

**Secuenciación y Análisis de Datos Genómicos para la  
Detección Microbiológica  
de Enfermedades transmitidas por Alimentos y Aguas**

**El glifosato como co-selector de RAM en  
bacterias en muestras de agua y sedimentos en  
Argentina**

**Argentina**

**Caracas, Noviembre 2023**

**Anneris Gomez**

Lic. Biotecnología y Biología Molecular  
Investigadora asistente ANLIS Malbrán  
CeNDIE-ANLIS Malbrán. Ministerio de  
Salud

# Centro Nacional de Diagnóstico e Investigación en Endemo - Epidemias

## MISIÓN

Generar investigación y desarrollo en el campo de la salud ambiental, atendiendo a la implementación de proyectos operativos, analíticos, territoriales y transdisciplinarios, relacionados al impacto de las dinámicas de urbanización, las transformaciones en el uso de la tierra y el cambio climático; abordando de manera integral las situaciones de relevancia sanitaria, con un enfoque de derechos que promueva el buen vivir de las personas que habitan nuestro país.

## ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

- Vectores, ambiente y cambio climático
- **Riesgo ambiental y salud**
- Información estratégica en salud ambiental
- Salud colectiva, ambiente y sociedad





# El glifosato como co-selector de RAM en bacterias en agua y sedimentos en Argentina

## CONTEXTO

- Argentina es un país líder en producción de alimentos, con industrias de gran escala en los sectores de agricultura y ganadería vacuna. Representa un sector estratégico de la economía nacional, que mediante la innovación y el impulso tecnológico contribuye al desarrollo de nuestro país.
- El modelo de producción agrícola extensiva promovido en la década de 1960 y adoptado en el país en la década de 1990 se basa en tres pilares principales: tecnologías que ahorran mano de obra (por ejemplo, la siembra directa); organismos genéticamente modificados (OGM); y insumos químicos, como fertilizantes y pesticidas (Bernasconi et al., 2021).
- La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estima que la producción de alimentos para abastecer al mundo deberá incrementarse aproximadamente un 60 % entre 2005 y 2050. Esta demanda dará lugar a un importante crecimiento del mercado de los agroquímicos a nivel mundial.

# PREGUNTAS INICIALES DEL PROYECTO

## Glifosato y sus metabolitos

Sus trazas se encuentran comúnmente en alimentos, piensos y el medio ambiente. Esta alta ubicuidad significa que el herbicida puede entrar en contacto con diversos microorganismos, en los que actúa como un agente antimicrobiano, y puede seleccionar resistencia a antibióticos clínicamente importantes.

- ¿Pueden actuar como agentes de selección de bacterias de importancia clínica resistentes a los antimicrobianos?
- ¿Pueden actuar como agentes de selección en bacterias ambientales aisladas a partir de suelo y agua con mecanismos de resistencia relevantes para la clínica?

## REVIEWS

frontiers  
in Microbiology

ORIGINAL RESEARCH  
Published: 03 May 2019  
doi: 10.3389/fmicb.2019.00932

**Minimum Inhibitory Concentration of Glyphosate and of a Glyphosate-Containing Herbicide Formulation for *Escherichia coli* Isolates – Differences Between Pathogenic and Non-pathogenic Isolates and Between Host Species**

OPEN ACCESS  
Edited by:  
Daniela Ciccarelli

Katrin Bote<sup>1\*</sup>, Judith Pöppe<sup>1</sup>, Roswitha Merle<sup>2</sup>, Olga Makarova<sup>1</sup> and Uwe Roesler<sup>1</sup>



ELSEVIER

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)

**Evaluation of pesticide pollution in the Gualeguay Basin: An extensive agriculture area in Argentina**

Tomás M. Mac Loughlin, María Leticia Peluso, Damián J.G. Marino\*

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), FCEX-UNLP-CONICET, La Plata, Buenos Aires, Argentina

**Antibiotic resistance in the environment**

D. G. Joakim Larsson<sup>1,2</sup> and Carl-Fredrik Flach<sup>1,2</sup>

frontiers  
in Microbiology

ORIGINAL RESEARCH  
Published: 03 May 2019  
doi: 10.3389/fmicb.2019.00932

**Minimum Inhibitory Concentration of Glyphosate and of a Glyphosate-Containing Herbicide Formulation for *Escherichia coli* Isolates – Differences Between Pathogenic and Non-pathogenic Isolates and Between Host Species**

OPEN ACCESS  
Edited by:  
Daniela Ciccarelli

Katrin Bote<sup>1\*</sup>, Judith Pöppe<sup>1</sup>, Roswitha Merle<sup>2</sup>, Olga Makarova<sup>1</sup> and Uwe Roesler<sup>1</sup>



## OBJETIVOS PRIMERA ETAPA

### Objetivo general

Determinar si el glifosato, en concentraciones halladas habitualmente en las matrices ambientales, puede actuar como agente de selección de bacterias resistentes a los antimicrobianos de importancia clínica.

### Objetivos específicos

- Determinar la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) a glifosato y a una formulación comercial, de una colección de aislamientos de origen clínico con diferentes mecanismos de RAM, y las concentraciones sub-inhedoras (CSI) para cada población de especies ensayadas.
- Comparar los valores de CIM y CSI obtenidos con las concentraciones residuales de glifosato detectados en matrices ambientales.
- Ensayo de microcosmos: Determinar el efecto del glifosato sobre una comunidad constituida por una mezcla de bacterias de origen clínico expuestas a glifosato y una formulación comercial

### Colección de cepas de origen clínico: Fenotipo y Genotipo conocido

Patógenos multirresistentes prioritarios (OMS)	<i>Acinetobacter baumannii</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Enterobacterales</i> ( <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella spp.</i> , <i>Enterobacter spp.</i> ), <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella spp enterobacterales</i> (NO), <i>Shigella spp enterobacterales</i> (NO)
Resistencia a antimicrobianos de diversas familias	$\beta$ -lactámicos (carbapenemes, cefalosporinas, otros), Aminoglucósidos, Fluoroquinolonas, Colistin
Mecanismos de Resistencia involucrados	Mecanismos asociados a transferencia horizontal de genes: $\beta$ -lactamasas, enzimas modificadoras de aminoglucósidos y quinolonas, enzimas modificadoras del lipopolisacárido mcr.

## OBJETIVOS SEGUNDA ETAPA

### Objetivos específicos

- Investigar la ocurrencia de bacterias resistentes a glifosato en muestras de efluentes.
- Determinar la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) y las concentraciones sub-inhibitorias (CSI) a glifosato y a una formulación comercial de las bacterias aisladas.
- Realizar la secuenciación de genoma completo de los aislamientos recuperados para evaluar la presencia de mecanismos de resistencia a los antimicrobianos y resistencia/tolerancia al glifosato.
- Medir la concentración de glifosato y AMPA de las muestras.
- Realizar el análisis metagenómico de las muestras mediante shotgun metagenomics

**¡MUCHAS GRACIAS!**

**Lic. Anneris Gómez**  
**[anneris.gomez89@gmail.com](mailto:anneris.gomez89@gmail.com)**