XVIII Congreso Peruano de Geología

NUEVAS ICNITAS DE UN DINOSAURIO TERÓPODO DEL CRETÁCEO SUPERIOR EN SEDIMENTITAS DE LA FORMACIÓN VILQUECHICO, PERÚ

Fredy Jaimes[1], Rodolfo Salas-Gismondi[2, 3] & César Chacaltana[1]

[1] Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Av. Canadá 1470 San Borja, Lima, Perú fjaimes@ingemmet.gob.pe; cchacaltana@ingemmet.gob.pe
[2] Museo de Historia Natural – UNMSM, Av. Arenales 1256, Lima 14, Perú, rodolfo.salasgismondi@pim.uzh.ch
[3] Paläontologisches Institut und Museum, Universität Zürich, Karl Schmid-Strasse 4 CH-8006 Zürich Switzerland

1. Introducción

Las huellas de pisadas o icnitas constituyen el registro más abundante de dinosaurios en el territorio peruano (e.g., Jaillard et al., 1993; Moreno et al., 2004; Obata et al., 2006; Salas-Gismondi & Chacaltana, 2010; Moreno et al., 2012). A la fecha se han identificado icnitas atribuidas a varios tipos de dinosaurios terópodos de diferentes tamaños y a un dinosaurio ornitópodo, todas pertenecientes a rocas del periodo Cretáceo (Salas-Gismondi & Chacaltana, 2010). La presente contribución reporta el descubrimiento de un nuevo rastro con huellas tridáctilas, probablemente pertenecientes a un dinosaurio terópodo de tamaño pequeño. El hallazgo fue realizado en sedimentitas de la Formación Vilquechico por el primer autor, durante una misión de cartografiado geológico en el Altiplano del departamento de Puno. Esta no es la primera evidencia de huellas de dinosaurios en dicha unidad litoestratigráfica pues Jaillard et al. (1993) describieron previamente rastros similares procedentes de inmediaciones del poblado epónimo. Este registro revalida el potencial paleontológico de la Formación Vilquechico en el sudeste del Perú para el estudio de vertebrados y de otros aspectos bióticos que caracterizaron el fin del Mesozoico en Sudamérica tropical.

2. Contexto Geográfico y Geológico

El área del hallazgo se ubica en la margen izquierda del río Jocara, a unos nueve kilómetros al NEE del poblado de Azángaro (UTM 380093, 8352631) en el departamento de Puno (Cuadrángulo de Azángaro 30v; Fig. 1). Geomorfológicamente, la región corresponde al Altiplano peruano.

En términos geológicos, el área es parte de la Cuenca Putina del Cretáceo, cuyo relleno sedimentario se inicia con areniscas cuarzosas de la Formación Huancané (Neocomiano), limolitas y areniscas rojas de la Formación Viluyo (Albiano), calizas de la Formación Ayabacas (Cenomaniano inferior), y areniscas, limolitas y arcillitas de la Formación Vilquechico (Campaniano-Maastrichtiano). El límite Mesozoico-Cenozoico está representado por areniscas y limolitas rojas de la Formación Auzangate (Cretáceo superior-Paleógeno). En el Cenozoico presenta una secuencia de areniscas cuarzosas gris blanquecino intercalado con arcillitas y limolitas de la Formación Muñami (Paleoceno superior) y finalmente tobas y conglomerados de la Formación Tacaza (Eoceno-Oligoceno).

2.1. Formación Vilquechico

En el presente trabajo, la Formación Vilquechico es descrita a partir de la columna estratigráfica levantada en el Cerro Mormontone (Figura 1, derecha), próximo a la zona del hallazgo de la icnitas.

Miembro inferior. Caracterizado por presentar una intercalación de arcosas en estratos de 2 a 3 m, de grano medio a grueso, con presencia de grietas de desecación, arcillitas gris verdosas en estratos de 3 a 4 m, que evolucionan a una secuencia de areniscas con laminaciones oblicuas y finalmente arcillitas.

Miembro medio. Constituido por areniscas cuarzosas color gris verdoso, intercalado con delgados niveles de

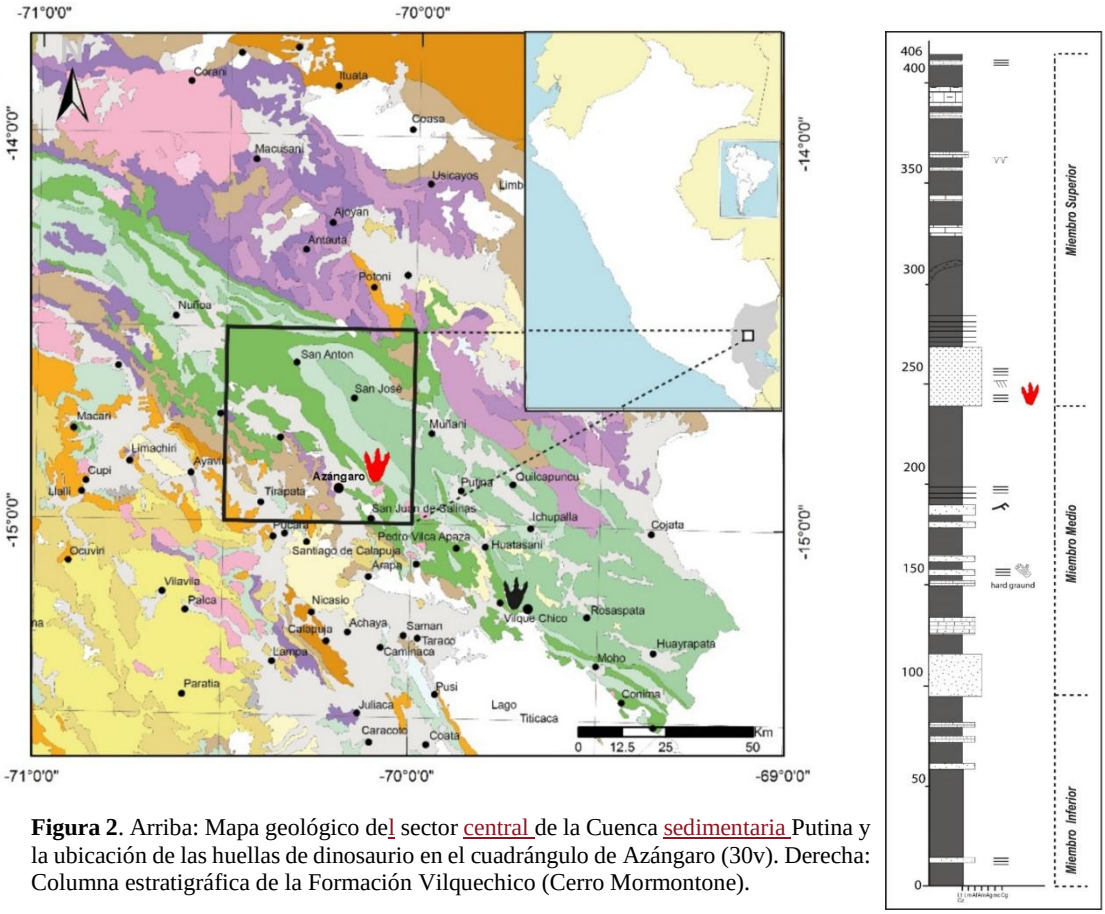

Figura 2. Arriba: Mapa geológico del sector central de la Cuenca sedimentaria Putina y la ubicación de las huellas de dinosaurio en el cuadrángulo de Azángaro (30v). Derecha: Columna estratigráfica de la Formación Vilquechico (Cerro Mormontone).

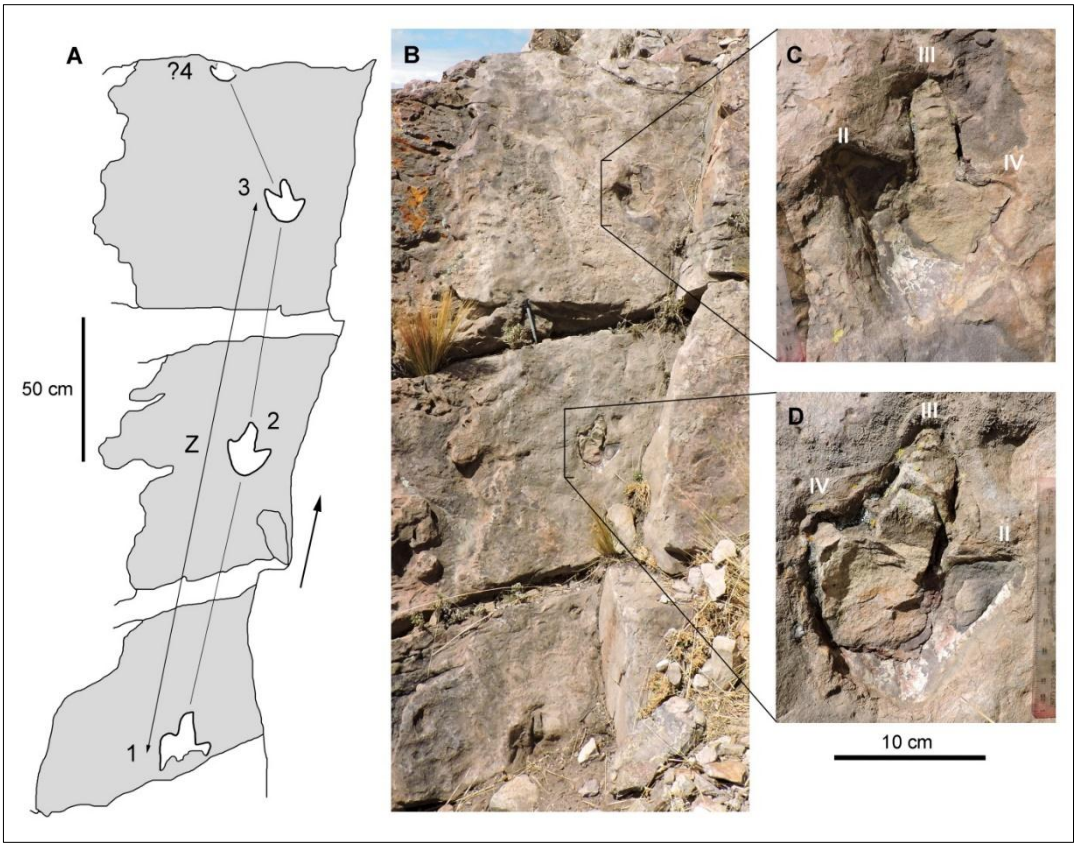

Figura 2. Representación esquemática (A) y fotografía (B) del rastro descubierto en las cercanías del poblado de Azángaro, Puno, Perú. Detalle de las huellas 3 (C) y 2 (D). Abreviaturas: II-IV, dígitos II-IV; Z, zancada.

limolitas calcáreas de colores verde a rojizos. La parte media de este miembro es de predominio pelítico de colores abigarrados con tonalidades rojas, verdes y grises con presencia de escasos niveles de areniscas color pardo a gris parduzco.

Miembro superior. Compuesto principalmente por arcillitas grises verdosas a pardas. Al este de Azángaro, en el sector de Chijurani, la Formación Vilquechico se caracteriza por un predominio de areniscas cuarzosas blancas en estratos gruesos de 2 a 3 m de grosor e intercalados con limolitas y lutitas de aspecto masivo. Las icnitas reportadas en este trabajo se ubican en los niveles de areniscas cuarzosas (Fig. 1), equivalentes a aquellos portadores de las icnitas descritas previamente por Jaillard et al. (1993) en las inmediaciones del poblado de Vilquechico.

3. Descripción de las Nuevas Icnitas de la Formación Vilquechico

El rastro (Fig. 2) incluye tres huellas completas y posiblemente una parcial, todas ellas sucesivas y pertenecientes a autópodos pélvicos (extremidad). Las huellas miden aproximadamente 18 cm de largo y 14 cm de ancho. Este rastro fue producido por autópodos funcionalmente tridáctilos (dígitos II, III y IV) y digitígrados. El dígito III, o central, es el de mayor tamaño y está dirigido anteriormente; los dígitos II y IV son menores, equivalentes en longitud y divergentes. El ángulo de divergencia de los dígitos es de 60-65° a diferencia de los 40° observados en *O. jaillardi* (Jaillard et al., 1993). No se observan marcas de garras afiladas en ningún dígito; sin embargo, el dígito II posee una distintiva forma triangular que culmina en ángulo agudo. Como en las huellas de *O. jaillardi* (Jaillard et al., 1993), en las nuevas icnitas los dígitos podrían haber estado unidos por membranas interdigitales. La longitud de paso es de aproximadamente 90 cm mientras que la zancada (distancia entre huella 1 y 3; Fig. 3) es de aproximadamente 184 cm. Las huellas se encuentran virtualmente alineadas formando un ángulo de paso de 178°. La altura de la cadera del dinosaurio autor del rastro sería de 80 cm (Thulborn, 1989) y se desplazaba a velocidad de trote (Alexander, 1976). No se observan almohadillas falangeales o metatarsales diferenciadas, posiblemente debido a que la observación de detalles está limitada por el relleno sedimentario y procesos de fosildiagénesis.

Discusión y Conclusión

Las icnitas de dinosaurios de la Formación Vilquechico reportadas por Jaillard et al. (1993) fueron descubiertas a "dos kilómetros al NE del poblado de Vilquechico". Los rastros incluyen huellas referidas a los icnotaxones *Ornithomimipus jaillardi*, y *Hadrosaurichnus titicaensis*, que habrían sido originadas por un terópodo pequeño y un hadrosaurio grande, respectivamente (Jaillard et al., 1993). Las huellas observadas en las proximidades de Azángaro son asignadas tentativamente a O. jaillardi en virtud de su morfología y proporciones, aunque difieren en el ángulo de divergencia y las características del dígito II. Las comparaciones se basaron únicamente en las descripciones y dibujos esquemáticos de Jaillard et al. (1993) pues los referidos autores no incluyeron fotografías de las huellas y los rastros no han podido ser reubicados en la zona de Vilquechico por falta de datos precisos de localización. Consideramos que este nuevo rastro fue probablemente producido por un dinosaurio terópodo pequeño. Los restos apendiculares de este tipo de dinosaurios (Alvarezsauridae, Noasauridae, Unenlagia) son aún poco conocidos en el Cretáceo superior sudamericano como para estimar con mayor precisión la identidad de los posibles o posibles autores de las huellas de Vilquechico.

En sus diferentes niveles, la Formación Vilquechico conserva diversos fósiles marinos y continentales, como peces actinopterigios y seláceos, bivalvos, gasterópodos y carofitas (Jaillard et al., 1993). El miembro superior de esta unidad se considera como el equivalente lateral de la altamente fosilífera Formación El Molino (Bolivia) perteneciente al Maastrichtiano (Cretáceo superior) y Daniano (Paleoceno inferior; Sempere et al., 1997). Nuevos trabajos de prospección de icnitas en la Formación Vilquechico podría revelar importante evidencia paleobiológica sobre este crucial momento de apogeo de especies en la historia del planeta. Las imágenes de las huellas forman parte del archivo digital de muestras registradas en el Catálogo Virtual de Fósiles del INGEMMET. (http://intranet2.ingemmet.gob.pe:85/fosilcgperu/inicio.aspx).

Agradecimientos

El presente trabajo es una contribución al Proyecto GR-24A, Actualización de la Carta Geológica Nacional por lo que se agradece a quienes participaron en ella, los geólogos Joel Andía, Adrian Carhuamaca, Paola Llamoca, y Wilson Gomez. Asimismo, está publicación es resultado del Convenio entre el INGEMMET y el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Referencias

Alexander, R. (1976).- Estimates of speeds of dinosaurs. Nature, 261, 129-130. Jaillard, E., H. Cappetta, P. Ellenberger, M. Feist, N. Grambast-Fessard, J. P. Lefranc & B. Sigé (1993).- Sedimentology, paleontology, biostratigraphy, and correlation of the Late Cretaceous Vilquechico Group of Southern Peru. Cretaceous Research, 14, 623-661.

Jaillard, E., H. Cappetta, P. Ellenberger, M. Feist, N. Grambast-Fessard, J. P. Lefranc & B. Sigé (1993).- Sedimentology, paleontology, biostratigraphy, and correlation of the Late Cretaceous Vilquechico Group of Southern Peru. Cretaceous Research, 14, 623-661.

Moreno, K., J. Jacay, L. Chillitupa, P. De la Vera, D. Hone & M. Benton (2004).- New dinosaur tracksites from Peru:

evidence for a wide distribution of large theropods during the Late Jurassic-Early Cretaceous in South America. ICHNIA, First International Congress on Ichnology, Acta 59: Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Trelew, Patagonia, Argentina.

Moreno, K., S. De Valais, N. Blanco, A. J. Tomlinson, J. Jacay & J. O. Calvo (2012).- Large theropod dinosaur footprint associations in western Gondwana: Behavioural and palaeogeographic implications. Acta Paleontologica Polonica, 107, 73-83.

Obata, I., A. Gomi, J. Collantes, R. Salas Gismondi, N. Fujii, S. Kato & M. Matsukawa (2006).- Early Cretaceous dinosaur tracksites newly found in Peru. Annual Report of the Fukuda Geological Institute, 7, 29-43.

Salas-Gismondi, R & C. Chacaltana (2010).- Huellas de un arcosaurio triásico en la Formación Sarayaquillo (Cuenca Ene, Perú) y el icnoregistro de vertebrados en el Mesozoico del Perú. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, 104, 41-58.

Sempere, T., R. F. Butler, D. R. Richards, L. G. Marshall, W. Sharp & C. C. Swisher III (1997).- Stratigraphy and chronology of the Upper Cretaceous-lower Paleogene strata in Bolivia and northwest Argentina. GSA Bulletin, 109, 709-727.

Thulborn, R. (1989).- The gaits of dinosaurs. In: Dinosaur Tracks and Traces; Gillette, D. D. & Lockley, M. G. (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 39-50.