



Determinación de productos de transformación de Ivermectina en sistemas de agua/sedimentos de establecimientos ganaderos y evaluación de su toxicidad en artrópodos de suelo.

Maria F. Hernández-Guerra ^{ab}
Director/a: Valeria Sfara ^{ab}
Co-director: Matías Butler ^{ab}

^aInstituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), Escuela de Hábitat y Sostenibilidad (EHYS), Universidad de San Martín (UNSAM).
^bConsejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Introducción: La ivermectina (IVR) es un antiparasitario de uso común en ganadería, cuyos impactos ambientales fueron reportados, afectando a ecosistemas de pastizales, insectos coprófagos, factores edáficos, entre otros. A partir de esta droga pueden generarse diversos productos de transformación (PT) que pueden resultar más tóxicos y/o persistentes que el precursor, lo que genera un potencial riesgo ecológico. La cuenca del Río Reconquista (Buenos Aires) es una de las más impactadas por las actividades antrópicas; allí se desarrollan diferentes modalidades ganaderas, en donde el uso frecuente de IVR representa un riesgo para la biota local.

Objetivos específicos

1. Relevar tambos y otros establecimientos ganaderos en la cuenca alta del Río Reconquista.
2. Caracterizar los productos e intermediarios de degradación de Ivermectina en sistemas artificiales de sedimentos/agua.
3. Describir los procesos de degradación de la ivermectina en sistemas artificiales de sedimentos/agua.
4. Comparar los productos de transformación de IVR en muestras ambientales de tambos con los encontrados en los sistemas artificiales..
5. Realizar estudios de toxicidad aguda sobre artrópodos del suelo para evaluar el efecto de la presencia de ivermectina, así como de sus productos de transformación.

Avances metodológicos y resultados

1. **Relevar tambos y otros establecimientos ganaderos en la cuenca alta del Río Reconquista.**

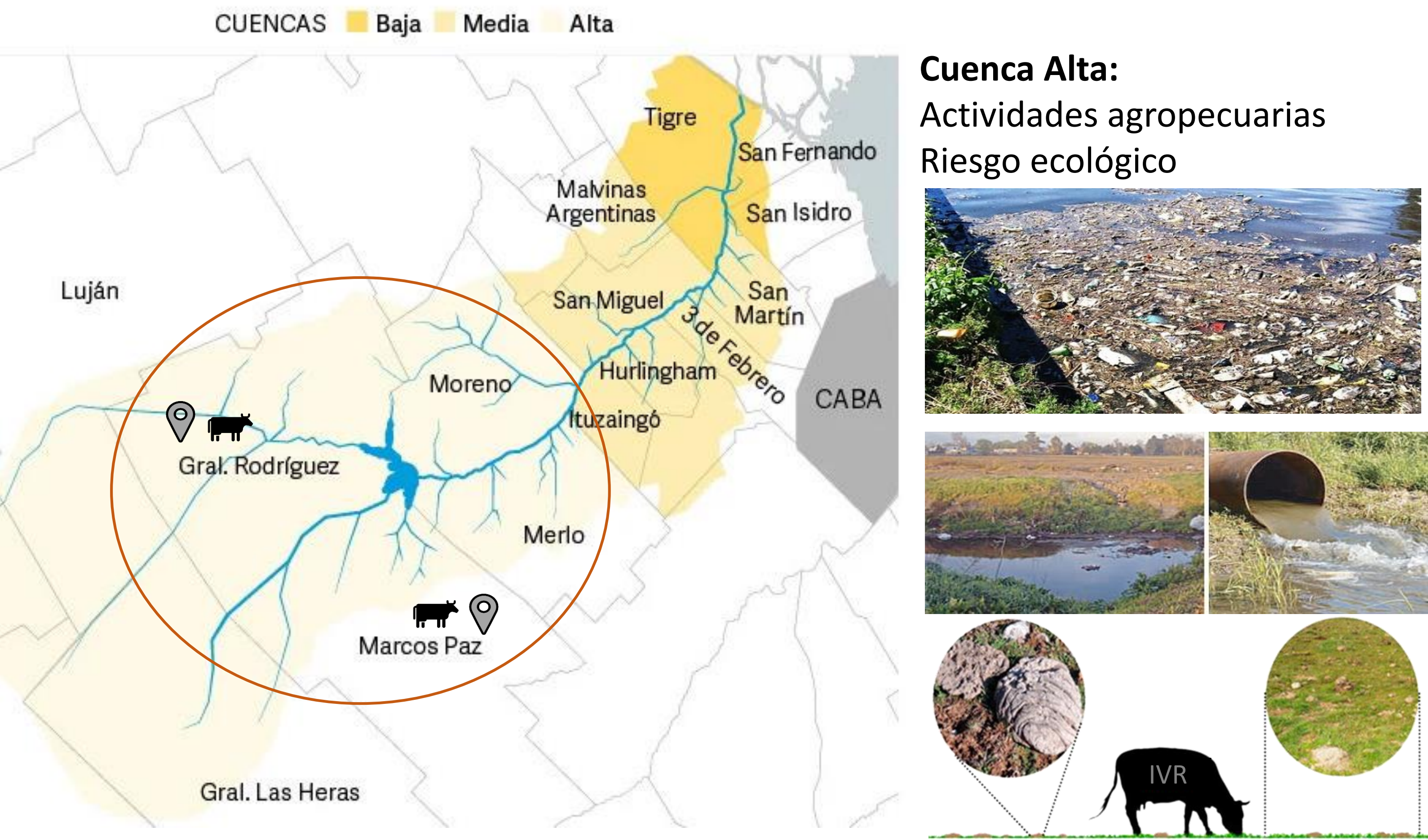
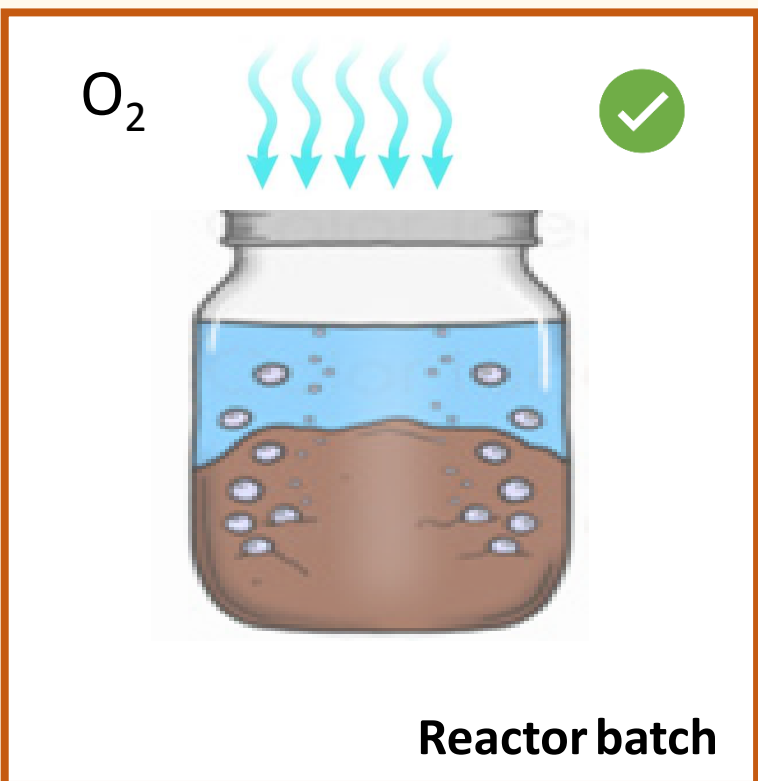


Figura 1. Imagen satelital de las localidades de muestreo en la cuenca alta del Río Reconquista.

2. **Caracterización de los productos de transformación de la Ivermectina en sistemas artificiales de sedimentos/agua.**

Sistema Artificial:



Tratamientos:

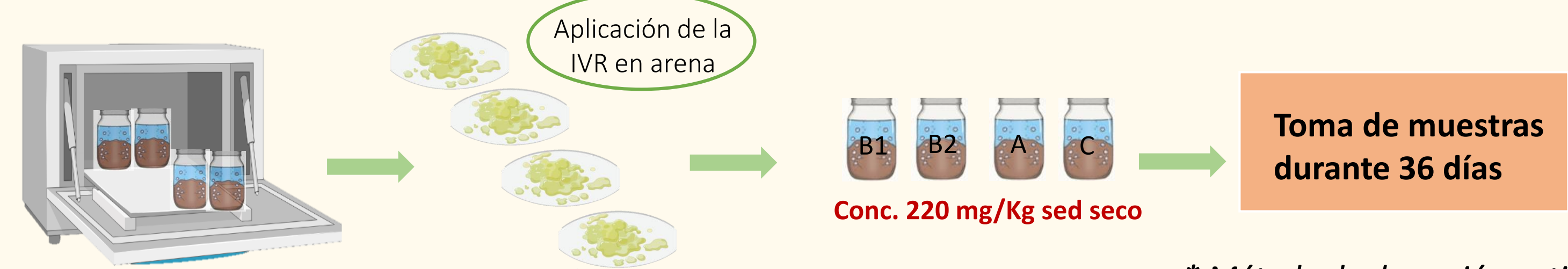
Bióticos IVR + Inóculo biológico 250 ul – 500ul

Abióticos IVR + Inóculo biológico + Inhibidor

Controles Blanco + Inóculo biológico

Composición de los tipos de suelos:

Arena/Caolinita/Turba en proporciones 93:5:2 Agua en proporción 3:1 v/m.



* Método de desorción optimizado

Detección y cuantificación: HPLC/MS ESI (+)

Degradación de la Ivermectina

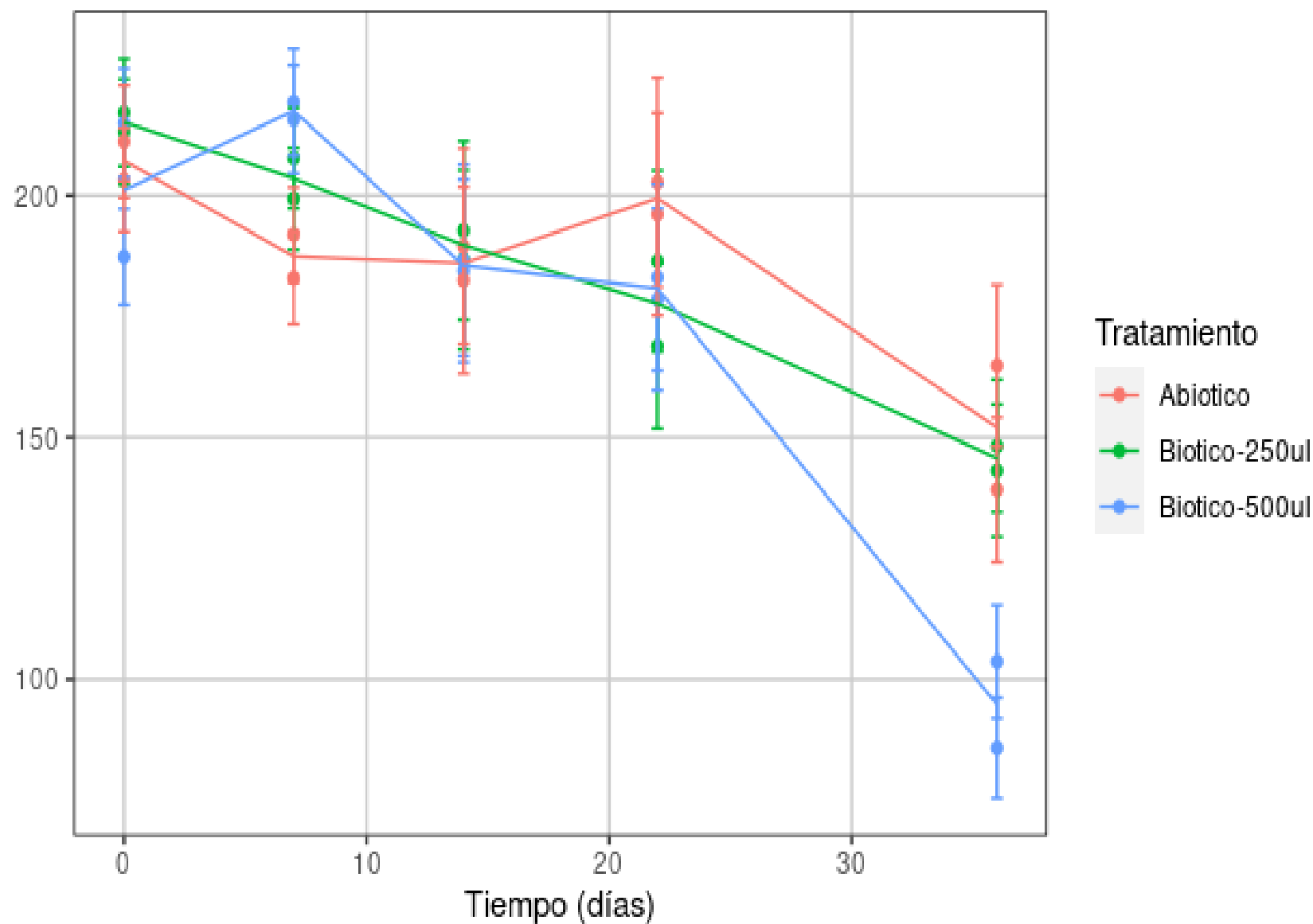


Gráfico 1. Concentración de ivermectina en cada réplica (círculos) para cada condición y el promedio entre réplicas a través del tiempo (líneas).

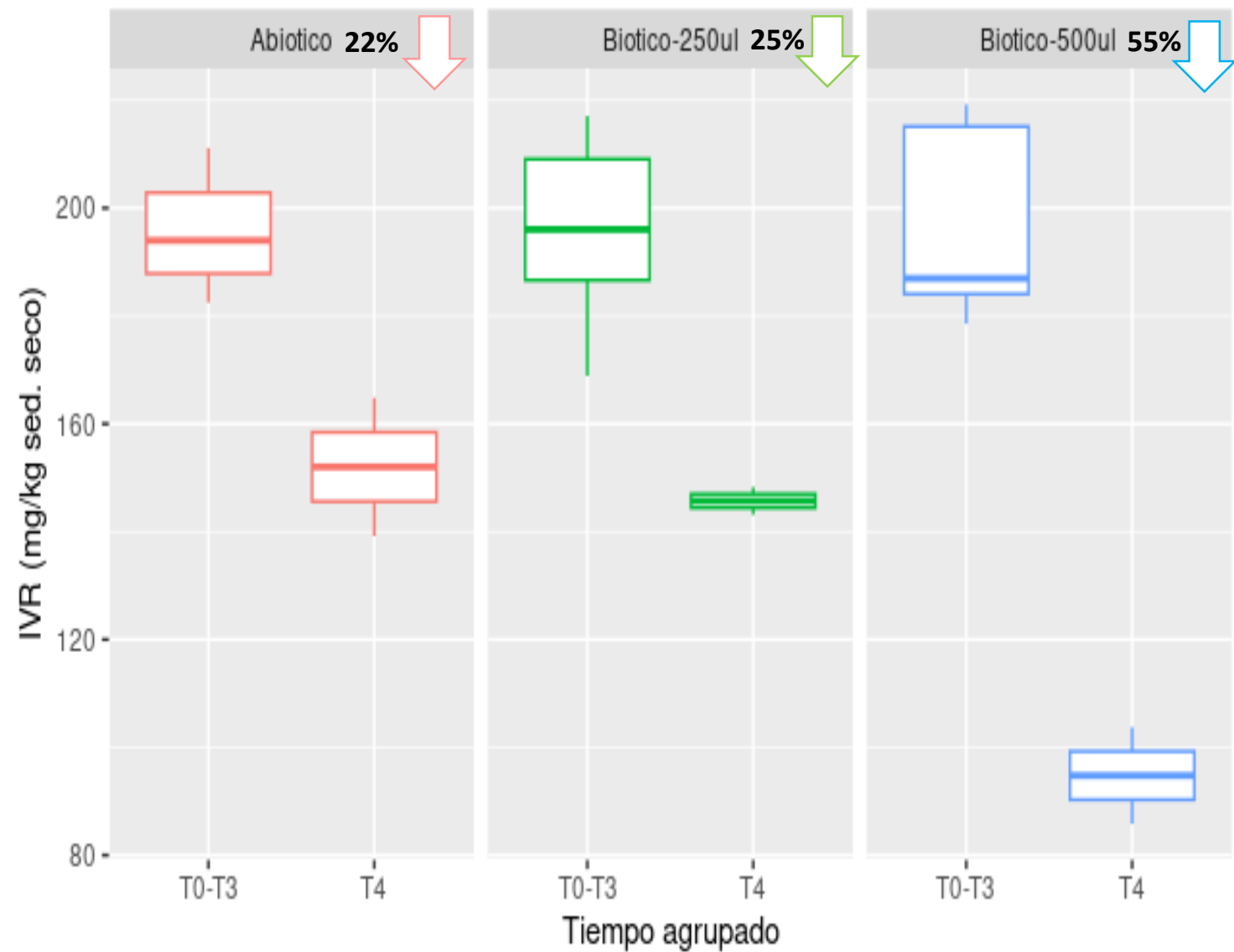


Gráfico 2. Box plot por tratamiento y comparación entre tiempos iniciales y tiempo final, incluyendo el porcentaje de degradación final de la ivermectina por tratamiento.

Promedio de recuperación de método entre el 82- 89% ✓

5. **Realizar estudios de toxicidad aguda sobre artrópodos del suelo para evaluar el efecto de la presencia de Ivermectina, así como de sus productos de transformación.**

Muestreo aleatorio-espacial en un establecimiento de ganadería extensiva (La Julia) Localidad: Marcos Paz, Provincia de BsAs.

Abundancia absoluta: 4505 individuos
Riqueza: 27 familias

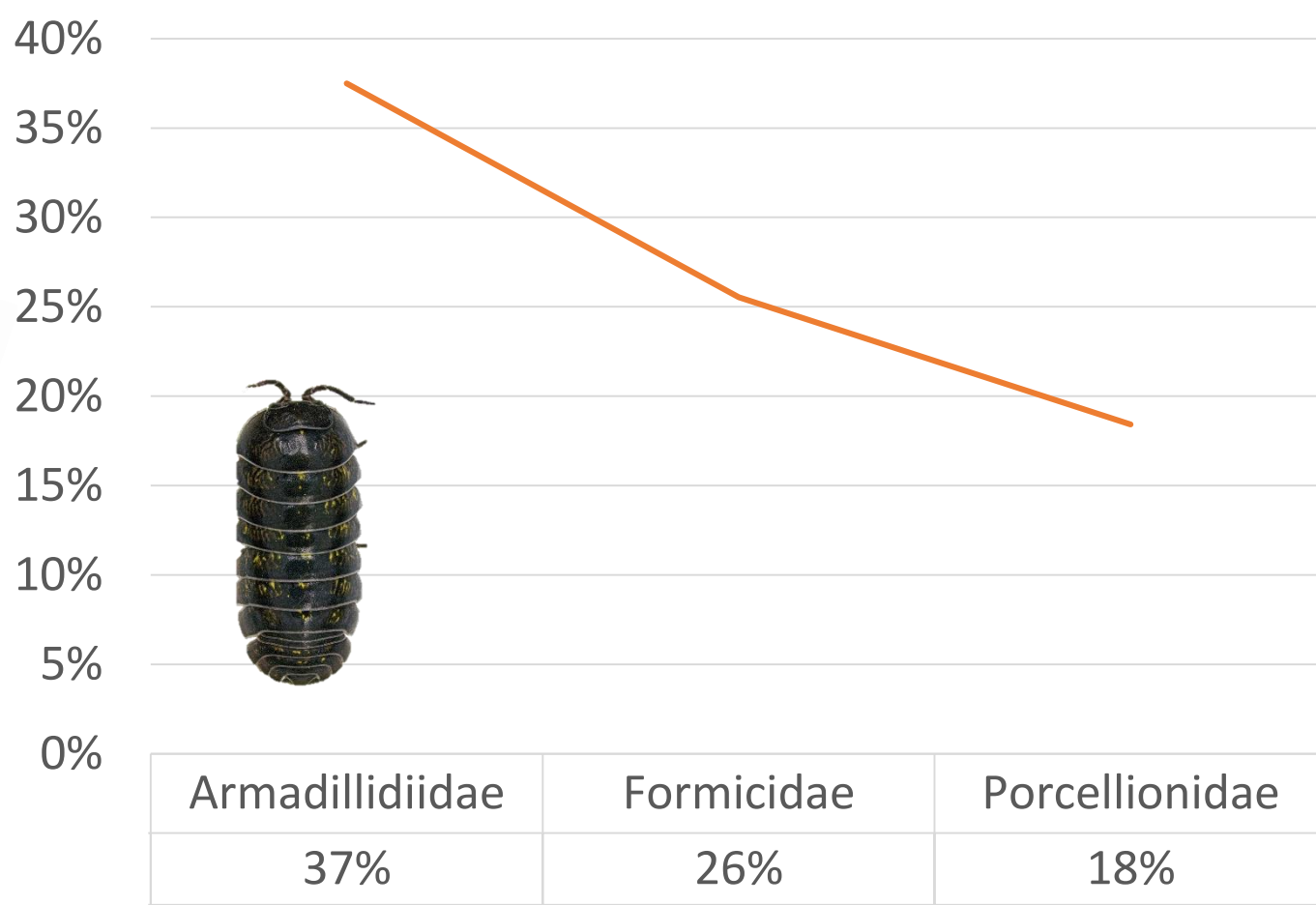


Gráfico 3. Abundancia de las familias más representativas



Ensayos de toxicidad agua sobre Armadillidiidae (isópodos terrestres)

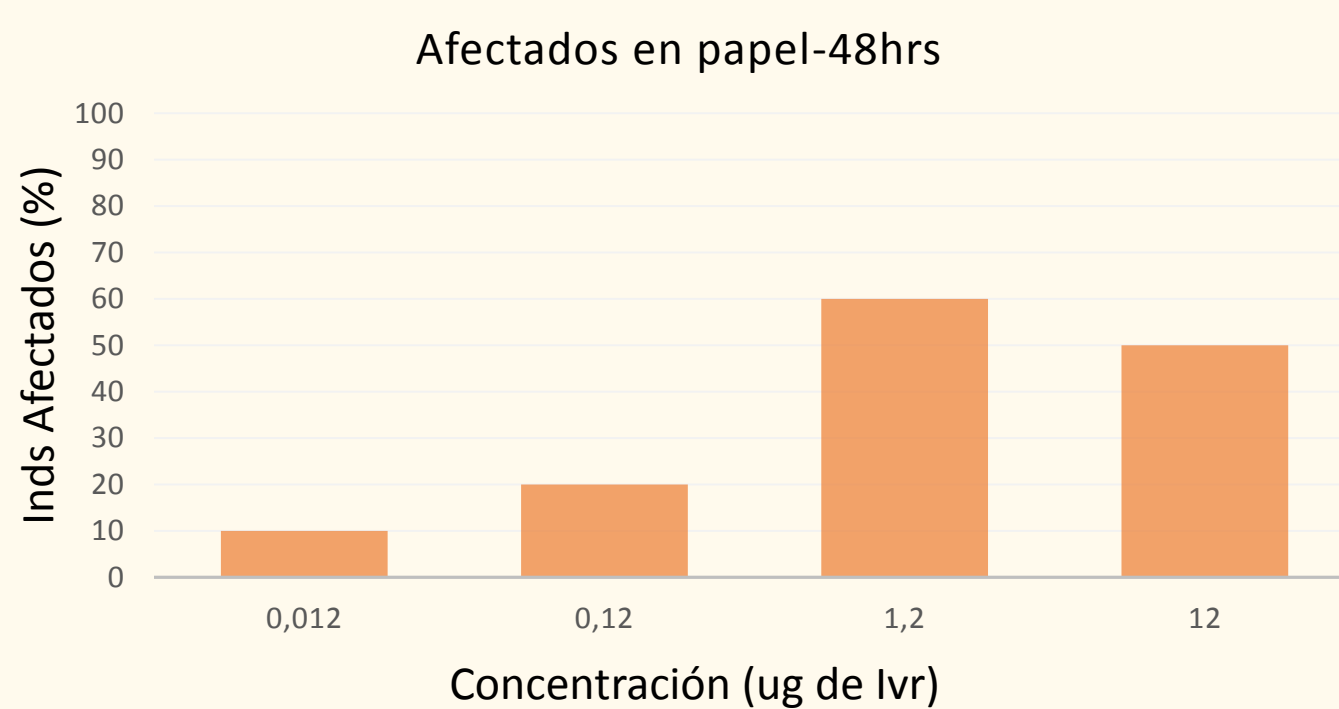


Gráfico 4. Porcentaje de ejemplares afectados por exposición a concentraciones de IVR en papel.

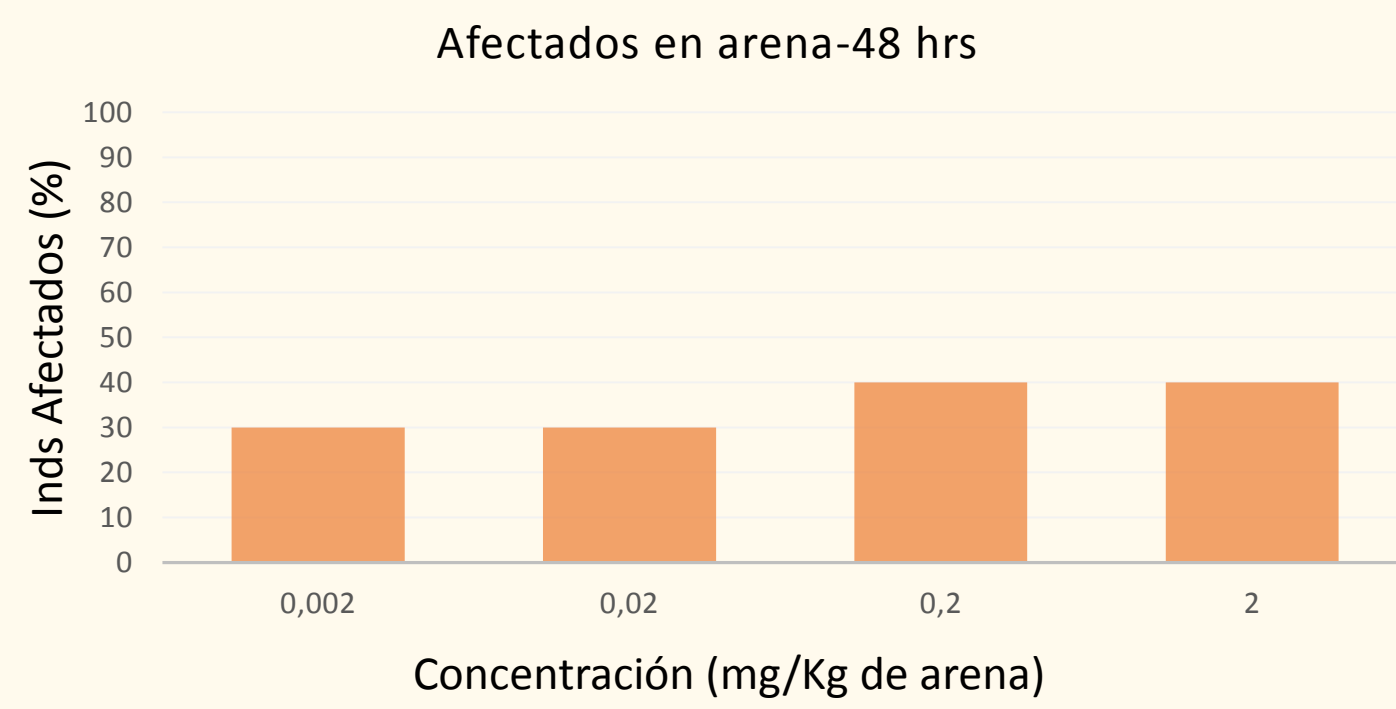


Gráfico 5. Porcentaje de ejemplares afectados por exposición a concentraciones de IVR en arena

Individuos afectados:

Vías inhibitorias:

Disminución del desplazamiento
Descoordinación del movimiento
Inmovilidad de antenas

Conclusiones: El método de extracción y la metodología de muestreo y análisis resultaron adecuadas para repetir en futuros ensayos, ya que el promedio de recuperación del método estuvo entre el 82- 89% respectivamente. Los ensayos toxicológicos agudos mostraron efectos neurotóxicos en los ejemplares de Armadillidiidae, relacionados a las vías de inhibición (disminución del movimiento, inmovilidad de antenas, descoordinación).