



NUEVAS POSIBLES EVIDENCIAS DE ROCAS MADRES EN LA CUENCA ORIENTAL DE VENEZUELA

Nieve El Souki¹, Alain-Yves HUC², José Rodríguez³

1. PDVSA - Exploración Oriente

2. Institut Français du Pétrole

3. PDVSA - Exploración Oriente

elsoukin@pdvsa.com, rodriguezjts@pdvsa.com

Introducción

La Cuenca Oriental de Venezuela contempla un área de aproximadamente 200 Km² en la cual se han perforado más de 12.000 pozos en diferentes campos gigantes y otros menores desarrollados durante 90 años de Exploración y Producción.

El Campo Las Piedritas esta ubicado en la Cuenca Oriental de Venezuela, específicamente en Monagas Central al Sur de la ciudad de Maturín y comprende 6 pozos perforados a partir de 1994, de los cuales 4 probaron la presencia de hidrocarburos (Crudo y Gas) en arenas del Mioceno.

Estudios previos han reportado características distintivas en estos crudos con respecto a los presentes en el área, lo cual aunado al interés de explorar nuevos reservorios a niveles más profundos a llevado a realizar un estudio mas detallado a fin de explicar con mayor exactitud el sistema petrolífero asociado a este campo.

Parte Experimental

Con el fin de conocer el origen, madurez, edad, grados de alteración de los crudos y correlación con los campos vecinos así como estudiar la conectividad a nivel de yacimientos, se realizaron análisis de metales trazas, análisis cromatográfico de crudo total (Whole Oil GC) incluyendo isoprenoides, fracción C15- y parafinas hasta C40, Análisis isotópico de Carbono en crudo total, GC-MS y GC-MS-MS de la fracción Saturada y Aromática en 5 muestras de crudos correspondientes a 4 pozos.

Resultados y Discusión

La gravedad API promedio para los crudos del Campo Las Piedritas es de 22,7°, en un rango que va de 22° a 25° a excepción de la muestra PTL-A2 de un intervalo mas profundo el cual reportó 17° a nivel del Mioceno.

La fracción saturada no presenta un proceso de alteración significativo y todo los crudos analizados, muestran similitud inclusive en los valores de la relación Pristano/Fitano (Pr/Ft) indicando un origen predominantemente marino a excepción de la muestra PTL-A2 (15960-15965'), la cual es muy diferente en relación a estas características indicando un marcado aporte terrestre evidenciado por el incremento de las n-parafinas a partir de n-25 y una relación Pristano/Fitano = 3, 78 (Figura 1). De manera general los crudos del Campo Las Piedritas de acuerdo a sus fracciones SARA se pueden clasificar de aromáticos intermedios a parafínicos.





La fracción C15- indican que en general los crudos analizados muestran correlación entre si, sin embargo, persiste la diferencia con respecto al intervalo mas profundo estudiado en el pozo PTL-A2 (Fig. 2). Estos resultados pudieran estar indicando que no existe conexión entre el reservorio del pozo PTL-A2 y el resto de los reservorios estudiados.

La relación Pr/C17 vs Ft/C18 indica que los crudos del área están asociados a roca madre tipo II-III lo cual indica una mezcla relacionada a un ambiente marino con aporte terrestre. De igual forma el contenido de metales traza en los crudos indican que están relacionados a un ambiente de depositación de la materia orgánica que va de un Régimen II (ambiente Transicional) a un Régimen III (ambiente reductor -Marino Carbonatito) (Lewan, 1984)

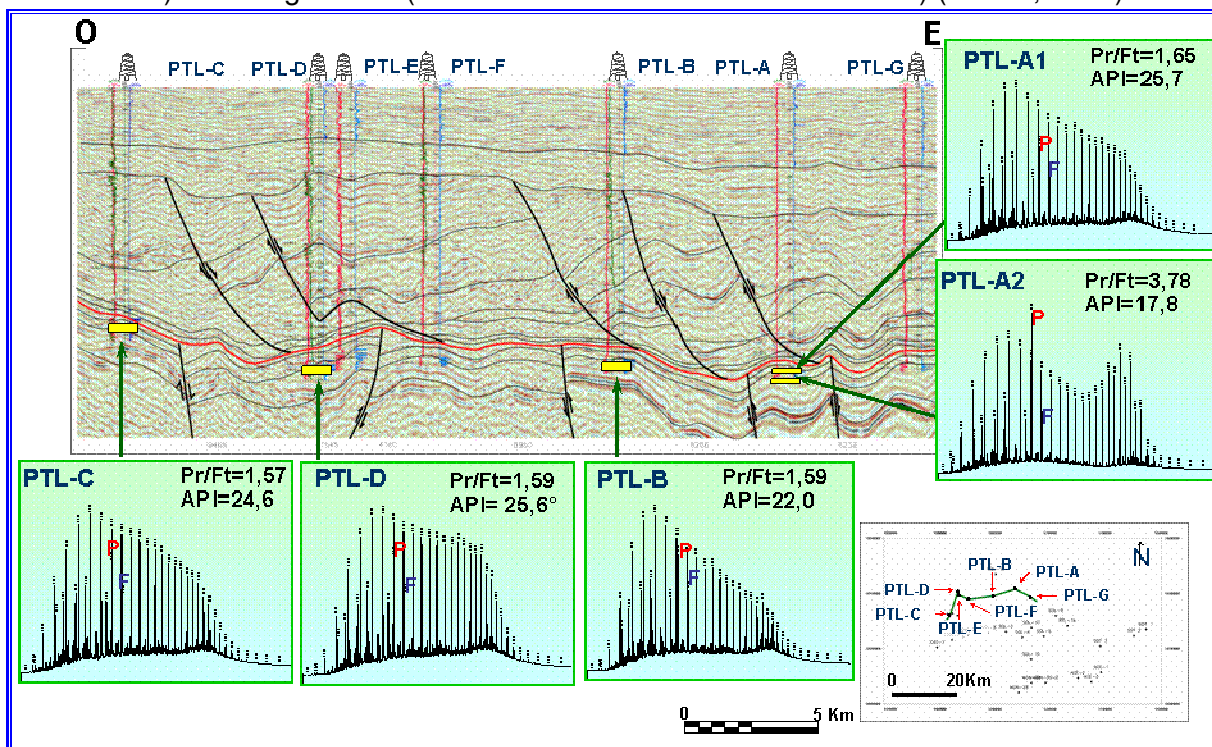


Figura 1: Pozos con muestras de crudos en el Campo Las Piedritas

El aporte terrestre se observa marcadamente en la muestra PTL-A2 debido a la importante presencia de Oleanano, mientras que en el resto de los crudos se hacen mas importantes las concentraciones de Gammacerano (100 a 250 ppm) valores que se incrementan al Sur de Campo y que indican condiciones de alta salinidad (Fig. 3).



XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE GEOQUÍMICA ORGÁNICA
2-6 de Noviembre de 2008
Isla de Margarita, Venezuela

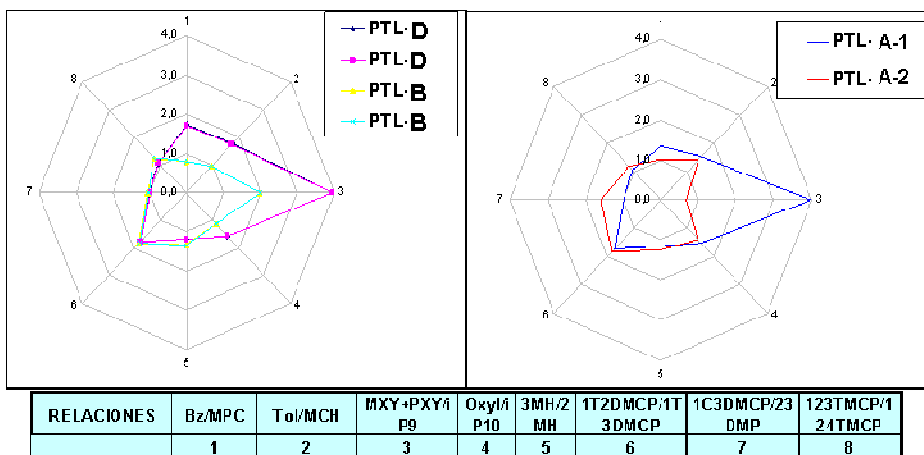


Figura 2: Diagramas de estrella fracción C15-, Campo las Piedritas.

Las relaciones de los biomarcadores aromáticos Dibenzotiofeno/Fenantreno vs la relación Pristano/Fitano (Hughes W. B. et al, 1994) y la relación C30 Tetraciclípolidiprenoides (TTP) vs el Índice de Esteranos C30 (Holba y col., 2003), muestran evidencias de que los crudos también tienen un aporte proveniente de una roca madre lacustrina con variaciones en la salinidad (Fig. 4)

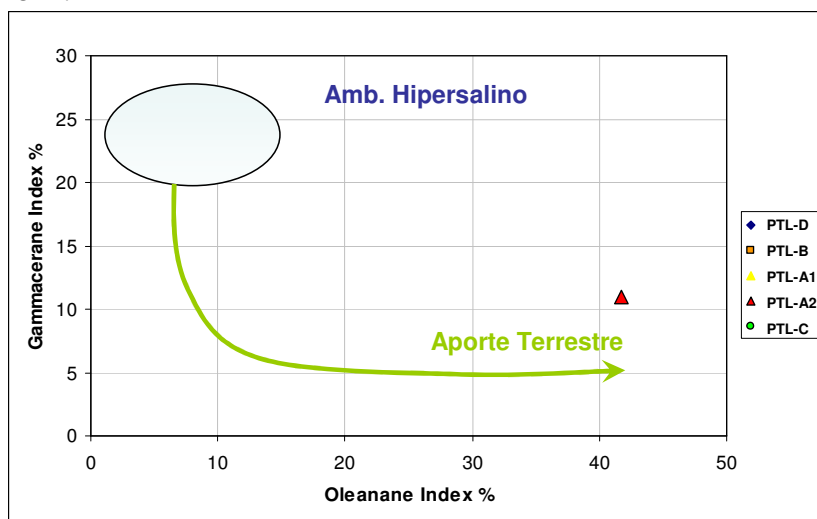


Figura 3: Gráfico que muestra el Índice de Gammacerano vs el Índice de Oleanano en los crudos del Campo Las Piedritas.

A través de la composición isotópica de las fracciones SARA de los crudos se pudo observar que los mismos correlacionan entre si, a excepción de la muestra PTL-A2 la cual se diferencia en las fracciones de resinas y asfaltenos.

De acuerdo al Índice de Metilfenantreno, la isomerización del esterano C₂₉ y el cambio de configuración de 20R a 20S y los valores de CPI iguales a 1, todos los crudos analizados son maduros térmicamente aun cuando se pueden observar diferencias de madurez entre



1988-2008
20 AÑOS DE ALAGO



XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE GEOQUÍMICA ORGÁNICA
2-6 de Noviembre de 2008
Isla de Margarita, Venezuela

ellos, como es el caso de los crudos PTL-B y PTL-A2 que mostraron un menor grado de madurez que el resto de los crudos analizados

En cuanto a la edad de los crudos el Oleanano indica rocas fuentes mas jóvenes que el cretácico. El biomarcador 24-Nordiacolestano (Holba, 2003) es otro indicador de edad que ha sido estudiado en las Cuencas Venezolanas por Olivares (2006), quien a través de la relación Dinosterano vs 24 Nordiacolestano, correlacionó extractos de rocas y crudos de otras cuencas Subandinas de edad Paleozoico con datos de menes, impregnaciones y crudos de Cuencas en Venezuela. Según los resultados de esta comparación los crudos del área Las Piedritas correlacionan con crudos de edad cretácicos de otras cuencas en Venezuela. Solo los crudos PTL-2 y PTL-A-2 presentan valores un poco mas elevados de estas relaciones, pero mantiene una tendencia similar al resto de los crudos cretácicos (Fig. 6).

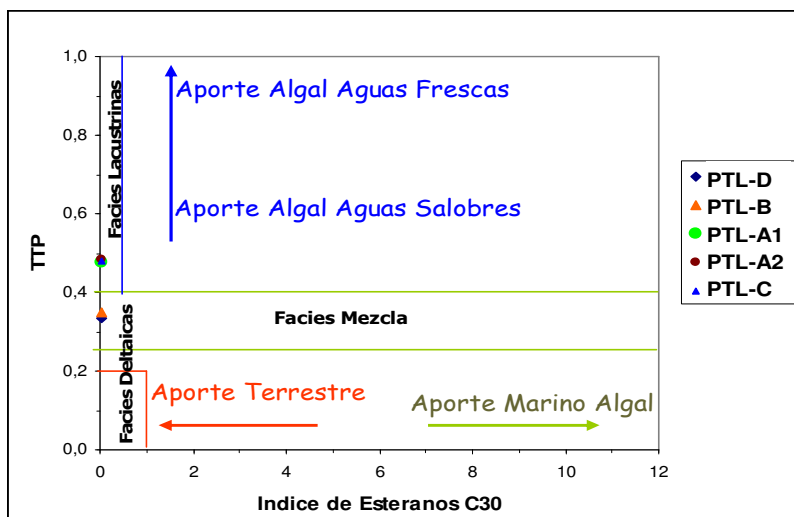


Figura 4: Gráfico que muestra la relación C30 Tetraciclitoliprenoides (TTP) vs el Índice de Esterano C30 en los crudos del Campo Las Piedritas (Holba y col., 2003)

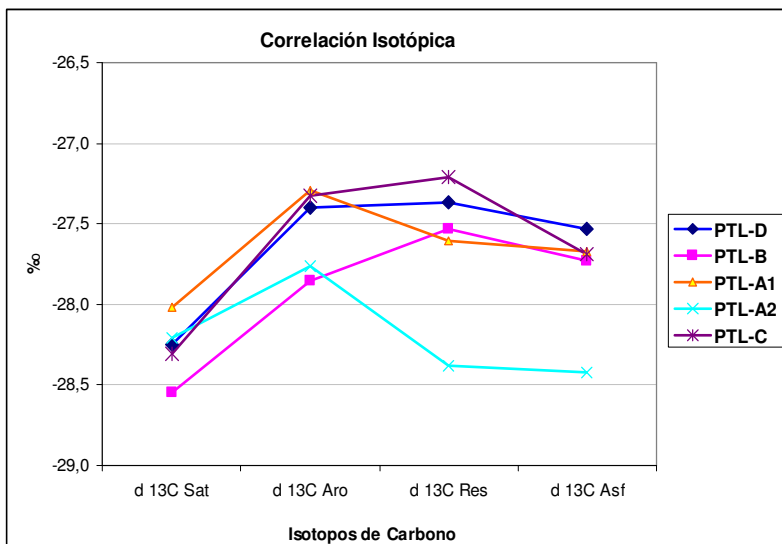


Figura 5: Comparación de la composición isotópica del carbono en sus fracciones Saturados, Aromaticos, Resinas y Asfaltenos en los crudos analizados en el área.



1988-2008
20 AÑOS DE ALAGO

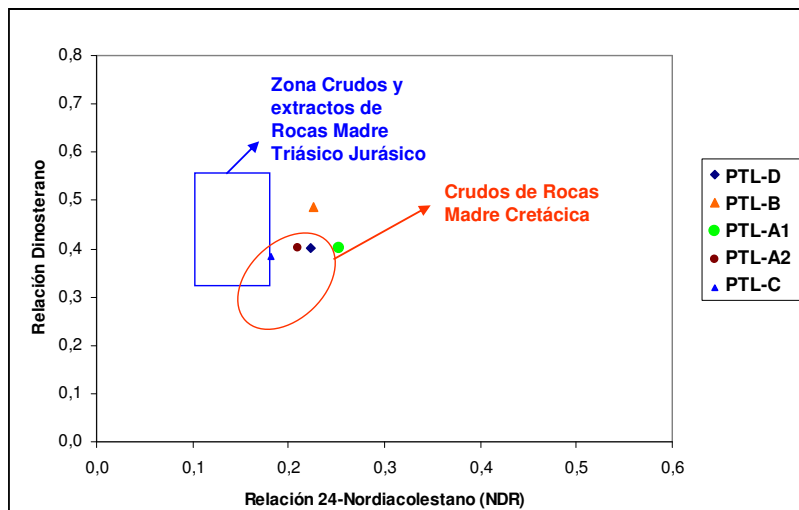


Figura 6: Relación Dinosterano vs 24-Nordiacolestano (NDR) en crudos y rocas de cuencas en Venezuela y Subandinas (Zonas de edad tomadas de Olivares, 2006).

Conclusiones

Los crudos en el área de Las Piedritas muestran un origen marino predominante, sin embargo varios biomarcadores y sus relaciones mostraron se trata de una mezcla de dos tipos de fuente cretácicas, una marina y otra transicional posiblemente lacustrina de ambiente salobre con aporte terrestre, características que se hacen mas evidentes hacia el suroeste del área. En la literatura, aun no ha sido reportada una roca madre con estas características y de acuerdo a la revisión geológica y geoquímica podría encontrarse al oeste del área donde la sección cretácica ha sido poco estudiada desde el punto de vista geoquímico.

La presencia de una facies de roca madre diferente a la clásica Formación Querecual del Cretácico, implicaría la presencia de un nuevo sistema petrolífero que aun no ha sido cuantificado en el área.

Referencias

- Holba, A.G.; Dzou, G.D; Wood, L; Ellis, P; Adam, P.; Schaeffer, P.; Albrecht, T; Greene, W.; Hughes, W.B. (2003) Application of tetracyclic polyprenoid as indicators of input from fresh-brackish water environments, *Organic Geochemistry*, Vol. 34, p. 441-469.
- Hughes, W. B., A. G. Holba, and L. I. P. Dzou (1995) The ratios of dibenzothiophene to phenanthrene and pristane to phytane as indicators of depositional environment and lithology of petroleum source rocks: *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v. 59, p. 3581-3598.
- Lewan, M. D. (1984) Factors controlling the proportionality of vanadium to nickel in crude oils: *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v. 48, p. 2231-2238.
- Olivares, C. (2006). Caracterización Geoquímica de Crudos, Impregnaciones, Menes de Petróleo y Gas de las Cuencas Oriental y Barinas de Venezuela. Documento Técnico. PDVSA
- Peters, K. E., and J. M. Moldowan, (1993), *The biomarker guide--interpreting molecular fossils in petroleum and ancient sediments*: Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 363 p.

