



EMPLEO DE GLIFOSATO EN SUELOS AGRÍCOLAS. IMPACTO SOBRE LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE

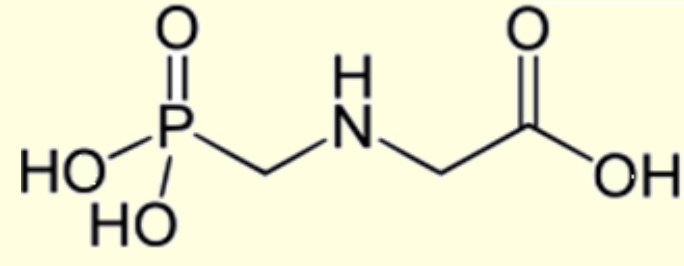
Carmen Ximenis Joven

Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

INTRODUCCIÓN

El glifosato, N-(fosfonometil) glicina, es un **herbicida**:

- Amplio espectro
- Post-emergente
- Sistémico
- No selectivo



Sintetizado → 1950
 Introducción comercial → 1974 Roundup®
 Herbicida **más utilizado** en agricultura a nivel mundial (90%)

- Eficacia
- Fácil aplicación
- Cultivos OMG resistentes al glifosato
- Expiración de la patente

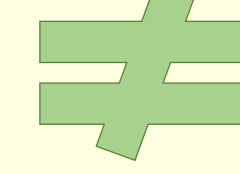
Características: ácido orgánico débil, soluble en agua (11,6 g/L, 25° C), insoluble en disolventes orgánicos, baja volatilidad (presión de vapor de 1.31×10^{-5} Pa, 25 ° C), baja liposolubilidad (log Kow= -2,8).

Formulados comerciales:

- glifosato en forma de su sal de isopropilamina, sodio, potasio o trimetilsulfonio
- agente surfactante → tallowamina polietoxilada prohibida en la UE desde 2016



Clasificado por la IARC en el grupo 2A, como "probablemente cancerígeno para el ser humano"



Efsa, Echa, EPA concluyeron que es "improbable que el glifosato sea cancerígeno para el ser humano"

Basado en:

- Evaluación del peligro
- Glifosato puro y formulados comerciales
- Informes publicados en revistas científicas

Autorización de uso renovada hasta **noviembre 2022** → Parlamento Europeo solicita **eliminación** de todos los usos del glifosato para **finales de 2022**

OBJETIVOS

- Conocer las **características del glifosato, mecanismo de acción**, modo de aplicación, aparición de **resistencias al glifosato** y **dinámica ambiental**
- Conocer factores implicados en **toxicidad ambiental** y **toxicidad humana y animal**

MATERIALES Y MÉTODOS

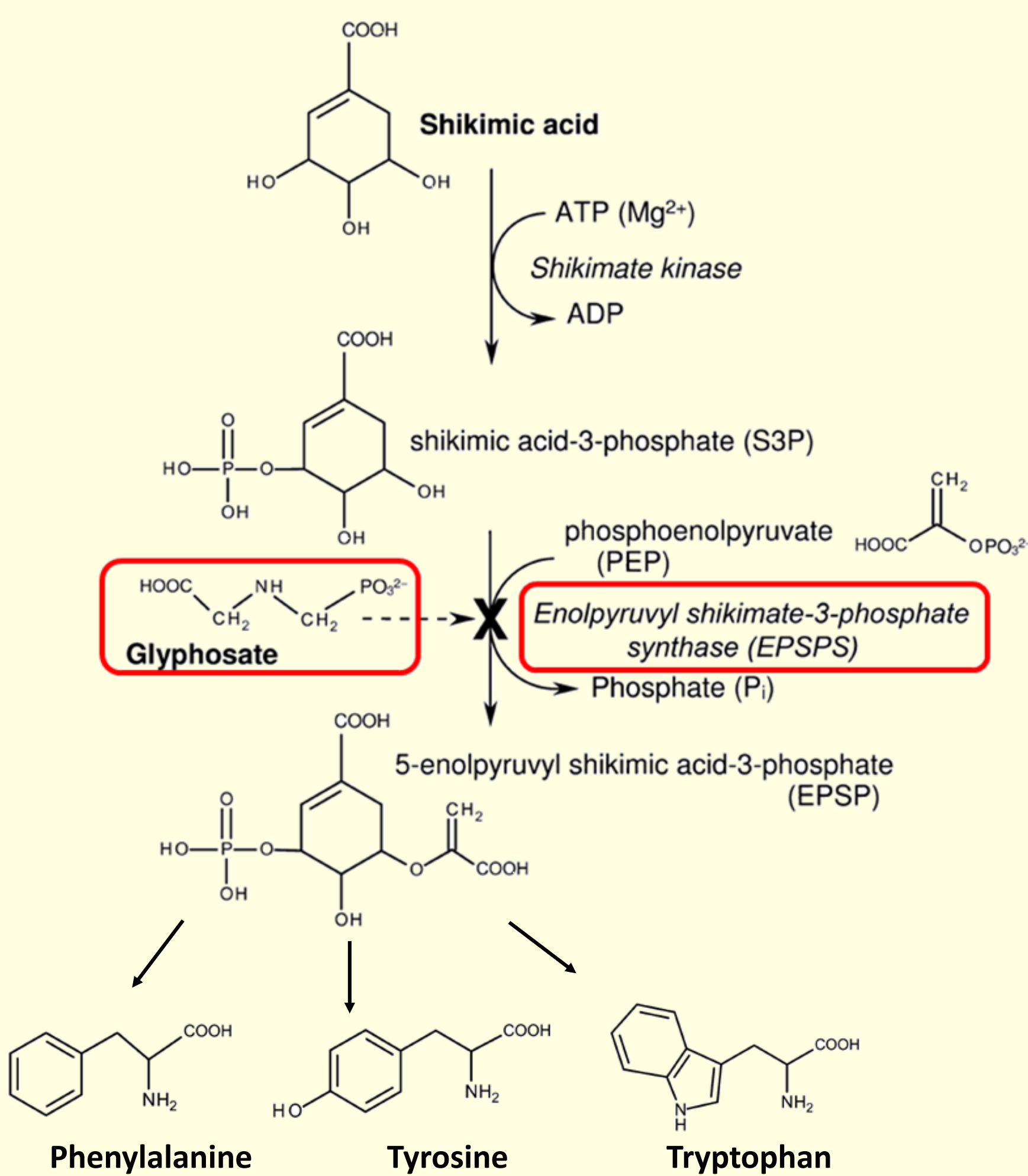
Revisión bibliográfica:

- **Artículos científicos** publicados en revistas de impacto disponibles en bases de datos on-line como **PubMed** o **Web of Science**
- **Documentación de páginas web:** EFSA, IARC, AECOSAN, FDA

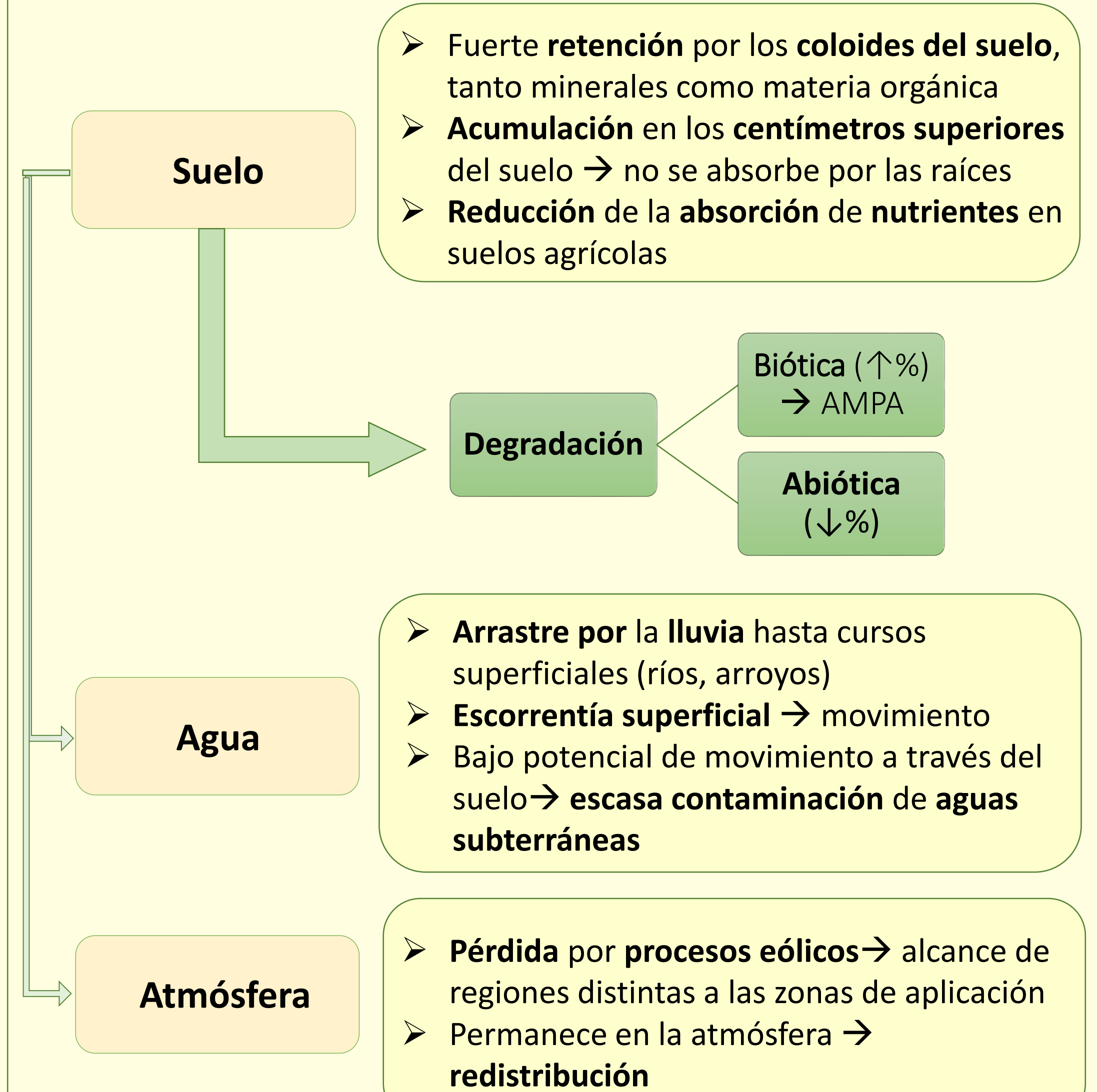
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mecanismo de acción

El glifosato es un **inhibidor de la enzima EPSPS** implicada en la ruta del **ácido shikímico**:



Dinámica ambiental



Toxicidad

LMR: cantidades máximas de **pesticidas y sus residuos permitidos** en alimentos o piensos → **garantiza** a los consumidores **protección en la dieta**

- **Ruta del ácido shikímico** → en **vegetales** y **algunos microorganismos**
- **Accede** al organismo por **vía oral**, dérmica e inhalatoria → **corrosivo**
- Formulación con su **sal de trimetilsulfonio** → **favorece la absorción**
- **Excreción** por **orina** sin apenas **alteraciones** → **no EPSPS**
- **Especies acuáticas** → **toxicidad aguda y crónica**
- En **mamíferos** → **toxicidad sobre el sistema reproductivo**

Atribuida a

Agente surfactante formulaciones comerciales: **tallowamina polietoxilada**

CONCLUSIONES

- **Actualmente**, desde la clasificación del glifosato realizada por la IARC en 2015, **continúan las discrepancias** entre miembros y expertos de las diferentes instituciones
- Desde un punto de vista **ambiental**, el medio **más afectado** es el **suelo**, por las características de aplicación, edáficas y condiciones ambientales. Las **condiciones de estudio** son **limitadas** y **no tienen en cuenta el AMPA**
- La **vía oral** se considera la **principal vía de entrada** al organismo
- La **toxicidad** atribuida a las formulaciones comerciales puede deberse al **agente surfactante POE-T**

BIBLIOGRAFÍA DESTACADA

- IARC. 2019. Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–123. 17 pp. International Agency for Research on Cancer.
- Pollegioni L., Schonbrunn E., Siehl D. 2011. Molecular basis of glyphosate resistance-different approaches through protein engineering. FEBS Journal 278: 2753-2766.
- Helander M., Saloniemi I., Saikkonen K. 2012. Glyphosate in northern ecosystems. Trends in Plant Science, 17: 569-574