión Europea solicitando la realización de estudios y la búsqueda de alternativas al glifosato que

permitan un plan para abandonar el uso de este pesticida (Michalopoulos 2018). El 15 de abril de 2019, los Estados miembros aprobaron la propuesta de la Comisión de designar a cuatro Estados miembros (Francia, Hungría, Países Bajos y Suecia) que actúen conjuntamente como 'relatores' para la próxima evaluación del glifosato: este grupo de Estados miembros se conocerá como el Grupo de Evaluación de Glifosato (AGG) (RIBEIRO 2017).

## CLASIFICACION DE ACUERDO A LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y Directrices para la clasificación 2019

Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan

**Cuadro 4. Ingredientes activos de grado técnico poco peligrosos (clase III) presentes en plaguicidas (continuación)**

Nombre común (Inglés)	Nombre común (español)	Número III CAS	Número ONU	Tipo químico	Estado físico	Uso principal	SGA	LD <sub>50</sub> mg/kg	Observaciones
tau-Fluvalinate	Tau-fluvalinato	102851-06-9		PY	Aceite	I	5	>3000	Irritante de la piel y los ojos
<i>Fluxapyroxad [ISO*]</i>	<i>Fluxaproxad</i>	907204-31-3		PZ	S	F	5	>2000	JMPR 2012
Fosamine [ISO]	Fosamina	25954-13-6		OP	S	H	5	2400	
Glyphosate [ISO]	Glyfosato	1071-83-6			S	H	5	4230	EHC 159, IARC 112 (Grupo 2A) ICSC 160; JMPR 1986, 2004, 2011, 2016
Halofenozide	Halofenozida	112226-61-6			S	I	5	2850	
Hexaconazole	Hexaconazol	79983-71-4			S	F	5	2180	JMPR 1990
Hymexazol	Himexazol	10004-44-1			S	FST	5	3900	
<i>Imazamox [ISO]</i>	<i>Imazamox</i>	114311-32-9			S	H	5	D>4000	JMPR 2014
<i>Imazapic [ISO]</i>	<i>Imazapic</i>	104098-48-8			S	H	5	D>2000	JMPR 2013
<i>Iprodione [ISO]</i>	<i>Iprodione</i>	36734-19-7			S	F	5	3500	JMPR 1995
<i>Isoxafutole [ISO]</i>	<i>Isoxafutol</i>	141112-29-0			S	H	5	D>2000	Véase la nota 2; JMPR 2013
<i>Kresoxim-methyl [ISO]</i>	<i>Kresoxim metilo</i>	143390-89-0				F	5	>2000	JMPR 2018
Linuron [ISO]	Linurón	330-55-2			S	H	5	4000	ICSC 1300
<i>Lufenuron [ISO]</i>	<i>Lufenurón</i>	103055-07-8			S	I	5	>2000	JMPR 2015
Malathion [ISO]	Malatión	121-75-5	3082	OP	L	I	5	c2100	Véase la nota 3; IARC 112 (Grupo 2A); ICSC 172; JMPR 1997, 2003, 2016
<i>Mandestrobin [ISO*]</i>	<i>Mandestrobin</i>	173662-97-0				F	5	>2000	JMPR 2018
<i>Meptyldinocap [ISO]</i>	<i>Meptildinocap</i>	131-72-6	3013	NP	L	F	5	>2000	JMPR 2010
<i>Mesotrione [ISO]</i>	<i>Mesotrione</i>	104206-82-8			S	H	5	D>2000	JMPR 2014
Metazachlor	Metazaclor	67129-08-2			S	H	5	2150	

Clase	DL <sub>50</sub> para la rata (mg/kg de peso corporal)		
	Oral	Dérmica	
Ia	Sumamente peligroso	< 5	< 50
Ib	Muy peligroso	5 - 50	50 - 200
II	Moderadamente peligroso	50 - 2000	200 - 2000
III	Poco peligroso	Más de 2000	Más de 2000
U	Poco probable que presente un peligro agudo	5000 o más	

En la parte II se describe con pormenores la manera como la clasificación de la OMS se ha armonizado con las categorías de peligro de toxicidad aguda del SGA.

La OMS clasifica al glifosato (ICSC 160) como un producto con alto riesgo de ser inhalado, que rápidamente puede alcanzar una concentración nociva de partículas suspendidas en el aire por pulverización. A vez manifiesta que una corta exposición a la sustancia irrita gravemente los ojos y levemente a la piel. La considera además como tóxica para los organismos acuáticos.

## EVALUACIÓN DE LA AGENCIA INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL CÁNCER

En marzo de 2015, la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC; Lyon, Francia), que responde a la Organización Mundial de la Salud (OMS) reunió a 17 expertos de 11 países para determinar la carcinogenicidad de varios productos y entre ellos se encontraba el glifosato.

Estas evaluaciones fueron publicadas como volumen 112 de las Monografías de la IARC. Respecto del glifosato y su evaluación de carcinogenicidad, en resumen dice: El glifosato es un herbicida de amplio espectro que tiene actualmente los volúmenes más altos de producción de todos los herbicidas. Se utiliza en más de 750 productos diferentes para la agricultura, la silvicultura, para usos urbanos y domésticos. Su uso ha aumentado con el desarrollo genético de las variedades glifosato-resistentes de algunos cultivos. El glifosato se ha detectado en aire durante las pulverizaciones, en agua y en alimentos.

El glifosato ha sido detectado en la sangre y orina de trabajadores agrícolas, indicando absorción.

Los microorganismos del suelo degradan el glifosato a ácido aminometilfosfórico (AMPA). La detección de AMPA en sangre después de una intoxicación sugiere que el mismo metabolismo microbiano ocurre en humanos.

Hay evidencia limitada en los seres humanos sobre la carcinogenicidad del glifosato. Los resultados de estudios de casos y controles sobre la exposición ocupacional en los E.E.U.U., Canadá y Suiza mostraron un riesgo aumentado para linfoma no-Hodgkin que persistió después del ajuste para otros pesticidas.

En ratones macho, el glifosato indujo una tendencia positiva en la incidencia de un tumor raro, el carcinoma de túbulos renales. Un segundo estudio encontró una tendencia positiva para el incremento del hemangiosarcoma en los ratones machos. El glifosato aumentó adenoma de células de islotes pancreáticos en ratas en dos estudios. Una formulación de glifosato promovió tumores de piel en un estudio de iniciación-promoción en ratones.

Tanto el glifosato como las formulaciones de glifosato indujeron daño cromosómico y al DNA en mamíferos, en humanos y en células animales in vitro. Un estudio reportó aumento en los marcadores sanguíneos de daño cromosómico (micronúcleo) en población residente de varias comunidades luego de la pulverización de formulaciones de glifosato. Los test de mutagénesis bacteriana fueron negativos. Tanto el glifosato, como las formulaciones de glifosato y el AMPA indujeron stress oxidativo en roedores y en estudios in vitro.

El Grupo de Trabajo clasificó el glifosato como “probablemente carcinogénico para humanos” (Group 2A) por la evidencia suficiente en animales de experimentación y los mecanismos de acción relevantes con evidencia limitada para seres humanos.

#### ESTUDIOS CIENTÍFICOS MUESTRAN QUE EL GLIFOSATO CAUSA DAÑOS A LA SALUD REPRODUCTIVA

Un equipo de investigación, conformado con científicos del CONICET y de la UNL, muestran una relación directa entre la exposición a un herbicida en base a glifosato, y el daño causado en la salud reproductiva.

Los resultados fueron publicados en una edición especial de la revista *Molecular and Cellular Endocrinology*. En dicho review, los científicos presentan los estudios realizados en ratas y corderas, concluyendo que el glifosato reúne los requisitos para ser considerado un disruptor endocrino que afecta la fertilidad de la hembra.

El Dr. Enrique H. Luque y la Dra. Mónica Muñoz de Toro, son los Editores de la publicación especial sobre “Efectos de los agroquímicos sobre la salud actuando como disruptores endocrinos”. La misma recopila once artículos escritos por algunos de los mayores expertos en el área de estudio.

Para llevar adelante la investigación se “trabajó con animales experimentales -ratas y corderas- que fueron expuestos durante los primeros días de vida a una dosis baja de un formulado comercial en base a glifosato. Se les suministró una dosis considerada ‘ambientalmente relevante’, es decir, concentraciones presentes en el medio ambiente al que los humanos y animales están expuestos. Más adelante en el tiempo, y cuando ya no se les administraba el formulado a los animales, se estudiaron las consecuencias sobre ovarios y úteros y se observó que los efectos adversos han quedado almacenados en el genoma de las células y se manifestaron cuando el animal llegó a la adultez.

Para estudiar los niveles del herbicida en sangre y los efectos, los científicos expusieron a los animales al formulado con glifosato por vía oral y por vía subcutánea. Además, se observaron los efectos adversos de ambas vías de exposición en ratas y corderas, tanto en ovarios y como en el tracto reproductivo femenino, comprobando fallas en la implantación y/o el desarrollo del embrión, en el desarrollo folicular de los ovarios.

Finalmente, agrega Luque: “en la investigación se comprueba que la exposición a una baja dosis de un formulado en base a glifosato disminuye la aptitud reproductiva y la fertilidad de la hembra. Si bien este resultado se demostró en ratas, los cambios descriptos en los ovarios y el útero de las corderas, sugieren que alteraciones semejantes podrían también observarse en ovejas adultas. La otra conclusión importante, y que se destaca en el review, es que este efecto adverso del glifosato se debería a su característica de disruptor endocrino”.

#### Posibles efectos adversos en la salud humana

Ante la evidencia alcanzada en las experimentaciones con animales, Luque afirma: “es importante aclarar que la extrapolación de resultados experimentales -en especies de

laboratorio (ratas) o especies de interés zootécnico- a los seres humanos, deben realizarse con gran cautela. Es necesario remarcar que la investigación experimental que se realiza en modelos animales apunta a obtener tanto resultados de interés, para la misma especie, como para las personas. En el review, los investigadores argentinos también destacan que los estudios en ovejas tienen la importancia de aportar resultados en una especie de interés comercial para nuestro país, como también permiten una posible extrapolación al humano. Esto último está apoyado en varios estudios que han demostrado que la oveja posee su fisiología ovárica, de la implantación y de la gestación que se asemejan mucho a de la mujer”.

## Investigaciones realizadas sobre cursos de agua

### Las aguas bajan con glifosato

Investigadores del Conicet analizaron los cursos de agua desde el Pilcomayo hasta el Luján. Encontraron “altos niveles” del agroquímico y una presencia creciente a medida que el río avanza por las zonas agropecuarias. También aparece en las costas.

La investigación –llevada cabo con la cooperación de Prefectura Naval– fue publicada por la revista especializada en temas ambientales “Environmental Monitoring ad Assessment” y es la primera de esa escala realizada en la cuenca del Paraná.

“Desde el punto de vista biológico, este trabajo nos muestra que la actividad productiva agropecuaria está impactando en el ambiente, y los herbicidas que para ella se utilizan dejaron de estar solo en el campo para movilizarse hacia distintas zonas a medida que entran en contacto con las cuencas hídricas”, ( Damián Marino, Investigador del Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), que depende de la Universidad Nacional de La Plata ,2016).

Para realizar el trabajo se recorrió la cuenca del río Paraná y se realizaron testeos en 23 puntos específicos. La información fue recabada entre 2011 y 2012 para conocer cómo los afluentes del río transportan materiales por movilidad hídrica natural y “el estado de salud de todos los afluentes conectados con el Paraná”. ( Damián Marino ,2016).

“La única fuente de aplicación del compuesto al ambiente es el modelo productivo de agricultura intensiva, que usa como base química al glifosato”, ( Damián Marino ,2016).. De acuerdo con las mediciones registradas, en la parte superior de la cuenca se registraron valores no detectables, aunque la huella del glifosato se intensifica hacia la fase final de la zona del río Luján, con registros de algunos miligramos por kilo. “A medida que aparecen las zonas de producción agropecuaria, que comprenden a las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, las concentraciones aumentan, por lo que su origen está confirmado”, apuntó.

Según explicó el investigador, no existen parámetros para determinar el nivel de gravedad de los valores encontrados. “Si uno intenta comparar eso con niveles de referencia, para sedimentos no existe, y para agua, todas estarían bien, es decir que encuadra con lo reportado por la literatura nacional e internacional”, dijo. Sin embargo –advirtió–, “si tenemos en cuenta que se trata de un compuesto sintético, ningún valor debería considerarse normal”.

El estudio de los investigadores de la UNLP demuestra, además, que el glifosato es poco afín a permanecer en el agua, por eso fue detectado en una baja concentración en el centro del río. El relevamiento indica que el herbicida tiende a adherirse en el fondo y se acumula en el barro. Por este motivo, la tendencia es que se mueva hacia las costas y se acumule en las playas.

Por el momento, se desconoce el lapso que el glifosato podría permanecer en el ambiente, aunque la referencia, aportada por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, es que el glifosato está considerado un contaminante pseudopersistente. “Esto significa que el ambiente está recibiendo una cantidad superior de la que puede degradar”, detalló Marino.

Es difícil hacer una asociación causa-efecto porque hay un conjunto de compuestos, distintos al glifosato, que pueden estar afectando a la biodiversidad. Sin embargo, hay algunos estudios ecotoxicológicos que indican que podría modificar estas poblaciones en términos de número de individuos, alterar su normal desarrollo o generar efectos crónicos, como cambios de talla o de ciclos reproductivos. En los casos más agudos, la mortalidad.

Contaminación en España por glifosato en el medio acuático.

El Gobierno de España, a través del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico financió un estudio sobre la Contaminación por glifosato en el medio acuático, que fue llevado adelante por Koldo Hernández, Fernando Pérez y publicado en octubre de 2021.

De allí se desprende que existe una elevada presencia de glifosato en ríos y aguas subterráneas. Los análisis muestran la presencia de glifosato y de su metabolito de degradación AMPA (ácido aminometilfosfónico) en las aguas superficiales de toda una demarcación hidrográfica en la que se han realizado análisis de control de estos dos contaminantes durante los años 2015 a 2019. En el 31% de las muestras se detectó la presencia del glifosato. El porcentaje de superación del valor límite de 0,1 µg/l establecido como referencia, de acuerdo a la Guía para la Evaluación del Estado de las Aguas, se eleva al 22%. Los datos relativos al AMPA son un 42% de detección y un 17% de superación del valor de referencia de 1,6 µg/l. Por otro lado, en un 11% y un 0,3% de las analíticas de aguas subterráneas se han detectado respectivamente glifosato y AMPA, mientras que un 7% y un 0,3% de las muestras analizadas se ha superado el valor límite que establece la Directivas de aguas subterráneas para cada plaguicida.

Algunas de las superaciones de los valores límite pueden ser clasificadas como de extrema preocupación por haberse detectado concentraciones de plaguicidas centenares de veces superiores a los valores de referencia.

En el informe se ve un detalle de las distintas cuencas y en algunas de ellas no se consideró analizar la presencia de glifosato en las aguas, por considerar que no es un requisito en su legislación ni tampoco figura en la Lista de Observación de la Unión Europea.

#### RELACION ENTRE EL ARSENICO Y GLIFOSATO

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) Argentina es uno de los países que presenta, naturalmente, altos niveles de arsénico inorgánico -su forma más tóxica-, en sus aguas subterráneas. La exposición prolongada al arsénico puede causar cáncer y lesiones cutáneas. También ha sido asociado a problemas de desarrollo, enfermedades cardiovasculares, neurotoxicidad y diabetes. Su mayor amenaza para la salud pública reside en la utilización de agua contaminada para beber, preparar alimentos y regar cultivos alimentarios. Se calcula que, en nuestro país, alrededor de cuatro millones de personas que viven desde el centro hacia el norte del territorio están afectadas por esta situación, principalmente en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, La Pampa, Tucumán, Chaco, Santiago del Estero y Salta. Buena parte de las tierras que sufren la contaminación con arsénico son las mismas tierras utilizadas para cultivos genéticamente modificados.

Un estudio, llevado a cabo por científicas y científicos argentinos, demostró que la interacción de glifosato y arsénico genera un efecto sinérgico que aumenta el potencial tóxico individual de cada compuesto. En ensayos de laboratorio realizados sobre renacuajos, su exposición a esta mezcla alteró negativamente sus sistemas antioxidantes, afectó los niveles de la hormona tiroidea, provocó la proliferación de glóbulos rojos y generó daños en el ADN.

En 2003 publicamos un paper en el que demostramos que el glifosato, en dosis subletales, producía malformaciones en los embriones y larvas de anfibios”, recuerda el doctor en Ciencias Naturales Rafael Lajmanovich. Y agrega: “En el año 2014, me encontré con un paper de un investigador de Sri Lanka, Channa Jayasumana, que publicó un estudio en el que sostenía que la mezcla de glifosato con arsénico en el agua era la posible causa de las enfermedades renales crónicas que sufrían los trabajadores de los arrozales de ese país.

Este fue el origen del artículo publicado en la revista *Heliyon* por un equipo de científicas y científicos encabezado por Rafael Lajmanovich, investigador del CONICET en el Laboratorio de Ecotoxicología de la Universidad Nacional del Litoral.

A diferencia del trabajo de tipo epidemiológico llevado a cabo por el médico de Sri Lanka, Lajmanovich y su equipo encararon un estudio experimental con el objetivo de determinar la toxicidad individual del glifosato en su formulación comercial (Roundup Ultra-Max®) y el arsénico, y realizaron una primera y novedosa evaluación de su mezcla sobre renacuajos de *Rhinella arenarum*, conocido popularmente como sapo común americano.



Con ese fin, se sometió a los renacuajos a ensayos agudos (durante 48 horas) y crónicos (a lo largo de 22 días). En ambos casos, los resultados fueron concluyentes. “A partir de las primeras pruebas, empezamos a dilucidar que la sinergia que existía entre ambas sustancias era muy poderosa. Nosotros ya teníamos experiencia de observar la sinergia de distintos compuestos en otros trabajos pero, en este caso, era muy notable que, a dosis donde ninguna de las dos provocaba individualmente efectos dañinos, juntas los generaban y mucho”, relata Lajmanovich.

En concreto, según señala el artículo, el estudio demostró una fuerte toxicidad sinérgica de la mezcla de glifosato y arsénico, que altera negativamente los sistemas antioxidantes y los niveles de la hormona tiroidea, induce la proliferación de glóbulos rojos y causa daño en el ADN de los renacuajos tratados. “Todos estos son marcadores que hacen referencia a procesos tumorales. El arsénico es una sustancia estrechamente relacionada con la aparición de tumores que, junto al glifosato, refuerza su potencial cancerígeno”.

## BENEFICIOS DEL USO DEL GLIFOSATO SEGÚN LAS EMPRESAS QUE LO COMERCIALIZAN

Garantizan la biodiversidad y la seguridad de la vida silvestre.

No presentan amenaza para la vida silvestre, de acuerdo a estudios que evaluaron el potencial impacto del uso.

Los productores agrícolas pueden asegurar la obtención de cosechas más productivas al mismo tiempo que utilizan menos tierras. Ello es el resultado de una disminución en la competencia dado que las malezas rivalizan con los cultivos con el fin lograr nutrientes, agua, luz solar y espacio. Al disminuir la cantidad de tierra requerida para la producción de los cultivos, los productores agrícolas pueden preservar el hábitat y área de forraje significativos que las abejas melíferas y otros insectos, pájaros, ranas y organismos beneficiosos necesitan para desarrollarse.

Los enfoques alternativos sugeridos para la gestión de las malas hierbas requieren la reintroducción de prácticas agrícolas mecanizadas. Aparte del impacto negativo que esto tendría en el medio ambiente, las condiciones estructurales de muchos cultivos no permiten el uso de métodos mecánicos. Por ejemplo, no es posible utilizar maquinaria sin destruir los cultivos". (Glyphosate EU, organización que agrupa a las empresas a favor del pesticida,2023).

## Las normas de calidad ambiental del glifosato y del AMPA (su metabolito de degradación)

Criterio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para aguas potables:

Hay degradación microbiana del glifosato en el suelo, los sedimentos acuáticos y el agua, y su principal metabolito es el ácido aminometilfosfónico (AMPA). El glifosato es químicamente estable en el agua y no sufre degradación fotoquímica. La escasa movilidad del glifosato en el suelo indica un potencial mínimo de contaminación de las aguas subterráneas. Sin embargo, el glifosato se puede introducir en las aguas superficiales y subsuperficiales después de su utilización directa en las proximidades de medios acuáticos, o por escorrentía o lixiviación de aplicaciones terrestres.

Para poder valorar el grado de contaminación por glifosato de los ríos españoles se ha optado por utilizar los valores de referencia de la Guía para la Evaluación del Estado de las Aguas elaborada en abril de 2021 por la Dirección General del Agua del Miterd. Esta guía establece como normas de calidad ambiental recomendadas para el glifosato y el AMPA, respectivamente valores de 0,1 µg/l y 1,6 µg/l. A diferencia de lo descrito para la Directiva Marco del Agua, la ya mencionada Directiva de Aguas Subterráneas establece normas de calidad para las sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes. Estas normas de calidad establecen dos únicos valores límite: 0,1 µg/l para cada plaguicida, sus metabolitos y productos de degradación y reacción con independencia de su grado de toxicidad y 0,5 µg/l para la suma de todos los plaguicidas, metabolitos y productos de degradación detectados en una muestra de agua.

## RELEVAMIENTO DE LA SITUACION DEL BARRIO LOS PIONEROS

Para la confección de este trabajo debí recurrir también a una encuesta con los habitantes del barrio, la cual la realicé entre los meses de septiembre a noviembre de 2023 y así para poder contar con información de primera mano sobre la situación que están viviendo en la actualidad.

La encuesta (ver ANEXO I) se realizó de manera virtual y de manera presencial al recorrer el barrio, participaron un total de 43 familias.

El 34% de quienes participaron de la encuesta lleva viviendo menos de 5 años en el barrio, entre 5 y 10 años el 46 % y mas de 10 años el 20 %.

De acuerdo a lo manifestado por los vecinos, hace varios años que cuentan con servicio de agua potable, pero debido a las deficiencias (bajo caudal o nulo), recién este año han comenzado a tener un buen servicio; ya que se realizaron obras nuevas para el suministro; debido a ello han recurrido a proveerse de agua envasada o de pozo.

Dada esta situación la principal fuente de abastecimiento de agua ha sido la captación desde las napas, al consultar sobre a que profundidad está la toma del pozo, las respuestas fueron las siguientes 12% capta de la primer napa(Acuífero Pampeano), 70% de la segunda (acuífero Puelche)y el resto lo desconoce o no lo recuerda. Resultó que el 24 % de ellas consumen para su uso personal el agua proveniente de pozo; el 60% consume agua envasada y el 16 % consume agua de red (pudo realizar la conexión correspondiente). Quienes tienen algún tipo de plantación (32%) utilizan para el riego el agua de pozo (75%) y mientras que el 25 %utiliza agua de red para el riego.

Al indagar por cuestiones de salud el 21 % manifestó algún inconveniente que le ocasionó una consulta al médico en los últimos meses, prevalecen las afecciones respiratorias (67%), mientras que las digestivas (22%) y dérmicas(11%).

En algunos casos asocian los problemas respiratorios coincidentes con días en los que han realizado la fumigación de campos.

Hay vecinos que viven hacen menos de 5 años en el barrio que desconocían las actividades de fumigación que se realizan (40%) y obviamente los efectos que pueden afectar a su salud.

Al dialogar con los vecinos sobre la calidad de las aguas, el 5 % lo asocia a deficiencias del servicio de agua potable del barrio, luego se ha procedido a explicar la problemática que los afecta.

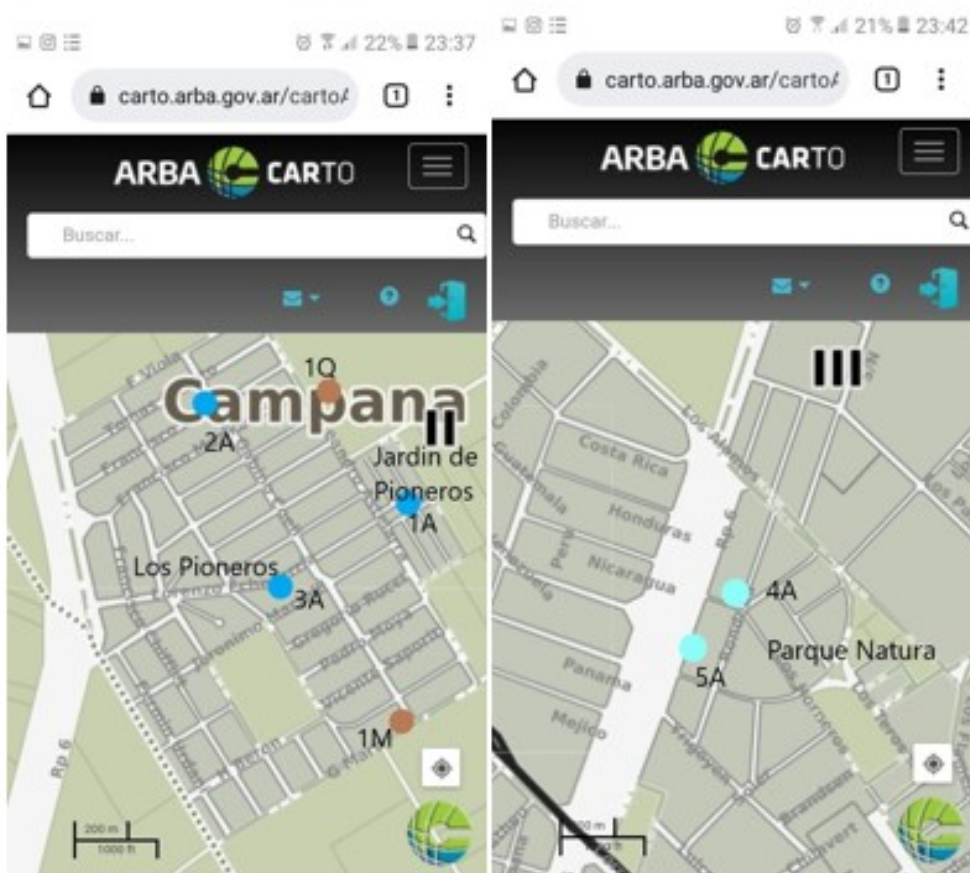
## INFORMACION APORTADA POR VECINOS

A raíz de diferentes síntomas que les surgieron hace años atrás un grupo de vecinos tuvo la necesidad de recurrir a controles médicos, de allí surgió la necesidad de conocer que les estaba pasando y debieron organizarse para poder valerse de análisis que validen su reclamo. Consiguieron la colaboración del INTA para la recolección y análisis de muestras de suelo y de agua. (ver ANEXO II).

Muestras ambientales.

Referencias:

- Muestras de agua: celeste y azul
- Muestras de suelo: marrón



A través de una agrupación vecinal conformada por esta problemática pude acceder a resultados de análisis médicos que se realizaron vecinos del barrio, el primero de ellos corresponde a una niña( ANEXO III), a su padre (ANEXO IV) y a una vecina (ANEXO V).

## LEGISLACION ARGENTINA

A continuación se presenta la diferente legislación nacional, provincial y municipal aplicable al tema.

La Constitución Nacional Argentina, establece en el artículo 41:

“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales.”

Resolución Nacional 350/99

Establece los Procedimientos, Criterios y Alcances, para el Registro de Productos Fitosanitarios en la REPUBLICA ARGENTINA, con el fin de aprobar la venta y utilización de los mismos previa evaluación de datos científicos suficientes que demuestren que el producto es eficaz para el fin que se destina y no entraña riesgos indebidos a la salud y el ambiente.

A pesar de los aportes científicos sobre los diferentes impactos del glifosato su uso aún es permitido, solo las provincias de Misiones y Chubut establecieron una prohibición.

Ley Nacional 25.688

REGIMEN DE GESTION AMBIENTAL DE AGUAS

Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Entendiendo por agua, aquélla que forma parte del conjunto de los cursos y cuerpos de aguas naturales o

artificiales, superficiales y subterráneas, así como a las contenidas en los acuíferos, ríos subterráneos y las atmosféricas.

Además menciona el término cuenca hídrica superficial, como a la región geográfica delimitada por las divisorias de aguas que discurren hacia el mar a través de una red de cauces secundarios que convergen en un cauce principal único y las endorreicas. Bajo esta definición cita a los Comités de cuencas hídricas.

Crea, para las cuencas interjurisdiccionales, los comités de cuencas hídricas con la misión de asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en la gestión ambientalmente sustentable de las cuencas hídricas. La competencia geográfica de cada comité de cuenca hídrica podrá emplear categorías menores o mayores de la cuenca, agrupando o subdividiendo las mismas en unidades ambientalmente coherentes a efectos de una mejor distribución geográfica de los organismos y de sus responsabilidades respectivas.

Ley Nacional N° 27233

#### **Sanidad de los Animales y Vegetales.**

**ARTÍCULO 1°** — Se declara de interés nacional la sanidad de los animales y los vegetales, así como la prevención, el control y la erradicación de las enfermedades y de las plagas que afecten la producción silvoagropecuaria nacional, la flora y la fauna, la calidad de las materias primas producto de las actividades silvo-agrícolas, ganaderas y de la pesca, así como también la producción, inocuidad y calidad de los agroalimentos, los insumos agropecuarios específicos y el control de los residuos químicos y contaminantes químicos y microbiológicos en los alimentos y el comercio nacional e internacional de dichos productos y subproductos.

Quedan comprendidas en los alcances de la presente ley las medidas sanitarias y fitosanitarias definidas en el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio (OMC), aprobado por la ley nacional N°24.425, decreto reglamentario 1393/2008.

Las consideraciones que consideré destacar del acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias, son las siguientes:

\*Artículo 2

Derechos y obligaciones básicos

Los Miembros se asegurarán de que cualquier medida sanitaria o fitosanitaria sólo se aplique en cuanto sea necesaria para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales, de que esté basada en principios científicos y de que no se mantenga sin testimonios científicos suficientes, a reserva de lo dispuesto en el párrafo 7 del artículo 5.

\*Artículo 5

Evaluación del riesgo y determinación del nivel adecuado de protección sanitaria o fitosanitaria

Párrafo 7. Cuando los testimonios científicos pertinentes sean suficientes, un Miembro podrá adoptar provisionalmente medidas sanitarias o fitosanitarias sobre la base de la información pertinente de que disponga, con inclusión de la procedente de las organizaciones internacionales competentes y de las medidas sanitarias o fitosanitarias que apliquen otras partes contratantes. En tales circunstancias, los Miembros tratarán de obtener la información adicional necesaria para una evaluación más objetiva del riesgo y revisarán en consecuencia la medida sanitaria o fitosanitaria en un plazo razonable.

Ley Nacional de Presupuestos Mínimos N° 27279  
PRODUCTOS FITOSANITARIOS

El objetivo es la correcta gestión de los envases vacíos de fitosanitarios, en virtud de la toxicidad del producto que contuvieron.

Ley 25.675

Política Ambiental Nacional

Artículo 4. Principio precautorio: Cuando haya peligro de daño grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente.

Principio de equidad intergeneracional: Los responsables de la protección ambiental deberán velar por el uso y goce apropiado del ambiente por parte de las generaciones presentes y futuras.

## LEGISLACION DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Ley 10699, promulgada en 1988, sancionada para la aplicación en la provincia de Buenos Aires.

Regulación del uso de fitosanitarios en la producción agrícola.

La norma, relativamente breve, dejó la mayoría de sus artículos a la espera de reglamentaciones posteriores. En 2018, salió la Resolución 246, esta regulación, postergada indefinidamente, restringía los usos en lotes contiguos a áreas urbanas, zonas residenciales extraurbanas, áreas de población dispersa, márgenes de cursos o cuerpos de agua, zonas de bombeo, establecimientos educativos, áreas de esparcimiento y reservas naturales.

En septiembre de este año la Resolución 490/23, prórroga a Resolución 246; ya que nunca entró en vigencia; posterga su implementación por 60 días más es decir, hasta diciembre de este año. O sea que se puede seguir aplicando agroquímicos sin tener presente las restricciones mencionadas.



## Ley 11723. PROVINCIA DE BUENOS AIRES

### **Protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general.**

En su artículo 1° establece el objeto y el ámbito de aplicación:

“ 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.”

Ordenanza (HCD) 5792/11

### Legislación de la Ciudad de Campana

Aplicación a toda persona física o jurídica que elabore, formule, fraccione, distribuya, comercialice, transporte, almacene, manipule y/o aplique productos agroquímicos y/o plaguicidas en las prácticas agropecuarias en el partido de Campana.

En su artículo 3° define las siguientes zonas de Resguardo Ambiental

- a.- Los ejidos urbanos y suburbanos.
- b. Los predios con núcleos poblacionales (incluyendo viviendas permanentes o no permanentes), comerciales, de servicios, educacionales, sanitarios y turísticos.
- c.-Las escuelas y centros de salud localizados en áreas rurales.
- d.-Las áreas naturales protegidas y las reservas forestales.
- e.-Los predios dedicados a la explotación hortícola, florícola, frutícola y de animales de granja.
- f.- Los predios con colmenares.
- g.- Los cursos de agua permanentes y temporarios.

En el artículo 13° manifiesta para las aplicaciones aéreas

Queda prohibida la aplicación aérea de productos químicos agroquímicos y/o plaguicidas en el territorio continental del Partido de Campana. En el territorio insular solo se permitirá las aplicaciones con agroquímicos y/o plaguicidas clasificados en Clase IV por la Organización Mundial de la Salud.

En las aplicaciones aéreas se respetarán las distancias establecidas para las aplicaciones terrestres establecidas en los artículos 14, 15 y 16 de la presente Ordenanza.-

ARTÍCULO 14. De las aplicaciones terrestres

Se prohíbe la aplicación de productos agroquímicos y/o plaguicidas en las zonas de resguardo ambiental definidas en el Artículo 3 de la presente Ordenanza. Las aplicaciones terrestres de productos agroquímicos y/o plaguicidas realizadas con

equipos autopropulsados y/o de arrastre deben efectuarse a partir de los mil metros (1000) del perímetro de las zonas de resguardo ambiental definidas.

#### ARTÍCULO 15. De la actividad apícola

Cuando existan colmenares a una distancia menor de 3000 (tres mil) metros de cualquiera de los lotes a tratar, tanto con aplicaciones aéreas como terrestres, el propietario/ arrendatario del mismo deberá comunicar al propietario/arrendatario de los colmenares y a la Subsecretaría de Medio Ambiente, o quien la sustituya en el futuro, con 36 (treinta y seis) horas de antelación la fecha y hora de aplicación.

#### ARTÍCULO 16. De los cursos de agua

Las aplicaciones de productos agroquímicos y/o plaguicidas, tanto aéreas y terrestres, deben dejar una distancia libre de aplicación a los cursos de agua principales de cincuenta metros (50 m.) y una distancia libre de aplicación para cursos de agua menores y/o temporarios de cuatro veces el ancho del curso tomada. Las distancias establecidas en este artículo se establecerán a partir de la línea de ribera.

#### DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE APLICACIÓN

ARTÍCULO 17. A fin de evitar la deriva de agroquímicos y/o plaguicidas, los tratamientos terrestres no podrán realizarse en los casos en que la velocidad del viento exceda los 8 (ocho) kilómetros por hora. En los tratamientos aéreos se prohíbe el uso de banderilleros humanos y las pulverizaciones no podrán realizarse cuando la velocidad del viento exceda los 20 (veinte) kilómetros por hora y/o exista inversión térmica. A fin optimizar los resultados de las aplicaciones de agroquímicos y/o plaguicidas deberán ser realizadas bajo las condiciones meteorológicas de temperatura, humedad relativa y precipitaciones indicadas en las etiquetas y hojas de seguridad correspondientes.

## GUIAS

### Manual de buenas prácticas agrícolas (SENASA)

Publicado por el SENASA en el año 2010, entre otras recomendaciones para el control de malezas y agentes perjudiciales resalta el manejo Integrado de Plagas (MIP), para lo que considera esencial implementar un Programa de Manejo Integrado de Plagas, donde se utilicen de manera criteriosa y adecuada todas las medidas de aplicación disponibles de los problemas sanitarios que afectan al cultivo. El mismo debe contener y utilizar métodos preventivos, de observación y de intervención y control , incluyendo métodos físicos, mecánicos, biológicos, legales, culturales, etc. dejando como **última alternativa la aplicación de productos fitosanitarios** , cuando la importancia del daño económico que puede producir la plaga así lo aconseje.

De este modo el conocimiento de los umbrales de daño(UD) (cantidad de plaga necesaria para afectar económicamente la producción) y el umbral de acción(UA) (momento hasta el que podemos esperar para intervenir con una medida de control) nos permitirán tener valores de referencia al momento de tomar decisiones sobre medidas de control a implementar.

Nunca se deben realizar aplicaciones de productos fitosanitarios preventivas o por calendario, debiendo adecuar las mismas a los casos estrictamente necesarios y siguiendo las indicaciones de adecuadamente para su utilización.

Los plaguicidas son considerados como venenos y por lo tanto en mayor o menor medida representan un riesgo para la salud por lo que deben ser utilizados solo cuando sea necesario y siempre por personal capacitado, ya que su uso indiscriminado y no controlado puede provocar efectos tóxicos para el hombre y el ambiente.

La intensificación de aplicaciones de productos sanitarios ha causado serios problemas de salud para los trabajadores, la población en general, los consumidores y el ambiente. Por ello se debe cambiar el enfoque de control químico tradicional en la

agricultura por uno donde se tengan en cuenta todos los factores naturales que limitan el desarrollo de poblaciones plagas y la preservación ambiental.

#### Guía de uso responsable de agroquímicos

La Comisión Nacional de Investigación de Agroquímicos (CNIA) fue creada por el Decreto Nº 21/2009 para la investigación, prevención y tratamiento de las intoxicaciones u otro tipo de daños a la salud o al ambiente producidos por agroquímicos en el territorio nacional. La CNIA está integrada por los Ministerios de Salud, de Agricultura, Ganadería y Pesca, de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y de Trabajo, por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, por los organismos autárquicos ANMAT, INAL, INTA, SENASA, CONICET, INTI y Superintendencia de Riesgos del Trabajo, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y las Honorables Cámaras de Senadores y Diputados de la Nación.

La Guía contiene los principios básicos para el manejo y uso correcto de agroquímicos, según las buenas prácticas agrícolas y las normas vigentes en la materia, y se propone como material de consulta para:

- (a) las unidades y sitios centinelas del Programa de Prevención y Control de Intoxicaciones por Plaguicidas del Ministerio de Salud;
- (b) el Plan Nacional de Capacitación en Uso Responsable de Agroquímicos de la CNIA

La Guía tiene como objetivos prevenir daños a la salud y el ambiente, facilitar el cumplimiento de la legislación vigente en la materia, orientar y capacitar a los distintos actores del ámbito productivo, educativo, tecnológico, político, sanitario y de atención de emergencias sobre el uso correcto de los agroquímicos.

Enumera algunos principios que considera fundamentales:

Los agroquímicos no son inocuos para la salud humana ni para el ambiente, aunque su peligrosidad varía según su grado de toxicidad y su formulación. El riesgo asociado a su uso depende de las dosis utilizadas, las condiciones climáticas, el tipo de producto, el modo de aplicación y el tipo y grado de exposición. Por lo tanto, su uso responsable es indispensable para prevenir los posibles daños.

El uso de agroquímicos puede ser minimizado mediante un manejo integrado de plagas que incluya el monitoreo continuo de adversidades tales como malezas, plagas y enfermedades.

Al momento de mencionar las aplicaciones sean aéreas o terrestres, manifiesta consideraciones a tener presentes, los agroquímicos no se deben aplicarse cerca de viviendas, escuelas, centros de salud, instalaciones de abastecimiento o fuentes naturales de agua para consumo humano o animal u otros lugares que requieran protección. La distancia de seguridad debe estar determinada por las características físico-químicas del producto, el tipo de aplicación y la legislación vigente.

Las aplicaciones aéreas cercanas a zonas urbanas deben contar con autorización escrita de la autoridad competente. El pedido de autorización debe indicar con un

croquis el lugar exacto de aplicación y las franjas de seguridad a considerar, según la legislación local vigente.

Además también señala que con 48 horas de anticipación, se debe informar la aplicación a la población adyacente, indicando el lugar, día, hora de inicio y finalización del procedimiento, el producto a aplicar, un teléfono de contacto y las medidas de prevención adoptadas para evitar la afectación de personas.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

CODIGO INTERNACIONAL DE CONDUCTA PARA LA DISTRIBUCION Y UTILIZACION DE PLAGUICIDAS

Código de normas de conducta de carácter voluntario para las entidades públicas y privadas que intervienen en la distribución y utilización de plaguicidas, particularmente para las localizadas en países que no cuentan con una legislación o es inadecuada el objetivo es para conseguir una mayor seguridad alimentaria y proteger la salud humana y el medio ambiente.

Recomendaciones en el artículo 5°

**\*Los gobiernos deberían:**

Implementar un sistema de registro y control de plaguicidas

Revisar periódicamente los plaguicidas que se comercializan en el propio país, usos aceptables y su disponibilidad para cada sector del público, y llevar a cabo revisiones especiales cuando la evidencia científica lo aconsejen

Llevar a cabo un programa de vigilancia de la salud de las personas expuestas a plaguicidas en su trabajo, e investigar los casos de envenenamiento;

Utilizar todos los medios posibles para recoger datos fiables y mantener estadísticas sobre los aspectos sanitarios de los plaguicidas y los incidentes de envenenamiento por plaguicidas, con objeto de establecer el sistema armonizado de la OMS para la identificación y el registro de esos datos. Deberían disponer de personal debidamente entrenado y de recursos suficientes para asegurar que se recoja una información exacta:

Proporcionar a los servicios de extensión y asesoramiento, así como a las organizaciones de agricultores, información adecuada sobre estrategias y métodos prácticos de manejo integral de plagas y sobre la variedad de productos plaguicidas disponibles para su uso

Utilizar todos los medios posibles para recoger datos fiables, mantener estadísticas sobre la contaminación ambiental y notificar los incidentes específicos relacionados con plaguicidas

Implementar un programa de vigilancia de los residuos de plaguicidas presentes en los alimentos y en el ambiente

Aun en los casos en que funcione un programa de control, **la industria** de plaguicidas debería:

Cooperar en la reevaluación periódica de los plaguicidas que se comercializan;

Proveer a los centros que se ocupan del tratamiento de envenenamiento por plaguicidas y a su personal médico de información sobre los peligros relacionados con los plaguicidas y sobre el tratamiento adecuado

Hacer todos los esfuerzos razonables para reducir los riesgos que entrañan los plaguicidas

Poniendo a disposición formulas menos tóxicas

Presentando los productos en envases listos para su uso

Desarrollando métodos y equipos de aplicación que reduzcan al mínimo la exposición a los plaguicidas

Utilizando envases retornables y rellenables cuando existan sistemas de recolección de envases

Utilizando envases que no sean atractivos o fáciles de reutilizar y promoviendo programas que desalienten su reutilización cuando no existan sistemas eficaces para su recolección

Interrumpir la venta y retirar los productos cuando su manipulación o utilización entrañe un riesgo inaceptable bajo cualquiera de sus indicaciones de uso o restricciones

los gobiernos y la industria deberían cooperar además en la reducción de riesgos:

establecer disposiciones para almacenar los plaguicidas de forma segura tanto en los almacenes como en las explotaciones agrícolas

estableciendo servicios para la recolección y la disposición segura de los envases usados y las pequeñas cantidades de plaguicidas que no se han usado

Brindar protección a la biodiversidad y reduciendo al mínimo los efectos adversos de los plaguicidas en el ambiente (agua, suelo y aire) y sobre organismos no objetivo

-Al crear instalaciones de producción en los países en desarrollo, los fabricantes y los gobiernos deberían cooperar para:

Adoptar normas técnicas y seguir prácticas apropiadas a la naturaleza de las operaciones de fabricación y a los consiguientes peligros, y asegurar la disponibilidad de equipo de protección apropiado

Tomar todas las precauciones necesarias para proteger a los trabajadores, otras personas presentes, **las comunidades circundantes y el ambiente**

## CONCLUSION

A medida que fui avanzando con la confección del Trabajo Final Integrador, pude recopilar varias visiones sobre el tema del impacto del glifosato, donde queda claro que el poder económico de las grandes empresas interfiere en las decisiones de los organismos con facultades para prohibir el uso definitivamente.

Existen numerosos estudios que certifican el daño que ocasiona en las personas y el medio, el aporte de la comunidad científica argentina es más que valioso al considerar la presencia de arsénico en nuestros suelos y el efecto sinérgico que desata junto al glifosato.

La legislación argentina no está debidamente actualizada, no se ejercen los controles como se debería, se cuenta con insuficientes medios para llevarlos adelante; económicos y humanos; es necesario el aporte del Comité de cuencas para poder reflejar cuanto antes en qué estado están nuestras aguas, que en el caso de las aguas freáticas del barrio Los Pioneros fue analizada ya afectada antrópicamente y los valores demostraron que no es apta para consumo.

Además es preocupante la falta de información de los ciudadanos, desconocen a qué se exponen sus familias y la falta de interés de nuestros gobernantes, donde prima el beneficio económico momentáneo sin visualizar el deterioro que ocasiona a las generaciones futuras que de seguir por este camino no contarán con la disponibilidad actual de recursos.

## BIBLIOGRAFIA

[www.greenpeace.org/mexico](http://www.greenpeace.org/mexico)  
[www.elibro.net/es/ereader/utnfrd/104074](http://www.elibro.net/es/ereader/utnfrd/104074)  
[www.toxicologia.org.ar/opiniones/carcinogenicidad-del-glifosato/](http://www.toxicologia.org.ar/opiniones/carcinogenicidad-del-glifosato/)  
[www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/informe-glifosato-junio-2023\\_tcm30-590238.pdf](http://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/informe-glifosato-junio-2023_tcm30-590238.pdf)  
Guías para la calidad del agua potable de la OMS. Segunda edición  
[www.desab.com.ar/ley-de-agroquimicos](http://www.desab.com.ar/ley-de-agroquimicos)  
[www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-43922019000100012](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-43922019000100012)  
[www.alimentosargentinos.magyp.gob.ar/bpa/bibliografia/Manual\\_BPA\\_SENESA.pdf](http://www.alimentosargentinos.magyp.gob.ar/bpa/bibliografia/Manual_BPA_SENESA.pdf)  
[www.piris.who.int/bitstream/handle/10665/337246/9789240016057-spa.pdf?sequence=1](http://www.piris.who.int/bitstream/handle/10665/337246/9789240016057-spa.pdf?sequence=1)  
[www.reproductiverights.org/sites/default/files/documents/Glifosato%20y%20salud%20reproductiva.pdf](http://www.reproductiverights.org/sites/default/files/documents/Glifosato%20y%20salud%20reproductiva.pdf)  
[www.ecologistasenaccion.org/33340/un-informe-cientifico-sobre-el-glifosato-alerta-sobre-sus-peligros-para-la-salud-y-el-medio-ambiente/](http://www.ecologistasenaccion.org/33340/un-informe-cientifico-sobre-el-glifosato-alerta-sobre-sus-peligros-para-la-salud-y-el-medio-ambiente/)  
[www.conahcyt.mx/wp-content/uploads/documentos/glifosato/Dossier\\_formato\\_glifosato.pdf](http://www.conahcyt.mx/wp-content/uploads/documentos/glifosato/Dossier_formato_glifosato.pdf)  
[www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-304892-2016-07-22.html#:~:text=Un%20estudio%20llevado%20a%20cabo,r%C3%ADo%20Pilcomayo%20hasta%20el%20Luj%C3%A1n.](http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-304892-2016-07-22.html#:~:text=Un%20estudio%20llevado%20a%20cabo,r%C3%ADo%20Pilcomayo%20hasta%20el%20Luj%C3%A1n.)  
[www.thefoodtech.com/columnistas/el-glifosato-como-un-herbicida-con-impacto-en-el-agro-y-en-la-industria-de-alimentos/](http://www.thefoodtech.com/columnistas/el-glifosato-como-un-herbicida-con-impacto-en-el-agro-y-en-la-industria-de-alimentos/)



## ANEXO I

Estimado vecino:			
Esta encuesta que le ha llegado formará parte de un trabajo de investigación de la carrera de Especialización en Ingeniería Ambiental, que se dicta en la Universidad Tecnológica Nacional Regional Delta.			
Los datos que allí complete pasarán a formar parte de una estadística y el uso de los mismos es confidencial.			
Gracias por su tiempo.			
<b>ENCUESTA</b>			
Cantidad de residentes			
Años de residencia			
Cuenta con red de agua	SI	NO	
Fuente de agua para consumo personal	RED	POZO	ENVASADA
Cuenta con plantaciones	SI	NO	
Fuente de agua para riego	RED	POZO	
Si utiliza agua de pozo, ¿a que profundidad está la toma?(en metros)			
Manifestaciones en la salud	SI	NO	
		PIEL	
		RESPIRATORIAS	
		DIGESTIVAS	
		OTRAS	
		CUALES	
Control médico	SI	NO	
Distancia de campos (CUADRAS)			
Hijos en edad escolar	SI	NO	
Concurren al jardín de infantes/escuela del barrio	SI	NO	
Concurrieron al jardín de infantes/escuela del barrio	SI	NO	
Ha visto fumar los campos vecinos	SI	DIARIAMENTE	
		SEMANALMENTE	
		MENSUALMENTE	
	NO		
SOLO POR CUESTIONES DE ORGANIZACION DE LA ENCUESTA, NOMBRE Y APELLIDO:			

Balcarce, 19 de octubre de 2021

**Informe de muestras de Campana**

Analizamos **32 moléculas de uso actual** y los datos están expresados en microgramos por litro de muestra ( $\mu\text{g/L}$ , muestras líquidas) y microgramo por kilo de muestra seca ( $\mu\text{g/K}$ , muestras sólidas).

Nuestro análisis toma como umbral de concentración en agua (umbral riguroso) el propuesto por la Comunidad Económica Europea, que dice:

**a.-  $< 0.1 \mu\text{g/L}$  para las moléculas individuales y**

**b.-  $< 0.5 \mu\text{g/L}$  para la suma de moléculas,**

debido a que Argentina no tiene legislación actualizada para todas las moléculas analizadas.

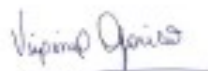
En los resultados observamos que:

- En las muestras de agua **están presentes 13 moléculas** de plaguicidas o su producto de degradación,
- En las muestras **4 A y 5 A se supera la concentración umbral de  $0.1 \mu\text{g/L}$**  (2,4D, glifosato y AMPA, producto de degradación de glifosato),
- En la muestra **5 A se supera la concentración umbral de  $0.5 \mu\text{g/L}$**  para la suma de moléculas.

Es importante señalar que la suma de moléculas se cuantifica sobre el total de moléculas cuantificadas en la muestra (contamos con 32 estándares analíticos en esta oportunidad).

- En las muestras de suelo **están presentes 5 moléculas** de plaguicidas o su producto de degradación,



La aparición de moléculas detectadas y/o cuantificadas en el agua subterránea es una realidad que debe conocerse y monitorearse periódicamente (sabemos que se produce variabilidad en las concentraciones según una combinación de factores: aplicaciones, períodos de recarga del acuífero, secuencia de cultivos, etc.). Es importante considerar que, no debiéramos tener moléculas de síntesis química en las matrices ambientales, en este caso en el agua subterránea, por ello recomiendo re-analizar el agua en el futuro y prestar especial atención a las fuentes 4 A y 5 A, por lo antes mencionado.







Dra. Virginia Aparicio  
EEA INTA Balcarce





Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina

 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Balcarce Laboratorio de Plaguicidas					 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Balcarce Laboratorio de Plaguicidas				
Descripción	Atz-OH	Imazapir	Imidacloprid	Dimetoato	Descripción	Atz-desisopropil	Imazapic	Atz-desetil	Diclosulam
	µg/L					µg/L			
1A	0,003		0,001		1A				
2A	0,001		<0.0009		2A				
3A	0,006		0,01		3A				
4A	0,003		0,006		4A				
5A	0,003		<0.0009		5A				
LOD (µg/L)	0,0005	0,0008	0,0001	0,0005	LOD (µg/L)	0,0020	0,0008	0,0020	0,0006
LOQ (µg/L)	0,0010	0,0020	0,0009	0,0010	LOQ (µg/L)	0,0050	0,0020	0,0060	0,0010
	µg/Kg					µg/Kg			
1 M	<0.5				1 M				
1 Q	1				1 Q				
LOD (µg/Kg)	0,07	0,09	0,07	0,07	LOD (µg/Kg)	0,80	0,50	0,60	0,07
LOQ (µg/Kg)	0,50	0,30	0,40	0,50	LOQ (µg/Kg)	3,00	1,60	2,10	0,50

 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Balcarce Laboratorio de Plaguicidas					 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Balcarce Laboratorio de Plaguicidas				
Descripción	Metsulfurón Metil	Imazetapir	Carbofuran	Metribuzin	Descripción	Metalaxil	Ametrina	Atrazina	Clorimurón etil
	µg/L					µg/L			
1A	<0.0008				1A	<0.0007			
2A					2A				
3A	<0.0008	<0.0008			3A	<0.0007		0,001	
4A					4A	0,005		<0.0006	
5A					5A			<0.0006	
LOD (µg/L)	0,0002	0,0005	0,0002	0,0007	LOD (µg/L)	0,0002	0,0002	0,0002	0,0030
LOQ (µg/L)	0,0008	0,0008	0,0008	0,001	LOQ (µg/L)	0,0007	0,0006	0,0006	0,0080
	µg/Kg					µg/Kg			
1 M		<0.3			1 M				
1 Q					1 Q				
LOD (µg/Kg)	0,05	0,08	0,05	0,07	LOD (µg/Kg)	0,07	0,05	0,05	0,50
LOQ (µg/Kg)	0,2	0,3	0,2	0,5	LOQ (µg/Kg)	0,30	0,20	0,20	1,60

 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Balcarce Laboratorio de Plaguicidas					 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Balcarce Laboratorio de Plaguicidas				
Descripción	Flurocloridona	Epoxiconazol	Triticonazol	Metolaclor	Descripción	Acetoclor	Clorpirifos-Metil	Tebuconazol	Piperonil butóxido
	µg/L					µg/L			
1A			0,001	<0.0006	1A				
2A				<0.0006	2A				<0.0007
3A					3A				
4A			<0.0007	0,006	4A	0,012			
5A					5A				
LOD (µg/L)	0,0002	0,0008	0,0002	0,0002	LOD (µg/L)	0,0030	0,0002	0,0002	0,0002
LOQ (µg/L)	0,0007	0,0020	0,0007	0,0006	LOQ (µg/L)	0,0080	0,0007	0,0006	0,0007
	µg/Kg					µg/Kg			
1 M			1,1		1 M				
1 Q					1 Q				
LOD (µg/Kg)	0,07	0,5	0,07	0,05	LOD (µg/Kg)	0,5	0,07	0,05	0,07
LOQ (µg/Kg)	0,3	0,8	0,3	0,2	LOQ (µg/Kg)	1,6	0,3	0,2	0,3

 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Balcarce Laboratorio de Plaguicidas					 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Balcarce Laboratorio de Plaguicidas				
Descripción	Clorpirifos	Pendimetalin	Dicamba	Fipronil	Descripción	2,4-DB	2,4-D	Glifosato	AMPA
µg/L					µg/L				
1A					1A		<0.01		
2A	<0.0005				2A		<0.01		
3A	<0.0005				3A		0,04		
4A					4A		0,18	<0.1	
5A	0,001				5A		0,12	2,4	0,1
LOD (µg/L)	0,0005	0,0002	0,0300	0,0008	LOD (µg/L)	0,010	0,005	0,050	0,080
LOQ (µg/L)	0,0009	0,0007	0,0900	0,0030	LOQ (µg/L)	0,040	0,010	0,100	0,150
µg/Kg					µg/Kg				
1 M					1 M			24,5	21,5
1 Q					1 Q			3,0	4,0
LOD (µg/Kg)	0,50	0,07	6,80	1,80	LOD (µg/Kg)	9,4	1,5	0,3	0,4
LOQ (µg/Kg)	0,80	0,30	12,70	6,10	LOQ (µg/Kg)	13,2	3,5	0,8	1,4

## ANEXO III



**FARESTAIE**  
INSTITUTO DE ANALISIS

Paciente: [REDACTED]  
 Protocolo **RC164850** Fecha **17/08/2021**

---

**DROGAS Y TOXICOLOGIA**

---

**GLIFOSATO EN ORINA**

MATERIAL EXAMINADO: ORINA POST EXPOSICION  
 METODO: LC-MS/MS ESPECTROMETRIA DE MASA EN TANDEM

	Resultado Unidades
GLIFOSATO ORINA	1,20 µg/L (ppb)
AMPA	NO DETECTABLE
ORIGEN MUESTRA	MUESTRA REMITIDA POR EL PACIENTE

(\*\*) Los valores numéricos se encuentran en formato americano (","=Separador de miles y "."=separador de decimales)  
 Protocolo validado electrónicamente por: Dr. Hernan Fares Tale : MP: 2719  
 El presente documento es copia del original que se encuentra registrado en el laboratorio

## ANEXO IV



**FARESTAIE**  
INSTITUTO DE ANALISIS

Paciente: [REDACTED]  
 Protocolo **RC164852** Fecha **17/08/2021**

---

**DROGAS Y TOXICOLOGIA**

---

**GLIFOSATO EN ORINA**

MATERIAL EXAMINADO: ORINA POST EXPOSICION  
 METODO: LC-MS/MS ESPECTROMETRIA DE MASA EN TANDEM

	Resultado Unidades
GLIFOSATO ORINA	1,90 µg/L (ppb)
AMPA	NO DETECTABLE
ORIGEN MUESTRA	MUESTRA REMITIDA POR EL PACIENTE

(\*\*) Los valores numéricos se encuentran en formato americano (","=Separador de miles y "."=separador de decimales)  
 Protocolo validado electrónicamente por: Dr. Hernan Fares Tale : MP: 2719  
 El presente documento es copia del original que se encuentra registrado en el laboratorio

# ANEXO V



Paciente: [REDACTED]  
Protocolo: **NC154850** Fecha: **17/08/2021**

## DRUGAS Y TOXICOLOGIA

### GLUCOSATO EN ORINA

MATERIA EXAMINADA: ORINA POST EXPOSICION  
METODO: LUMINIS ESPECTROMETRIA DE BARRAS EN TANDEM

	Resultado	Unidades
GLUCOSATO ORINA	0.30	mg/L (ppm)
AMBI	0.00	mg/L (ppm)
ORIGEN MUESTRA	<b>MUESTRA REMITIDA POR EL PACIENTE</b>	

(\*) Si se solicita numérica se arrojan en formato americano (\*), (separador de miles y /) (separador de decimales)  
Protocolo validado analíticamente por: Dr. Antonio Ferrer, Tesis: 089-2728  
El presente documento es copia del original que se encuentra registrado en el laboratorio.