

**SGP**
FUNDADA 1924

XVIII Congreso Peruano de Geología

Facies sedimentarias, trazas fósiles y restos de vertebrados marinos en sedimentitas estuáricas de la Formación Vivian, Río Apurucayali, Perú.

Daniel G. Poiré¹, Martín Iribarne², Miguel Allcca² y Leandro M. Pérez³

¹ Centro de Investigaciones Geológicas (CONICET-UNLP), Diag. 113 n° 275, 1900 La Plata, Argentina. poire@cig.museo.unlp.edu.ar

² Pluspetrol Perú Corporation SA, Av. República de Panamá 3055, Lima, Perú. miribarne@pluspetrol.net, mallcca@pluspetrol.net

³ CONICET. División Paleozoología Invertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Paseo del Bosque S/ N, B1900FWA, La Plata, Argentina. pilosaperez@gmail.com

1. Introducción

La Formación Vivian (Kummel, 1948) es una unidad sedimentaria esencialmente cuarcítica del Cretácico de Perú, de amplia extensión geográfica y gran importancia como roca reservorio de hidrocarburos (Seminario et al., 2005). La localidad tipo de esta unidad se encuentra en la quebrada homónima, en Contamana, donde Moran y Fyfe (1933) la describieron como “areniscas azúcar”, y se detecta asimismo en subsuelo, en numerosos pozos petroleros de distintas cuencas sedimentarias de Perú. El motivo de este trabajo es el de presentar nuevos aportes sobre aspectos sedimentológicos y paleontológicos de la Fm. Vivian, obtenidos a partir del levantamiento de perfiles geológicos en el Río Apurucayali (Fig. 1) y discutir sus implicancias paleoambientales.

2. Área de estudio y estratigrafía

El estudio de campo se realizó en un tramo del Río Apurucayali, Ucayali, ubicado a unos 180 km al sur-sudoeste de la ciudad de Pucallpa y a unos 30 km al norte de la localidad de Puerto Bermúdez (Fig. 1). En esta parte del Río Apurucayali, a unos 9 km aguas arriba de la localidad de Cahuapanas, se ha levantado el perfil sedimentológico de detalle, a escala 1:100, denominado Río Apurucayali (APU). Esta sección geológica permitió reconocer en esta localidad, a las formaciones Chonta, Vivian, Cachiyacu, Huchpayacu, Yahuarango, Pozo y Chambira.

3. Formación Vivian en el perfil del Río Apurucayali

La Formación Vivian ha sido levantada en el perfil del Río Apurucayali (APU), desde su tramo basal cuarcítico hasta su parte superior rojiza. Tanto su contacto inferior con la Fm. Chonta, como su superior con la Fm. Cachiyacu, se encuentran apenas cubiertos, por lo cual el espesor mínimo expuesto para la Formación Vivian es de 101 m, con un máximo total de 105 m. Su rumbo es NNE-SSW e inclina alrededor de 10 grados hacia el oeste. En su aspecto general, esta unidad está conformada desde la base hasta casi el techo, por materiales muy ricos en cuarzo, sacaroides, por lo cual muchos denominan a este tramo como “Vivian Cuarcítico”. En cambio, los términos más superiores presentan rocas heterolíticas cuarzosas pero con particiones pelíticas rojizas, por lo cual su parte superior es denominada como “Vivian Rojo”.

3.1. Facies sedimentarias

En el Perfil del Río Apurucayali se han identificado 14 facies sedimentarias (Tabla 1), las cuales están representadas por facies pelíticas, heterolíticas y arenosas (Fig. 2). La ocurrencia principal de las facies psamíticas es el de conformar grandes cuerpos de areniscas blanquecinas (SGa, Sa, Stgs, Shcs, Sm, Sh y Sd) en donde se intercalan facies heterolíticas (Htpp, Htp, Ht, Hta y Htaa) y pelitas grises oscuras a negras (Fl, Fm), en un arreglo de facies general, estrato y granodecreciente). Hacia el techo abundan facies heterolíticas pero con colores rojizos en sus partes pelíticas.

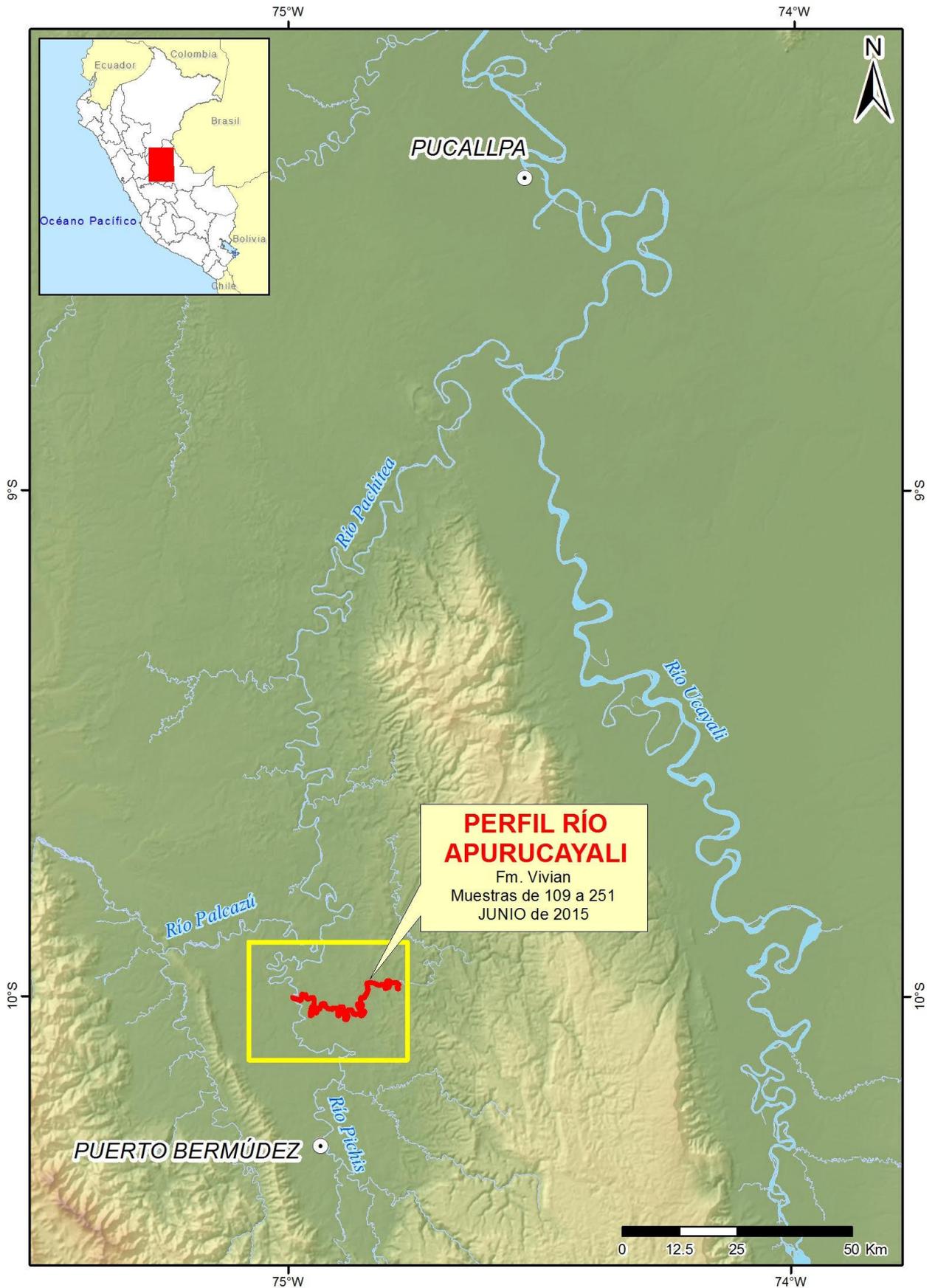


Figura 1.-Mapa de ubicación sobre imagen de relieve, del área de estudio (recuadro amarillo con puntos rojos: traza del Perfil del Río Apurucayali; flecha: afloramiento de la Fm. Vivian).

Código de facies	Litología	Origen
Ff	Lutitas gris oscuras, físilas.	Decantación suspensiva en sustrato blando, anóxico a disóxico. Ambiente circalitoral costa afuera (<i>offshore</i>).
Fm	Fangolitas masivas, grises oscuras	Decantación fina en cuerpos de agua con sinmixis.
Htpp	Heterolíticas (psamo-pelítica) lenticulares, con dominio muy fuerte pelitas.	Ambiente ácuo somero con fuerte predominio de sedimentación suspensiva sobre las corrientes orbitales. <i>Offshore</i> .
Htp	Heterolíticas (psamo-pelítica) onduladas o lenticulares, con dominio de pelitas.	Ambiente ácuo somero con predominio de sedimentación suspensiva sobre las corrientes orbitales. <i>Offshore</i> proximal.
Ht	Heterolítica (psamo-pelítica) ondulosa. Trazas fósiles de salinidad marina normal y también trazas de icnofacies empobrecida.	Ambiente ácuo somero, por encima de la base de olas normales), hasta la base de olas de tormenta. Cuando presenta icnofacies empobrecida, señala agua salobre de estuario o delta dominado por mareas.
Hta	Heterolítica (psamo-pelítica) flaser, con pre dominio de arena. Trazas fósiles de salinidad marina normal y también trazas de icnofacies empobrecida	Ambiente ácuo somero, en zona de base de olas de buen tiempo (oscilatorias pandas y traslacionales). Cuando presenta icnofacies empobrecida, señala agua salobre de estuario o delta dominado por mareas.
Htaa	Heterolítica (psamo-pelítica) flaser, blanquecinas, con muy fuerte dominio de arena. Trazas fósiles de salinidad marina normal y también trazas de icnofacies empobrecida	Ambiente ácuo somero, en zona de base de olas de buen tiempo (oscilatorias pandas y traslacionales). Cuando presenta icnofacies empobrecida, señala agua salobre de estuario o delta dominado por mareas.
Sm	Areniscas blanquecinas masivas, con bioturbación intensa.	Ambiente infralitoral: <i>shoreface</i> inferior. Dominio de procesos traccionales y elevada proliferación de bentos.
Sd	Areniscas blanquecinas, con estructuras deformacionales (convoluta, etc)	Representan la deformación sinsedimentaria de depósitos de arena cargados de agua poral y sujeto a presión.
Stgs	Areniscas blanquecinas, con estratificación entrecruzada tangencial simple	Representan la migración frontal de dunas 3D en régimen de de flujo subcrítico, en fase de duna inferior.
Sa	Areniscas blanquecinas, con estratificación entrecruzada en artesa	Representan la migración frontal de dunas 3D en régimen de de flujo subcrítico, en fase de duna superior.
SGa	Areniscas guijosas blanquecinas, con estratificación entrecruzada en artesa	Representan la migración frontal de dunas 3D en régimen de de flujo subcrítico, en fase de duna superior.
Sh	Arenitas blanquecinas con laminación delgada.	Ambiente de <i>offshore</i> restringido. Aporte de arena por corrientes gravitacionales (probablemente derivadas de tormentas).
Shcs	Areniscas blanquecinas, finas y medianas, con estructura <i>hummocky</i> y <i>swalley</i> .	Corrientes orbitales oscilatorias hasta de flujo combinado, alta energía. Depósitos de tormentas, entre ambas bases de olas.

Tabla 1.-Tabla de Facies Sedimentarias de la Fm. Vivian en el Perfil del Río Apurucayali (APU).

3.2. Trazas fósiles e icnofacies

Las trazas fósiles registradas en este afloramiento de la Fm. Vivian consta de los icnogéneros *Palaeophycus*, *Skolithos* y *Chondrites*, los que se distribuyen en icnofacies

de Cruziana en su parte inferior y Empobrecida en su parte media y superior. Los primeros están bien desarrollados, presentan tamaños centimétricos y bajo índice de bioturbación (IB= 1 a 2). En cambio, estos mismos icnogéneros en la icnofacies Empobrecida, se

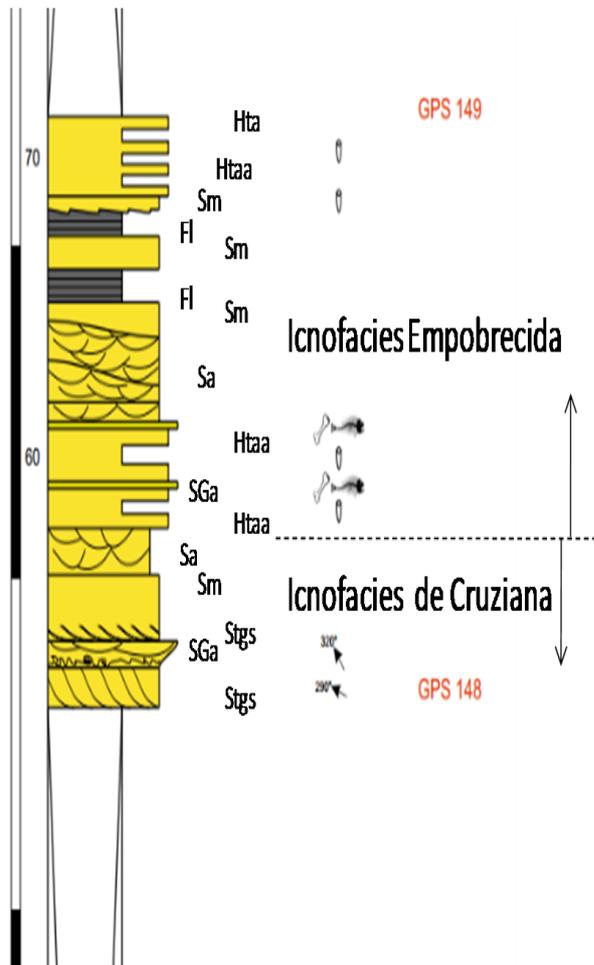


Figura 2.- Perfil sedimentológico esquemático de la sección basal y media de la Fm. Vivian en el Río Apurucayali (escala: 10 m cada barra).

presentan bien desarrollados, pero de tamaños diminutos (milimétricos) y alto grado de bioturbación (IB= 4 a 6).

3.3. Contenido paleontológico

En el tramo inferior de la Fm. Vivian en esta localidad, fueron hallados peces (dientes, vértebras, escamas y coprolitos), un probable reptil y restos de vegetales.

3.3.1. Peces

Los hallazgos fueron dientes (Fig. 3), astillas, abundantes coprolitos dispersos asignables a peces (*vide supra*) y unas pocas vértebras aisladas, muy mal conservadas (Fig. 4).

En el caso de los dientes, fueron recuperados en la parte inferior de la unidad diversos materiales, tanto completos como fragmentarios, pertenecientes al género *Enchodus*. Los cuales son indicadores de aguas de ambiente marino o al menos salobre con influencia marina (estuarios o deltas dominados por marea).



Figura 3.- Diente completo del género *Enchodus* en vista lateral izquierda (largo del diente: 1,8 cm).



Figura 4.- Nivel con fragmentos de huesos dispuestos caóticamente y posibles restos de pellets de peces, en una capa delgada de unos 10 cm de espesor.

3.3.2. Reptiles

Asociado a los restos de peces y coprolitos, en el segmento cuarzoso inferior de la sección, se ha colectado un hueso aislado de 5 cm de largo por 4 cm de ancho con morfología subtriangular (Fig. 5). Dicho hueso podría pertenecer a un espécimen de reptil marino (cf. Plesiosauria).

3.3.3. Vegetales

Se registraron en el segmento superior de la columna estratigráfica, reiterados niveles con briznas no identificables de restos vegetales. En la base de este tramo, también fueron halladas unas piezas fragmentarias aisladas de carbón vegetal.



Figura 5.- Hueso subtriangular asignado tentativamente a un reptil marino (cf. Plesiosauria).

4. Discusión y conclusiones

En general se ha considerado a las sedimentitas de la Fm. Vivian como el producto de una depositación en ambientes litoral marino (Jaillard et al., 1995), fluvio-estuarino o fluvio-deltaico (Navarro, 2005), entre otras destacadas publicaciones. Obviamente, una unidad litoestratigráfica tan extendida regionalmente incluya probablemente a todos los ambientes arriba citados, desde el continental fluvial al marino. En este sentido, el análisis de facies sedimentarias de los afloramientos del Río Apurucayali esbozado en la Tabla 1, sugiere en términos generales una unidad formada bajo condiciones litorales marinas.

Sin embargo, si bien la presencia de trazas fósiles de la icnofacies de Cruziana indica un ambiente marino somero, la icnofacies Empobrecida señala una depositación de aguas salobres típicas de estuario (o delta dominado por mares). Cabe señalar que las primeras son de aguas marinas de salinidad normal que pasan transicionalmente a las mismas trazas fósiles pero de tamaño diminuto, típicas de una icnofacies empobrecida de aguas salobres (Howard y Frey, 1975).

Esta mezcla de aguas marinas con dulces fluviales, genera este ambiente mixto tan particular en donde conviven la presencia constante de briznas vegetales con elementos faunísticos marinos como el pez *Enchodus* o el probable plesiosaurio.

De modo tal que el tipo de asociación de facies sedimentarias, los fósiles y fundamentalmente las icnitas, nos sugieren de base a techo, un ambiente marino somero abierto que pasa súbitamente a un estuario (ambos dentro del "Vivian Cuarcítico") y finalmente a condiciones más cernadas a los ríos aportantes ("Vivian Rojo"), en un proceso netamente progredante.

Agradecimientos

Los autores queremos agradecer profundamente a toda la comunidad ashaninka de Puerto Leticia, tanto a su Apu, Simeon Viriñao Panteco, como a los comuneros y la comunidad toda, por el apoyo cordial y entusiasta que hemos recibido durante nuestras tareas de campo, al igual que al Coordinador de Pueblos Originarios de la Amazonía, Enrique Cruz Meza; al Ing. Walter Figueroa Pizarro y a todos los miembros de la empresa IPyD ingenieros SAC, por su invaluable aporte logístico de campo.

Referencias

- Jaillard, E., Álvarez, P., Bolaños, R., Garrido, J., León, M., Miró Quesada, O., Paz, M., Tarazona, A., 1995. Síntesis estratigráfica del Cretáceo y Paleógeno de la cuenca Oriental del Perú. *Petroperú - Orstom*, p. 3-50.
- Kummel, B., 1948. Geological reconnaissance of the Contamana region, Peru. *Geological Society of America Bulletin* v.59(12), p. 1217-1266.
- Howard, J.D., Frey, R.W., 1975. Estuaries of the Georgia coast, U.S.A.: Sedimentology and biology, II, regional animal-sediment characteristics of Georgia estuaries: *Senckenbergiana Maritima*, v. 7, p. 33-103.
- Marky, T., Grosso, S., 2010. Caracterización sedimentológica y petrofísica de la Formación Vivian en el campo Cashiriari, Área Camisea, Cuenca Ucayali, Perú. *XV Congreso Peruano de Geología*, CD. Cusco.
- Moran, R., Fyfe, D., 1933. Geología de la región del Bajo de Pachitea. *Bol. Of. Dir. Min. e Ind. Año XII, nº 41*, Lima.
- Navarro, L., 2005. La Cuenca de Santiago: estilo estructural y sistemas petroleros. Tesis de Grado, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, 86 pp.
- Seminario F., Luquez J., Blanco, S., 2005. Las Rocas Reservorio Productivas del Gran Camisea, Cuenca Ucayali, Perú. *VINGEPET 2005, EXPL-1 Geología*.