

## ASPECTOS SEDIMENTOLÓGICOS DE LOS DEPÓSITOS ATERRAZADOS DEL RÍO PATIVILCA (DPTO. DE LIMA, PERÚ)

Luis Ayala<sup>1</sup>, José Galván<sup>1</sup>, Vladimir Amorín<sup>1</sup>, Javier Jacay<sup>1</sup>, William Almonacid<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNMSM, Av. Venezuela, Cd 34/sn. Lima.

Email: lyalacz@gmail.com, galvan\_jose\_2485@hotmail.com, v.amorin@live.com, j\_jacay@yahoo.com, william\_almonacid@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La región de la costa del Perú central comprende una estrecha faja de condiciones hiperáridas, la cual es recortada por numerosos ríos de corto recorrido, alguno de los cuales son de condiciones de caudal permanente (Sullana, Santa, Camaná, Tambo, entre otros), muchos son de condiciones semipermanentes (caso del río Rímac, Chillón, etc.), y por último los de corto recorrido, cuyo funcionamiento prácticamente es muy esporádico, los cuales sólo funcionan con excepcionales lluvias en la vertiente pacífica.

Desde mediados del siglo pasado, el interés de muchos investigadores sobre la comprensión de los procesos de la dinámica de formación de estos sistemas sea geomorfológicamente (Lecarpentier y Motti 1968, Macharé 1981, Sebrier y Macharé 1980, Le-Roux et al. 2000), desde el punto de vista neotectónico (Macharé 1981, Macharé et al. 1986, Macharé y Ortlieb 1992), sedimentológicamente son pocos los trabajos que abordan los modos de sedimentación en esta estrecha faja costanera. Entre éstos tenemos Le-Roux et al. (2000), Giles et al. (2004), Jumpa et al. (2004) y Jacay et al. (2010). El presente trabajo presenta las características sedimentarias de uno de estos sistemas fluviales “**Pativilca**”, para lo cual las observaciones de diferentes estructuras sedimentarias, naturaleza de los clastos, entre otros nos permitirán esbozar un modelo de formación para este río costanero.

La historia de formación e incisión de estos ríos se encuentra íntimamente ligada al alzamiento de la cadena andina, cuya evolución, por lo menos en la margen pacífica, queda registrada en los materiales sedimentarios acumulados en las terrazas fluviales y en las pampas costaneras, con un espesor muy variable en promedio de 40 a 50 metros, generalmente distribuidos en las terrazas fluviales y en los abanicos del piedemonte (glacis).

La sedimentación continental en la zona de antearco (Thornburg & Kulm 1981, Macharé et al. 1986) durante el Neógeno superior - Cuaternario en la zona del piedemonte es mayormente continental. A lo largo de la costa del Perú se manifiesta por diferentes medios sedimentarios entre los cuales predominan las terrazas fluviales, recortadas por los mismos ríos formadores en diferentes terrazas, los cuales se manifiestan a manera de profundos barrancos. Dichas terrazas están compuestas por depósitos de conglomerados e interdigitados con pequeños abanicos coluviales.

### UBICACIÓN

El río Pativilca corresponde a los ríos costaneros semipermanentes (régimen estacional) y se ubica en la parte norte de la costa del departamento de Lima. Jurídicamente se ubica en la provincia de Barranca, siendo la cota más baja el nivel del mar y la más alta a los 5000 msnm. La parte superior corresponde a un valle cerrado encañonado sin terrazas fluviales. Su relleno mayormente corresponde a depósitos de *debris flow* (huaycos) intercalados con depósitos fluviales, es decir, corresponde a un área casi exclusiva de erosión y transporte (en la actualidad). La parte media inferior que está comprendida entre la provincia de Cajatambo y el poblado de Pativilca, corresponde a un río que transcurre sobre un valle abierto con el desarrollo de una llanura de inundación. Es aquí donde se puede apreciar grandes terrazas que corresponden al área de sedimentación de hasta tres terrazas fluviales superpuestas, las cuales se presentan excavadas entre sí.

## ASPECTOS SEDIMENTOLÓGICOS

Las observaciones de las características sedimentológicas se realizaron mayormente en la margen izquierda del río Pativilca, donde es posible observar espesores bien conservados entre 25 y 35 metros, presentando facies generalmente conglomeráticas con delgados niveles de arenas gruesas y facies finas que parecen corresponder a facies estuarinas.

**Facies conglomeráticas.** Corresponden a conglomerados polimícticos (Figura 2, imagen A) compuestos esencialmente de clastos ígneos, volcánicos y sedimentarios, siendo predominantes hasta en un 80% los clastos sedimentarios, especialmente de cuarcita. Estos se ordenan en secuencias granoestratocrecientes siendo sus límites inferior y superior ondulantes, es decir, descansan sobre una superficie de erosión y son limitados en su parte superior por otra superficie de erosión. Lateralmente se puede observar que se trata de cuerpos elongados amalgamados lateralmente lo cual denota su carácter de lentes conglomeráticos al interior de un gran canal fluvial.

Los límites laterales de estos lentes lo constituyen pequeños cuerpos lentiformes de arenas, arenas limosas o microconglomerados, que corresponden a facies intercanales. Al interior se pueden observar estratificaciones cruzadas de gran escala en conglomerados, base canalizada de los lentes, imbricación de clastos, etc. Estas características corresponden a barras conglomeráticas que se acomodan al interior de los canales, que de acuerdo al análisis de facies y la ausencia casi total de facies finas, se trataría de canales entrenzados.

**Facies gruesas (*debris flow*).** Hacia la parte superior (Figura 3, imagen B) se puede observar clastos ígneos y/o sedimentarios en un arreglo disarmónico de diferentes granulometrías, los cuales tienen un diámetro de hasta 3 metros, todo envuelto en una matriz de arenas arcólicas “sucias”. El espesor de estos depósitos es variable. Por las características que presentan, parecen corresponder a depósitos de avenidas (aluvial).

**Facies finas de arenas limosas.** En este tipo de facies (Figura 3, imagen A) se puede distinguir por lo menos hasta dos niveles, los cuales pueden alcanzar un espesor máximo de 4 metros hacia el SO. En ellos se puede apreciar claramente que corresponden a arenas limosas intercaladas con limos arcillosos de fina laminación horizontal. El color de este nivel es generalmente crema a ocre, presentando como estructuras sedimentarias: rizaduras de corriente, laminaciones onduladas, estratificaciones cruzadas curvas y/o rectas cortas, *herring bone*. Presenta fallamiento sinsedimentario y diferentes niveles se encuentran parcialmente bioturbados. Este nivel parece corresponder a un nivel de sedimentación estuarina.

**Facies de lentes arenosos.** Al interior de los niveles conglomeráticos se observan, ya sea lentes alargados o cuerpos de lentes amalgamados de arenas de grano fino a arenas gruesas de coloración gris blanco a gris plomizo con rizaduras de corriente y estratificaciones cruzadas, los cuales se presentan parcialmente erosionadas en su parte superior. Las estructuras sedimentarias de corriente muchas veces son perpendiculares o de sentido contrario a la dirección predominante de aporte. Estas facies corresponden a depósitos formados durante el período de aguas bajas con recorrido sinuoso interbarras en una sedimentación fluvial entrenzada.

## CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de las columnas estratigráficas registradas en el área de estudio, se observa en la parte inferior de estas terrazas, un cambio en el ambiente de sedimentación de facies fluviales a estuarinas. Estas últimas tienen un espesor variable entre 6 cm y 1 m de altura y una longitud entre 3 y 4 km desde el área de estudio hacia la zona de desembocadura. Se presentan a lo largo de la dirección de depositación de las terrazas (SO) en forma de un gran lente horizontal con finas laminaciones onduladas y *herring bone* en su interior.

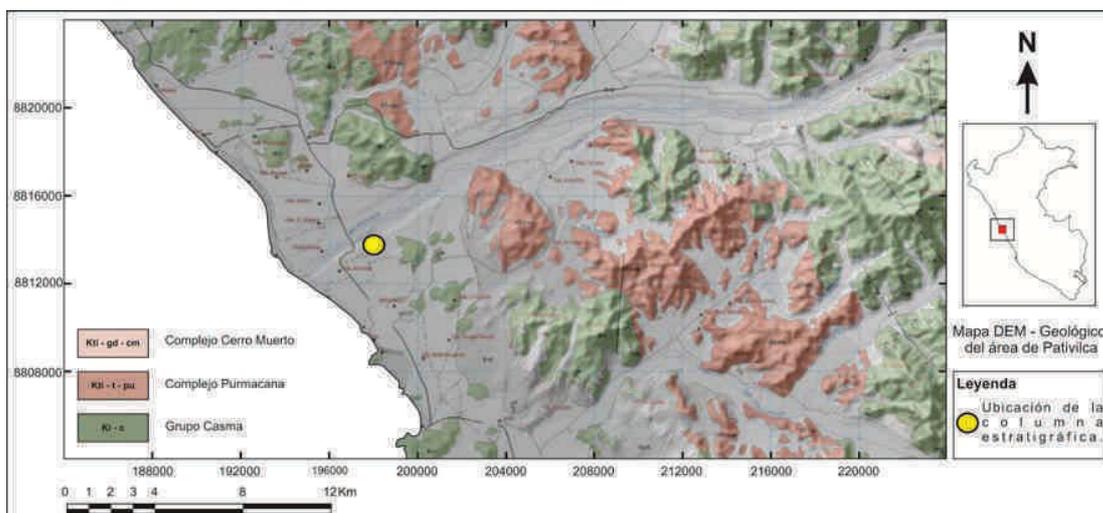
Estas evidencias demuestran una sedimentación continental afectada por la influencia marina debido a una transgresión, la cual produce una invasión del mar. Por último, en la parte superior se observan facies gruesas de *debris flow* que descansan sobre una base de geometría ondulada, erosiva y discordante con los niveles inferiores ya descritos.

Las estructuras sedimentarias como estratificación cruzada e imbricación de clastos en las facies gruesas dan un sentido de transporte predominante hacia el suroeste (SO), siendo sus áreas de aporte especialmente el frente occidental de la Cordillera de Huayhuash. En esa zona aflora el Grupo Goyllarisquiza, unidad estratigráfica exhumada y cuya erosión da lugar a los depósitos aterrazados del río Pativilca. En menor proporción, también hay aportes de los cuerpos ígneos del batolito de la costa y los volcánicos del Grupo Casma.

## REFERENCIAS

- Cobbing, J., Pitcher, W., Wilson, J., Baldock, J., Taylor, W., McCourt, W. y Snelling, J. (1981) Estudio Geológico de la Cordillera Occidental del Norte del Perú. Bol. N°10, INGEMMET Serie D, 252p.
- Jacay, J., Giles, B., Alván, A., Baez, D. y Vásquez, J. (2010) Caracterización sedimentológica del abanico fluvio-aluvial del Río Rímac (Lima, Perú). Revista IIGEO.
- Jumpa, H., Cabrera, O., Jacay, J. y Peña, D. (2004) Sedimentología del abanico aluvial de Asia, piedemonte pacifico, Departamento de Lima. Volumen de Resúmenes Extendidos del XIII Congreso Peruano de Geología. 469-461.
- Lecarpentier, C. y Motti, R. (1968) Note sur les accumulations quaternaires des Vallées du Chillón, Lurín et de Chilca (Désert côtier Péruvien). Rev. de Géomorph. Dyn. XVIII (2), p: 73-82.
- Macharé, J. (1981) Geología del Cuaternario de la costa del Perú Central. Tesis Ing. UNI, 197p.
- Macharé, J., Sebrier, M., Huamán, D., & Mercier, J., (1986) Tectónica Cenozoica de la margen continental peruana, Boletín de la Sociedad Geológica del Perú vol. 76: 45-77.
- Le-Roux, J.P., Tavares, C. y Alayza, F. (2000) Sedimentology of the Rimac-Chillon alluvial fan at Lima, Peru, as related to Plio-Pleistocene sea-level changes, glacial cycles and tectonics. Journal of South American Earth Sciences. 13: 499-510.
- Palacios, O., Caldas, J. y Vela, Ch. (1992) Geología de los cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica. Bol. N° 43, INGEMMET Serie A, 163p.
- Sebrier, M. y Macharé, J. (1980) Observaciones acerca del Cuaternario de la costa del Perú central. Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines T. IX (1-2), p: 5-22.
- Teves, N. (1973) Cuaternario en la Costa Peruana. II Congreso Latinoamericano de Geología. Caracas, t. III, p 1887-1901.
- Thornburg, T. y Kulm, L. (1981) Sedimentary basins of the Peru continental margin: structure, stratigraphy and Cenozoic tectonics from 6° S to 16° S latitude. Geol. Soc. Am. Mem. 154, p: 393-422.

Figura 1. Modelo digital del terreno y mapa geológico simplificado del área de Pativilca, indicando la situación de la columna estratigráfica.



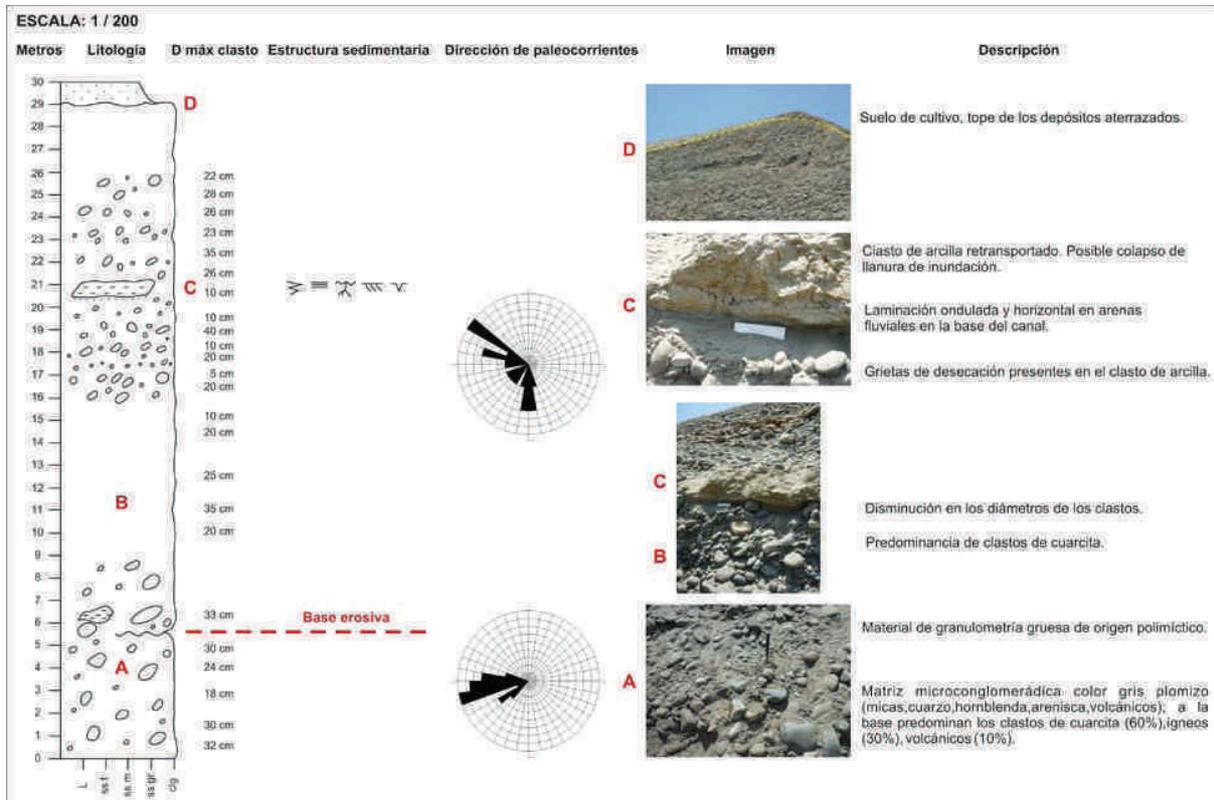


Figura 2. Columna estratigráfica (facies fluviales y de debris flow).

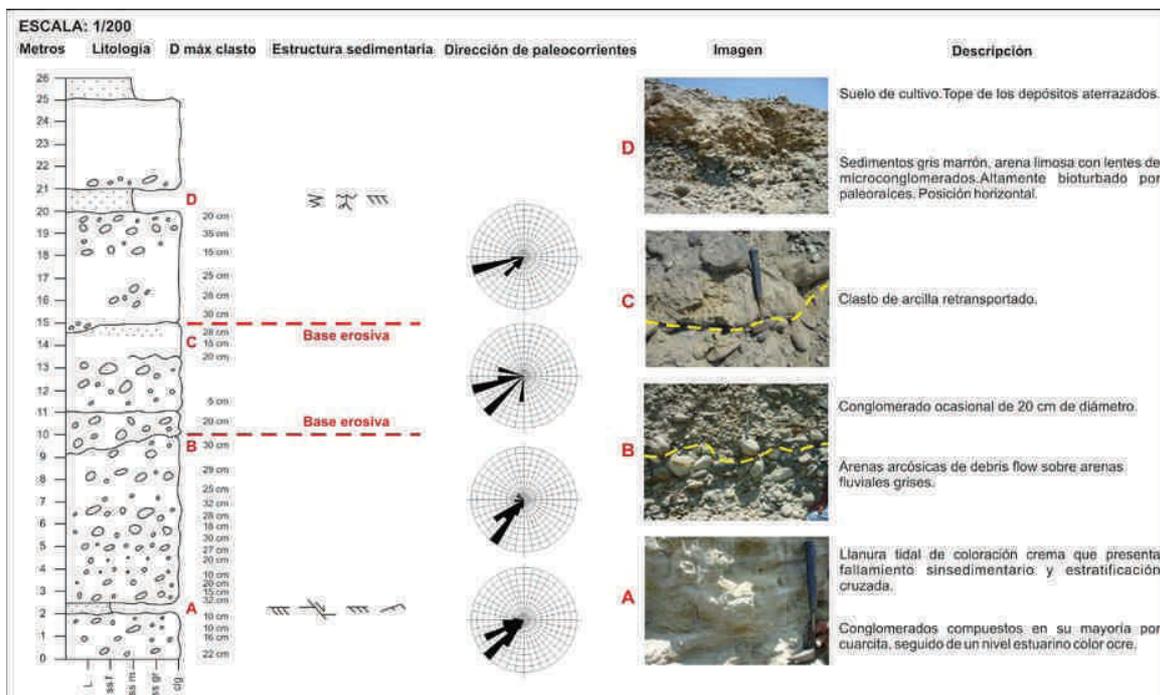


Figura 3. Columna estratigráfica (facies fluviales, estuarinas y de debris flow).