

[PETRÓLEO]

Un desafío en el fondo del mar

La explotación de petróleo en las profundidades de los océanos enfrenta un obstáculo poco conocido y capaz de generarles muchas dificultades a las empresas petroleras: la presencia de microorganismos que degradan el crudo. Éstos constituyen un desafío por sortearse, sumado al de otras fuerzas de la naturaleza, tales como las corrientes marinas y la presión en el fondo del mar, que imponen el uso de tecnologías de punta para la instalación de las plataformas. Tanto en los reservorios como en el agua existente dentro de los pozos de petróleo viven diversas especies de bacterias que se alimentan del crudo y lo degradan, y además secretan biopelículas, estructuras moleculares de las cuales se valen para protegerse de la acción de agentes tóxicos y adherirse naturalmente a las rocas y sedimentos.

Con el comienzo de la producción submarina, las biopelículas, que también pueden formarse debido a la aglutinación de las propias bacterias, comienzan a fijarse en plásticos y metales. Estas estructuras de tamaños micrométricos se acumulan y llegan a alcanzar espesores de hasta 4 milímetros (mm). “El problema radica en que estas biopelículas ocasionan perjuicios a la explotación petrolera, pues se pegan en el interior de las tuberías y corroen los ductos, cuya limpieza se hace difícil”, dice la profesora Anita Marsaioli, del Instituto de Química (IQ) de la Universidad Estadual de Campinas (Unicamp), quien toma

parte en varios proyectos conjuntos con Petrobras destinados a la detección y el estudio de estas bacterias y de las enzimas que producen.

En la degradación, una parte del petróleo de gran valor comercial es destruida parcial o totalmente, con lo cual su valor comercial se reduce. “Las bacterias transforman los hidrocarburos en ácidos grasos, con lo cual el crudo se vuelve más pesado y su calidad decae”, dice Anita. El mejor conocimiento de esta población de bacterias y las condiciones que les son favorables contribuirá en la elaboración de estrategias destinadas a que la empresa reduzca el riesgo en la explotación y para actuar de manera tendiente a detectar y anticipar los problemas en la producción. Existe también un inmenso potencial para el futuro uso de algunos de estos microorganismos en la limpieza, mediante técnicas de biotecnología, del petróleo derramado en oleoductos, plataformas y buques de transporte. “Sabemos acerca de la existencia de bacterias que producen biosurfactantes con doble función: para inhibir el crecimiento de otras especies de bacterias, lo que es bueno, y al mismo tiempo disolver el petróleo, por ejemplo”. Los biosurfactantes son moléculas elaboradas por las bacterias que reducen la tensión superficial del área fronteriza entre el agua y el crudo en los reservorios, facilitando así la mezcla de ambos líquidos y la posterior degradación del petróleo.

Los estudios realizados en la Unicamp en colaboración con el Centro de

Petrobras y la Unicamp estudian bacterias existentes en los pozos de petróleo que degradan el crudo | MARCOS DE OLIVEIRA

Publicado en mayo de 2009

Investigación y Desarrollo (Cenpes) de Petrobras se llevan a cabo con el agua y el petróleo que se extraen en la cuenca de Campos. Las bacterias viven tanto en el área existente entre el petróleo y el agua en los pozos como por separado en cada uno de estos ambientes, a profundidades de 2.800 metros medidos desde la lámina de agua, según se ha estudiado hasta ahora, a temperaturas cercanas a los 80° Celsius, como en el Campo Pampo, ubicado a casi 100 kilómetros de la costa de Río de Janeiro. “Para estudiar estos materiales, recibimos directamente desde las plataformas muestras de agua y crudo en recipientes de vidrio sellados, y posterior-

mente, en los laboratorios acá en Campinas, hacemos el cultivo de esas bacterias en diversos medios”, comenta Anita.

Entre las razones científicas que llevan a estudiar estas bacterias se encuentra la de saber si son aerobias o anaerobias. Las primeras requieren oxígeno para vivir; no así las segundas. Esto es fundamental para entender la formación de dichas bacterias y los medios de operar con ellas en el ambiente de explotación petrolera. “El reservorio de petróleo es un ambiente anaerobio, pero creemos que pueden existir microambientes en los cuales el oxígeno es producido principalmente debido a la penetración de agua en el interior de los yacimientos o mediante reacciones químicas”, dice Anita. En el trabajo realizado por el grupo, que incluye al geólogo Eugênio dos Santos Neto, de Petrobras, ya se han detectado y evaluado 29 bacterias de ambos tipos y gran parte de las mismas mostró una tendencia a la biodegradación del petróleo. Los estudios hasta ahora realizados demuestran que los linajes de bacterias con buena producción de biopelículas, del grupo de las aerobias, no degradan el petróleo.

Los investigadores trabajan con la hipótesis de relaciones de convivencia entre las bacterias aerobias y las anaerobias; por ejemplo: biopelículas que son elaboradas por las primeras y pueden hacer las veces de “esponjas” de oxígeno y actuar de forma tendiente a incrementar o disminuir la actividad de degradación de las otras. Toda la colección de bacterias ha-

lladas en los pozos y analizadas, muchas aún desconocidas por la ciencia, forma parte de una colección de Petrobras que es mantenida por la Unicamp.

Las actividades del grupo de investigación incluyen la participación de los profesores Luzia Koike y Francisco Machado Reis, del IQ de la Unicamp, y la profesora Valéria Maia de Oliveira, del Centro de Investigaciones Químicas, Biológicas y Agrícolas (CPQBA), de dicha universidad. Desde 2003, el grupo ha obtenido más de 10 millones de reales para la realización de investigaciones, en recursos provenientes del Fondo Sectorial del Petróleo (CTPetro) y de la Red Temática de Geoquímica, una de las redes tecnológicas de Petrobras, solventadas con recursos de la propia empresa equivalentes al 0,5% de la producción de petróleo en campos de alta productividad que, por ley federal, deben destinarse a la realización de investigaciones en asociación con universidades. ■

LOS PROYECTOS

1. Ampliación de la infraestructura analítica en química, metagenómica y biocatalítica del grupo de geoquímica orgánica del Instituto de Química y de la División de Recursos Microbianos del CPQBA de la Universidad Estadual de Campinas
2. Estudio multidisciplinario de biodegradación

MODALIDAD

1 y 2 Red Temática

COORDINADOR

1 y 2 Francisco Machado Reis - Unicamp

INVERSIÓN

1. R\$ 3.504.189,57 (Petrobras)
2. R\$ 3.101.932,51 (Petrobras)

Artículo científico

CRUZ, Georgiana F. da; SANTOS NETO, E.V.; MARSAIOLI, A.J. Petroleum degradation by aerobic microbiota from the Pampo Sul Oil Field, Campos Basin, Brazil. **Organic Geochemistry**, v. 39 p. 1.204-1.209, 2008.