

**SGP**
FUNDADA 1924

XVIII Congreso Peruano de Geología

Euechinoideos Neógenos y Cuaternarios (Echinodermata: Echinoidea) de la Región de Atacama, norte de Chile

Gabriel Roa¹, Maurice Guicharrouse¹, Gustavo Cortés¹, y Juan Francisco Araya^{2,3}

¹Museo de Paleontología de Caldera, Cousiño 695, Caldera, Chile

²Departamento de Geología, Universidad de Atacama, Copayapu 485, Copiapó, Chile

³Programa de Doctorado en Sistemática y Biodiversidad, Universidad de Concepción, Concepción, Chile (jfaraya@u.uchile.cl)

1. Introducción

Los equinodermos Chilenos han sido escasamente revisados en cuanto a su diversidad geográfica y específica, contando con pocos trabajos delimitando la riqueza y biodiversidad del grupo (Larraín 1975, Mutschke & Mah 2009). Especies fósiles son aun más desconocidas, contando con escasos estudios que han revisado especies en particular (Covacevich & Frassinetti 1977, Larraín 1982, 1985, 1995, Larraín & Biró-Bagóczy 1985) o grupos determinados (Larraín 1975). En esta contribución, como parte de una serie de trabajos destinados a documentar y caracterizar la fauna de macroinvertebrados del área, hemos registrado la fauna de equinodermos euechinoideos fósiles de las áreas costeras de la Región de Atacama, en particular de aquellas alrededor de la comuna de Caldera (27°S). Aun considerando su alto potencial paleontológico, son pocas las referencias y estudios que se han desarrollado en el ámbito de los invertebrados fósiles presentes en el área, donde las investigaciones se han centrado particularmente en moluscos marinos (Herm 1969, Guicharrouse et al., 2015, Araya & Reid 2016). En particular, la Formación Bahía Inglesa, de carácter Mioceno-Plioceno, ha sido objeto de estudio reciente debido a la gran riqueza de sus comunidades de mamíferos marinos, aves marinas, peces chondrichthyes y otros cordados (Acosta Hospitaleche & Canto 2005, Suárez et al., 2004, Chávez 2007, entre otros). En esta contribución presentamos el primer registro específico de *Encope chilensis* Philippi, 1887 para una localidad en particular y una estratigrafía asociada, esta rara especie estaba representada y descrita hasta el momento por un

único ejemplar depositado por Philippi en 1887 en las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural en Santiago, Chile; asimismo registramos los taxa *Encope calderensis* (Gigoux, 1916) y *Arbacia* sp. en la Formación Bahía Inglesa y *Loxechinus albus* (Molina, 1782) y *Tetrapygyus niger* (Molina, 1782) en los Estratos Caldera (fide Marquardt et al., 2004).

2. Materiales y métodos

Se examinaron las colecciones del Museo de Paleontología de Caldera, donde se identificaron cinco taxa representados en el área bajo estudio (Comuna de Caldera, Región de Atacama, Chile: Figura 1). Se analizaron columnas estratigráficas preparadas previamente a partir del muestreo de varias estaciones a lo largo de la comuna de Caldera (Guicharrouse et al., 2015), además de la incorporación y registro estratigráfico de una nueva localidad (Playa Zapatilla: Figura 2). Se hizo un muestreo a mano con recolección de sedimento y ejemplares en cada localidad estudiada, analizando las especies en laboratorio. La identificación de cada especie se llevo a cabo mediante literatura pertinente y la definición estratigráfica siguió a Marquardt et al., (2000) y Marquardt et al. (2004), particularmente para la Formación Bahía Inglesa.

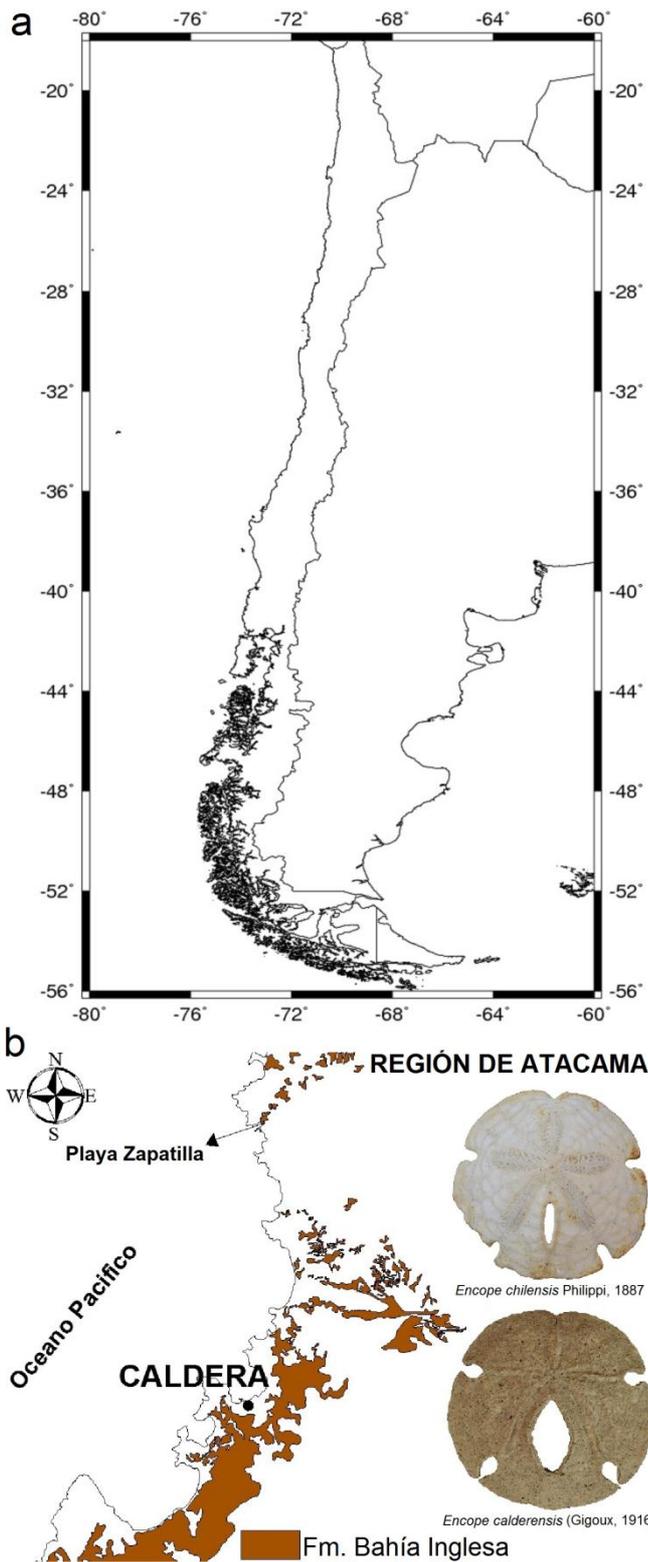


Figura 1. a) Ubicación del área de estudio en Chile, b) Mapa general del área en estudio (Caldera, Región de Atacama, Chile), indicando la localidad identificada para *Encope chilensis* (Playa Zapatilla) así como la extensión de la Formación Bahía Inglesa.

3. Resultados y discusión

La presencia de las especies *Loxechinus albus* y *Tetrapygus niger*, especies representadas actualmente en la Provincia Biogeográfica Peruana, se verifica en los

horizontes medio y superior de la columna generalizada para los Estratos Caldera, asociados al Cuaternario (Guicharrouse et al. 2015, fig. 1), donde se consideran ambientes de baja energía, normalmente submareales, que concuerda con las características faunísticas asociadas a estos erizos de mar en su distribución actual en el Pacífico suroriental.

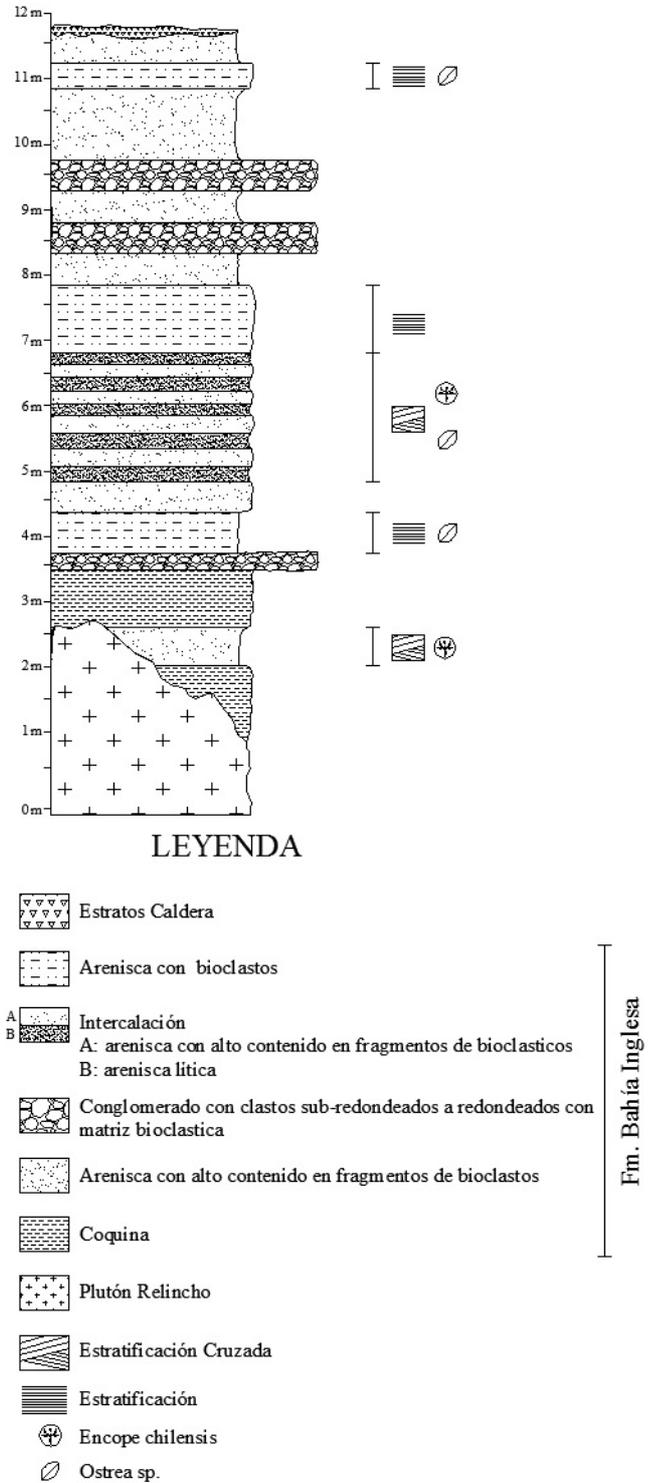


Figura 2. Columna estratigráfica generalizada de la localidad donde se registra *Encope chilensis* (Playa Zapatilla), perteneciente a la formación Bahía Inglesa.

Asimismo, la estratigrafía presente en Playa Zapatilla (Fig. 2), donde se registran las especies *Encope calderensis*

y *Encope chilensis*, se encuentra principalmente constituida por estructuras sedimentarias relacionadas directamente a zonas submareales, las cuales se desarrollan entre las zonas de surf de marea baja y la zona de rompiente, donde existen flujos de mayor energía que quedan representados por la presencia de estratificación a gran escala en dirección al mar, con laminaciones casi horizontales, además de estratificaciones cruzadas en surcos de escala media, formados en facies arenosas finas y bioclásticas gravosas, con profundidades no mayores a 10 metros, muy frecuentes en playas abiertas dominadas por el oleaje. Vale mencionar que la granulometría dispar presente en Playa Zapatilla, se debe a los distintos tipos de energía, producto del oleaje que hubo en diferentes periodos de tiempo. Esto debido a que cuando ocurrían periodos donde el oleaje era más calmo o de buen tiempo, se desarrollaron las migraciones de megariipples arenosos, mientras que cuando ocurrían oleajes de alta energía asociados a tormentas se desarrollaron migraciones de megariipples bioclásticos en donde se encuentran en la actualidad los bancos de *Ostrea* ssp. con presencia de *Encope chilensis*. Los taxa *Arbacia* sp, *Encope calderensis* y *Encope chilensis*, están por lo tanto limitados a la Formación Bahía Inglesa, donde la fauna asociada a estos taxa indica un clima notablemente más temperado o tropical para el área en comparación con el actual, en concordancia con registros previos para moluscos (Herm 1969) y para el mismo género *Encope* (Durham 1950, Covacevich & Frassinetti 1992), sin embargo las condiciones del submareal no identifican cambios marcados en consideración a la costa actual del área.

4. Conclusiones

En conclusión se identifican claramente elementos de una fauna más temperada (*Encope*) separados estratigráficamente de especies de la fauna Cuaternaria y actual (*Loxechinus*, *Tetrapygyus*) que sugieren un quiebre específico en las condiciones climáticas y faunísticas para el área de Caldera en la transición Plioceno-Pleistoceno. Un muestreo a fondo de las localidades consideradas podría revelar nuevos registros de especies en el área, similar a los trabajos recientes en moluscos para el lugar (Araya & Araya 2015, Guicharrouse et al 2015, Araya & Reid 2016).

Agradecimientos

Los autores agradecen a Andreas Kroh (Natural History Museum Vienna, Vienna, Austria) por su ayuda en la identificación de *Arbacia* sp, a Manuel Abad (Universidad de Atacama, Chile) por su ayuda con la interpretación estratigráfica de la localidad de Playa Zapatilla y a César Chacaltana Budiel (Asociación Paleontológica del Perú) por sus correcciones, que mejoraron la presente contribución.

Referencias

Acosta Hospitaleche, C, Canto, J. 2005. Primer registro de cráneos asignados a *Palaeospheniscus* (Aves, Spheniscidae) procedentes de la Formación Bahía Inglesa

- (Mioceno medio-tardío), Chile. Revista chilena de Historia Natural, v. 78, p. 489-495.
- Araya JF, Araya ME. 2015. The shallow-water chitons (Mollusca, Polyplacophora) of Caldera, Region of Atacama, northern Chile. *Zoosystematics and Evolution*, v. 91, p. 45-58.
- Araya JF & Reid DG. 2016. A new species of *Echinolittorina* Habe, 1956 (Gastropoda: Littorinidae), from a Quaternary shallow water molluscan assemblage in northern Chile. *Palaeontologia Electronica*, v. 19.1.8A, p. 1-8.
- Chávez MF. 2007. Sobre la presencia de *Paraptenodytes* y *Palaeospheniscus* (Aves: Sphenisciformes) en la Formación Bahía Inglesa, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, v. 80(2), p. 255-259.
- Covacevich V, Frassinetti D. 1977. El género *Encope* en el Plioceno del norte de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile*, v. 35, p. 49-60.
- Durham JW. 1950. 1940 E.W. Scripps cruise to the Gulf of California. Part II. Megascopic Paleontology and marine stratigraphy. *Geologic Society of America Memoires*, v. 43(pt II), p. 1-216.
- Gigoux EE. 1916. Un escutelídeo Terciario de Caldera. *Revista Chilena de Historia Natural*, v. 20, p. 80-82.
- Guicharrouse M, Roa G, Cortés G & JF Araya. La fauna de moluscos cuaternarios de Caldera, Región de Atacama, Chile. *Actas del XIV Congreso Geológico Chileno, La Serena (October 4 to October 8, 2015)*: 1-4.
- Herm D. 1969. Marines Pliozän und Pleistozän in Nord und Mittel Chile unter besonderen Berücksichtigung der Entwicklung der Mollusken-Faunen. *Zitteliana*, v. 2, p. 1-159.
- Larrain AP. 1975. Los equinoideos regulares fósiles y recientes de Chile. *Gayana Zoología*, v. 35, p. 5-189.
- Larrain AP. 1982. Implications of two fossil arbaciids (Echinoidea, Arbaciidae) from the Pliocene of northern Chile. In: Lawrence, J.M. (ed.): *Echinoderms: Proceedings of the International Conference / Tampa Bay / 14-17 September 1981*. - pp. 99, Rotterdam (A. A. Balkema).
- Larrain AP. 1985. A new, early *Hemiaster* (Echinodermata: Echinoidea) from the Lower Cretaceous of Antofagasta, Northern Chile. *Journal of Palaeontology*, v. 59, p. 1401-1408.
- Larrain AP. 1995. Biodiversidad de equinodermos chilenos: estado actual del conocimiento y sinopsis biosistémica. *Gayana Zoología*, v. 59(1), p. 73-96.
- Larrain AP, Biró-Bagóczy L. 1985. New *Pygurus* (Echinodermata: Echinoidea) from the Tithonian of central Chile: first record from the Jurassic of the Southern Hemisphere. *Journal of Paleontology*, v. 59(6), p. 1409-1413.
- Marquardt C, Blanco N, Godoy E, Lavenu A, Ortlieb L, Marchant M & Guzmán N. 2000. Estratigrafía del Cenozoico Superior en el área de Caldera (26°45'-28°S), III Región de Atacama. In *Congreso Geológico Chileno, No. 9, Actas: 504-508*. Puerto Varas.
- Marquardt C, Lavenu A, Ortlieb L, Godoy E & Comte D. 2004. Coastal neotectonics in Southern Central Andes: uplift and deformation of marine terraces in Northern Chile (27°S). *Tectonophysics*, v. 394(3-4), p. 193-219.
- Molina JI. 1782. *Saggio sulla storia naturale del Chili*. Bologna, Stamperia di S. Tommaso d'Aquino. 349 pp

- Mutschke E, Mah C. 2009. Asteroidea-Starfish in Marine Benthic Fauna of Chilean Patagonia. V. Häussermann and G. Fösterra. Santiago, Nature in Focus, p. 802 - 830.
- Suárez ME, Lamilla J, Marquardt C. 2004. Peces Chimaeriformes (Chondrichthyes, Holocephali) del Neógeno de la Formación Bahía Inglesa (Región de Atacama, Chile). Revista Geológica de Chile, v. 31(1), p. 105-117.