

Khrystyna Blyuy, José Manuel Contreras Romero, Cristina Marchak
Tutores: Marina Aliste, Dr. José Fenoll, Ana Alicia Sánchez

Introducción y Objetivo

El uso de plaguicidas en la agricultura es una fuente de contaminación de agua, suelo y aire. La eliminación de plaguicidas en suelos se puede llevar a cabo utilizando tratamientos térmicos, biológicos y químicos. El empleo del O₃, **ozonización**, ha sido utilizado para degradar compuestos orgánicos (como plaguicidas) y para desinfectar suelos. La eficacia de este oxidante puede verse limitada por diversos factores como reacciones competitivas con la materia orgánica del suelo y condiciones del suelo, porosidad y pH.

El **objetivo** ha sido evaluar la utilidad de O₃ gaseoso para eliminar el insecticida tiametoxam (TMX), ampliamente usado en diferentes cultivos en la Región de Murcia, en suelos agrícolas.

Materiales y Metodología

Los ensayos de O₃ fueron llevados a cabo en una cámara hermética de vidrio, con un volumen de 150 L (0,15 m³), Figura 1. El O₃ fue generado a 1,06 g O₃/h con concentración de aproximadamente 14 g/m³ y el caudal fue de 7 L/min, Figura 2. Se utilizaron 3 kg de suelo contaminado, por maceta, con TMX a una concentración de 1 mg/kg.

Los suelos contenidos en las macetas han sido sometidos, durante un periodo de 6 días a un tratamiento intermitente con O₃, llenando la cámara hasta una concentración de O₃ en el efluente igual a 10 g/m³.

Se le realizó una **extracción sólido-líquido** a las muestras de suelo, según el procedimiento descrito por Fenoll *et al.* (2009). Para ello, se añadieron a 10 g de suelo homogeneizado, Figura 3, 2 g de NaCl, 10 mL de agua destilada y 10 mL de acetonitrilo (ACN), Figura 4. Tras agitar y centrifugar las muestras se filtró la capa sobrenadante de ACN con un filtro de 0,45 µm de tamaño de poro y se vializó.

La separación, identificación y cuantificación de los plaguicidas se llevó a cabo usando un cromatógrafo líquido 1200 conectado a un espectrómetro de masas G6410A de Agilent.



Figura 1. Cámara hermética de vidrio con macetas conteniendo suelo contaminado con TMX.



Figura 2. Generador de O₃.



Figura 3. Homogeneización de muestras de suelo tras la ozonización.

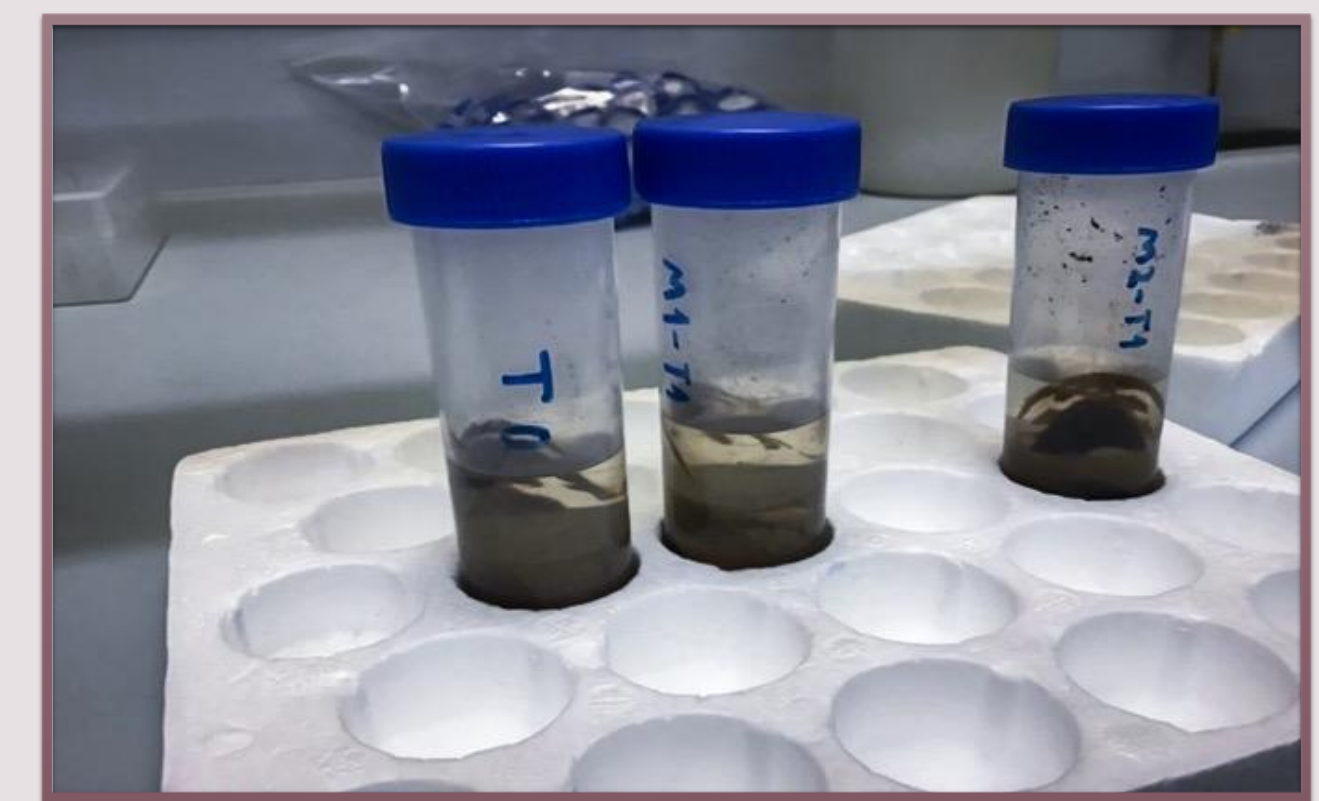


Figura 4. Proceso de extracción sólido-líquido.

Resultados

En la Figura 5, se representa el porcentaje de degradación de TMX frente a los días de tratamiento. La curva de degradación del plaguicida disminuye frente al tiempo hasta que se mantiene constante a partir del tercer día de tratamiento. Durante este período, se ha conseguido eliminar un 66.8% de TMX en el suelo, respecto a la cantidad inicial añadida. La causa de no poder incrementar ese porcentaje de degradación puede ser debido a que el O₃ no haya penetrado a mayores profundidades en el suelo. Al mismo tiempo, se ha realizado un tratamiento control sin aplicación de O₃ en el que no ha habido degradación alguna.

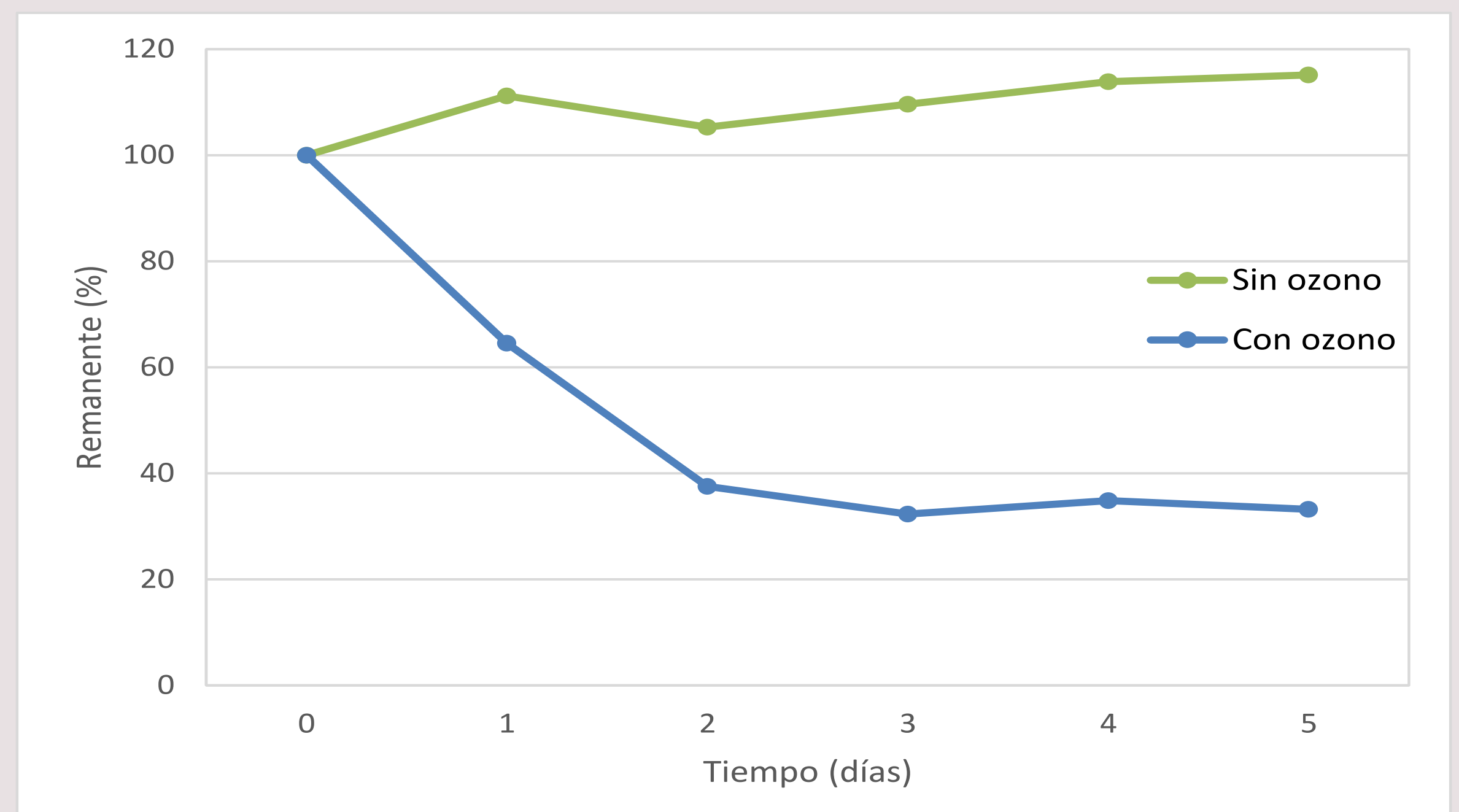


Figura 5. Degradación de TMX en un suelo con y sin aplicación intermitente de O₃.

Conclusiones

La ozonización ha demostrado ser una técnica muy **eficiente y prometedora** para la regeneración de suelos agrícolas contaminados con plaguicidas, ya que podría aplicarse en cualquier época del año y zona geográfica. Tras observar los resultados, la investigación debería continuar aplicando la ozonización en campo y empleando un plástico adecuado que evite fugas de este gas a la atmósfera.

Bibliografía

Fenoll, J., Hellin, P., Martínez, C.M., Flores, P. (2009). Multiresidue analysis of pesticides in soil by high-performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry. *Journal of AOAC International*, 92 (4), 1566-1575.

Agradecimientos

Este trabajo está financiado por la Comisión Europea a través del programa LIFE+ (proyecto LIFE17 ENV/ES/000203, LIFE AgRemSO3il), fundación europea para la acción medioambiental y climática. Los autores agradecen la asistencia técnica de H.Jiménez, y J.Cava.