



FICHA TÉCNICA

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
TITULO DEL PROYECTO	Desarrollo de biosensores electroquimioluminiscentes para la determinación glifosato en la agricultura.
SUJETO DE APOYO	Centro de Investigación en Química Aplicada
ÁREA DE DESARROLLO	Investigación Científica
LUGAR DE EJECUCIÓN/INCIDENCIA	Saltillo, Coahuila.
FACTOR QUE ATIENDE	Transición agroecológica
NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA INICIAL*	4
TIEMPO DE DESARROLLO TOTAL (meses)	6
IMPACTO/PERTINENCIA DE LA PROPUESTA (máximo 250 palabras)	En esta propuesta se pretende dar solución tanto al uso indiscriminado y buscar la erradicación del glifosato mediante su monitoreo con una tecnología propia del país. Se utilizará como elemento de reconocimiento nanopartículas de plata, como elemento de transducción nanorods de óxido de zinc y como material luminóforo una estructura a base de luminol-perileno, En paralelo se llevará a cabo la cuantificación de Glifosato en cultivos de nogal, manzana y uva. Se establecerá un comparativo entre nuestro sensor y el contenido de glifosato obtenido mediante HPLC, todo esto con la finalidad de observar cuanto tiempo es retenido en la tierra, hoja y el fruto.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
ANTECEDENTES (100 palabras)	Hasta ahora, las estrategias analíticas desarrolladas y aplicadas para dar seguimiento y evaluación de glifosato como herbicida tienen fuertes limitaciones, esto último dadas las desafiantes características fisicoquímicas del glifosato y sus metabolitos. Los métodos analíticos actuales, aún hoy en día enfrentan problemas de la precisión alcanzable, los límites de detección y sobre todo falta de rapidez en la obtención de resultados. Por lo tanto, no todas las preguntas de investigación que aún están abiertas pueden responderse con las estrategias actuales. Esta propuesta aborda otras oportunidades para el análisis



	del glifosato con el fin mejorar las estrategias analíticas.
INTRODUCCIÓN (100 palabras)	La electroquimioluminiscencia, es la producción de fotones a partir de reacciones químicas generadas electroquímicamente a partir de la oxidación-reducción de los reactivos. La determinación del glifosato requiere de pasos complicados de pretratamiento, altos costos tanto de materiales como de equipo, por ejemplo, la detección mediante ensayo inmunoenzimático para la detección de antígeno (ELISA) es un método que ha detectado con éxito el glifosato es demasiado tardado y costoso, las técnicas colorimétricas y potenciométricas tienen inconvenientes peculiares como desventajas en la detección. Es ahí donde radica la importancia del uso biosensores electroquimioluminiscentes (ECL) que tienen una gran superioridad gracias a su bajo costo, sencillez, eficacia, alta sensibilidad y rapidez. Desde una perspectiva bioanalítica, ECL combina la sensibilidad de la luminiscencia con el bajo costo de la electroquímica.
OBJETIVO GENERAL	El objetivo general de este proyecto es desarrollar un sensor electroquimioluminiscente, a base de luminol-perileno, utilizando como elemento de reconocimiento nanopartículas de metales nobles en específico plata que a su vez permitan el incremento de la intensidad luminiscente del biosensor y como elemento de transducción nanorodillos de ZnO.
OBJETIVOS PARTICULARES O METAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. La síntesis de nanorodillos de óxidos de metales de transición (ZnO) 2. Funcionalización de los óxidos con metales nobles mediante interacción amina 3. Síntesis de estructuras LUMINOL-perileno 4. Llevar a cabo el ensamblaje del sensor y su evaluación en la detección de glifosato, primero en etapa de laboratorio 5. El monitoreo de la presencia de glifosato en diversos cultivos como lo son uva, nuez y manzana (zona de alta importancia del sureste de Coahuila) 6. La trascendencia de resultados que permitan visualizar pruebas de campo y transferencia de tecnología al sector agrícola.



	<p>7. Implementación de la tecnología a través del prototipo del sensor y mediante un manual donde se explica el funcionamiento de la tecnología.</p> <p>8. La formación de recursos humanos de diferente grado, altamente capacitados en un área de punta.</p> <p>9. La difusión de los resultados en foros y revistas de difusión.</p> <p>10. El posicionamiento del país a nivel internacional en el área a través de publicaciones en revistas de alto impacto.</p>
<p>RESULTADOS (200 palabras)</p>	<p>Un gran impacto académico por la formación de recursos humanos especializados en el manejo de materiales compuestos útiles en el tratamiento de diversos problemas de contaminación ambiental. Por otra parte, permitirá generar conocimiento tecnológico cuya propiedad intelectual sea transferible al sector agrícola mexicano, fortaleciendo la formación de empresas de base tecnológica en apoyo a la economía del país.</p> <p>El mayor impacto social resultante del conocimiento del ensamblaje y evaluación de los biosensores se derivará del manejo responsable de cantidades necesarias de glifosato en plantas y su erradicación, lo que evitará contaminación de los frutos y disminuirá las enfermedades producidas por su ingesta de comida.</p> <p>El conocimiento generado tendrá un impacto importante en el estado del arte; su grado de innovación permitirá el envío de un artículo científico y la solicitud de una patente, asimismo, jugará un papel importante en la formación de recursos humanos altamente capacitados. Adicionalmente el proyecto incluye la difusión de los resultados a través de conferencias locales, participación en congresos, y publicación de artículos.</p>
INSTITUCIONES PARTICIPANTES	
1. Centro de Investigación en Química Aplicada	



BENEFICIARIOS DEL PROYECTO (usuarios finales de los resultados)
1. Sector agrícola, medio ambiental y alimenticio del país

INFORMACIÓN DE SOPORTE Ligas a publicaciones del proyecto (artículos, libros, manuales, videos).

REFERENCIAS (Máximo 10)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wolfe, A.D. and A. Liston, Methods to Plant Systematics and Evolutionary Biology. Molecular Systematics of Plants II: DNA Sequencing, 2012: p. 43. 2. Henderson, A., et al., Glyphosate Technical Fact Sheet; National Pesticide Information Center, Oregon State University Extension Services. Retrieved October, 2010. 20: p. 2013. 3. Tomlin, C.D., The Pesticide Manual: a World Compendium, 11e éd. The British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, UK, 1997. 1606. 4. Cancer, I.A.f.R.o., Some organophosphate insecticides and herbicides. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, 2017. 112: p. 1-452. 5. Schinasi, L. and M.E. Leon, Non-Hodgkin lymphoma and occupational exposure to agricultural pesticide chemical groups and active ingredients: a systematic review and metaanalysis. International journal of environmental research and public health, 2014. 11(4): p. 4449-4527. 6. Band, P.R., et al., Prostate cancer risk and exposure to pesticides in British Columbia farmers. The Prostate, 2011. 71(2): p. 168-183 7. Rio, R.V., et al., Mutualist-provisioned resources impact vector competency. MBio, 2019. 10(3). 8. Elvira-Hernández, E.A., et al., Synthesis of ZnO Nanorod Film Deposited by Spraying with Application for Flexible Piezoelectric Energy Harvesting Microdevices. Sensors, 2020. 20(23). 9. Ledezma, A., et al. Síntesis biomimética de nanopartículas de plata utilizando extracto acuoso de nopal (<i>Opuntia</i> sp.) y su electrohilado polimérico. 2014

Nota: *El nivel de madurez tecnológica puede cambiar de acuerdo a los criterios establecidos en el Technology Readiness Level (TRL).