

ACTIVIDAD TECTÓNICA DEL SISTEMA DE FALLAS CINCHA-LLUTA INCAPUQUIO DURANTE LA EVOLUCIÓN DE LA CUENCA AREQUIPA EN EL JURÁSICO

Harmuth Acosta, Aldo Alvan, Martin Oviedo y Juan Pablo Rodriguez

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Dirección de Geología Regional, Lima, Perú. hacosta@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCION

Los sedimentos por su naturaleza y continuidad de depositación a lo largo de un tiempo determinado, son los encargados de almacenar los registros de los hechos o sucesos geológicos durante y después de su formación. En estas rocas se puede apreciar registros de eventos tectónicos, volcánicos, climáticos y por supuesto evidencia de actividad biológica. La cuenca Arequipa durante el Jurásico no es una excepción, puesto que en sus depósitos sedimentarios quedó registrado muchos o todos estos eventos geológicos y biológicos.

El sur del territorio peruano está considerado como una región tectónica y volcánicamente activa. La actividad minera es importante y se desarrolla principalmente en la vertiente oeste de la cordillera Occidental, lugar donde se encuentra un corredor estructural denominado por la zona de Tacna y Moquegua como sistema de fallas Incapuquio; en tanto, por la zona de Arequipa como sistema de fallas Cincha-Lluta, configurando un gran corredor estructural denominado Cincha-Lluta Incapuquio. Este corredor estructural continúa su recorrido hasta acoplándose al trazo principal de la falla Iquipi (Fig. 1).

En consecuencia; la cuenca Arequipa para el presente estudio está representada esencialmente por dos localidades; estas contienen a nuestro entender la mayor cantidad de información en un periodo de tiempo continuo. 1) La zona de Arequipa donde Jenks (1948), Benavides (1962), Vicente (1989), Acosta (2008) entre otros realizaron estudios estratigráficos y estructurales esencialmente por el sector de Yura y alrededores. 2) la zona de Palca-Tacna donde Wilson y Garcia (1962), Vicente (1989), Monge y Cervantes (2003), (Pino et al., 2003) y Acosta (2008) entre otros realizaron estudios estratigráficos y estructurales importantes que sirvieron para la correlación y comprensión de la cuenca Arequipa; y por ende esta información conlleva al reconocimiento de eventos tectónicos importantes ocurridos durante el Jurásico.

ACTIVIDAD TECTÓNICA EN EL JURÁSICO INFERIOR

Durante el Sinemuriano, las roca sedimentarias continentales de la Formación Chocolate en el sector de Arequipa recibió esporádicos eventos transgresivos, estos eventos sedimentaron delgados niveles de arenisca de grano fino cuarzo-feldespáticas con matriz algo calcárea y fosilífera, conteniendo fragmentos de amonites de las especies *Megarietites meridionalis* (REYNES), *Eparietites cf. undaries* (QUENSTEDT) y *Eparietites sp.* (Acosta et al., 2008), de ambiente marino poco profundo. Estas capas se encuentran bien estratificadas, laminadas, pero también se observan perturbaciones las que sugieren evidencia de deslizamientos submarinos (*slump*) o actividad tectónica sinsedimentaria?. Estos sedimentos finos registran una corta transgresión marina provocada por un evento tectónico subsidente. Asimismo, la presencia de delgados lentes de toba o tufo registrados en este importante nivel fino indica actividad volcánica cercana y contemporánea. La actividad volcánica registrada por la presencia de estas tobas corresponde al arco volcánico Chocolate, ubicado al borde oeste de la cuenca en la actual cordillera de la Costa. En cambio, en la zona de Tacna para este mismo período de tiempo, se registra una importante sedimentación marina de plataforma carbonatada, conformada por los sedimentos de la Formación Chocolate superior (ex Formación Pelado. Acosta et al., en preparación) en evidente discordancia erosional sobre rocas volcánicas de la Formación Chocolate inferior (Acosta et al., en preparación).

Durante el Toarciense en la zona de Arequipa las evidencias de campo revelan cierta discordancia angular y erosional entre los sedimentos de la Formación Chocolate superior y la Formación Socosani (Jenks, 1948; Benavides, 1962; Vicente, 1981; Acosta et al., 2008; Acosta et al., 2009). En la base de la Formación Socosani hallamos conglomerados de roca volcánica inmersas en una matriz limolítica carbonatada de color verde y con abundantes restos fósiles, seguidos por niveles de conglomerados intercaladas con capas cada vez mas potentes de calizas arrecifales con evidente influencia continental y marina (Acosta et al., 2008).

Entre tanto, en la zona de Tacna sobreyaciendo las calizas de la Formación Chocolate superior ocurre sedimentación de material conglomerádico con clastos de roca caliza en matriz de limonita calcárea. Evidentemente durante el Toarciano, estos sedimentos fueron depositados durante un periodo de inestabilidad tectónica, donde la cuenca en la zona de Arequipa sufre mayor subsidencia, configurándose escenarios marinos poco profundos y de aguas templadas ideales para la sedimentación en plataformas carbonatadas. En cuanto en Tacna, se suceden una serie de fallas normales a manera de horst y graben, donde las zonas elevadas contienen estratos calcáreos de la Formación Chocolate superior que son erosionados y depositados a manera de conglomerados en un ambiente esencialmente marino.

Durante el Bajociano-Calloviano inferior en la zona de Arequipa se desarrolla la parte superior de la Formación Socosani conformado por niveles de caliza intercaladas con estratos cada vez más potentes de lutitas negras. En la quebrada El Burro en el sector de Yura - Arequipa, se observan paquetes de calizas del tope de la Formación Socosani; estas calizas presentan grietas de desecación que manifiestan exposición a la superficie. Capas mas arriba de la columna, continúa la sedimentación con conglomerados con clastos de calizas y calcarenitas con figuras sedimentarias de canales fluviales con dirección de paleocorriente hacia el E-SE, que pertenecen a la base de la Formación puente. La parte media y superior de la Formación Puente está conformada principalmente por estratos de arenisca de grano medio a fino y niveles de limolita. Las areniscas de esta formación presentan pequeñas estructuras de corriente, representados por flujos de arena con dirección al E-SE. Esta regresión marina producida por actividad tectónica distensiva reconocida por el basculamiento de bloques y somerización de la parte oeste de la cuenca, ocurre a lo largo de toda la traza del sistema de fallas Cincha-Lluta Incapuquio en la cuenca Arequipa; como también se registra un levantamiento de la zona comprendida por la actual cordillera de la costa.

Durante el Calloviano cerca al límite con el Oxfordiano, en la cuenca Arequipa se depositaron areniscas cuarzo feldespáticas de grano entre medio y fino y niveles de lutitas negras cada vez mas potentes hacia el techo; estos sedimentos presentan evidencia de restos fósiles de ammonites y abundantes restos de troncos y hojas. Se observa en los niveles superiores predominantemente lutítico, delgados estratos de arenisca feldespática de grano fino a medio con espesores entre 1 y 3 m de potencia. Estas areniscas presentan estructuras de flujo de corriente identificados como canales entrecruzados, laminación oblicua curva, *hunmocky cross*, indicando una interacción marino-continental de una cuenca costera poco profunda con marcada influencia de ríos que depositan sus sedimentos en deltas amplios. Estos sedimentos de ambiente mixto pertenecen a la Formación Cachios, cuyos afloramientos se hallan además de Yura, en Alto del Meadero, quebrada Guaneros, y en Palca Tacna. Estos sedimentos sufrieron tectonismo sinsedimentario registrado por la presencia de *slumps* y pequeñas estructuras de flujo en masa que indican movimiento hacia el SE. Este sistema tectónico de fallas normales es registrada en toda la cuenca, siendo aparentemente mas intenso en el trazo del sistema de fallas Cincha-Lluta Incapuquio. Además en esta época comienza las primeras intrusiones magmáticas correspondientes al arco volcánico Río Grande datado en 162.5 Ma en Ilo y en 157.3 Ma en Chala (Roperch y Carlier, 1992).

INTERPRETACIÓN

El Sinemuriano marca el inicio de los depósitos correspondientes a la unidad sedimentaria más antigua de la recientemente configurada Cuenca Arequipa. Estructuralmente fue configurada por una zona alta ubicada hacia su borde oeste, denominada hasta la actualidad como la cordillera de la Costa. En esta cordillera gracias a fallas de dirección NO-SE se emplaza el arco volcánico Chocolate, convirtiéndose en una importante zona de aportes que alimenta con sedimentos las zonas caracterizadas por un evidente régimen distensivo de Yura-Arequipa y Palca-Tacna. Durante el Toarciano la actividad tectónica distensiva para el sistema Cincha-Lluta Incapuquio es evidente, generándose en la cuenca una ligera profundización. Durante el Bajociano-Calloviano inferior continúa la actividad tectónica distensiva, produciéndose un ligero levantamiento de la cordillera de la Costa, causando que en el sistema de fallas Cincha-Lluta Incapuquio haya movimientos en bloques y basculamiento de los mismos, produciendo con esto la depositación de conglomerados que erosionan sedimentos de la misma cuenca. Durante el Calloviano cerca al límite con el Oxfordiano hay gran influencia continental, cuyos sedimentos provenientes de la cordillera de la Costa se depositan en extensos deltas. Estos sedimentos en el espacio correspondiente al sistema de fallas Cincha Lluta-Incapuquio sufren movimientos en masa con dirección de pendiente hacia el E-SE.

Los registros hallados durante la evolución estratigráfica de la cuenca Arequipa manifiestan que hubo una sucesión de eventos tectónicos distensivos en la zona correspondiente al sistema de fallas Cincha Lluta-Incapuquio durante el Jurásico. Estas fallas normales actualmente las observamos configurando sistemas compresivos a manera de flor; por lo que se concluye que en la actualidad el sistema de fallas Cincha-Lluta-Incapuquio corresponde a una inversión tectónica.

REFERENCIAS

- Acosta H., Alban A.; Torres P.; Cornejo T. 2008. La Formación Chocolate en su localidad tipo cantera Chocolate y el cerro Yanacoto (Arequipa). XIII Congreso Latinoamericano de Geología y XIV Congreso Peruano de Geología. 6 p..
- Acosta, H. & Alván, A. (2008).- Revisión de la Formación Guaneros en la localidad tipo: Implicancias en la evolución estratigráfica de la costa sur del Perú. XIV Congreso Peruano de Geología y XIII Congreso Latinoamericano de Geología; 6 p..
- Acosta, H., Alván, A., Hillebrandt, A. v., Riegraf, W. & Oviedo, M. (2009).- Nuevos aportes en la sedimentología y paleontología de las Formaciones Chocolate y Socosani (Jurásico inferior a medio) en el Distrito de Yura, Arequipa (sur de Perú). Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, Vol. Especial N° 7 Víctor Benavides Cáceres; p. 43-62.
- Benavides, V. (1962).- Estratigrafía Pre-terciaria de la región de Arequipa. II Congreso Nacional de Geología, Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, Tomo 38; p. 5-63.
- Jenks, W. (1948).- La geología de la región Arequipa y sus alrededores. Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú, Vol. 46, N° 9; 104 p..
- Monge, R. & Cervantes, J. (2000).- Memoria explicativa de la Geología del Cuadrángulo de Pachía (36-v) y Palca (36-x) y mapa geológico actualizado (Esc. 1:50 000). INGEMMET, Dirección de Geología Regional; 11 p..
- Pino, A. (2003). Estratigrafía y paleogeografía del intervalo Paleozoico superior-Cretáceo inferior en el extremo Sur del Perú (Área Mal Paso-Tacna). Tesis de Bachiller, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman, 144 p..
- Vicente, J. (1981).- Elementos de la Estratigrafía Mesozoica Sur-peruana. Comité Sudamericano del Jurásico y Cretácico: Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur. Vol. 1; p. 319-351.
- Wilson, J. (1962).- Geología de los cuadrángulos de Pachía y Palca. Bol. N° 4, Comisión Carta Geológica Nacional; 82 p..

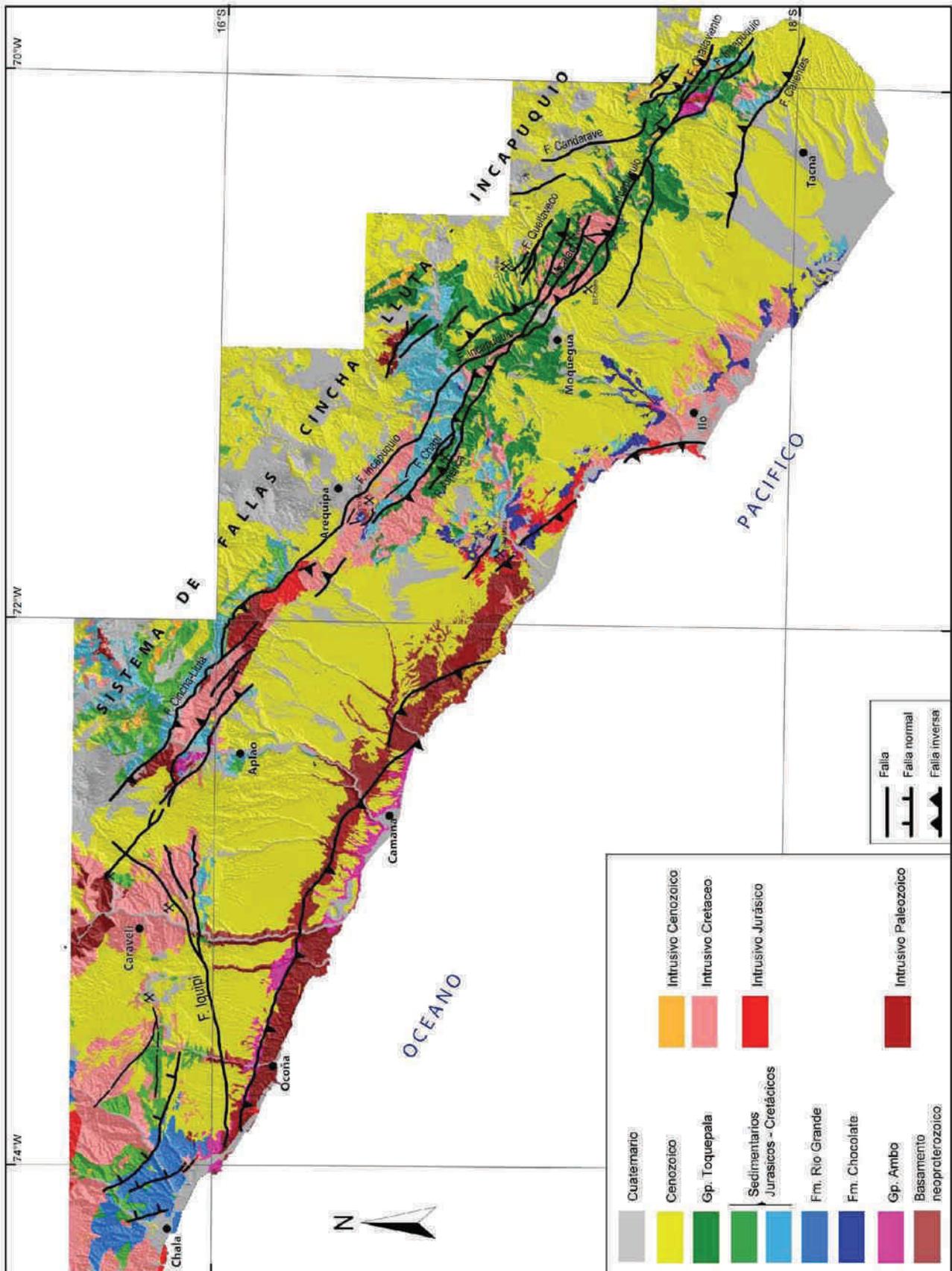


Figura 1. Mapa de ubicación del sistema de fallas Cincha-Lluta-Incapuquio mostrando la configuración actual conformada por estructuras en flor producto de una inversión tectónica.