

# BIOESTRATIGRAFÍA DE ALTA RESOLUCIÓN Y SU APLICACIÓN EN LA IDENTIFICACIÓN DE SECUENCIAS CRONOESTRATIGRÁFICAS DE TERCER ORDEN EN EL PALEÓGENO DE LA CUENCA TALARA, PERÚ

Gerardo POZO

## RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en la cuenca Talara ubicada en el Noroeste del Perú, con el objetivo de tener dataciones de tiempo confiables, efectuadas con técnicas modernas y de aplicación mundial con el propósito de apoyar la generación del modelo geológico y el análisis de cuenca para la búsqueda de nuevas oportunidades de exploración y desarrollo de hidrocarburos. Para tal fin, se seleccionaron 18 pozos claves donde se realizaron los análisis bioestratigráficos de alta resolución en muestras de canaleta, realizando los análisis por nano fósiles calcáreos e identificación de Zonas de nanofósiles, lo que permitió realizar el estudio Cronoestratigráfico, que incluye la identificación de las Secuencias Cronoestratigráficas de Tercer orden en las rocas sedimentarias del Paleógeno de la Cuenca Talara.

## OBJETIVOS DE TRABAJO

Los objetivos del presente trabajo son:

- Reconocer las Zonas de nanofósiles calcáreos, relacionarlas a las ya determinadas Zonas de foraminíferos planctónicos, bentónicos y palinológicas y alcanzar una alta precisión bioestratigráfica en subdivisión y correlación de las rocas Paleógenas en la cuenca Talara.
- Desarrollar un marco cronoestratigráfico en base a dataciones seguras para la identificación de las Secuencias de Tercer Orden.
- Aplicar la Estratigrafía Secuencial basándose en el estudio de las relaciones físicas entre estratos dentro de un marco cronoestratigráfico definido.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo del estudio comprendió las siguientes etapas:

1. Revisión de los reportes de los 18 pozos analizados, discretización y depurado de la información, teniendo en cuenta la contaminación por derrumbe y la complejidad estructural en cada pozo. (Micro Strat in, 2000)
2. Determinación e identificación de especies y reconocimiento de las Zonas de nanofósiles calcáreos (NP) basándose en Hardenbol *et al*, 1998, Haq and Schutter 2008.
3. Integración de la información de Zonas de nanofósiles a la información bioestratigráfica preexistente de la cuenca, lográndose actualizarla de acuerdo con el avance en el ámbito mundial.
4. Reinterpretación Cronoestratigráfica basada en dataciones de tiempo suministradas por los nanofósiles calcáreos y apoyadas por los foraminíferos planctónicos, bentónicos, palinomorfos y microfósiles.
5. Identificación de Secuencias Cronoestratigráficas de Tercer Orden efectuada por correlación entre los Periodos de tiempo y las Secuencias definidas a nivel mundial, Hardenbol *et al*, 1998, con la Cronoestratigrafía revisada de la Cuenca Talara. (Figura 1)

## ACTUALIZACION E INTEGRACION BIOESTRATIGRAFICA

La actualización bioestratigráfica de la cuenca Talara se ha efectuado teniendo como sustento los análisis bioestratigráficos de alta resolución, los que incluyeron el reconocimiento, distribución y abundancia de nanofósiles calcáreos, de acuerdo a Hardenbol *et al*, 1998.

Se logró definir las zonas y asociarlas a las ya reconocidas en el ámbito mundial.

La integración de toda la información bioestratigráfica

<sup>1</sup> Sociedad Geológica del Perú.

se realizó teniendo en cuenta las zonaciones preexistentes de microfósiles, foraminíferos y palinológicas a las nuevas zonas de nano fósiles calcáreos recientemente reconocidas.

Con esto se ha logrado una alta precisión bioestratigráfica en la subdivisión y correlación de las rocas del Paleógeno, identificándose de eventos bioestratigráficos que, relacionadas a la historia geológica de la cuenca, nos han definido eventos de duración temporal, como por ejemplo pulsos tectónicos, discordancias, tiempos de no deposición y estimación de tasa de acumulación de sedimentos. (Figura 1)

## DESARROLLO DE LA CRONOESTRATIGRAFIA

La revisión efectuada a la Cronoestratigrafía de la Cuenca Talara logró redefinir el marco cronoeestratigráfico como sigue:

1. Paleógeno Superior (Thanetiano): Zonas de nanofósiles calcáreos NP-8 (57.30 MMA – 56.20 MMA) y NP-9 (56.20 MMA – 55.00 MMA).
2. Ausencia de la base del Ypresiano: no presencia de la Zona NP-10 (55.00 MMA - 53.61 MMA)
3. Eógeno Inferior (Ypresiano): Zonas NP-11 (53.61 MMA – 52.85 MMA), NP-12 (52.85 MMA – 50.60 MMA), NP-13 (50.60 MMA – 49.70 MMA), NP-14 A (49.70 MMA – 48.50 MMA).
4. Ausencia de la base del Lutetiano: ausentes las zonas NP-14 B, (48.50 MMA – 47.30 MMA), NP-15 A (47.30 MMA – 46.10 MMA) representando un hiato de aproximadamente 2.4 MMA.
5. Eógeno Medio (Lutetiano): Zonas NP-15 B, (46.10 MMA – 44.50 MMA), NP-15 C (44.50 MMA – 42.65 MMA).
6. Ausencia del tope del Lutetiano: Ausencia parcial de la Zona NP-16 (43.40 MMA – 40.80 MMA), representa un hiato de aproximadamente 1.5 MMA.
7. Eógeno Superior (Bartoniano): Presencia parcial de la Zona NP-17 (40.40 MMA – 39.30 MMA).
8. La ausencia Zona NP –17 en intervalo de tiempo (39.30 MMA – 37.00 MMA) representa un hiato de aproximadamente 2.3 MMA.
9. Eógeno Superior (Priaboniano): Zonas NP-18 (37 MMA – 36.00 MMA), NP-19-20 (36.00 MMA – 35 MMA).
10. Oligoceno Inferior (Rupeliano): Zonas NP-21 (34.20 MMA – 32.80), NP-22 (32.80 MMA – 32.30 MMA), (Figura 1).

## APLICACIÓN A LA ESTRATIGRAFIA SECUENCIAL

La aplicación de la Estratigrafía Secuencial hoy en día, no es más encarada como un modelo, sino como una forma de mirar la Geología. (Weimer y Posamentier 1993). De acuerdo a Vail y Mitchum (1977) y Catuneanu (2010), las secuencias deposicionales se definen como unidades estratigráficas compuestas de una sucesión relativamente concordante de estratos genéticamente relacionados, limitadas en tope y base por discordancias o sus concordancias relativas, teniendo límites definidos por eventos glacio-eustáticos correlacionables en escala global. Bajo estos conceptos la estratigrafía secuencial se presenta como una alternativa para subdividir, correlacionar y mapear rocas sedimentarias bajo premisas cronoeestratigráficas y genéticas con propósitos de exploración y de detección de reservorios aun no drenados.

Con este objetivo, se ha elaborado una aproximación a la estratigrafía secuencial, teniéndose como base las secuencias cronoeestratigráficas de tercer orden definidas en el presente estudio.

## CONCLUSIONES

1. Los análisis bioestratigráficos de alta resolución permitieron definir las Zonas de nanofósiles calcáreos en rocas del Paleógeno de la cuenca Talara, las cuales son la base para reinterpretar la cronoeestratigrafía con resultados confiables, actualizados y acordes con las exigencias de la industria petrolera mundial.
2. Existen eventos identificados en la cuenca Talara como las secuencias del Ypresiano que correlacionan con los eventos glacioeustáticos (Hardenbol et al, 1998, Haq and Schutter 2008). Hay otros eventos que no correlacionan y que parecen tener un origen tectónico, como por ejemplo la discordancia Pre-Salina (Ypresiano/Thanetiano), la discordancia Pre-Talara (Lutetiano), discordancia Pre-Verdún (Lutetiano), los que podrían ser propios de la cuenca.
3. La tasa de acumulación de sedimentos en el Paleógeno, esta en el orden de 0.66 mm año, se considera alta y puede estar enfatizada por tectónica, fuente de aporte cercana y los factores climáticos todo lo cual deja su impronta en el registro de sedimentación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Brown LF. Jr. & Fisher WL. (1977). Seismic-stratigraphic interpretation of depositional

- systems. *Am Assoc Pet Geol Mem* 26:213-248.
- Carozzi A.V. & Palomino R. (1993). The Talara Forearc Basin, NW Peru: Depositional Models of oil producing Cenozoic Clastic Systems. *Journal of Petroleum Geology*, Vol 16 (1) 5-32.
- Catuneanu O. (2006). Principles of Sequences Stratigraphy. Amsterdam, Elsevier, 375p.
- Catuneanu O. et al. (2009). *Towards the standardization of sequence stratigraphy*, v 29, p. 1-29.
- Catuneanu O. et al. (2010). Sequence stratigraphy: common ground after three decades of development, v 14, p. 21-34.
- Catuneanu, O. Et Al, 2011, Sequence stratigraphy: Methodology and Nomenclature. v 44, p. 173-245.
- Catuneanu O. & Zecchin M. (2013). *High – resolution sequence stratigraphy: of clastic shelves II: Controls on sequence development*. v 39, p. 26-38.
- Daudt J., Stifano P., Savini R., Castillo J. & Ostos M. (2001). *Sequence stratigraphic approach in Talara Basin, NW Peru: Integrated analysis of Mogollon-Chira Cycle*. 21<sup>st</sup> Meeting of The International Association of Sedimentologists. et al, 2001.
- Fildani A., Hessler A. & Graham S. (2002). Sequence Stratigraphy of the Tectonically Active Talara Basin, Andean Forearc, Northwest Peru. AAPG Annual conference, Houston 2002.
- Hardenbol J., Thierry Farley, Jacquín De Graciansky & Vail. Referencia de publicación (1998). *The Global Cycle Chart, Cenozoic Sequence Chronostratigraphy*.
- Micro-Strat Inc. Houston (1999-2000). *High Resolution Biostratigraphic Analysis of 18 wells*. Prepared for Perez Companc S.A.
- Vail P.R., Mitchum RM jr., Todd RG., Widmier JM., Thompson S. III, Sangree JB., Bubb JN., Hattelid WG (1977). Seismic stratigraphy and global changes of sea level. In: Payton CE (de) Seismic stratigraphy – applications to hydrocarbon exploration. *Am. Assoc. Pet. Geol. Mem.* 26 : p.49-212.
- Van Wagoner J.C, Mitchum RM., Campion KM. & Rahmanian VD. (1990). Siliciclastic sequence stratigraphy in well log, cores and outcrops. *Am. Assoc. Pet. Geol.*, Methods in Exploration Series 7:55p
- Weimer P. & Posamentier HW. (1993). Siliciclastic sequence stratigraphy. *Am Assoc Pet Geol Mem* 58:492.

