



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

FICHA TÉCNICA

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
TÍTULO DEL PROYECTO	Biorremediación de suelos impactados por plaguicidas organofosforados, carbamatos y piretroides a partir de consorcios microbianos encapsulados por nanopartículas de quitosano.
SUJETO DE APOYO	Instituto Politécnico Nacional
ÁREA DE DESARROLLO	Desarrollo Tecnológico
LUGAR DE EJECUCIÓN/INCIDENCIA	Guasave, Sinaloa
FACTOR QUE ATIENDE	Biorremediación de Suelos
NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA INICIAL*	3
TIEMPO DE DESARROLLO TOTAL (meses)	6
IMPACTO/PERTINENCIA DE LA PROPUESTA (máximo 250 palabras)	Los efectos de los plaguicidas al ambiente y en la salud de los organismos son vastos. Existen innumerables reportes de cáncer generados por plaguicidas, particularmente por Glifosato. En los ecosistemas el impacto de los plaguicidas se da todos los niveles, seleccionando plagas resistentes a estos. Dentro del suelo, los plaguicidas desplazan a los microorganismos nativos por aquellos con genes de resistencia a los plaguicidas y dependiendo de su grado de degradación persisten en el suelo. La biorremediación de suelos es vital para los ecosistemas, para la agricultura y su efecto se refleja en los microorganismos del suelo. Durante el proceso de biorremediación se puede utilizar desechos de las industrias camarones y jaiberas que al año generan más de 2000 toneladas en el Estado de Sinaloa. De esta manera, impactamos en dos problemas importantes en la región y en el país: La contaminación de suelo por plaguicidas y la reutilización de desechos de industrias alimentarias.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
ANTECEDENTES (100 palabras)	La formulación de consorcios microbianos como producto potencial para la biorremediación, enfrenta algunas limitaciones para el uso de células libres para ser utilizadas como biorremediadores que incluye una baja tasa de biodegradación, separación de células e inhibición del sustrato. El reto para su inoculación es dado a condiciones fisicoquímicas y microbianas del suelo, es necesario utilizar herramientas como la





	<p>formulación de nanopartículas (inmovilización celular microbiana) con el objetivo de una matriz polimérica que pueda mantener la viabilidad y la capacidad del consorcio microbiano, obteniendo como finalidad un encapsulado (bacterias-polímeros) facilitando así su producción y estabilidad</p>
<p>INTRODUCCIÓN (100 palabras)</p>	<p>La acumulación, persistencia y movilidad de glifosato, carbofurán, clorpirifós y permetrina en el ambiente especialmente en el suelo son muy altas, por diversos procesos, puede disminuir la capacidad del suelo afectando sus funciones de producción biológica, así también con frecuencia se ha identificado en aguas superficiales y subterráneas en concentraciones muy por encima de los límites permitidos. Los plaguicidas y sus metabolitos son biodegradados por microorganismos o completamente por consorcios microbianos. Estos microorganismos presentan características de tolerar y degradar compuestos orgánicos persistentes, dado a que es conferida por su adaptación a largo plazo a ambientes altamente impactados por estos contaminantes.</p>
<p>OBJETIVO GENERAL</p>	<p>Formular bioproducto a partir de consorcios microbianos co-inmovilizados o encapsulados en perlas de quitosano (APS) para su aplicación en suelos garantizando así la biorremediación de compuestos orgánicos persistentes como glifosato (GLY), carbofurán (CB), clorpirifós (CLP) y permetrina (PMT).</p>
<p>OBJETIVOS PARTICULARES O METAS</p>	<p>Conformar más consorcios microbianos con mayor tolerancia a glifosato, carbofurán, permetrina y clorpirifós e identificar microorganismos (regiones V3-V4 del 16S rRNA).</p> <p>Producir quitosano a partir de subproductos; cascara de camarón (<i>Litopenaeus vannamei</i>) y exoesqueleto de jaiba (<i>Callinectes bellicosus</i>). Por método químico y biológico.</p> <p>Co-inmovilizar los consorcios en perlas de quitosano y caracterizar las perlas con bacterias inmovilizadas.</p> <p>Valorar el efecto de las condiciones de reacción sobre la degradación de glifosato (GLY), carbofurán (CB), clorpirifós (CLP) y permetrina (PMT); viabilidad de las células bacterianas antes y después de la inmovilización. Biodegradación de GLY, CB, CLP y PMT por células libres e inmovilizadas.</p>
<p>RESULTADOS (200 palabras)</p>	<p>El resultado principal es un bioproducto con capacidad múltiple de degradar, glifosato, carbofurán, clorpirifós y permetrina. Adicionalmente, se ofrecerá</p>





	un método híbrido para la obtención de quitosano a partir de desperdicios de camarón y jaibas.
INSTITUCIONES PARTICIPANTES	
1.	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Unidad SINALOA
2.	CENTRO DE CIENCIAS GENÓMICAS y FES ZARAGOZA, UNAM
3.	CuALTOS y CUCS de la UdeG.
4.	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE, CAMPUS GUASAVE
5.	UNIVERSIDAD DE LOS MOCHIS
BENEFICIARIOS DEL PROYECTO (usuarios finales de los resultados)	
1.	ACUACULTORES DE CAMARONDEL EDO DE SINALOA
2.	INDUSTRIA JAIBERAS DEL EDO DE SINALOA
3.	ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES DEL RÍO SINALOA ZONA ORIENTE

INFORMACIÓN DE SOPORTE Ligas a publicaciones del proyecto (artículos, libros, manuales, videos).
1. Tesis de Maestría
2. VIDEO DEL PROYECTO https://www.youtube.com/watch?v=MSSI7atgVF8

REFERENCIAS (Máximo 10)
<p>Angelim, A. L., Costa, S. P., Farias, B. C. S., Aquino, L. F., & Melo, V. M. M. (2013). An innovative bioremediation strategy using a bacterial consortium entrapped in chitosan beads. <i>Journal of Environmental Management</i>, 127, 10–17. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.04.014</p> <p>Garcia, A. C. F. S., Araújo, B. R., Birolli, W. G., Marques, C. G., Diniz, L. E. C., Barbosa, A. M., Porto, A. L. M., & Romão, L. P. C. (2019). Fluoranthene Biodegradation by <i>Serratia</i> sp. AC-11 Immobilized into Chitosan Beads. <i>Applied Biochemistry and Biotechnology</i>, 188(4), 1168–1184. https://doi.org/10.1007/s12010-019-02980-9</p> <p>Garon, D., Sage, L., Wouessidjewe, D., & Seigle-Murandi, F. (2004). Enhanced degradation of fluorene in soil slurry by <i>Absidia cylindrospora</i> and maltosyl-cyclodextrin. <i>Chemosphere</i>, 56(2), 159–166. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.02.019</p> <p>Liu, Y., Xing, R., Yang, H., Liu, S., Qin, Y., Li, K., Yu, H., & Li, P. (2020). Chitin extraction from shrimp (<i>Litopenaeus vannamei</i>) shells by successive two-step fermentation with <i>Lactobacillus rhamnoides</i> and <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>. <i>International Journal Biological Macromolecules</i>, 148, 424–433. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.01.124</p>

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

