

PERTENENCIA GENÉTICA DE LOS PETRÓLEOS CUBANOS RECIENTEMENTE ESTUDIADOS CON PDVSA-INTEVEP

**José Orlando López Quintero ⁽¹⁾, Olga Pascual Fernández ⁽¹⁾, Carmen Rodríguez ⁽²⁾,
Wendy Murillo ⁽²⁾, Ysmarline Rincones ⁽²⁾**

(1) Centro de Investigaciones del Petróleo (CEINPET) Washington No. 169, Cerro, La Habana 12000,
Cuba Teléfono (537) 577301, Fax (537) 6426021, E-mail: jorlando@ceinpet.cupet.cu

(2) PDVSA – INTEVEP

RESUMEN

En el trabajo se presentan los resultados del análisis de un grupo de muestras correspondientes a yacimientos conocidos como Boca de Jaruco, Canasí, Varadero, nuevos yacimientos, como el Santa Cruz 100, manifestaciones en pozos en nuevas áreas de exploración, como Mariel Norte, Tarará, San Antón, Jibacoa, así como manifestaciones en pozos aislados como La Rosa, Pacheco, Rubio, Vega.

En el territorio insular cubano se ha definido la existencia de tres familias de petróleos bien identificadas y con rasgos de diagnóstico sólidamente establecidos. Los petróleos descubiertos en los pozos estudiados pertenecen genéticamente a dos de las tres familias y no se ha descubierto ninguna nueva familia. De los pozos estudiados, los recientemente perforados en la Franja Norte de Crudos Pesados, así como los de otras áreas como Mariel Norte, Pacheco 2 y Vega 1 corresponden a la Familia I, originados a partir de materia orgánica tipo II, IIS; depositada en ambiente marino carbonatado muy anóxico, confinado. Los estudiados en la zona de Cuenca Central procedentes de los pozos Alfonso, Rubio y La Rosa, corresponden a la Familia II con petróleos generados en rocas carbonatadas con composición más calcárea y materia orgánica con aporte terrestre en ambiente menos anóxico que los de la Familia I.

ABSTRACT

In the present work has been presented the results of the analysis of a group of samples corresponding to well-known oilfields as Boca de Jaruco, Canasí, Varadero, new oilfields, as the Santa Cruz 100, oil shows in wells in new exploration areas, as Mariel North, Tarará, San Antón, Jibacoa, as well as oil shows in isolated wells as La Rosa, Pacheco, Rubio, Vega.

In the Cuban insular territory has been defined the existence of three very well identified families of oils and with diagnostic features compactly established. The discovered oils in the studied wells belong genetically at two of the three families and there has not been discovered any new family. Of the studied wells, those recently drilled in the Northern Cuba Heavy Oils Belt, as well as those of other areas like Mariel North, Pacheco 2 and Vega 1 correspond to the Family I, originated from Type II, IIS organic matter; deposited in carbonated marine depositional environment very anoxic, confined. Those studied in the area of the Central Basin coming from wells Alfonso, Rubio and La Rosa, correspond to the Family II with oils generated in carbonate rocks with more calcareous composition and organic matter with terrestrial contribution in a less anoxic depositional environment than those of the Family I.

Palabras clave: petróleo, biomarcadores, ambientes de sedimentación, maduración.

INTRODUCCIÓN

Como parte de la colaboración técnica y científica con PDVSA – INTEVEP durante los años 2005 y 2006 se ha realizado el estudio de un grupo de muestras de petróleos de manera conjunta entre especialistas de PDVSA – INTEVEP y el CEINPET. Entre ellas se encuentran las correspondientes a

yacimientos conocidos como Boca de Jaruco, Canasí, Varadero, nuevos yacimientos, como el Santa Cruz 100, manifestaciones en pozos en nuevas áreas de exploración, como Mariel Norte, Tará, San Antón, Jibacoa, manifestaciones en pozos aislados como La Rosa, Pacheco, Rubio, Vega.

Determinación del origen de los petróleos

Para la realización de la clasificación de los petróleos estudiados se utilizaron fundamentalmente los siguientes parámetros: Gravedad API, Contenido de azufre, Relación Pristano / Fitano, Relación Gammacerano / C_{30} Hopano (G/C_{30} Hopano), C_{29} Norhopano / C_{30} Hopano, C_{35} / C_{34} Hopanos, Ts / Tm , Índice de Diasteranos, C_{27} vs. C_{29} Esteranos.

Clasificación de los petróleos

Según la clasificación de los petróleos cubanos vigente (Fig. 1) en Cuba se ha reconocido la existencia de tres familias de petróleos bien identificadas y con rasgos de diagnóstico sólidamente establecidos (López y otros, 2003).

A partir del gráfico con las relaciones Pristano / nC_{17} vs. Fitano / nC_{18} (Fig. 2) se establece que las muestras estudiadas se refieren a crudos mayormente de origen marino, afectados por procesos de madurez y de biodegradación. La ubicación de algunos crudos en ambientes transicionales puede estar afectada también por los procesos de biodegradación.

El estudio realizado a partir de los biomarcadores de la fracción saturada permite establecer que las muestras de referencia se clasifican dentro de las Familias I y II.

En la Familia I clasifican los crudos de los pozos BJ-805R, BJ-195, Canasí 2, VD-709 y 711, Santa Cruz 100, Mariel Norte 1X, Jibacoa 1 y Pacheco 2. Estos petróleos tienen bajas gravedades API que oscilan entre 10 y 20°, altos contenidos de azufre (entre 1,68 y 7,44). El perfil cromatográfico muestra predominio de alcanos de bajo peso molecular fundamentalmente entre C_8 y C_{32} . Las relaciones Pristano / Fitano exhiben valores generalmente inferiores a 1 (Fig. 3). La relación Pristano / nC_{17} alcanza valores que oscilan entre 0.116 y 5.487 mientras que la relación Fitano / nC_{18} alcanza valores que oscilan entre 0.163 y 5.993. Los valores de Ts / Tm son relativamente bajos y oscilan entre 0.16 y 0.43. Para estos crudos es característico un relativamente elevado valor del Índice de Gammacerano que oscila entre 22.69 y 46.6%. Las relaciones C_{35}/C_{34} homohopanos son altas, generalmente superiores a 1, las relaciones C_{29}/C_{30} hopanos son bajas, inferiores a 1 (Fig. 4). En todos hay predominio de C_{27} sobre C_{28} , C_{29} esteranos (Fig. 5). Estos resultados indican origen en una materia orgánica de tipo algal - bacterial, depositada en un ambiente carbonático, algo arcilloso, reductor, muy anóxico, confinado.

En la Familia II clasifican los crudos de los pozos La Rosa 1 y 4, Alfonso 1 y Rubio 2. Estos petróleos se caracterizan por más altas gravedades API y más bajos contenidos de azufre que los de la familia I. El perfil cromatográfico muestra predominio de alcanos de bajo peso molecular fundamentalmente entre C_8 y C_{32} . Las relaciones Pristano / Fitano exhiben valores superiores a 1 (Fig. 3). La relación Pristano / nC_{17} alcanza valores que oscilan entre 0.204 y 0.438 mientras que la relación Fitano / nC_{18} alcanza valores que oscilan entre 0.199 y 0.306. Los valores de Ts / Tm son algo más altos que en los crudos de la Familia I y oscilan entre 0.38 y 0.6. Estos crudos presentan una baja proporción de C_{27} sobre C_{28} , C_{29} esteranos (Fig. 5). Esta composición podría indicar un mayor aporte de material terrestre en la materia orgánica. Los valores del índice de gammacerano son inferiores al otro grupo de petróleos estudiados y oscilan entre 7.54 y 10,86%, señalando un ambiente menos salino. Las relaciones C_{35}/C_{34} homohopanos son también altas, generalmente superiores a 1. Se corrobora como la única familia determinada en Cuba con la relación C_{29}/C_{30} hopano superior a 1, lo que constituye un índice de diagnóstico que los diferencia de las otras (Fig. 4). Todo lo anterior los define como

petróleos generados en también en rocas carbonatadas con composición más calcárea y materia orgánica con aporte terrestre en ambiente menos anóxico que los de la Familia I.

En los gráficos de relaciones C_{29}/C_{30} hopanos vs. Índice de gammacerano (Fig. 6), C_{35}/C_{34} homohopanos vs. Índice de gammacerano (Fig. 7) y C_{29}/C_{30} hopanos vs. C_{35}/C_{34} homohopanos (Fig. 8) se puede apreciar la pertenencia genética de los petróleos estudiados a las dos familias antes mencionadas.

CONCLUSIONES

- De las muestras estudiadas, las que corresponden a pozos recientemente perforados en la Franja Norte de Crudos Pesados, así como algunas de otras áreas como Mariel Norte, Pacheco 2 y Vega 1 corresponden a la Familia I, originados a partir de materia orgánica tipo II, IIS; depositada en ambiente marino carbonatado muy anóxico, confinado.
- Los petróleos estudiados en la zona de Cuenca Central procedentes de los pozos Alfonso, Rubio y La Rosa, corresponden a la Familia II con petróleos generados en rocas carbonatadas con composición más calcárea y materia orgánica con aporte terrestre en ambiente menos anóxico que los de la Familia I.
- Entre las muestras contempladas en el presente estudio no se encontraron petróleos correspondientes a la Familia III.

BIBLIOGRAFIA

- Campos, P.G., López, J.O., Cruz, A., Príncipe, M.L., de las Pozas, A. (1993). Marcadores geoquímicos en los extractos y petróleos de los yacimientos Boca de Jaruco y Varadero. Memorias QUIMINDUSTRIA' 93, La Habana, Cuba.
- Campos, P.G., Navarrete, L.E., López, J.O. (1994). Biodegradation effects on oils from Cuban Northern Oil Province. Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Geoquímica Orgánica de ALAGO, Bucaramanga, Colombia.
- Campos, P.G. y Ramos I. (1988). Compuestos triterpánicos y esteránicos en los crudos de petróleo del campo Varadero, Memorias de QUIMINDUSTRIA'88.
- Linares E. (1997) Manifestaciones superficiales y someras en Cuba. Su relación con las UTE. En prensa. Revista Tecnológica.
- López, J. O., Fernández, O., Delgado O., (2003). Clasificación de petróleos cubanos. Memorias II Jornada Científica CEINPET, La Habana, Cuba.
- López, J. O., Pascual O., Delgado, O., López, J. G. (2004). Familias de petróleos cubanos. Correlación con otras áreas en el Golfo de México. Memorias del IX Congreso Latinoamericano de Geoquímica Orgánica de ALAGO, Mérida, México.
- Magnier, C., Moretti, I., Lopez, J.O., Gaumet, F., Lopez, J.G., Letouzey, J. Geochemical Characterization of Source Rocks, Crude Oils and Gases of Northwest Cuba. Marine and Petroleum Geology, No. 21, p. 195 – 214, 2004. Elsevier Publications.
- Maximov S.P.; Botneva, T.A.; Pankina, R.G; Kleschov, K.A; Shein, V.S.; Yparraguirre, J.L.; López, J.O. Tipos genéticos de petróleos de las cuencas gasopetrolíferas de Cuba. Revista Geología Nefti y Gaza, Moscú, No. 3, 1986, pág. 52 - 58.
- Navarrete, L.E., Campos, P.G., López, J.O. (1994) Depositional environments of Cuban oils, determined by biological markers. Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Geoquímica Orgánica de ALAGO, Bucaramanga, Colombia.
- Navarrete, L.E., Lafargue, E. Geochemistry of Cuban oils and source rocks. (1996) Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Geoquímica Orgánica de ALAGO, Bucaramanga, Colombia.

