



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Evaluación de *Pseudomonas* para Biorremediar Suelos
Contaminados por Hidrocarburos. Revisión Sistemática, 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA AMBIENTAL

AUTORAS:

Gutierrez Vera, Bianca Yosetty (ORCID: 0000-0003-4633-6725)

Guzman Mendieta, Ithalia Judith (ORCID: 0000-0002-6817-2162)

ASESOR:

Mg. Honores Balcázar, Cesar Francisco (ORCID: 0000-0003-3202-1327)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Con todo el amor del universo dedicamos este trabajo de investigación a nuestros queridos padres.

Cada paso que damos le dedicamos a ellos por brindarnos todo el apoyo incondicional.

Agradecimiento

Queremos agradecer a nuestra asesora Rita y al Mg. Cesar por el acompañamiento y asesoría durante todo el proceso de elaboración de esta tesis, muchas gracias por guiarnos paso a paso.

Y de igual forma agradecer a mi compañera de tesis ya que el trabajo en equipo ha sido desde un inicio con una buena actitud siempre.

Índice del contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Índice de Abreviaturas.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística	18
3.3. Escenario de estudio.....	21
3.4. Participantes	21
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.6. Procedimientos	22
3.7. Rigor científico	23
3.8. Método de análisis de información	24
3.9. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
V. CONCLUSIONES	43
VI. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Matriz de Categorización Apriorística.</i>	19
Tabla 2: <i>Base de Datos.</i>	21
Tabla 3: <i>Datos estadísticos de artículos de impacto.</i>	21
Tabla 4: <i>Biorremediación con Pseudomonas en suelos contaminados.</i>	26
Tabla 5: <i>Mecanismos de acción de las Pseudomonas para Biorremediación.</i>	32
Tabla 6: <i>Formas de aplicación de la Pseudomona para Biorremediación.</i>	36
Tabla 7: <i>Tipo de contaminantes del hidrocarburo en suelos .</i>	40
Tabla 8: <i>Tipo de hidrocarburos investigados por diferentes países.</i>	42

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: <i>Categorización de Biorremediación</i>	5
Figura 2: <i>Cepa de Pseudomona</i>	10
Figura 3: <i>Pseudomona encapsulada</i>	11
Figura 4: <i>Tipo de hidrocarburos</i>	12
Figura 5: <i>Derrames de petróleo en el suelo</i>	12
Figura 6: <i>Diagrama de flujo de la selección de artículos</i>	23

Índice de Abreviaturas

LBI: Laboratorio de biotecnología industrial.

HAP: Hidrocarburos aromáticos policíclicos.

MFGEM: Microorganismos de ingeniería genética multifuncionales.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo Evaluar a las Pseudomonas para Biorremediar Suelos Contaminados por Hidrocarburos, El tipo de diseño de investigación fue básica y narrativa y la metodología se basó en la técnica de recolección de información utilizado análisis documental en las interpretaciones de artículos y revistas indexadas que (2018-2022), se tuvo en cuenta los objetivos, categorías y subcategorías enfocados en la degradación de hidrocarburos a través de las Pseudomonas. También se especificó el tiempo que la bacteria usó para degradar a los contaminantes con el petróleo, a y sus demás formas. Concluyó que la revisión sistemática estableció que las condiciones ambientales fueron favorables para el desarrollo de los microorganismos aerobios, siendo el clima seco que impulsó rápidamente su crecimiento, el promedio de los parámetros son los siguientes: pH 7.2; Humedad 26%; y Temperatura 29%. Así pues, los mejores resultados se obtuvieron en condiciones secas y con temperaturas mayores al promedio indicado, así como el valor de pH lo más cerca al neutro, logrando que los microorganismos aerobios puedan biodegradar más HTP, HCH y HAP. Se recomienda a seguir enriqueciendo este tipo de investigaciones ya que es uno de los métodos más confiables, económicos y ecoamigables.

Palabra clave: Pseudomonas, Biorremediación, contaminados, hidrocarburos

Abstract

The objective of this research was to evaluate *Pseudomonas* to Bioremediate Soils Contaminated by Hydrocarbons. The type of research design was basic and narrative and the methodology was based on the information collection technique used documentary analysis in the interpretations of articles and indexed journals. that (2018-2022), the objectives, categories and subcategories focused on the degradation of hydrocarbons through *Pseudomonas* were taken into account. The time that the bacteria used to degrade the contaminants with oil, a and its other forms was also specified. It concluded that the systematic review established that the environmental conditions were favorable for the development of aerobic microorganisms, being the dry climate that rapidly promoted their growth, the average of the parameters are the following: pH 7.2; Humidity 26%; and Temperature 29%. Thus, the best results will be obtained in dry conditions and with temperatures higher than the indicated average, as well as the pH value as close to neutral, making it possible for aerobic microorganisms to biodegrade more HTP, HCH and PAH. It is recommended to continue enriching this type of research since it is one of the most reliable, economical and eco-friendly methods.

Keywords: *Pseudomonas*, Bioremediation, contaminated, hydrocarbons