

ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DE LOS COLOIDES DE LOS CRUDOS FURRIAL Y DM-153 CUANDO SE COLOCAN SOBRE UNA SUPERFICIE DE SÍLICE GEL, UTILIZANDO RÉPLICAS DE CRIOFRACTURA Henry Labrador*, Sócrates Acevedo** y Pedro Rodríguez***. *Dpto. de Química, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo. **Escuela de Química. ***Centro de Microscopía Electrónica, Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. e-mail: hylabrad@uc.edu.ve

El estudio coloidal de los asfaltenos tiene gran importancia tanto en el campo científico, como en la industria petrolera, y por esos ha sido objeto de numerosos estudios utilizando diferentes técnicas. La tendencia de los asfaltenos a precipitar es un problema costoso en el proceso de producción de algunos crudos y se piensa que la naturaleza coloidal es responsable de estos inconvenientes[1-6]. El efecto de la superficie adsorbente en contacto con el crudo puede ser muy importante en la formación de los coágulos, dando como resultado el taponamiento de las tuberías, instalaciones, etc. El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto que tiene la superficie de sílice gel sobre dos crudos de diferentes características y procedencia, uno estable (DM-153) y el otro inestable (Furrial). Una competencia entre la superficie mineral y la coloidal puede ser anticipada en ambos casos. Empleamos la siguiente metodología: En unas placas de sílice gel, fue colocadas una gota de los crudos Furrial y DM-153, los cuales fueron previamente agitados, se dejó en reposo por 24 horas, y transcurrido el tiempo se tomó con mucha precaución una pequeña porción de la parte superior de la gota del crudo, la que fue congelada en nitrógeno sub-enfriado, para su respectivo análisis. Criofractura: La muestra congelada es fracturada en el interior de una cámara a baja presión ($P < 10^{-5}$ torr) y la superficie de fractura es replicada mediante evaporación al vacío de una película delgada de platino a un ángulo de 45° y carbono a 90° , la réplica obtenida fue sacada de la cámara de vacío, colocada en tetrahidofurano (THF), para obtener así la réplica libre de muestra. La réplica fue lavada con THF y colocada en una rejilla de cobre (Cu) (400 mesh hexagonal), y examinada en un microscopio electrónico de transmisión con 100kV de aceleración. En la Figura 1 se muestran las imágenes obtenidas del estudio con los crudos en contactos y sin contacto con sílice gel. En el caso del crudo Furrial en contacto con sílice gel (ver Figura), se observa la presencia de grandes coágulos, con tamaños superiores a los 100nm, que se pueden observar directamente en la imagen. Esa coagulación es producto de la fuerte interacción entre los coloides por efecto de la placa de sílice gel. La coagulación presente en esta imagen es más severa que la observada en el crudo sin tratar. En el caso del crudo DM-153 en contacto con sílice gel, no se ha observado gran diferencia con el crudo sin contacto, la única diferencia apreciable es con el valor de la densidad de partículas, donde se obtiene un menor valor (ver Tabla 1), esto indica que algunos coloides fueron absorbidos por la superficie. El efecto de la placa de sílice gel, sobre los crudos Furrial y DM-153 es diferente para ambos. En Furrial se forma una gran coagulación en el crudo y se encuentra un crecimiento coloidal, y en cambio en DM-153, los coloides son absorbidos por la placa de sílice gel. La diferencia de comportamiento observada para Furrial y DM-153 pudiera explicarse en términos de la energía de absorción de la periferia en cada caso. Es posible que en el caso de Furrial, la periferia esté unida débilmente a la médula y por ello sería fácilmente removida por la superficie mineral. Por el contrario, en el caso de DM-153 la periferia está unida con mayor energía y por ello sería removida con mayor dificultad. Tales argumentos son consistentes con la estabilidad relativa de esos crudos. En conclusión, el poco o ningún incremento en la floculación, así como la poca variación del D_p sugiere que en el caso de DM-153 prevalece la adsorción directa en la superficie. En el caso de Furrial es diferente debido al significado incremento en la floculación. Esto constituye una evidencia adicional a favor de la estructura coloidal y sus consecuencia en cuantos a la estabilidad de los crudos estudiados.

References

- [1] S, Acevedo, et al., *Asphaltenes: Fundamentals and Applications*; E, Sheu. O, Mullins., Eds.; Plenumss Press: new York, 1995; Chapter 4, p 131.
- [2] S, Acevedo, et. Al., *Energy & Fuels*, (2004), 18, 305.
- [3] J, Castillo, et al., *Pet. Sci. Technol.* (2001), 19.
- [4] L, Gutiérrez, et al., *Energy & Fuels*, (2001), 15, 624.
- [5] O, León, et al. *Energy & Fuels*, (2000), *Energy & Fuels*, (2000), 14, 6.
- [5] R, Tanaka. Et al. *Energy & Fuels*, (2003), 17, 127
- [6] M, Okuda, et al., *Gastroenterology* (2002) 122, 366.

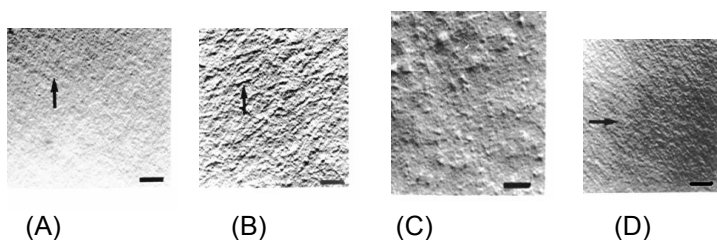


Figura 1.- . Imágenes de los crudos sin y con contacto con la superficie de sílice gel. A) DM-153 sin contacto, B) Furrial sin contacto, C) Furrial en contacto y D) DM-153 en contacto. Las micromarcas son de 200nm.

Tabla 1. Diámetros y otros parámetros estadísticos de los crudos estudiados, con y sin contacto sobre la superficie de sílice gel.

Crudo	D_p^a (nm)	D_M^b (nm) ± 0.2	D_m^c (nm) ± 0.2	Densidad X 10^4 (partículas/nm ²) ^d ± 2	ΔDP^e ± 0.1
DM-153 sin contacto	7.09 ± 0.08	10.8	5.8	20	
Furrial sin contacto	7.05 ± 0.02	12.1	5.0	17	
DM-153 en contacto	7.46 ± 0.04	11.4	6.0	12	0.4
Furrial en contacto	12.40 ± 0.05	19.6	9.8	14	5.4

a: Diámetro promedio, b: Diámetro Máximo, c: Diámetro mínimo, d: No. de partícula en un área determinada, e: Es la diferencia de los diámetros promedios entre el crudo en contacto y sin contacto sobre la lámina de sílice gel.