

CARACTERIZACIÓN DE BIOMARCADORES EN CRUDOS Y RESINAS TIPO I, OCLUIDAS EN LA FRACCIÓN DE ASFALTENOS

Ana Karina Faraco E.^{1} Patricia Lugo¹, Liliana López¹, Karla Quintero¹, Salvador Lo Mónaco¹, María Antonieta Ranaudo², Gastón Escobar²*

¹Instituto de Ciencias de la Tierra. ²Escuela de Química. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. *anakarina913@gmail.com*

Resumen

Algunas características estructurales de los asfaltenos, como por ejemplo su alta porosidad, les confieren la capacidad de adsorber y ocluir otras especies orgánicas^{1, 2}. Este fenómeno permite preservar algunos de estos compuestos que tienden a emplearse como biomarcadores, ante los procesos de alteración secundaria del crudo. En este trabajo, fueron analizados los biomarcadores de seis muestras de crudos venezolanos, en la fracción de maltenos y en la fracción de resinas I, con el fin de comparar los biomarcadores obtenidos. En aquellos crudos biodegradados, se obtuvo una distribución normal de n-alcenos en el intervalo de n-C₁₆ a n-C₃₄ en los cromatogramas de la fracción de resinas I, en tanto que en la fracción de maltenos no se observó esta distribución y presentándose la mezcla de compuestos no resueltos. Para los crudos no biodegradados, se observaron distribuciones de n-alcenos y valores de la relación pristano/fitano similares, con algunas diferencias puntuales.

Palabras claves: Biomarcadores, asfaltenos, resinas I, biodegradación.

Abstract

Some structural features of asphaltenes, such as its high porosity, enable them to adsorb and occlude other organic species^{1, 2}. This phenomenon can preserve some of these compounds, which tend to be used as biomarkers, to secondary alteration processes of crude oil in the reservoir. In this study, biomarkers from six samples of Venezuelan crude oils, were analyzed by gas chromatography using a FID detector, in the fraction of maltenes and in resins type I, in order to compare the biomarkers obtained for each fraction. In crude oils with biodegradation, we obtained in the chromatograms of the resins type I, a normal distribution of n-alkanes in the range of n-C₁₆ until n-C₃₄, while in maltenes, was not observed the same distribution and was presented the unresolved mixture of compounds. For non-biodegraded crude oils, were observed similar distributions of n-alkanes and values of the ratio pristane / phytane, with some specific differences.

Keywords: Biomarkers, asphaltenes, resins type I, biodegradation

Introducción

Los *asfaltenos* son definidos operacionalmente como las macromoléculas solubles en tolueno e insolubles en n-heptano o n-pentano³. La interacción entre partículas de asfaltenos genera agregados, los cuales poseen estructuras de microporos que pueden adsorber otras moléculas orgánicas como las resinas. Aquellas resinas que co-precipitan con los asfaltenos y son obtenidas mediante extracción soxhlet se denominan *resinas tipo I*⁴. La *biodegradación* (ataque selectivo de ciertos hidrocarburos por parte de los microorganismos presentes en el yacimiento), afecta la composición molecular y las propiedades físicas y químicas del crudo en el yacimiento, disminuyendo la concentración de las fracciones de saturados y aromáticos e incrementando las fracciones de resinas y asfaltenos⁵. Una vez afectadas estas características, el uso de estos compuestos como biomarcadores se ve limitado, restringiendo la caracterización y correlaciones que puedan ser efectuadas.

Materiales y Métodos

Se emplearon seis muestras de crudo de las cuencas de Maracaibo, Barinas-Apure y Oriental. Se precipitaron los asfaltenos con n-heptano frío en una relación crudo-solvente 1:40 y luego fueron sometidos a una extracción continua en caliente empleando un soxhlet con heptano de alta pureza⁶. Tanto la fracción de resinas I como la de maltenos fueron separadas mediante cromatografía de columna: las muestras se añadieron en el tope de la columna en una relación 60:3 de alúmina-muestra y con eluciones sucesivas de hexano fueron obtenidos los hidrocarburos saturados. El análisis de la distribución de n-alcenos e isoprenoides se efectuó mediante la técnica de cromatografía de gases (CG) utilizando un detector de ionización a la llama (FID).

Resultados y discusión

La figura 1, presenta los cromatogramas correspondientes a la fracción de maltenos (A) y de resinas I (B) para el crudo no biodegradado GF-22 y el biodegradado HAM-2X. Para el crudo GF-22 se observa en el cromatograma de maltenos una distribución completa de n-alcenos a partir del n-C₁₃ hasta el n-C₃₄ mientras que en el cromatograma de la fracción de resinas I, se visualizan los n-alcenos a partir del n-C₁₅; el patrón de saturados de maltenos muestra una tendencia hacia los n-alcenos < a n-C₂₅, en tanto que los saturados de resinas I exhiben una distribución de carácter bimodal. El valor obtenido para la relación Pristano/Fitano para la fracción de

resinas I fue menor al obtenido para la fracción de maltenos debido a una mayor proporción de fitano retenido en la estructura de los asfaltenos con respecto al pristano; esto ocurre con todas la muestras sin biodegradación. En cuanto al crudo con biodegradación HAM-2X, la característica más importante al observar el cromatograma de la fracción de resinas I es la existencia de una distribución de n-alcamos del tipo unimodal desde n-C₁₆ hasta n-C₃₄ en comparación al cromatograma de maltenos donde no se observa la distribución normal de n-alcamos y existe un levantamiento de la línea base como consecuencia de la presencia del UCM; este hecho podría atribuirse a un posible efecto de preservación de estos compuestos en la estructura de los asfaltenos ante los procesos de biodegradación en el yacimiento.

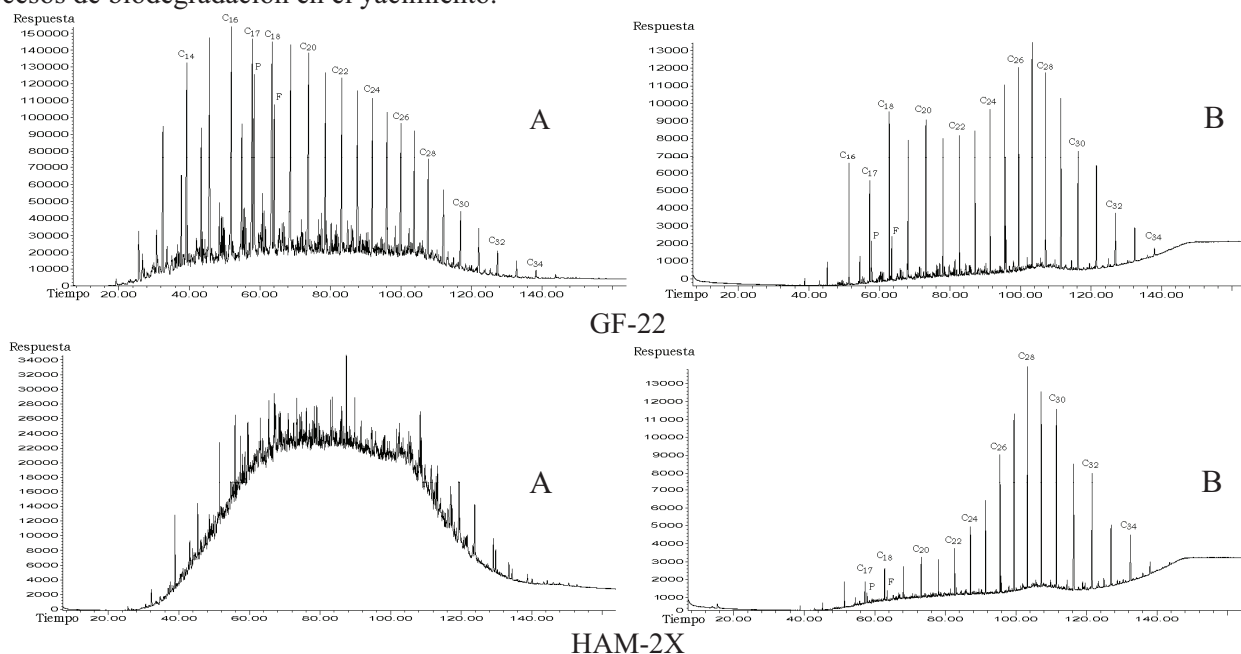


Figura 1. Cromatogramas obtenidos mediante CG-FID para las muestras GF-22 y HAM-2X.

Conclusiones

Los n-alcamos retenidos en la estructura de los asfaltenos (fracción de resinas I) de las muestras de crudo sin biodegradación, poseen una distribución en el rango de n-C₁₄ a n-C₃₄ con un predominio de los n-alcamos de mayor masa molecular. En la fracción de resinas I se observa una retención preferencial del isoprenoide fitano sobre el pristano en comparación a la proporción en la cual se presentan en la fracción de maltenos. Para los crudos biodegradados se observa la existencia de una distribución de n-alcamos del tipo unimodal desde n-C₁₆ hasta n-C₃₄, en la fracción de resinas I, lo cual podría estar ligado a un posible efecto de preservación de los n-alcamos retenidos en la estructura de los asfaltenos ante la alteración por biodegradación

Agradecimientos: A los proyectos FONACIT (G2001000874) y LOCTI (TOTAL y REPSOL).

Referencias

- [1] León, O., Contreras, E., Rogel, E., Dambakli, G., Acevedo, S., Carbognani, L., Espidel, J., 2002. Langmuir 18, 5106-5112.
- [2] Liao, Z., Zhou, H., Graciaa, A., Chrostowska, A., Creux, P., Geng, A., 2005. Energy and Fuels 19, 180-186.
- [3] Badre, S., Goncalves, C.C., Norinaga, K., Gustavson, G., Mullins, O.C., 2006. Fuel 85, 1-11.
- [4] Ranaudo, M. A. 2006. Estudio de agregación de asfaltenos, participación de las resinas en el estado coloidal. Trabajo de Ascenso. Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.
- Labrador, H., López, L., Galarraga, F., 1995. Interciencia 20, 30-36
- [5] Peters, K. E., Walters, C. C., Moldowan, J. M., 2005. The Biomarker Guide, segunda ed. Volumen 2. Cambridge University Press, USA.
- [6] Valbuena, V., 2009. Obtención y caracterización molecular de resinas tipo I y resinas tipo II de crudos venezolanos. Trabajo Especial de Grado. Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.