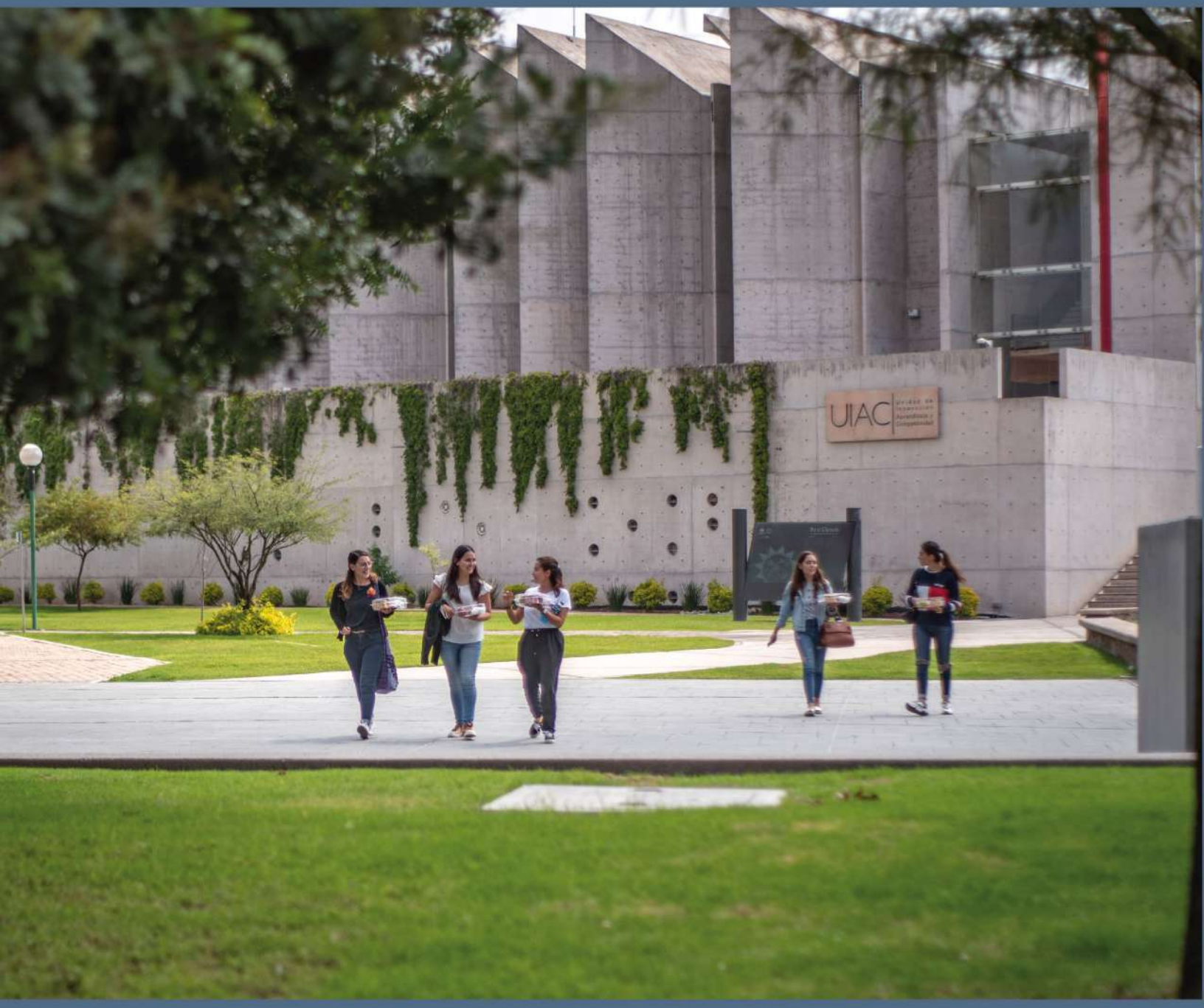
INGENIUM

ENERO - JUNIO 2025

IBERO LEÓN



DIP | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Análisis de la capacidad de degradación de hidrocarburos por un consorcio bacteriano aislado de un pasivo ambiental.

El aumento de la contaminación por hidrocarburos representa un grave problema ambiental para la Presa Blanca en León, Guanajuato, un ecosistema que se ve severamente afectado por la presencia de estos contaminantes. Como consecuencia, se han generado incendios sordos y la calidad del agua ha disminuido, lo que puede tener efectos tóxicos o cancerígenos tanto en la flora y fauna como en las comunidades locales.

Para mitigar este impacto, las técnicas de biorremediación con microorganismos se presentan como una alternativa prometedora, ya que estos organismos pueden utilizar los contaminantes como fuente de carbono, degradándolos o transformándolos. En este contexto, el objetivo del proyecto fue aislar y caracterizar un consorcio bacteriano para la degradación de hidrocarburos.

Los estudios realizados muestran el aislamiento de un consorcio bacteriano denominado 11D, el cual tiene la capacidad de degradar 8 fuentes de carbono y es capaz de formar biofilm. Además, los resultados de HPLC DAD/UV muestran que a 48h de interacción, es capaz de transformar compuestos aromáticos y alifáticos con polaridad baja y media presentes en la gasolina comercial.

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE DEGRADACIÓN DE HIDROCARBUROS POR UN CONSORCIO BACTERIANO AISLADO DE UN PASIVO AMBIENTAL

María José Valencia Martínez [a], Manuel Méndez García [b], Elcia Margareth Souza Brito [c], José de Jesús Ibarra Sánchez [a], Sandra Ixmucame Concha Guerrero [d].

[a] Departamento de Ingenierías, Universidad Iberoamericana León.
[b] Facultad de Química, Universidad Autónoma de México.
[c] Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad de Guanajuato.
[d] Programa de Sustentabilidad, Universidad Iberoamericana León.
sandra.concha@iberoleon.edu.mx

INTRODUCCIÓN

El aumento de la contaminación por hidrocarburos es un problema ambiental que afecta a diversos ecosistemas, incluyendo la Presa Blanca en León, Guanajuato. Esta presa es un claro ejemplo de un ecosistema acuático afectado gravemente por la presencia de contaminantes, donde se destacan los derivados de hidrocarburos procedentes de fugas y derrames de ductos de transporte de petróleo resultado de la extracción ilícita de este combustible.

La presencia de estos contaminantes en la Presa Blanca ha generado incendios sordos al secarse cada año, los cuales son apagados pero sin abordar la problemática real del lugar. Además, estos contaminantes alteran la calidad del agua y pueden tener efectos tóxicos o cancerígenos en la flora, fauna y comunidades locales.

El uso de técnicas de biorremediación con microorganismos es una alternativa viable para mitigar el impacto negativo que tiene en el ecosistema la presencia de estos contaminantes, usándolos como fuente de carbono eliminándolos o transformándolos. Es por ellos que el objetivo del proyecto fue aislar y caracterizar un consorcio bacteriano para la degradación de hidrocarburos.

METODOLOGÍA

Fig. 1. Pasivo ambiental Presa Blanca. A) Fotografía del estado actual de Presa Blanca, B) Ubicación de la presa en el municipio de León.

Fig. 2. Experimento de degradación de hidrocarburos usando el consorcio 11D. A) Control químico: Medio de cultivo con gasolina, B) Control biológico: Medio de cultivo con consorcio 11D y C) Consorcio 11D con gasolina.

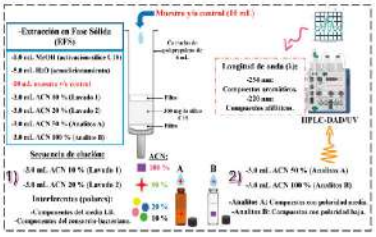


Fig. 3. Aplicación del procedimiento de extracción en fase sólida (EFS) a las muestras y controles para su posterior a análisis por HPLC-DAD/UV.

RESULTADOS

Fig. 4. Muestreo y aislamiento del consorcio 11D. A),B),C) Puntos de muestreo en Presa Blanca, D) Morfología colonial y E) Morfología microscópica del consorcio 11D.

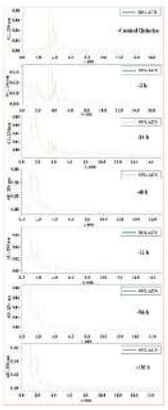


Fig. 5. Cromatogramas HPLC-UV(254 nm) que evidencian la degradación de compuestos aromáticos con polaridad media, presentes en la gasolina, por un consorcio de bacterias.

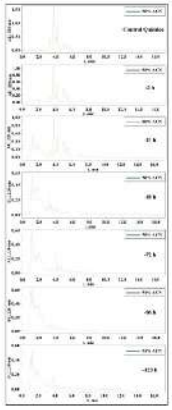


Fig. 6. Cromatogramas HPLC-UV(220 nm) que evidencian la degradación de compuestos alifáticos con polaridad media, presentes en la gasolina, por un consorcio de bacterias.

CONCLUSIONES

Los estudios realizados muestran que se logró el aislamiento de un consorcio bacteriano denominado 11D. El Consorcio 11D tiene la capacidad de degradar 8 fuentes de carbono y es capaz de formar biofilm. Además, los resultados de HPLC-DAD/UV muestran que a 48h de interacción, el consorcio es capaz de degradar compuestos aromáticos y alifáticos con polaridad media presentes en la gasolina comercial.

Este estudio muestra que el consorcio bacteriano aislado de Presa Blanca presenta un alto potencial para la degradación de hidrocarburos. El consorcio mostró una eficiencia notable en la biorremediación, lo que sugiere su posible aplicación como una estrategia efectiva y sostenible para mitigar los efectos de la contaminación por hidrocarburos en ecosistemas acuáticos.

AGRADECIMIENTOS

DIP Dirección de Investigación y Posgrado
DI Departamento de Ingenierías
GTO Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial

BIBLIOGRAFÍA

- Nuestro-mexico.com (s.f.). La Presa Blanca - Guanajuato. Recuperado de: https://www.nuestro-mexico.com/Guanajuato/Leon/Arcos-de-menos-de-10-habitantes/la-Presa-Blanca-se_leon_ca.cf. Fenómenos Geológicos. Recuperado de: https://dga-sos.guanajuato.gob.mx/sobre/se/se_leon.pdf.
- Carrasco. (29 abril 2020). DISPARES DE UNA SEMANA QUEDÓ CONTROLADO EL INCENDIO EN LA PRESA BLANCA. Recuperado de https://carrascomovimiento.com/disparos-de-una-semana-quedo-controlado-el-incendio-en-la-presa-blanca/)
- Kraslnikova L. (2020, Junio). Los microorganismos eficientes y sus aplicaciones biotecnológicas. Recuperado de: https://digital.csic.es/bitstream/10261/210752/1/DIRECCION_DE_TRABAJOS825-22.pdf