

Estudio paleoambiental de la formación Pisco: Localidad Ocucaje

Paleoenvironment studies of the Pisco formation: Ocucaje locality

Diego A. Báez Gómez*

RESUMEN

El afloramiento del Cerro La Bruja pertenece a la Formación Pisco, que según el contenido fosilífero (moluscos y vertebrados) permite una datación precisa de las series, que se desarrollaron en el Mioceno Medio al Plioceno Superior, están constituidas por sedimentos marinos intercalados con material volcánico proveniente de la actividad volcánica, de la Cordillera Occidental y diatomeas, cuya abundancia está relacionada con dicha actividad volcánica. En esta Formación se ha encontrado desde hace muchos años una impresionante fauna de vertebrados marinos. Esta fauna es relativamente bien conocida e incluye numerosos peces (selaceos y teleósteos), reptiles (tortugas y cocodrilos), aves y mamíferos marinos (spheniscidae, phocidae). Las asociaciones faunísticas indican que el ambiente sedimentario representado para esta unidad litoestratigráfica, va de la playa rocosa agitada a un medio litoral, poco profundo y poco agitado, la abundancia y la buena preservación de los fósiles denota un enarenamiento rápido. La actividad tectónica en la zona de estudio es intensa y está evidenciada en la variación del nivel del mar (transgresión-regresión) quedando registrada en el afloramiento con hasta siete niveles muy marcados de retroceso del nivel del mar, existiendo una relación directa con los procesos de sedimentación.

Palabras claves: Pisco, Formación, Mioceno medio, Plioceno superior, Estratigrafía, Tectónica, Diatomeas.

ABSTRACT

The Cerro La Bruja outcrop included into Pisco Formation related to fossiliferous content (mollusca and vertebrates) get a exactly datation of series, developed by marine sediments interbedded volcanics of volcanic activities from Cordillera occidental and diatomites, related to volcanics activities. In this Formation were found since thousand mile years a huge faune from marine vertebrates. This fauna is well know and it includes fish (selaceous and teleosteous), reptiles (turtles and cocodriles), binds and marine mamíferos (spheniscidae, phocidae). The funistic association shows sedimentary enviromment represent to this litoestratigrafic unit, go from shoreface to onshore, to abundance and good preservation of fosils shows a fast sandy. The tectonic activity in the area is strong and its shows in the variation from sea level (transgressive – regressive) log in the outcrop up shong marks to seven levels of backward from sea level, showing a relationships to sedimentary process.

Keywords: Pisco, Formation, Middle miocene, late Pliocene, Stratigraphy, Tectonics, Diatoms.

* EAP Ingeniería Geológica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos,
E-mail: diego_baez1983@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

Los afloramientos del C° La Bruja y el C° El Brujito, pertenecen a la Formación Pisco el cual aflora en la localidad de Ocucaje y se encuentra, dentro de la Cuenca de Antearco del mismo nombre ubicada en la parte Sur-Central del Perú en la margen Activa Continental Peruana (Fig. 1). Esta unidad litoestratigráfica se extiende geográficamente desde la ciudad de Pisco (Ica) hasta el poblado de Yauca (Arequipa) a lo largo de 325 km paralela a la línea de la Costa y penetrando hacia el Este hasta un máximo de 50 km a la altura de Nazca y Palpa.

El presente estudio tiene por finalidad determinar el paleoambiente de depositación de dicha Formación, mediante levantamientos de columnas estratigráficas, análisis de sedimentos al microscopio (petrográfico y estereográfico) e identificación y reconocimiento de los fósiles encontrados (vertebrados e invertebrados).

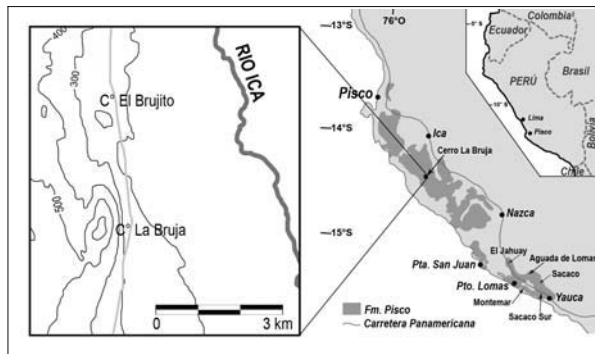


Fig. 1. Ubicación de los afloramientos estudiados.

MARCO GEOLÓGICO

La Cuenca Pisco es parte del sistema de cuencas de antearco de la margen continental peruana, donde se han diferenciado hasta diez cuencas separadas por altos estructurales, estas cuencas están gobernadas por una relativa estabilidad, las discordancias son sutiles y las capas inferiores indican progradación de las fuentes del continente y mar. (Thornburg and Kulm, 1981). En la Cuenca Pisco las discordancias son angulares aunque los valores son suaves, no sobrepasan los 30°, predominando ángulos de 10° a 20°.

Los primeros estudios de campo realizados fueron de Petersen (1954) y Newell (1956), quienes identificaron dos unidades sedimentarias: una en el Eoceno, y la otra Mioceno-Plioceno.

Esta unidad litoestratigráfica corresponde a una importante transgresión marina (DeVries 1985), de más de 300 km desde la localidad de Pisco hasta Yauca (Muizon & Bellon, 1986; Muizon y DeVries, 1985), la cual ayudada por un descenso del nivel del mar debido a la activación de fallas normales, a

causa de eventos tectónicos extensivos (Aleman, A. y León, W., 2002, Bianchi, C., 2004), es que se ha logrado depositar potentes capas de sedimentos marinos en este caso areniscas finas o lodolitas tobáceas obtenidas de las emanaciones piroclásticas del arco volcánico de la Cordillera Occidental, que duro del Cretáceo a Paleoceno (Muizon y Bellon, 1986), hasta su final reordenamiento en el eoceno medio, contemporáneo con la migración del arco insular al este peruano, generándose así el origen de las cuencas de antearco de modo regional, todo esto a manera de embahamiento.

En los Boletines (80, 87), Dávila (1989) y DeVries y Schrader (1997) se ocupan de la estratigrafía, siendo los estudios paleontológicos muy numerosos, entre estos tenemos a Marocco y Muizon (1988), Muizon (1985), entre otros.

ASPECTOS SEDIMENTOLÓGICOS DE LA FORMACIÓN PISCO

Los aspectos sedimentológicos y estratigráficos de esta unidad litoestratigráfica del Mio-Plioceno son tomados de los afloramientos ubicados en la localidad de Ocucaje.

En el sector estudiado del cerro la Bruja, esta unidad se compone de 170 m de espesor que presenta en general una coloración blanca a gris clara, que vista en imágenes satelitales se distingue claramente. Se presenta en estratos tabulares subhorizontales cuyos espesores varían de 0,5 m hasta 10 m como máximo, donde la sedimentación se ve interrumpida por hasta 7 superficies de meteorización de coloración amarillenta a rojiza de granulometría fina y muy compacta. El tamaño de los granos varía de 0,25 a 0,50 mm, la redondez va de subredondeado a subanguloso (Foto 1 y 3).

La litología esta dada predominantemente por areniscas tobáceas, limolitas, limolitas diatomáceas amarillentas a blanco grisáceas. En la base del afloramiento se observa un nivel de conglomerado de forma lenticular, areniscas tobáceas con nódulos areniscosos de 0,5 a 2 cm de diámetro; la estratificación es paralela, sesgada, en general lo podemos dividir (de base a techo) en una secuencia granocreciente positiva y otra granodecreciente negativa, dentro de las cuales tenemos superficies de meteorización de coloración rojiza (Foto 4), compacta «hard-ground». Hacia el tope la granulometría es fina presentando tres niveles de ceniza volcánica de color blanco con espesores de 0,3 a 0,5 m que indican la culminación del afloramiento.

En secciones al microscopio estereográfico, los granos están compuestas de abundante cuarzo anguloso, plagioclasas subhedrales, vitroclastos y biotitas que indican que la composición del material volcánico aportado es ácida.

Las asociaciones fáunicas (Cuadro 1): peces (selaceos y teleosteos), reptiles (tortugas), aves y mamíferos marinos (*spheniscidae*, *phocidae*) reportado en diferentes niveles estratigráficos indican que el ambiente sedimentario representado para esta formación, va de la playa rocosa agitada a un medio litoral poco profundo y poco agitado, la abundancia y la buena preservación de los fósiles denota un enarenamiento rápido. En el cerro La Bruja es común encontrar esqueletos fósiles de una gran cantidad de tortugas marinas, por lo que se piensa que la

localidad del cerro La Bruja fue un hábitat para la anidación, que puede explicar el porqué hasta hoy es la única localidad donde existen gran cantidad de quelonios fósiles.

Los análisis microscópicos de los sedimentos muestran microorganismos fósiles como diatomeas y foraminíferos (Foto 6) y abundantes fragmentos de vidrio volcánicos (Foto 2, 5 y 7) dispersos en las areniscas, las cuales provienen del volcanismo activo del Mio-Plioceno de la cordillera occidental.

Cuadro 1. Cuadro mostrando los afloramientos donde se encontraron fósiles. A) Cerro La Bruja-Brujito, B) El Jahuay, C) Aguada de Lomas, D) Montemar, E) Sacaco Sur, E) Sacaco Oeste y F) Yauca.

Geografal área	Ica	Sacaco			Pliocene		
age	Miocene				SAS	SAO	YAU
taxon / vertebrate horizon	CLB	ELJ	AGL	MTM			
SELACHII							
<i>Isurus hastalis</i>	x	x	x	x	o	o	o
<i>Carcharocles megalodon</i>	x	x	x	x	x	x	o
<i>Carcharinus</i> sp. Indet	x	o	o	o	x	o	o
<i>Myliobatis</i> sp.	x	x	x	x	x	x	o
TELEOSTEI							
Triglidae indet.	x	o	o	o	o	o	o
Centropomidae aff. <i>Psamoperca</i>	x	o	o	o	x	o	o
Xiphiidae indet.	x	o	o	o	x	o	o
Clupeidae Alosinae indet.	x	x	x	x	x	x	o
REPTILIA							
CHELONIA							
Chelonia, Chelonidae indet.	x	o	o	o	o	o	o
AVES							
Spheniscidae							
Spheniscidae sp.1 (similar to <i>S. humboldti</i>)	x	x	x	o	o	x	x
MAMMALIA							
CARNIVORA							
Phocidae							
Monachinae nov. gen., nov. sp.(more than one species)	x	x	x	x	x	x	o

CONCLUSIONES

En el afloramiento del cerro La Bruja los niveles expuestos a la meteorización encontrados están constituidos por sedimentos marinos intercalados con material volcánico y diatomeas. Las asociaciones faunísticas indican que el ambiente sedimentario representado para esta Formación es un ambiente

tidal que va de la playa rocosa agitada a un medio litoral, relativamente profundo y poco agitado; la abundancia y la buena preservación de los fósiles denota un enarenamiento rápido. La gran abundancia de quelonios fósiles encontrados en el Cerro La Bruja nos indica que podría haber sido un posible habitat de anidación de estos reptiles.

Las «variaciones del nivel del mar» se deben a la activación de fallas normales a causa del fuerte tectonismo extensivo sufrido en la zona, que provoca el hundimiento y levantamiento de la cuenca, el cual determinó la depositación de los sedimentos en dicha localidad.

De acuerdo a los estudios al microscopio petrográfico y estereográfico de los sedimentos de la Formación

Pisco (areniscas tobáceas, diatomeas), el aporte del material volcánico provendría de las cenizas volcánicas de la Cordillera Occidental, donde la actividad volcánica y sobre todo explosiva era intensa (magmas de composición ácida), correspondientes a la Fase Quechua del Ciclo Orogénico Andino, además estos materiales volcánicos indican poco transporte y depositación rápida.

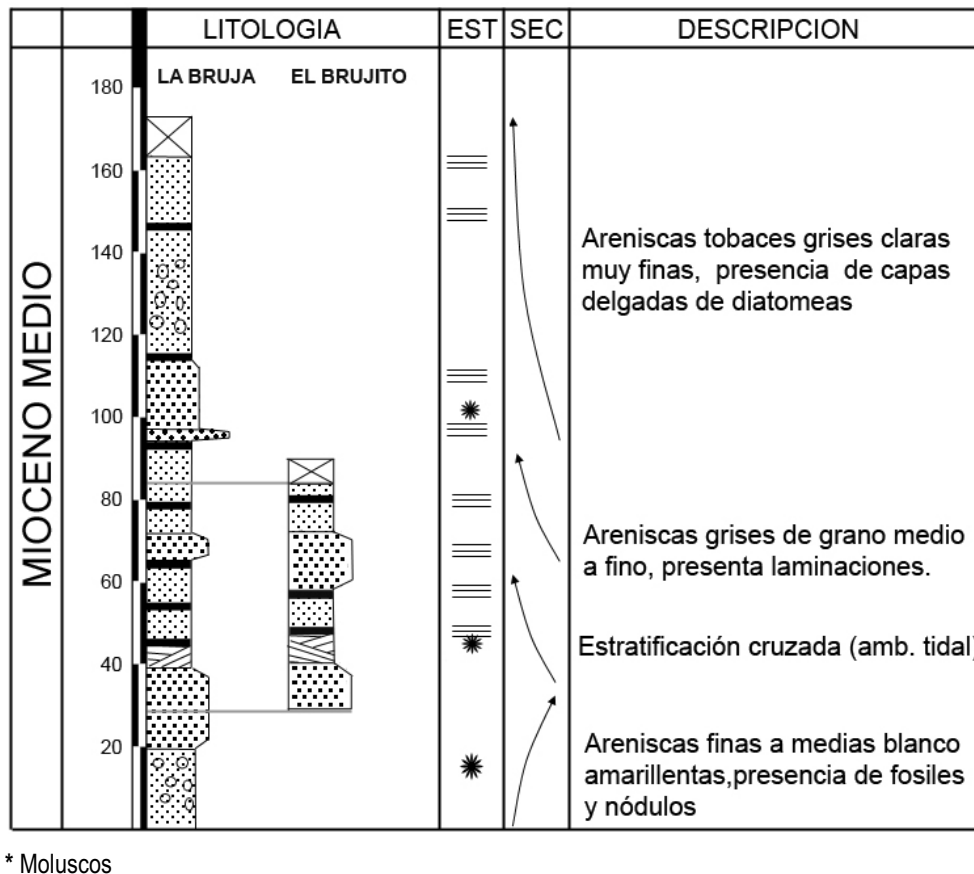


Fig. 2. Columna estratigráfica de los afloramientos estudiados.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por todo su apoyo, a los profesores Oscar Palacios Moncayo y Javier Jacay por la revisión del presente trabajo y por permitirme la publicación del mismo. Así mismo a mis amigos y compañeros Manuel Uribe Córdova y Aldo Alvan por hacerme partícipe de la salida de campo y por su apoyo y orientación para la realización de este trabajo.

Un agradecimiento especial al Dr. Churchill Vela por su apoyo con los equipos de campo que se utilizaron en el trabajo realizado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aleman, A. & León, W., 2002 - Evolución Tectónica, Sedimentológica y Estratigráfica de

la cuenca Pisco Oriental: *XI Congreso Peruano de Geología*; Lima.

2. Bianchi, C., 2004 – Rasgos estructurales y evolución tectónica de la cuenca terciaria Pisco: XIII Congreso Peruano de Geología, 117-119; Lima.

3. Boletín N° 55, Serie A: Carta Geológica Nacional, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico INGEMMET (1995) Geología del Perú, 177 p.

4. David Dávila M. (1989). Estratigrafía Cenozoica del Valle del Río Grande Cuenca de Pisco-Perú: *Bol. Soc. Geol. Perú*, 80, 65-76; Lima.

5. Devries t. & Schrader H. (1997). Middle Miocene marine sediments in the Pisco Basin (Perú): *Bol. Soc. Geol. Perú*, 87, 1-13. Lima.

6. Marocco, R. & Muizon, C. de (1988). Los Vertebrados del Neógeno de la Costa Sur del Perú.

Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines, 27(2): 105-117; Lima.

7. Muizon, C. de & Devries, T. (1985). Geology and paleontology of late Cenozoic marine deposits in the Sacaco area (Peru). *Geologische Rundschau*, 74(3): 547-563; Stuttgart.
8. Muizon, C. (1995). Nuevas formas de vida marina en el Plioceno Inferior de la Formación Pisco. *Academia Nacional de Ciencia y tecnología. Actas*. Tomo 3, 73 – 75.
9. Muizon, C. de et Bellon, H. (1986). «Nouvelles données sur L'âge de la Formation Pisco (Pérou)»: C. R. Acad. Sc. París, t. 303, sér. II 15, p. 1401-1404.
- Newell, N. D. (1956). Reconocimiento Geológico de la Región Pisco-Nazca: *Bol. Soc. Geol. Perú*, 30, 261-295; Lima.
10. Petersen, G. (1954). Informe preliminar sobre la Geología de la faja costera del Dpto. de Ica: *Bol. Tec. Emp. Pet. Fisc.*, 1, 33-41, Lima.
11. Thornburg, T. & Kulm L.D. (1981). «Sedimentary basins of the Peru continental margin Structure, stratigraphy and Cenozoic tectonics from 8° to 16 S latitude»: in Kulm, L. D., Dymond, J., Dash E. j. and Husong, D. M. (eds) Nazca plate Crustal Formation and Andean Convergence, Society of America Memoir. 154 pp. 393-422.



Foto.1. Fotografía mostrando el área expuesta a la meteorización producto del descenso del nivel del mar. En esta foto se pueden distinguir hasta cuatro niveles de meteorización.

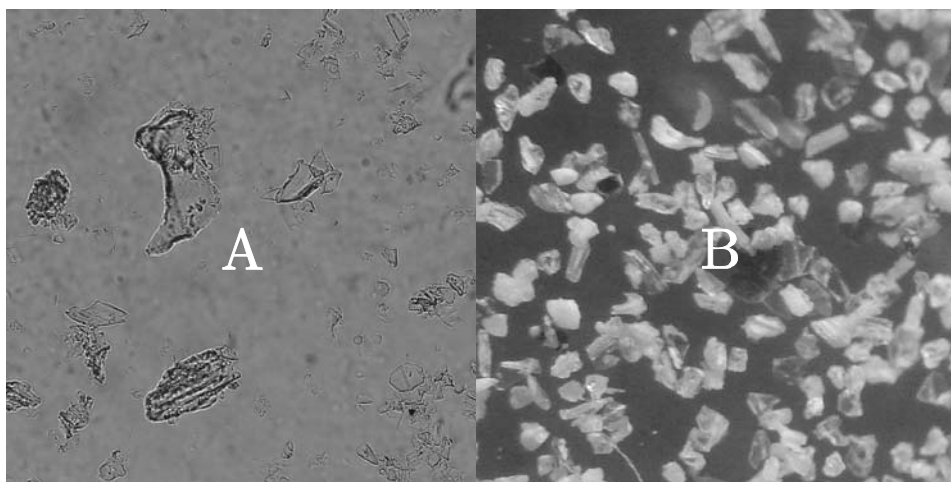


Foto 2. Fotografías analizadas al Microscopio: A) M. petrográfico, vidrio volcánico en arenisca tobácea, muestra la típica fractura concoidea. B) M. estereográfico, muestra de sedimento del Cerro La Bruja, se observa cristales de plagioclasa, feldespatos potasicos, biotita y vidrio volcánico.

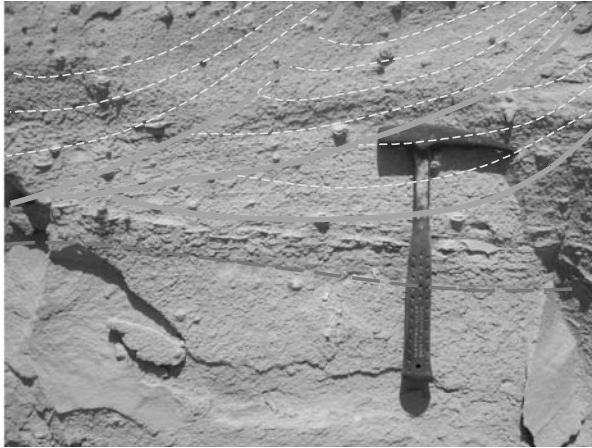


Foto 3. En la fotografía se observa estratificación sesgada en el afloramiento Cerro el Brujito, lo que indica ambiente tidal sobreyaciendo a la superficie de meteorización.

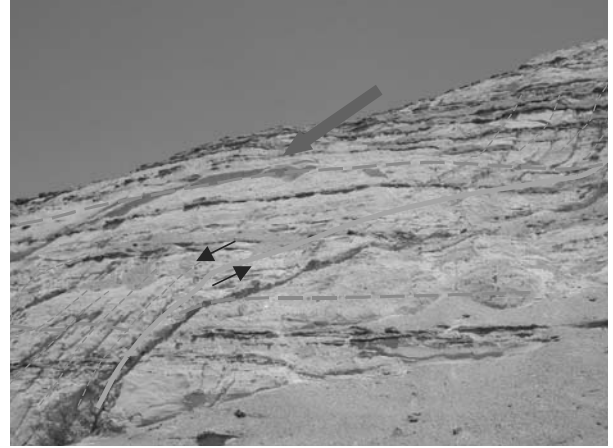


Foto 4. Fotografía mostrando una estructura de caída generando un fallamiento sintectónico, se observa fracturas extensivas que se forman a causa de este tipo de fallamiento.

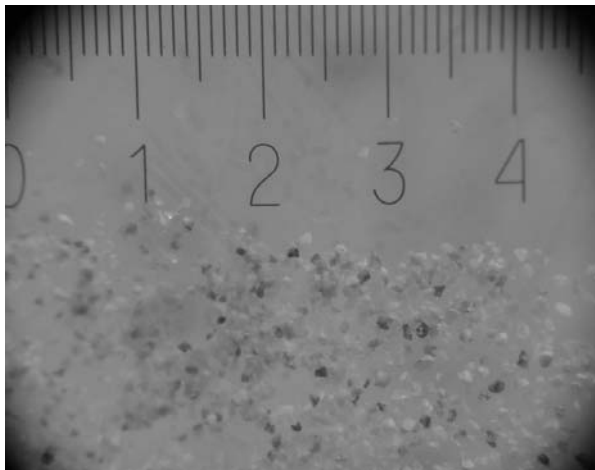


Foto 5. El tamaño de los granos tiene un tamaño que varía de 0.25 a 0.50 mm., la redondez va de sub.-redondeado a sub-anguloso.



Foto 6. Microscopio petrográfico mostrando espículas de esponja, diatomea y vidrio volcánico, materia orgánica dentro de la arenisca tobacea (los puntos oscuros).

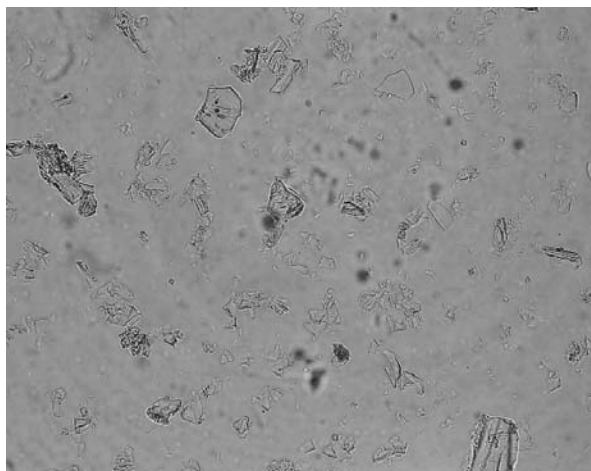


Foto 7. Vidrios volcánicos en muestra de arenisca tobacea.