

## CONTAMINACIÓN EN CUENCAS Y ARRECIFES VERACRUZANOS POR HIDROCARBUROS: BIORREMEDIACIÓN Y ACTIVIDAD EMULSIFICANTE

<sup>a</sup>Leticia Narciso Ortiz, <sup>a</sup>Karen Aylin Vargas García, <sup>a</sup>Ana Line Vázquez Larios, <sup>b</sup>Tannia Alexandra Quiñones Muñoz, <sup>c</sup>Ricardo Hernández Martínez, <sup>d</sup>Manuel Alejandro Lizardi Jiménez.

<sup>a</sup>Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Tierra Blanca, Ver., Méx. C.P. 95180. <sup>b</sup>CONACYT- Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. Campus Pachuca, San Agustín Tlaxiaca, Hgo., Méx. C.P. 42162 <sup>c</sup>CONACYT- Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Mpio. de Amatlán de los Reyes, Ver., Méx. C.P. 94946 <sup>d</sup>CONACYT-Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, Méx. C.P. 78210 [chamarripas@yahoo.com.mx](mailto:chamarripas@yahoo.com.mx)

*Palabras clave: hidrocarburos, biorremediación, emulsificante*

**Introducción.** Las cuencas y los arrecifes son ecosistemas susceptibles a la contaminación por hidrocarburos (HC); la actividad de la industria petroquímica puede contaminar grandes volúmenes de agua (1). La degradación por medio de microorganismos es una pieza clave en la remediación de este tipo de contaminación (2), ya que estos pueden tener la capacidad de producir bioemulsificantes facilitando el transporte de sustratos insolubles, mejorando la biodegradación (3).

El objetivo fue evaluar la contaminación por HC en cuencas y arrecifes veracruzanos y evaluar el consumo de HC por medio de un consorcio microbiano.

**Metodología.** Los HC se determinaron por cromatografía de gases (CG) (4). Los puntos de muestreo se presentan en la tabla 1. La evaluación de degradación de HC se llevó a cabo en un biorreactor airlift con un consorcio microbiano hidrocarbonoclasta, compuesto de: *Xanthomonas*, *Acinetobacter bouveti*, *Shewanella* y *Aquamicrobium lusatiense* (UAM-I) (5) en agua de mar y en medio salino con 20 g/L de gasolina 87 octanos como fuente de carbono. Se determinó: biomasa por sólidos suspendidos, degradación de HC por CG, unidades de actividad emulsificante (UAE) por densidad óptica y diámetro de gota de HC por el equipo NanoBrook 90 Plus (6).

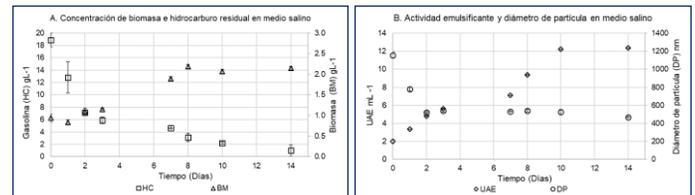
### Resultados.

**Tabla 1.** HC encontrados en cuencas y arrecifes

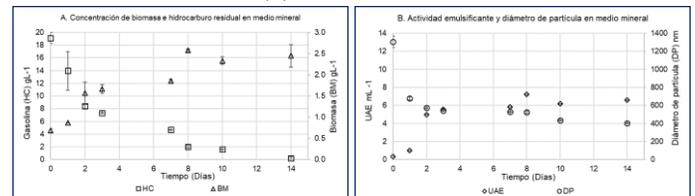
Nombre de la Cuenca o Arrecife	Coordenadas		HC	Concentración (ppm)
	Latitud	Longitud		
Río Actopan	19°24'51"	96°19'25"	Octano Nonano	1.882 ± 0.517 1.873 ± 0.244
Río La Antigua	19°19'7"	96°19'19"	Nonano	2.033 ± 0.622
Arrecife Gallega	19°12'8"	96°8'8"	Nonano	3.567 ± 0.436
Arrecife Punta Gorda	19°12'46"	96°7'47"	Nonano	2.967 ± 0.302
Arrecife Sacrificios	19°10'30"	96°5'34"	Octano Nonano	0.766 ± 0.127 2.866 ± 0.523
Río Jamapa	19°5'39"	96°8'18"	Nonano	2.328 ± 0.112
Río Papaloapan	18°36'40"	95°39'39"	Nonano	2.545 ± 0.248
Arrecife de En medio	19°3'26"	95°58'20"	Octano Nonano	0.931 ± 0.186 2.370 ± 0.262

De los HC en galería de estándares, se detectó nonano en todos los puntos de muestreo y octano en tres de ellos

(Tabla 1) ambos componentes de la gasolina, razón por la que se eligió esta como fuente de carbono. El consumo de gasolina en medio salino fue de  $95.05 \pm 4.75\%$  y en medio mineral de  $98.79 \pm 1.19\%$ , en ambos casos el diámetro de la gota de gasolina disminuyó de aproximadamente 1200 nm a 450 nm a medida que la actividad emulsificante incrementaba (7).



**Fig. 1.** Evaluación de consumo de gasolina (A) y actividad emulsificante (B) en medio salino



**Fig. 2.** Evaluación de consumo de gasolina (A) y actividad emulsificante (B) en medio mineral

**Conclusiones.** Existe contaminación por HC en los puntos de cuencas y arrecifes veracruzanos muestreados. El consorcio UAM-I es capaz de degradar más del 90% de una concentración de gasolina de 20 g/L, durante la degradación hay una relación inversamente proporcional entre el aumento de actividad emulsificante y el diámetro de gota de gasolina.

**Agradecimientos.** Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca 635505 otorgada a LNO.

### Bibliografía.

- García Cruz N U *et al* (2018). *Mar Pollut Bull.* 128: 202-207
- Das N & Chandran P (2011). *Biotechnol Res Int.* 2011: 13
- Silva R (2014). *Int J Mol Sci.* 15(7): 12523-12542
- Valdivia Rivera S *et al* (2018). *Environ Int.* 121: 1204-1209
- Tzintzun O *et al* (2012). *Int Biodeterior Biodegradation.* 70: 1-7
- Valdivia Rivera S *et al* (2019). *3 Biotech.* 9:43
- Melgajero Torres R *et al* (2017). *J Pet Sci Eng.* 157: 951-957