

El Glifosato y la Seguridad para el Ambiente

Ximena Patiño, MSc, DMV

Noviembre 25, 2020





Un poco de mi... ¿Porqué trabajar en Bayer?

Wildlife Veterinarian

Master in Wild Animal Health, RVC-University of London, 1998

Veterinary Medicine, University of La Salle, 1994

Professional Experience



1995-1999 Wildlife Rehabilitation Center, Env agency Bogota city hall



1999-today Bayer EnSa Latam Mgr, group leader





Career Highlights

Leader in all Croplife Latin America water initiatives (2005 COL-GW; 2007 COL-SW & Col EXPRESS; 2019 SW Tier II and ANDES model)

Bayer - Creation of Risk Assessment Latam, further EnSa Latam team, team leader.

Development of a template for environmental risk assessments in Latam and several trainings for Latin American regulators since 2007

Helped to structure the Tripartite cooperation project in Brazil (IBAMA-academia-industry), 2008-2014. Member of steering committee.

Created and leader of ERA team in Croplife Latin America

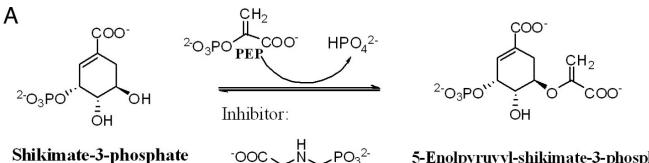


Un poco de historia del glifosato

- 1950 Molécula sintetizada por Henri Martin (Cilag Co.) con fines desconocidos
- 1970 Usado como herbicida por Monsanto

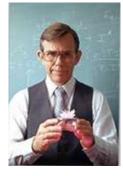
S₃P

- 1974 comercializado como herbicida post emergente y no selectivo



Glyphosate

5-Enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate EPSP



John E. Franz
Patent #: 3,799,758
More than 840 other patents



National Inventors Hall of Fame U.S. (2007)

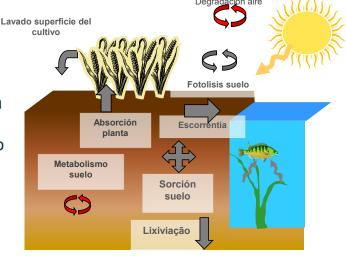
Herbicida sistémico que inhibe la EPSPS de plantas, hongos y otros microbios



Comportamiento ambiental favorable del glifosato

Suelo

Tomado por la superficie de las plantas, no por el suelo



Movimiento mínimo al agua subterránea

Suelo

- Degradado completamente por acción microbiana, mecanismos abióticos contribuyen poco
- Ruta metabólica incluye la conversión directa a AMPA y posterior mineralización a dióxido de carbono

DT50_{lab} **GLY** rango entre 1 a 60.2 días con una media de 5.8 días

DT50_{lab} AMPA rango entre 39 a 134.8 días

- Condiciones anaeróbicas ruta similar y degradación mas lenta
- Alta afinidad por las partículas del suelo/sedimento
 - Baja movilidad

Koc ads GLY rango entre 1600 a 60000 mL/g (media 16810 ml/g)

Koc ads AMPA rango entre 1119 a 45900 mL/g (media 9749 mL/g)



Comportamiento ambiental favorable del Glifosato

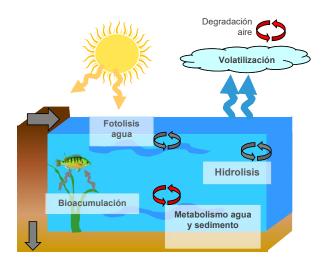
Agua y Aire

Agua

- Soluble en agua 12000 mg/L
- Glifosato se degrada rápidamente en los sistemas agua / sedimento
- DT50_{lab} agua/sedimento
 Fase acuosa 6.8 a 21.8 días
 Sistema completo 13.8 a 329.9 días
 Sedimento 34.1 a 303.3 días
- Comportamiento similar de AMPA
- La hidrolisis y fotolisis no contribuyen significativamente en la degradación
- Es removido por los procesos standard de tratamiento de agua como filtración, clorinización y ozonización

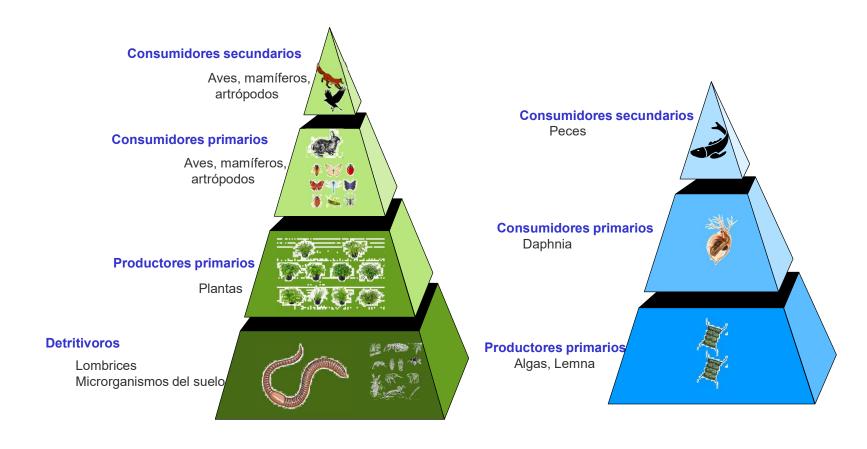
No se espera volatilización

Presión de vapor 1.31 x 10⁻⁵ Pa Constante de Henry 2.1 x 10⁻⁷ Pa m³/mol





Estudios ecotoxicológicos – Definición de los puntos finales de evaluación (endpoints)

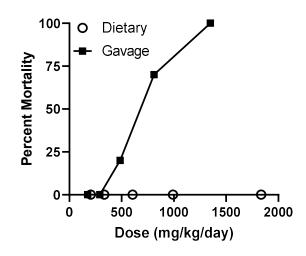




Baja toxicidad del glifosato sobre las Aves

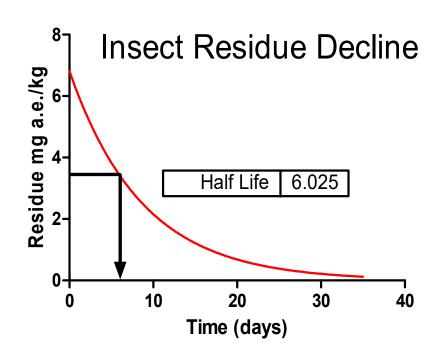
- Existen innumerables estudios evaluando la toxicidad del glifosato en las aves
 - Estudios de toxicidad aguda oral por sonda
 - categorizado como prácticamente no toxico
 - Estudios subagudos dietarios en la dieta
 - categorizado como prácticamente no toxico
 - Estudios de largo plazo, reproducción
 - ningún efecto sobre la reproducción
- Estudios de toxicidad con los surfactantes usados en los productos formulados > baja toxicidad dietaria

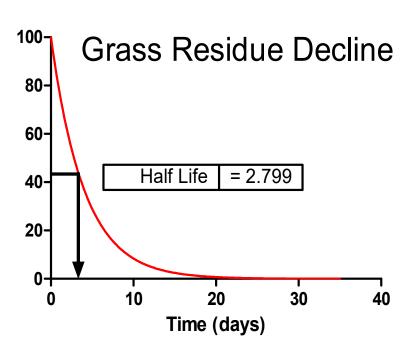






Glifosato se disipa rápidamente de los insectos y plantas



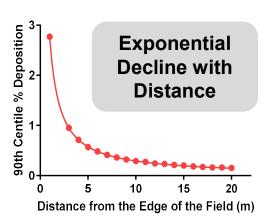




Baja toxicidad del Glifosato para los organismos acuáticos

- Glifosato y AMPA presentan baja toxicidad aguda y crónica para vertebrados e invertebrados acuáticos
- Generalmente la toxicidad se deriva de los surfactantes usados en la formulación
- Glifosato no se bioacumula (soluble en agua y Log K_{ow} -3.2)
- Los productos formulados usados para control de plantas acuáticas deben usar surfactantes que posean baja toxicidad acuática
- Al evaluar el riesgo para organismos acuáticos por la entrada de producto por deriva, se concluye bajo riesgo agudo para estos







Estudios recientes de toxicidad crónica sobre organismos acuáticos con AMPA han sido publicados

Presentados en SETAC Latam 2019 (Cartagena)



Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 34, No. 6, pp. 1382–1389, 2015

Published 2015 SETAC

Printed in the USA

AMINOMETHYLPHOSPHONIC ACID HAS LOW CHRONIC TOXICITY TO DAPHNIA MAGNA AND PIMEPHALES PROMELAS

STEVEN L. LEVINE,† GEORG VON MÉREY,*‡ TUI MINDERHOUT,§ PHILIP MANSON,† and PETER SUTTON



Efectos sobre plantas acuáticas y terrestres

- Como herbicida es de esperar actividad sobre las plantas acuáticas, incluyendo algas
- Los efectos sobre plantas acuáticas varían desde 0.1 mg/L para formulaciones para control de algas dañinas hasta >10 mg/L para glifosato (acido)
- La sensibilidad de efectos sobre las plantas superiores incluye un rango donde el valor mas bajo corresponde a un NOER de 0.039 kg/ha, aprox 3.9% de la dosis típica
- Se puede concluir que no habría efecto sobre las comunidades de plantas que se encuentran al lado del campo tratado (> 1m)









Baja toxicidad del glifosato sobre anfibios

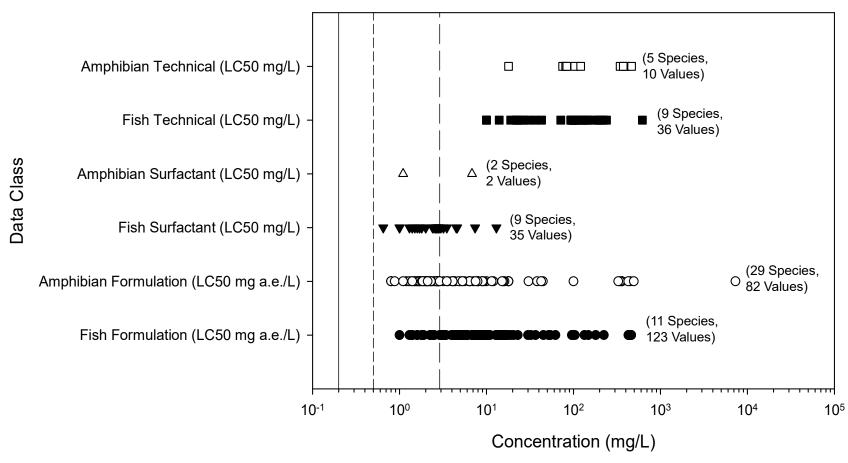
- Al igual que con peces y Daphnia, el glifosato presenta baja toxicidad aguda y crónica sobre los anfibios
- Los resultados de los estudios de toxicidad con productos formulados en peces y renacuajos son similares baja toxicidad
- No espera riesgo para renacuajos en ambientes acuaticos por causa de deriva
- Riesgo negligible para sapos adultos (nuevo esquema)







Toxicidad comparativa para peces y anfibios



Toxicity of Formulated Glyphosate (Glyphos) and Cosmo-Flux to Larval Colombian Frogs 1. Laboratory Acute Toxicity

¹Laboratory of Herpetology Ibagué, Tolima, Colombia, of Guelph, Guelph, Ontario

M. H. Bernal¹, K. R. S Toxicity of Formulated Glyphosate (Glyphos) and Cosmo-Flux to Larval and Juvenile Colombian Frogs 2. Field and Laboratory Microcosm Acute Toxicity

M. H. Bernal¹, K. R. Solomon², and G. Carrasquilla³

¹Laboratory of Herpetology, Eco-Physiology & Ethology, Universidad del Tolima, Barrio Santa Elena, Ibagué, Tolima, Colombia, ²Centre for Toxicology and Department of Environmental Biology, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada, and ³Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia

Los resultados sugieren que la sensibilidad de las formulaciones tipo Roundup en estas especies es similar a la observada en otras especies tropicales y temperadas. La toxicidad de la mezcla aplicada es derivada por los surfactantes, la adición de Cosmo-Flux no aumento la toxicidad comparada con la reportada para Roundup®



Amplios márgenes de seguridad para los macro-organismos del suelo

- Los estudios con macroorganismos del suelo tienen como objetivo demostrar que no hay impacto en la estructura y funcion de la comunidad de macroorganismos
- Generalmente los estudios se realizan en:
 - Lombrices supervivencia y reproducción
 - Collembola
 - Acaros predatorios
- Los estudios con glifosato y sus formulaciones han demostrado amplios márgenes de seguridad







No hay efecto sobre los micro-organismos del suelo – transformación de C y N

- Estudios de laboratorio para evaluar los efectos a largo plazo sobre los microorganismos que participan en la transformación del carbono y nitrogeno (endpoints funcionales). Exposicion real 1X y 5X por 28 días
- Se concluye que no hay efecto cuando se obtiene una diferencia <25% con relación al control
- Hasta la fecha todos los estudios con glifosato, AMPA y formulaciones de glifosato han demostrado que no hay efecto sobre la transformación de C o N



Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 35, No. 11, pp. 2742–2752, 2016
Published 2016 SETAC
Printed in the USA

GLYPHOSATE AND AMINOMETHYLPHOSPHONIC ACID CHRONIC RISK ASSESSMENT FOR SOIL BIOTA

GEORG VON MÉREY,*† PHILIP S. MANSON,‡ AKBAR MEHRSHEIKH,‡ PETER SUTTON,§ and STEVEN L. LEVINE‡
†Monsanto Europe, Brussels, Belgium
‡Regulatory Sciences, Monsanto, St. Louis, Missouri, USA
§Syngenta, Jealott's Hill International Research Centre, Bracknell, Berkshire, United Kingdom

(Submitted 19 November 2015; Returned for Revision 4 January 2016; Accepted 24 March 2016)



El glifosato es una herramienta importante para ayudar a los agricultores a preservar el medio ambiente y la biodiversidad

El uso de glifosato ayuda a los agricultores a controlar las malezas sin o con mínima labranza

- Disminución en el uso de maquinaria y disrupción del suelo
- Menor liberación de gases invernadero y CO₂
- Disminuye la erosión

Al tener menos malezas, los cultivos tienen menor competencia por lo que se utilizan menos recursos naturales y menor área para producción



Ningún impacto sobre otros artrópodos - benéficos



- Estudios en otros artrópodos benéficos son requeridos por algunos países
- Los estudios se desarrollan siguiendo un esquema escalonado, partiendo con estudios bajo condiciones de laboratorio y condiciones de exposición de peor caso.
- Los resultados de estos estudios han demostrado que el glifosato no ejerce ningún impacto significativo sobre los benéficos con dosis máximas usadas en campo









Glifosato ni sus formulaciones representan riesgo para los polinizadores

- Glifosato y sus formulaciones presentan baja toxicidad aguda oral y por contacto para abejas (DL₅₀ oral y contacto 200 μg/abeja, dosis mas alta probada)
- Muy baja toxicidad crónica para Abejas adultas
- Ningún signo de toxicidad / efecto adverso observado sobre adultos, pupas o larvas en los estudios de alimentación de colonias
- Estudios de alimentación en colonias (externos) igualmente demostraron que no hay efectos adversos sobre las larvas y adultos en la colonia
 - Estudios con Roundup original en Belice (por el Estado de Oregon). Efecto por deriva. Ningún efecto sobre larvas o adultos
 - Estudios de campo con Roundup original en Australia – ningún efecto





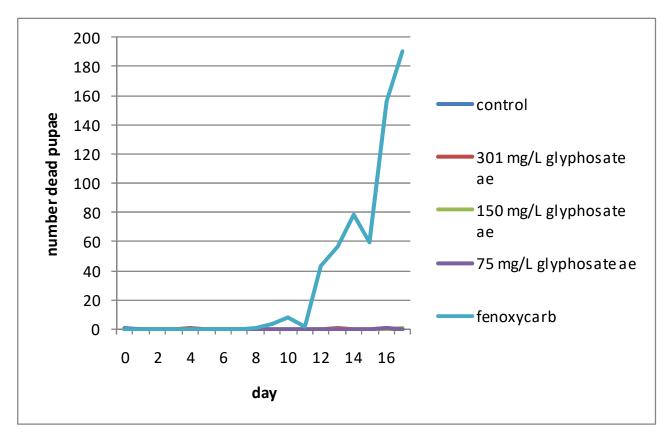






Ningún efecto sobre larvas y pupas en el estudio

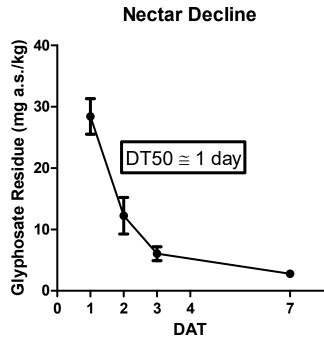
Numero de larvas/pupas muertas en las trampas por momento de evaluación

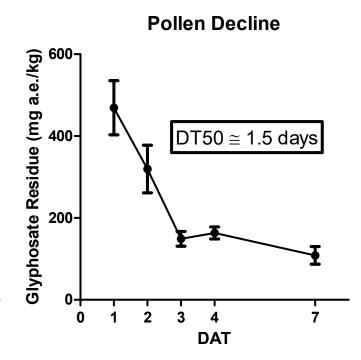




Residuos de glifosato disminuyen rápidamente en néctar y polen (2.88 kg a.e./ha)

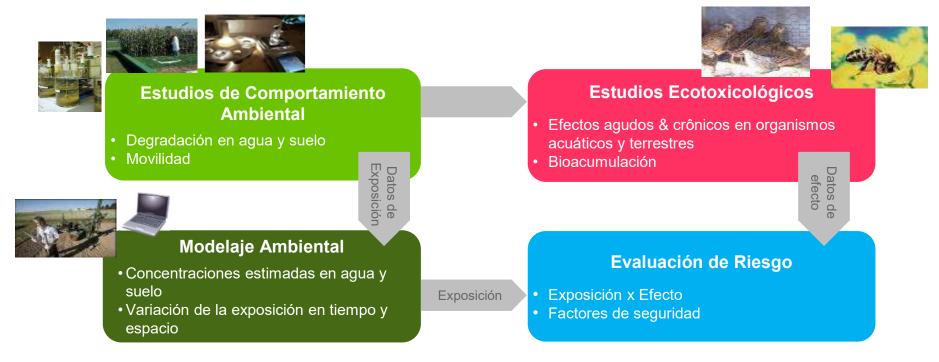








Evaluación de riesgo ambiental de glifosato



El glifosato presenta un perfil ambiental favorable, con baja toxicidad y bajo riesgo para los organismos terrestres y acuáticos



Gracias!

ximena.patino@bayer.com

