

Resumen de conferencia

Sensor líquido basado en nanopartículas de óxido de zinc sintetizadas por método verde para la remoción de glifosato en medio acuoso

Angélica Sofía Rincón Calderón¹✉ y Julia Constanza Reyes Cuellar¹📧

¹Grupo de investigación en Química Ambiental - GIQUA, Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Recepción: 31-mayo-2025 **Aceptado:** 21-julio-2025 **Publicado:** 30-octubre-2025

Cómo citar: Rincón Calderón, A. S., & Reyes Cuellar, J. C. (2026). Sensor líquido basado en nanopartículas de óxido de zinc sintetizadas por método verde para la remoción de glifosato en medio acuoso. *Ciencia En Desarrollo*, 16(3E). Doi: 10.19053/uptc.01217488.v16.n3E.2025.20976

Resumen

La detección de glifosato en muestras ambientales y agrícolas requiere métodos analíticos rápidos, económicos e in situ que superen las limitaciones de las técnicas tradicionales como cromatografía líquida y espectrometría de masas, las cuales son costosas, requieren personal especializado y largos tiempos de análisis en laboratorio. Los agroquímicos como el glifosato representan un riesgo considerable para la salud humana, animal y el medio ambiente debido a su alta capacidad de fijación en suelo, raíces y hojas, causando fitotoxicidad manifestada en manchas necróticas, defoliación y retardo del crecimiento. El glifosato, herbicida mundialmente utilizado, es un ácido orgánico débil con estructura molecular que contiene grupos funcionales amina, ácido carboxílico y fosfato, cuyo comportamiento químico varía según el pH del medio. Los biosensores colorimétricos representan una alternativa prometedora por su capacidad de detección visual, portabilidad y respuesta inmediata, características esenciales para el monitoreo en campo de este contaminante.

Ante esta problemática ambiental y de salud pública, el presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un protocolo eficaz para la síntesis de nanopartículas de óxido de zinc (ZnO) mediante síntesis verde, utilizando extracto acuoso de las partes aéreas del perejil, de esta manera, se busca valorizar residuos vegetales especialmente residuos de perejil, con el fin de aplicarlas en la remoción de residuos de glifosato en muestras agrícolas. El extracto de hojas de perejil actúa simultáneamente como agente reductor y estabilizador de las nanopartículas, Las nanopartículas obtenidas fueron caracterizadas mediante espectroscopia FTIR, confirmando exitosamente la formación de nanopartículas de ZnO.

Para evaluar la eficiencia de remoción del herbicida, se prepararon diversas soluciones acuosas con diferentes proporciones de glifosato y nanopartículas de ZnO, el sensor demostró capacidad de detección de glifosato, con una alta eficiencia de remoción del herbicida. La naturaleza y estructura de las nanopartículas sintetizadas permiten concluir que el mecanismo principal de remoción del glifosato es la adsorción sobre la superficie de las nanopartículas, puesto que genera cambios colorimétricos detectables por espectroscopia UV-VIS. Estos hallazgos indican que las NPs-ZnO obtenidas mediante síntesis verde constituyen una alternativa eficiente y ambientalmente amigable para la remoción de glifosato en soluciones acuosas a escala de laboratorio.

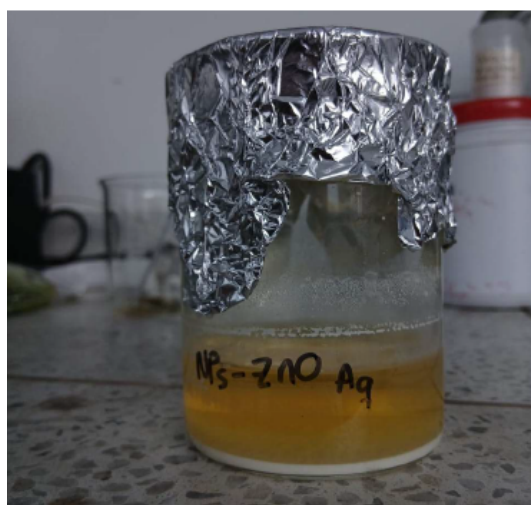


Figura 1: Solución de NPs-ZnO obtenidas por síntesis verde, en condiciones de reposo y protegidas de la luz.

Palabras Clave: Nanopartículas; glifosato; síntesis verde; adsorción; fitotoxicidad.

Referencias

- [1] M. Rodríguez "Uso de Nanopartículas de ZnO (ZnO NPs) en la Remoción del Herbicida Glifosato," Trabajo de grado, Universidad Jorge Tadeo Lozano, 2020. [En línea]. Disponible <http://hdl.handle.net>
- [2] R. G. Rivera-Gutiérrez et al., "Nanopartículas de óxido de zinc y su efecto en el rendimiento y calidad de melón," *Rev. Mex. Cienc. Agríc.*, vol. 12, no. 5, pp. 791–803, 2021. doi:10.29312/remexca.v12i5.2987
- [3] L. J. Carioca, "Sensor colorimétrico à base de polidiacetileno para detecção de agrotóxicos em água," M.S. tesis, Univ. Federal de Viçosa, Brasil, 2017.
- [4] D. Gnanasangeetha and S. D. Thambavani, "Facile and eco-friendly method for the synthesis of zinc oxide nanoparticles using Azadirachta and Emblica," *Int. J. Pharm. Sci. Res.*, vol. 5, no. 7, pp. 2866–2873, 2014. doi:10.13040/IJPSR.0975-8232.5(7).2866-73
- [5] L. D. Garzón Rueda and M. L. Mantilla Ballesteros, Alternativas para el proceso de recuperación de suelos contaminados por el uso de agroquímicos en el cultivo del tomate en el municipio de Gramalote, departamento Norte de Santander, Colombia," Trabajo de grado, (UNAD), Bucaramanga, 2021. <https://repository.unad.edu.co>