



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“DEGRADACIÓN DE ACEITES RESIDUALES EMPLEANDO CEPAS BACTERIANAS AISLADAS DE UN SUELO CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA ENTRE 2009 - 2019”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Ambiental**

**Autor:**

Cinthia Evelyn Cardenas Salazar

**Asesor:**

M. Sc. Jessica Marleny Luján Rojas

Trujillo - Perú

2020

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>25</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de artículos, según base de datos .....	13
Tabla 2. Protocolo de combinación de palabras claves y operadores booleanos .....	13
Tabla 3. Matriz de registro de artículos .....	17
Tabla 4. Características de los estudios .....	20
Tabla 5. Inducción de categorías .....	21

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Criterios de selección de información.....	12
Figura 2. Etapas de selección de estudios.....	15
Figura 3. Diagrama de flujo de selección de estudios .....	16

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo conocer la eficiencia de la degradación de aceites residuales empleando cepas bacterianas extraídas de un suelo contaminado con hidrocarburos y, a su vez identificar los beneficios que aporta la producción de PHA, a partir de artículos científicos. La revisión sistemática fue realizada mediante la metodología PRISMA, obteniendo estudios de 5 bases de datos, publicados en EBSCOhost, Dialnet, Google Académico, Redalyc y Scielo, escogiendo aquellos que se encontraban publicados entre los años 2009-2019. Además, la búsqueda de las investigaciones se realizó mediante la utilización de las palabras claves “aceites residuales”, “polihidroxicanoatos” (PHA), “cepas bacterianas”, “suelos contaminados” y el manejo de operadores booleanos “AN” y “OR”.

Como resultado se obtuvo un total de 45 artículos, de los cuales 20 que fueron elegidos en base a los criterios de selección y exclusión y, para una mejor distribución se empleó una matriz de registro de artículos. De tal manera, se concluye que la degradación de los aceites residuales mediante el aislamiento de cepas resulta eficiente para la aplicación de tratamientos biotecnológicos y, su vez se obtiene un residuo de PHA, que posee características similares al plástico, pero la diferencia radica en que este es totalmente biodegradable.

**PALABRAS CLAVES:** aceites residuales, polihidroxicanoatos (PHA), cepas bacterianas, suelos contaminados.

**NOTA DE ACCESO:**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.**

## REFERENCIAS

- Barrios, Y., Acosta, S., Sánchez, A., Toledo, A., González, F. y García, R. (2012). Estudio y selección de bacterias aerobias degradadoras de hidrocarburos del petróleo aisladas de costas de Cuba. *Biotecnología Aplicada*, 29(2), 80–86. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1027-28522012000200003&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-28522012000200003&lang=es)
- Brian, H., Catalá, F. y David, M. (2016). La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Medicina Clínica*. 147(6). 262-266. doi: 10.1016/j.medcli.2016.02.025
- Canesin, E., de Oliveira, C., Matsushita, M., Dias, L., Pedrão, M. y de Souza, N. (2014). Caracterización de aceites residuales para la producción de biodiesel. *Electronic Journal of Biotechnology*, 17(1), 39–45. doi: 10.1016/j.ejbt.2013.12.007
- Da Silva, G., Mack, M. y Contiero, J. (2009). Glicerol: una fuente de carbono prometedora y abundante para la microbiología industrial. *Biotechnological advances*, 27(1), 30-39. doi: 10.1016/j.biotechadv.2008.07.006
- Di Martino, C. (2015). *Estudio de bacterias del género Pseudomonas en la degradación de hidrocarburos y síntesis de biosurfactantes: análisis del efecto de los polihidroxicanoatos* (Tesis Doctoral). Recuperado de [http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis\\_n5752\\_DiMartino](http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n5752_DiMartino)

- Echeverri, G., Manjarrez, G. y Cabrera, M. (2010). Aislamiento de bacterias potencialmente degradadoras de petróleo en hábitats de ecosistemas costeros en la Bahía de Cartagena, Colombia. *NOVA* ,8(13), 76-86. doi: 10.22490/24629448.441
- Gamba, K. y Pedraza, A. (2017). Evaluación de estrategias de biorremediación para el tratamiento de aguas residuales industriales contaminadas con aceites usados. *Ingeciencia*, 2(2), 18-30. Recuperado de [http://editorial.ucentral.edu.co/ojs\\_uc/index.php/Ingeciencia/article/view/2679](http://editorial.ucentral.edu.co/ojs_uc/index.php/Ingeciencia/article/view/2679)
- González, D., Amaíz, L., Medina, L., Vargas, R., Izzeddin, N. y Valbuena, O. (2017). Biodegradación de residuo graso industrial empleando bacterias endógenas. *Revista Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal*. 3(2). 105-118. Recuperado de <http://www.solabiaa.org/ojs3/index.php/RELBAA/article/view/37>
- Him, J., Ábrego, I. y Aldrete, M. (2019). Identificación y capacidad degradadora de bacterias aisladas de suelos contaminados con hidrocarburos de desechos, Panamá. *Revista Colombiana de Ciencia*, 1(1), 30-42. Recuperado de <https://revistas.up.ac.pa/index.php/revcolciencia/article/view/1019>
- Hutton, B., Catalá, F. y Moher, D. (2016). La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Medicina Clínica*, 5, 1-5. doi: 10.1016/j.medcli.2016.02.025
- Izquierdo, A. R. (2013). *Biodegradación de HAPs durante la biorremediación aeróbica de suelos contaminados con hidrocarburos del petróleo. Análisis de poblaciones bacterianas y genes funcionales* (Tesis Doctoral). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=87305>

- Lee, S., May, A., Yeoh, H. y Ngoh, G. (2014). Una revisión de la producción y aplicaciones de ácidos grasos volátiles derivados de desechos. *Ingeniería Química*, 235, 83-99. doi: 10.1016/j.cej.2013.09.002
- Lemos, A. y Mina, A. (2015). Polihidroxialcanoatos (PHA) producidos por bacterias y su posible aplicación a nivel industrial. *Informador Técnico*, 79(1), 93–101. doi: 10.23850/22565035.139
- Medina, M., Ospino, Y. y Tejada, L. (2015). Esterificación y transesterificación de aceites residuales para obtener biodiesel. *Luna Azul*, 40,25-34. doi: 10.17151/luaz.2015.40.3
- Murcia, B., Chaves, L., Rodríguez, W., Andredy, M. y Alvarado, E. (2013). Caracterización de biodiesel obtenido de aceite residual de cocina. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 15(1), 61-70. doi: 776/77628609007
- Navarro, W. (2014). *Estado situacional del manejo del aceite lubricante usado en la ciudad de Ayacucho y propuesta de disposición final* (Tesis de Maestría). Recuperado de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2792>
- Ortiz, Á., Pico, R. y Tejada, C. (2017). Alternativas para el aprovechamiento integral de residuos grasos de procesos de fritura. *TEKNOS*, 17(01), 21-29. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6382715>
- Ortiz, J., Escalante, E., Fócil, R., Ramírez, H. y Díaz, I. (2017). Dinámica de poblaciones bacterianas y actividad deshidrogenasa durante la biorremediación de suelo recién contaminado con hidrocarburos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(2),237-246. doi: 10.20937/RICA.2017.33.02.05

- Ricoy, C., Boulé, N., Amaíz, L., Torcuatti, E., Medina, L., Valbuena, O. y Fernández, Z. (2012). Transferencia de la capacidad degradadora de combustible diésel a *Escherichia Coli* DH5a por plásmidos de bacterias aisladas de suelos contaminados con petróleo. *Interciencia*, 37(9), 671-677. doi: 0378-1844/12/09/671-07
- Sánchez, S., Marín, M., Mora, A. y Yepes, M. (2012). Identificación de bacterias productoras de polihidroxicarboxilatos (PHAs) en suelos contaminados con desechos de fique. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 14(2), 89-10. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-34752012000200010&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-34752012000200010&lang=es)
- Sánchez, V. (2017). Relación entre crecimiento económico y degradación ambiental, un análisis a nivel a global por niveles de ingresos. *Revista Económica*, 2(1), 96-109. Recuperado de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/454/0>
- Serrano, J. (2010). Polihidroxicarboxilatos (PHAs): Biopolímeros producidos por microorganismos. Una solución frente a la contaminación del medio ambiente. *Teoría y Praxis Investigativa*, 5(2), 79-84. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3702404>
- Tacias, V. y Rosales, A. (2016). Evaluación y caracterización de grasas y aceites residuales de cocina para la producción de biodiésel: un caso de estudio. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32(3), 303-313. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37046488005>
- Vale, R., Pérez, R. y Ramírez, M. (2016). Valoración del impacto ambiental en una productora de aceites y grasas lubricantes. *Revista Cubana de Química*, 28(2), 736–750. doi: 0258-5995

Vásquez, M., Guerrero, J. y Quintero, A. (2010). Biorremediación de lodos contaminados con aceites lubricantes usados. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 12(1), 141-157. doi: 776/77617786014

Vidales, A., Leos, M. y Campos, M. (2010). Extracción de grasas y aceites en los efluentes de una industria automotriz. *ConCiencia Tecnológica*, 40, 29-34. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94415759007>