ANÁLISIS SEDIMENTOLÓGICO-PALEOGEOGRÁFICO DEL PLIO-PLEISTOCENO DE CHUSIS (PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA)

Autores
Juan Pablo Navarro[1, 2] & Jean-Noël Martinez[2]

[1] INGEMMET - Av. Canadá 1470 - San Borja - Lima - *geolojuan@yahoo.es*
[2] Instituto de Paleontología - Universidad Nacional de Piura - Campus Universitario - Urb. Miraflores s/n - Castilla - Piura
paleonto@yahoo.com

RESUMEN

En la zona de Chusis se levantaron dos columnas sedimentarías, estas muestran una evolución de ambientes sedimentarios del tipo marino somero-estuario-*lagoon*. La fauna de fósiles encontrada en una de las columnas corresponde al Plioceno. E infrayacen a la terraza marina (Tablazo Lobitos) del Pleistoceno superior

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se centra sobre el paleoambiente en el que se depositaron los niveles fosilíferos de Chusís. Se han levantado dos columnas sedimentarias llamadas Chusis 1 y 2 donde se analiza el cambio lateral y vertical de los ambientes sedimentarios. Se ha utilizado la clasificación de Miall (1978, 1996), para describir las facies litológicas y los elementos arquitecturales enmarcados en cada nivel de las dos columnas sedimentarias levantadas al detalle.

Las secuencias sedimentarías para este trabajo se han agrupado en tres unidades según sus características litológicas y ambientales. Estas unidades son llamadas A, B y C. La Unidad C descansa sobre la Unidad A en una de las dos columnas y sobre la Unidad B en la otra columna.

Estos terrenos se encuentran subyacentes a las terrazas marinas estudiadas por Bosworth (1922) - que reconoció 4 unidades en el noroeste del Perú (tablazos Máncora, Talara, Lobitos y Salinas). Luego Iddings & Olsson (1928), mencionan que las rocas atribuidas al Plioceno subyacen a gran parte del desierto de Sechura al sur del Río Chira y que por esta razón, deberían ser referidas a la Formación Sechura. Posteriormente, Olsson (1932) indicó que, en el departamento de Piura parte del Mioceno se encuentra en el desierto de Sechura.

Estos resultados aportan nuevos alcances en la sedimentología Plio-Pleistocena de Sechura. Los terrenos objeto del presente estudio proporcionaron numerosos dientes de seláceos asignados al Plioceno (González-Barba & Martinez, 2008), ubicados en la parte inferior de una de las dos columnas levantadas. En efecto, estudios anteriores señalaban que estos terrenos formaban parte de la Formación Miramar de edad Mioceno superior, desconociendo la existencia de Unidades Pliocenas, encontrándose subyacentes ala terraza marina conocida como "Tablazo Lobitos" de edad Pleistocena.

CLASIFICACIÓN DE FACIES

La naturaleza de las facies, su composición litológica, su registro estratigráfico vertical y su arquitectura reflejan una interacción de muchos procesos, los cuales se ven reflejados mediante el levantamiento y análisis de columnas sedimentarias. La metodología utilizada para la interpretación de las columnas se fundamenta sobre la clasificación de facies de Miall (1978, 1996), donde se muestra los códigos de las facies con sus respectivos elementos arquitecturales, según se muestra en las tablas 1 y 2.

Códig	Facies	Estructura Sedimentaria	Interpretación
Gh	Conglomerado clasto soportado, pobremente estratificado	Estratificación horizontal, imbricación	Formas de fondo longitudinales, depósitos de rezago, depósitos de tamiz.

Gt	Conglomerado estratificado	Estratificación cruzada curva	Relleno de canales menores.
Gp	Conglomerado estratificado	Estratificación cruzada planar	Forma de fondo trasversales, crecimientos deltáicos a partir de barras remanentes.
St	Arenisca fina a muy gruesa, Puede ser conglomerádica	Laminación cruzada en artezas	Dunas 3D de crestas sinuosas y linguoides.
Sr	Arenisca muy fina a gruesa	Laminación cruzada en ripples	Ondulitas (bajo régimen de flujo).
Sl	Arenisca muy fina a gruesa, Puede ser conglomerádica	Laminación cruzada planar de bajo ángulo (15º)	Corte y relleno, estructuras aborregadas, dunas "washed-out", antidunas.
Fl	Arenisca, limo, arcilla	Laminación fina, pequeñas ondulitas o ripples	Canales abondonados, o llanuras de inundación

Tabla 1. Código de facies de Miall (1996).

Elementos arquitecturales	Símbolo	Asociación de facies	Interpretación
Canales	CH	Todas las facies	Base erosiva cóncava hacia el tope, forma muy variable, compuesta de superficies de erosión de 3º orden, cóncavo hacia arriba.
Barras arenosas	SB	St, Sp, Sh, Sl, Sr, Se, Ss	Lenticular, tabular o prismático, elementos de relleno de canal, de crevasse splay (abanicos de desembalse).
Barras de gravas	GB	Gm, Gp, Gt	Lenticular o tabular, interestratificados con elementos SB.
Barras de acreción lateral	LA	St, Sp, Sh, Sl, Se, Ss, (Gm), Gt, Gp	Prismático, sigmoidal, contiene superficies de acreción concavo-convexo de 3º orden.
Rellenos de canal	HO	Gh, Gt, St, Sl	Canales con relleno asimétrico en forma de cucharas
Cuerpos interlaminados	FFP	Sr, Fl, P	Depósitos tabulares proximales

Tabla 2. Elementos Arquitecturales de Miall (1996).

UBICACIÓN DE SECCIONES

Las dos columnas están ubicadas en el área de Chusís (Distrito y Provincia de Sechura), en la margen derecha del Valle del Río Piura. Los estratos correspondientes al presente estudio se encuentran subyacentes a la terraza marina conocida como Tablazo Lobitos (Fig. 1).

COLUMNA CHUSIS 1

DESCRIPCIÓN

Esta columna de un espesor de 14.50 metros, está dividida en dos unidades llamadas B y C (Fig. 2). Se usa el termino “Secuencia”, para describir las asociaciones de facies sedimentarías en función de su granulometría, estas secuencias son producto de variaciones hidromecánicas (en un canal por ejemplo), utilizadas en la descripción de la Sedimentación Continental (Delfaud, 1984).

Unidad B

Esta unidad está dividida en cinco secuencias granodecrecientes. La primera secuencia consiste, en su base, de conglomerados de facies *Gt*, de color amarillento, laminación cruzada curva, con tamaños promedios de clastos de 12 cm, redondeados, compuestos de cuarcitas y rocas volcánicas, con cemento calcáreo. Luego vienen conglomerados de facies *Gh*, pobremente estratificados, de textura clasto soportante y direcciones de paleocorrientes al suroeste. Siguen areniscas de facies *Sl*, de color grisáceo, laminación cruzada planar de bajo ángulo, granos gruesos a medios, cuarzosos, redondeados con paleocanales y lentes de conglomerados de facies *Gt*, con rellenos de cemento calcáreo. Esta Unidad proporcionó numerosos dientes de seláceos.

La segunda secuencia granodecreciente comprende en su base conglomerados de facies *Gh*, color amarillento, tamaños promedios de clastos de 8cm redondeados, compuestos en su mayoría de cuarcitas y cemento calcáreo, se encuentran pobremente estratificados. Siguen areniscas de facies *Sl*,

de color grisáceo, laminación cruzada planar de bajo ángulo, granos gruesos a medios, cuarzosos, redondeados, con paleocanales de conglomerados de facies *Gt* y cemento calcáreo.

La tercera secuencia consiste de conglomerados de facies *Gh*, color amarillento, textura clasto soportante, direcciones de paleocorrientes dirigidas al suroeste, tamaños promedio de clastos de 10 cm, sub redondeados, compuestos de cuarcitas y andesitas, con presencia de cemento calcáreo. Siguen areniscas de facies *Sl*, color grisáceo, laminación cruzada planar de bajo ángulo, granos gruesos a medios, cuarzosos, redondeados.

La cuarta secuencia corresponde a areniscas de facies *St*, color grisáceo, laminación cruzada en artezas, granos gruesos redondeados, luego se presentan areniscas de facies *Sl*, de laminación cruzada planar de bajo ángulo, granos medios a finos, cuarzosos, redondeados, cemento calcáreo, intercalándose con paleocanales de facies *Gt*.

La quinta secuencia consiste en su base de areniscas de facies *St*, color gris blanquecino, laminación cruzada en artezas, granos gruesos redondeados, cuarzosos, viniendo luego areniscas de facies *Sl*, laminación cruzada planar de bajo ángulo, granos medios a finos, cuarzosos, redondeados y cemento calcáreo. En el tope de esta secuencia se presenta madrigueras (bioturbaciones) rellenadas por material calcáreo.

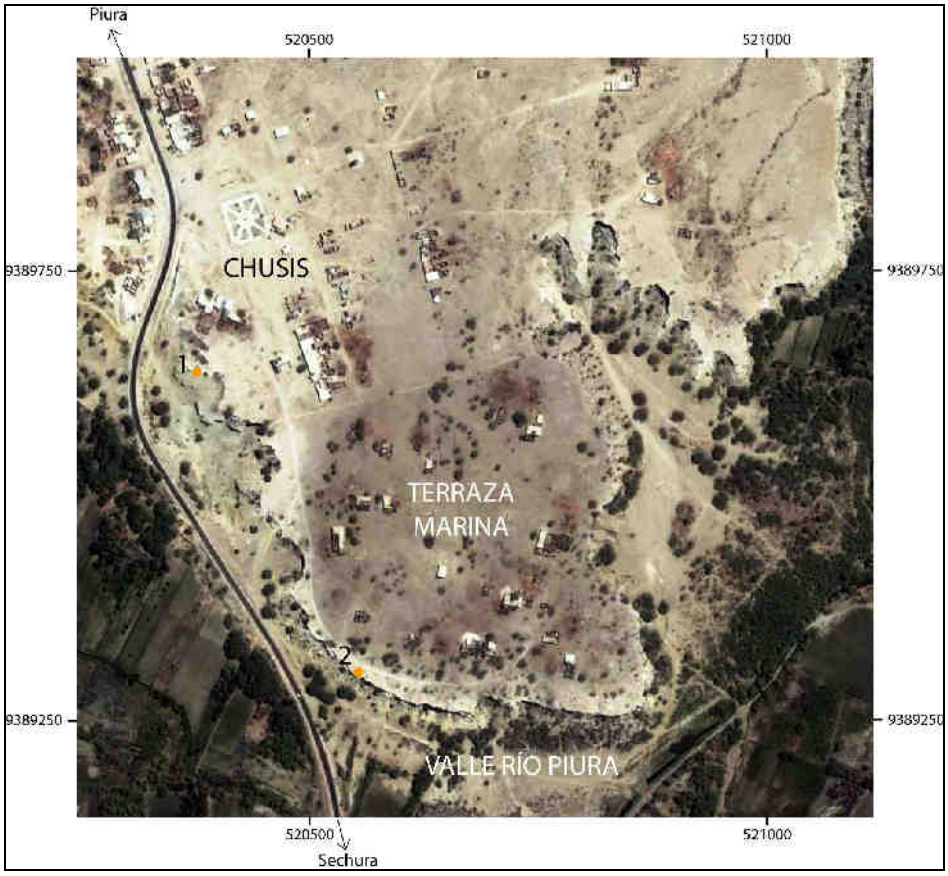

Fig. 1. Zona de ubicación de las secciones de Chusis 1 y 2

Unidad C

Esta unidad presenta una secuencia granocreciente, que comienza con una caliza de tipo "grainstone" a "mudstone", de color blanquecino, microgranular con nódulos calcáreos. Siguen calizas de tipo "*boundstone*", con matriz de arena cuarzosa y bioclastos de conchas de moluscos. Luego se presentan areniscas calcáreas, macizas, de color blanquecino, granos cuarzosos finos a gruesos y pequeños bioclastos calcáreos. En el tope de esta secuencia, se presentan conglomerados de matriz calcárea, color blanquecino, con direcciones de paleocorrientes al suroeste, tamaños de clastos

promedios de 10cm, sub redondeados, compuestos de cuarcitas y conchas de moluscos subcompletas (bivalvos y gasterópodos) así como fragmentos de cirrípedos.

En el tope de esta unidad, yace una lumaquela correspondiente a la terraza marina que se extiende por toda el área de Chusis y que es conocida como el Tablazo Lobitos.

ASOCIACIONES DE LITOFACIES

La asociación de litofacies que presenta esta sección, en la Unidad B, corresponde a su base al elemento arquitectural *HO* según las asociaciones *Gt, Gh, St, Sl*, que luego pasan al elemento arquitectural *LA* correspondiente a las facies *St, Sl*, y - menos común - *Gt*. Los elementos arquitecturales pertenecientes a esta unidad muestran que *HO* corresponde a rellenos de canales, en formas de artezas asimétricas, pertenecientes a flujos variables de alta y baja energía. *LA* corresponde a barras de acreción lateral de flujos de descensos de energía.

En la Unidad C, las capas de caliza "*grainstone a mudstone*" y "*boundstone*", las areniscas con los conglomerados en matriz calcárea y los fragmentos de conchas de moluscos, evidencian un ambiente marino tranquilo con aportes de gravas y arenas.

AMBIENTE DE SEDIMENTACIÓN

Las facies conglomerádicas y arenosas, los rellenos de cemento calcáreo, los lentes de materiales evaporíticos, la presencia de fósiles de ambientes marinos en asociación con un diente de fósil de roedor evidencian un ambiente transicional del tipo estuarino.

Las calizas de tipo "*grainstone*" y "*boundstone*" y las calizas arenosas y conglomerádicas, con abundantes fragmentos de conchas de moluscos, indican un ambiente cerrado o "lagoon", con aportes de materiales fluviales en su parte superior.

COLUMNA CHUSIS 2

DESCRIPCIÓN

Con un espesor de 11.0 metros, está dividida en dos unidades: A y C. (Fig. 2).

Unidad A

Esta unidad presenta cinco secuencias granodecrecientes. La primera secuencia consiste en su base de areniscas de facies *Sr*, color gris amarillento, con laminación en ondulitas o ripples, granos medios a finos, cuarzosas. En el tope vienen pelitas de facies *Fl*, color gris blanquecino, laminadas, con vetillas de yeso.

La segunda y tercera secuencia corresponde a areniscas de facies *Sr*, color gris amarillento, con laminación en ripples de granos medios a finos, cuarzosas. En su techo se presentan arcillas y limos intercalados de facies *Fl*, de color gris blanquecino, laminados.

La cuarta secuencia consiste de areniscas de facies *Sr*, color gris amarillento y laminación en ripples. Siguen pelitas de facies *Fl*, de color gris blanquecino, laminadas con lentes y paleocanales de areniscas medias cuarzosas y vetillas de yeso.

La quinta secuencia presenta areniscas de facies *Sr*, de color gris amarillento, con laminación en ripples, con granos medios a finos, cuarzosas. Sobre estos se yacen limos de facies *Fl*, color gris blanquecino, laminados y bioturbados.

Unidad C

Esta unidad es idéntica a la anteriormente descrita con el mismo nombre en la columna "Chusís 1".

ASOCIACIONES DE LITOFACIES

La asociación de litofacies que muestra esta sección en la Unidad A, corresponde a su base y a su parte media el elemento arquitectural *FFl*, según las asociaciones de facies *Sr*, *Fl*. Este elemento arquitectural *FFl* pertenece a cuerpos pelíticos interlaminados pertenecientes a depósitos tabulares.

La Unidad C, como se mencionó anteriormente, corresponde a un ambiente marino tranquilo con aportes de gravas y arenas.

AMBIENTE DE SEDIMENTACIÓN

Las facies arenosas con *ripples* u ondulitas con laminas pelíticas en la base; la predominancia de materiales pelíticos laminados en la parte del medio, nos indican un ambiente marino somero con aportes de materiales en su base.

Las calizas del tipo "*grainstone*" y "*boundstone*" y las calizas arenosas y conglomerádicas, con fragmentos de conchas de moluscos, indican un ambiente cerrado o "*lagoon*", con aportes de materiales fluviales en su parte superior.

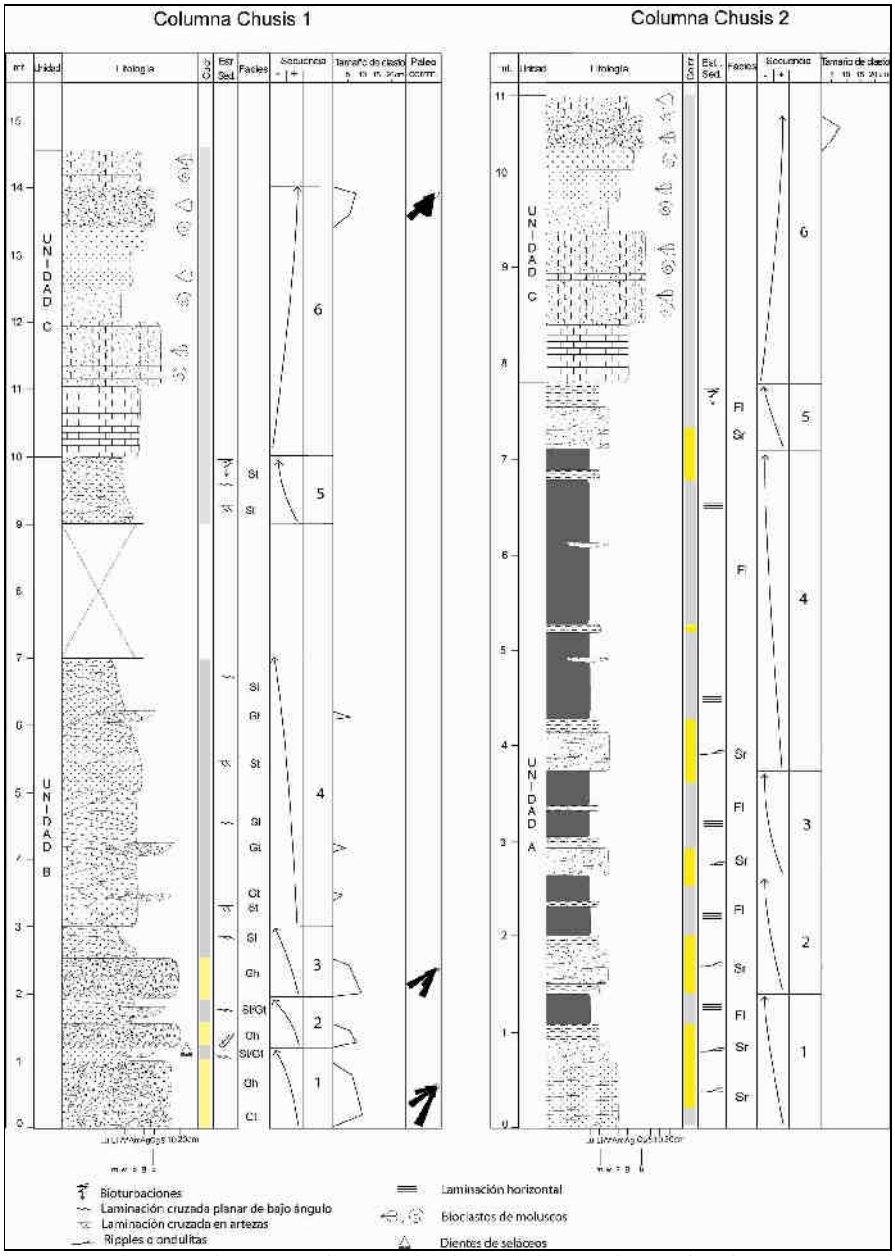

Fig. 2. Columnas sedimentarias levantadas en el área de Chusís.

EVOLUCIÓN VERTICAL

La Unidad A, caracterizado por la dominancia de arenas medias a finas en forma de *ripples* con pequeñas intercalaciones de materiales pelíticos, es asignada a la formación Miramar de edad Mioceno Superior (Palacios, 1994).

La Unidad B, establecido por materiales conglomerádicos y arenas en laminación cruzada curva corresponde a un ambiente transicional del tipo estuario. Esta unidad ha proporcionado dientes de seláceos. Esta fauna está asignada al Plioceno por su carácter "moderno" que excluye una edad Mioceno y una edad Pleistocénica, debido a la presencia de la especie *Carcharias taurus* que se extinguió en el Pacífico oriental después de la emersión del istmo de Panamá (González-Barba & Martinez, 2008).

La Unidad C por superposición estratigráfica, corresponde al Plioceno superior o Pleistoceno inferior, ya que subyace al Tablazo Lobitos de edad Pleistoceno superior (Lemon & Churcher, 1961).

PALEOGEOGRAFÍA

La evolución de la paleogeografía, muestra al principio la instalación un ambiente marino somero con bajos relieves, luego esto se mantiene pero con un aumento progresivo del nivel del mar, con la generación de canales fluviales de ríos entrelazados provenientes del suroeste de relieves accidentados. Posteriormente los aportes fluviales disminuyen y hay un retrabajamiento de los materiales por parte de la acción marina generando barras transversas que forman ambientes de tipo "*lagoon*" o ambientes cerrados, generando la instalación de organismos coloniales marinos, para luego abrirse y permitir el ingreso de aportes terrígenos provenientes del suroeste. Finalmente, se tiene un ingreso del mar por toda el área llegando a inundar todas las zonas adyacentes, depositando y arrastrando organismos marinos, originando la terraza marina conocida como el Tablazo de Lobitos.

DISCUSIÓN

Estudios anteriores señalaban que los terrenos objeto del presente estudio formaban parte de la Formación Miramar de edad Mioceno superior encontrándose subyacente al Tablazo Lobitos, sin mencionar la existencia de unidades Pliocenas como lo es la Unidad B, aunque ambas unidades A y B se encuentren subyacentes a la Unidad C, no son necesariamente contemporáneas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bosworth T. O. 1922. *Geology of the Tertiary and Quaternary periods in the northwest part of Peru.* London, Macmillan Company, p. 434.

Delfaud J. 1984. Le contexte dynamique de la sédimentation continentale. Modèles d´organisation. – *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitance,* vol. 8, nº1. p. 27-53.

González-Barba G. & Martinez J.-N. 2008. Seláceos del Plioceno de Chusís (Provincia de Sechura, Departamento de Piura) - Biocronología y paleoecología. *Resumenes extendidos del XIV Congreso Peruano de Geología y XIII Congreso Latinoamericano de Geología.*

Iddings A. A. & Olsson A. A. 1928. Geology of Northwest Peru. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*, vol.12, n°1: p. 1-29.

Lemon R. R. H. & Churcher C. S. 1961. Pleistocene geology and paleontology of the Talara region, Northwest Peru. *American Journal of Science*, 259: p. 410-429.

Miall A. 1978. *Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary*. In: Miall AD (ed) Fluvial Sedimentology. Can Soc Petrol Geol Men 5: p. 597-604.

Miall A. 1996. *The Geology of Fluvial Deposits.* Springer – Verlag Berlin Heidelberg New Cork. p. 565.

Olsson A. A. 1932. Contribution to the Tertiary Paleontology of Northern Peru. *Bulletin of American Paleontology.* Vol.19, Nº 68, p. 3-216.

Palacios O. 1994. Geología de los cuadrángulos de Paita, Piura, Talara, Sullana, Lobitos, Quebrada Seca, Zorritos, Tumbes y Zarumilla. *Boletín del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico*, N° 54, Serie A: Carta Geológica Nacional.