

## NUEVAS UNIDADES RECONOCIDAS EN EL CARTOGRAFIADO GEOLÓGICO DEL CUADRANGULO DE ARAMANGO (11-g-IV)-CUENCA SANTIAGO: IMPLICANCIAS EN LA EXPLORACION POR HIDROCARBUROS

Waldir Valdivia, César Chacaltana y Daniel Peña

INGEMMET, Av. Canadá 1470 San Borja, Lima. Email: wvaldivia@ingemmet.gob.pe

### INTRODUCCIÓN

En décadas pasadas la Cuenca Santiago fue motivo de incursiones geológicas en la parte central y norte. Gracias al registro geológico expuesto, el Pongo de Manseriche y la Cordillera de Campanquiz fueron los lugares para el establecimiento de la estratigrafía en superficie (Chalco, 1961; Touzset, 1968; Petróleos del Perú, 1976; Pardo, 1982; Valdivia et al., 1985; Aleman, 1997; Quispesivana et al, 1998; PARSEP, 2001; Gil, 2002, Navarro, 2004). La sucesión estratigráfica definida contiene en la base a la Fm. Sarayaquillo del Jurásico, el Gr. Oriente y las formaciones Chonta, Vivian y Cachiyacu del Cretácico, y al tope las formaciones Cenozoicas (Capas Rojas). La reciente cartografía realizada en el borde Sur de la Cuenca Santiago, específicamente en el Pongo de Lorocache del cuadrángulo de Aramango (11-g-IV) (Fig. 1), ha permitido identificar un intervalo significativo de rocas carbonatadas correspondientes al Gr. Pucará. El Hallazgo de fósiles ha permitido datar esta serie como Triásico superior-Jurásico Inferior y no se descarta la posibilidad la existencia de rocas más antiguas (Permo-Triásico). Este intervalo preservado en grabens y/o semi-grabens de la misma edad (Gil, 2002), hasta la fecha era únicamente inferido a partir de secciones sísmicas y correlaciones regionales. La presencia de esta serie estratigráfica puesta en evidencia, tiene importantes implicancias para exploración por hidrocarburos.

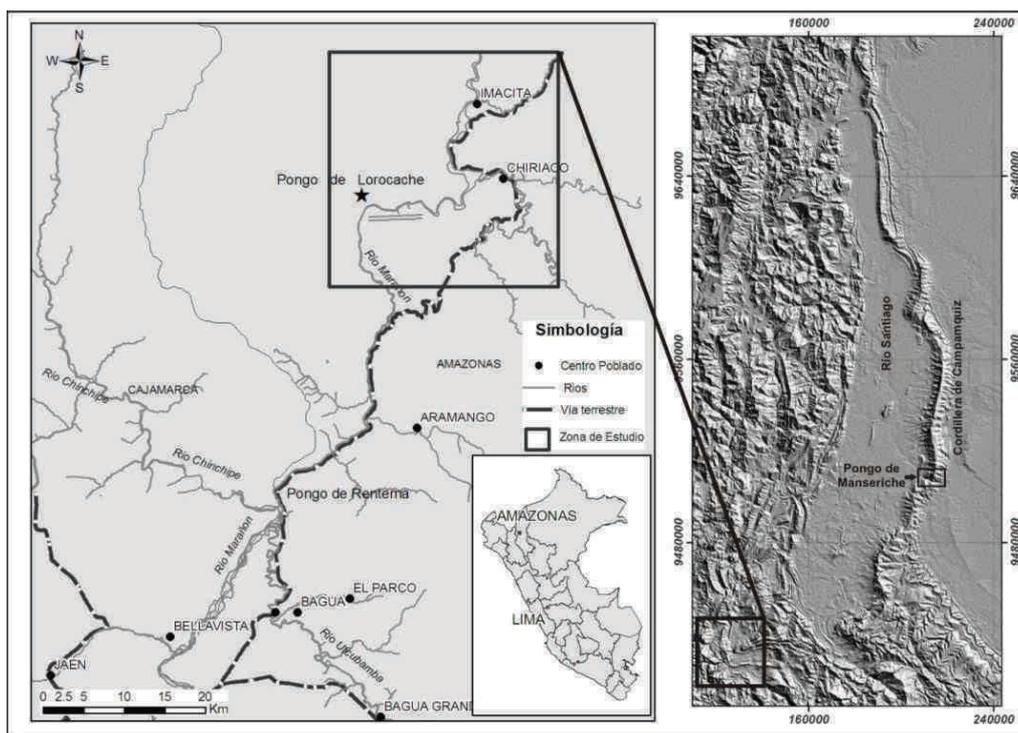


Figura 1. Mapa de ubicación del cuadrángulo de Aramango (11-g-IV)

### ESTRATIGRAFIA

#### Grupo Pucará: Formación Chambará

Se ha cartografiado como Fm. Chambará a una sucesión deformada de calizas en estratos de 30cm de color gris de tipo wackestone con venillas de calcita. Los estratos tienen estratificación ondulante, en la base

laminaciones de chert y a veces se presenta en boudines. Han sido depositadas en un medio subtidal de plataforma interna en un mar somero epicontinental y sus niveles superiores indican facies de cuenca abierta debido a la presencia de esponjas y calizas de tipo wackestone. La secuencia contiene fósiles de pelecípodos, ammonites y esponjas. La ocurrencia de *Monotis subcircularis* y *Parapleurites* sp. definen para estas secuencias una edad entre el Noriano y Retiano (Chacaltana et al., 2009). No se observa la parte inferior, sin embargo al SO en la cuenca Bagua yace discordante sobre el Gr. Mitu, lo que hace pensar que esta sea la misma relación de contacto. El contacto superior es discordante con la Fm. Aramachay. El espesor no supera los 120 m.

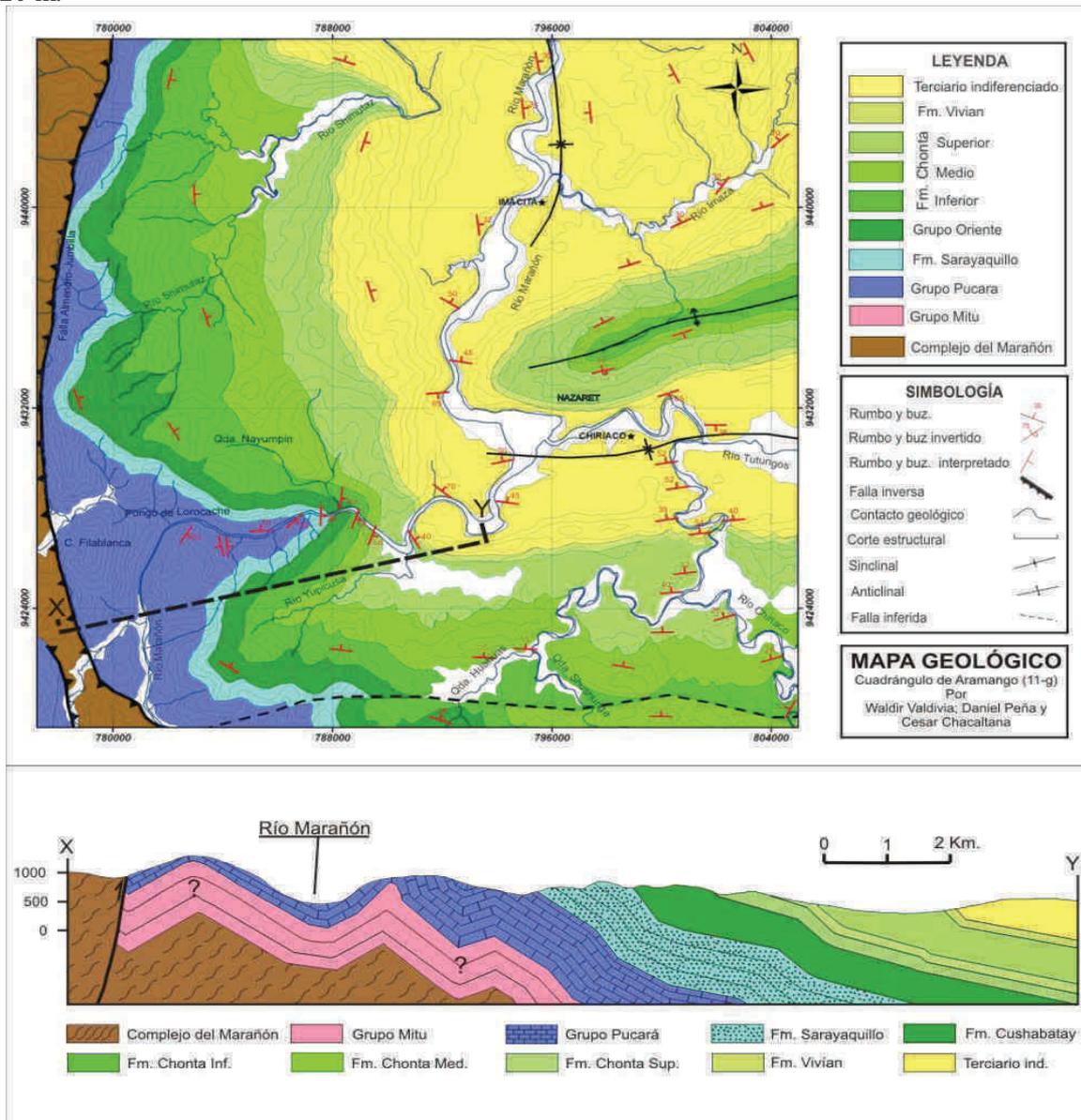


Figura 2. Mapa geológico y sección estructural del cuadrángulo de Aramango (11-g-IV)

### Grupo Pucará: Formación Aramachay

La Fm. Aramachay esta en contacto discordante sobre la Fm. Chambará y de la misma forma yace debajo de la Fm. Sarayaquillo. La secuencia inferior contiene conglomerados calcáreos en matriz de tipo grainstone con clastos redondeados a sub redondeados de calizas de hasta 30cm de eje mayor que contienen fósiles de pelícipodos producto de la erosión de estratos con *Monotis* de la unidad infrayacente de Chambará. Luego siguen calizas de tipo packstone en capas de hasta 20cm sin fósiles y con presencia de chert. Sobre esta secuencia yacen brechas calcáreas con matriz de tipo grainstone y calizas cársticas. El espesor supera los 100 m. Esta unidad en la zona no expone lutitas ni margas negras relacionadas a la generación de hidrocarburos; sin embargo, las características observadas en las calizas ameritan análisis geoquímicos por TOC.

### **Formación Sarayaquillo**

Consiste a la base en bancos de areniscas de medio a fino de coloración rojiza con estratificación cruzada, intercalados con niveles de limolitas rojas. Luego, siguen secuencias grano decreciente de conglomerados, areniscas y lutitas. Los conglomerados tienen clastos sub angulosos de areniscas y calizas en una matriz de arena calcárea con estructuras internas en canales. Las areniscas varían de grano grueso a fino, son de color gris y tienen canales, laminación oblicua de bajo ángulo y laminación paralela al tope. Las lutitas son grises y negras con laminación horizontal y contienen fósiles de plantas del género *Otozamites* (determinado por María del C. Morales-INGEMMET) del Jurásico superior. Son de ambiente continental de medios fluviales y tiene un espesor que puede llegar a los 200 m. Se encuentran en discordancia sobre el Gr. Pucará y de la misma forma debajo de la Fm. Cushabatay.

### **Formación Cushabatay**

Descansa en ligera discordancia sobre la Fm. Sarayaquillo y en concordancia bajo la Fm. Chonta. Está constituida a la base por bancos de 3 a 4 m de areniscas cuarzosas blanco amarillentos de grano medio a grueso en parte conglomerádicos con estratificación cruzada, asumidas a un ambiente fluvial. La parte superior caracterizada por areniscas cuarzosas blancas en bancos masivos y con laminación oblicua, intercaladas con lutitas grises a negras posiblemente correspondientes a depósitos de litoral. Las areniscas son de grano medio a grueso, bien seleccionadas, de forma redondeada y alta esfericidad, lo que implicaría una buena porosidad y permeabilidad, a comprobar con análisis petrofísicos. El ambiente de depósito es fluvial (Pardo & Zúñiga, 1976). En esta parte de la cuenca tiene un espesor promedio de 120 m y más hacia el este puede alcanzar los 300 m. La edad es cretácico inferior (Chacaltana et al., 2005).

### **Formación Chonta**

Ha sido dividida en tres sub unidades. Sub-unidad Inferior compuestas por calizas tipo wackstone y lutitas calcáreas laminadas negras y grises, con fósiles de pelecípodos, ammonites, bancos de ostras y laminaciones estromatolíticas, con buenas características para roca sello. Sub-unidad Media, es una secuencia de calizas packstone en bancos de hasta 2 m intercalados con lutitas negras. Sub-unidad Superior, compuesta por secuencias de lutitas calcáreas, laminadas, negras y grises con fósiles de pelecípodos; se intercalan calizas grises que varían de packstone a wackstone en bancos centimétricos a métricos con fósiles de pelecípodos y ostras, y algunos niveles de areniscas de grano fino a medio con estratificación cruzada y laminación paralela. El espesor en conjunto supera los 500 m y han sido depositados en un ambiente marino somero. La edad atribuida en el Pongo de Manseriche es del Albiano inferior terminal al Coniaciano (Chacaltana et al., 2005).

### **Formación Vivian**

Consiste en areniscas cuarzosas de grano fino a medio de color gris claro y blanco amarillento con estratificación cruzada, depositadas en un ambiente fluvio-deltaico. El espesor es variable, en esta parte alcanza los 100 m. Los contactos superior e inferior son concordantes con la Fm. Chonta y las capas rojas del Paleógeno. La Fm. Vivian es de edad Campaniana (Jaillard, 1995) e incluso puede bajar al Santoniano (Chacaltana et al., 2005).

### **Terciario indiferenciado**

Se ha cartografiado como Terciario indiferenciado a las secuencias de capas rojas que se encuentran concordantes sobre la Fm. Vivian. Está compuesta por una alternancia de areniscas, lutitas y limolitas. Las areniscas son de grano medio a grueso y de coloraciones rojo ladrillo, rojo púrpuras y blanco grisáceas con frecuentes laminaciones cruzadas. Las lutitas y limolitas son gris oscuras, púrpuras, marrón rojizas, rojo ladrillo y algunas gris verdosas a amarillentas. El espesor de estas capas rojas puede superar los 2500 m y se le atribuye una edad Paleógeno-Neógeno.

## **IMPLICANCIAS ESTRATIGRAFICAS Y ESTRUCTURALES**

La presencia de secuencias del intervalo Triásico-Jurásico en la Cuenca Santiago se dieron a conocer a partir de correlaciones con áreas vecinas y por interpretación de líneas sísmicas (Petróleos del Perú; 1976, Pardo; 1982, Valdivia et al; 1985, Aleman; 1997, PARSEP; 2001, Gil; 2002 y Navarro; 2004). Para la Cuenca Marañón los reportes de los pozos Capahuari Norte, Shanushi, Loreto y Santa Lucía, contribuyeron a

conocer la existencia de calizas grises fosilíferas, areniscas y limos de edad Triásico Superior-Jurásico correspondientes al Gr. Pucará. Al norte en la Cuenca Oriente del Ecuador la Fm. Santiago (equivalente del Gr. Pucará) esta compuesta de secuencias marinas ricas en materia orgánica. De esta forma queda establecido que el relleno sedimentario de la Cuenca Santiago es el mismo de las cuencas Marañón y Oriente que durante el Cretáceo formaban parte de una mega-cuenca (Marksteiner & Aleman, 1997). Estructuralmente, estas tres cuencas deformadas por la interacción de una tectónica de inversión de grabenes y semi grabens permo-triásicos y jurásicos tendrían probablemente su nivel de despegue en las secuencias más finas del Gr. Pucará. Por otro lado, la puesta en evidencia del Gr. Pucará en la Cuenca Santiago contribuirá a entender el origen y la evolución del sistema petrolero Mesozoico (Pucará-Cushabatay) relacionado a rocas generadoras del Triásico superior-Jurásico inferior (Gr. Pucará). Los elementos para el sistema petrolero Pucará-Cushabatay son: como roca generadora el Gr. Pucará, roca reservorio la Fm. Cushabatay y la roca sello la Fm. Chonta (Sub-unidad Inferior).

## REFERENCIAS

- Aleman, M. A. & Marksteiner, R. (1997): Petroleum systems and Structural Styles in the Santiago Fold and Thrust Belt: A Salt Related Orogenic Belt, in: Memorias del VI Simposio Bolivariano, Tome 1, pp. 171-186.
- Chacaltana, C., Valdivia, W., Robert, E. & Aldana, M. (2005): La Fm. Chonta en el Pongo de Manseriche: nuevos registros, organización biozonal y puesta en evidencia del Albiano inf. Bol. 100, Soc. Geol. Perú.
- Chacaltana, C., Valdivia, W., Peña, D. (2009): Evidencia del Triásico sup (Norian-Retiano) y Jurásico inf. en las calizas del Pongo de Lorocache, borde Sur de la Cuenca Santiago. Bol. esp. N°7, Soc. Geol. Perú. Pp 171-184.
- Chalco, A. (1961): Compilation geological report Santiago-Nieva región.
- Gil, W. (2002).- Evolución lateral de la Fm. de un frente orogénico: Ejemplo de las cuencas subandinas entre 0° y 16°S, Publ. Espec. Soc. Geol. del Perú. 146 pp.
- Jaillard, E. (1995): Síntesis estratigráfica del Cretáceo y Paleógeno de la cuenca Oriental del Perú. Informe final del convenio Petroperú-ORSTOM.
- Navarro, L. (2005): La Cuenca Santiago: estilo estructural y sistemas petroleros. Tesis Ing. Geol. Universidad San Agustín de Arequipa. 112pp.
- Pardo, A. (1982): Características estructurales de la Faja Subandina del Norte del Perú. Simposio sobre exploración petrolera en las cuencas subandinas.
- Pardo, A. Zúñiga F. (1976): Estratigrafía y Evolución Tectónica de la Región de la Selva del Perú. II Congreso Latino Americano de Geología. Caracas, Venezuela, pp. 569-608.
- PARSEP, (2001): Santiago Basin: The Hydrocarbon Potential of NE Peru Huallaga, Santiago and Marañón Basins Study. PetroPerú 144pp.
- Petróleos del Perú (1976): Evaluación geológica preliminar del área de Santiago-Nieva. IT-00063 departamento de geología división de exploración. 25p.
- Quispesivana, L., Zuloaga, A. & Paz, M. (1997): Geología de los cuadrángulos de Teniente Pinglo, Santa María de Nieva, Puerto Alegría y Puerto América. INGEMMET Boletín 99.
- Touzzet, P., Sanz V. (1968): Informe geológico preliminar del área de los 50km de frontera río Santiago-Morona. Empresa Petrolera Fiscal: superintendencia de exploración.
- Valdivia, H. (1985): Evaluación Geológica de la Cuenca Santiago-Nieva Lote 50. IT: Petróleos del Perú-Área de exploración unidad de estudios especiales. 21pp.