

Colección Paleontológica del Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca: Puesta en valor de los fósiles provenientes de la formación Quiriquina y formación Baños del Flaco

Christian Salazar*

Resumen: El presente trabajo aborda por primera vez en términos científicos la colección paleontológica del Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca. De los 23 ejemplares que la componen, 20 provienen presumiblemente de la localidad de sector La Mina, comuna de San Clemente, y pertenecerían a la formación Baños del Flaco, de edad Titoniano-Berriasiano (Jurásico Superior-Cretácico Inferior). Otros dos ejemplares tienen como procedencia tentativa la localidad de Loanco, comuna de Chanco, siendo asignados a la formación Quiriquina de edad Maastrichtiana (Cretácico Superior). Además, la colección contiene un singular espécimen de trilobite, de procedencia desconocida. El objetivo de este estudio es poner en valor la colección, describiendo su contexto geológico-paleontológico.

Palabras clave: amonites, bivalvos, gastrópodos, Jurásico, Cretácico.

Abstract: The present work addresses for the first time in scientific terms the paleontological collection of the O'Higginian and Fine Arts Museum of Talca. Of the 23 specimens that compose it, 20 presumably come from the locality of sector La Mina, commune of San Clemente, and belong to the Baños del Flaco formation, of Titonian-Berriasian age (Upper Jurassic-Early Cretaceous). Two other specimens have as tentative provenance the locality of Loanco, commune of Chanco, being assigned to the Quiriquina formation of Maastrichtian age (Upper Cretaceous). In addition, the collection contains a unique trilobite specimen, of unknown provenance. The objective of this study is to value the collection, describing its geological-paleontological context.

Keywords: Ammonites, bivalves, gastropods, Jurassic, Cretaceous

* Profesor Asociado de la Universidad del Desarrollo (Santiago). Doctor en Ciencias de la Universidad de Heidelberg (Alemania). Geólogo de la Universidad de Concepción. Experto en paleontología de invertebrados, bioestratigrafía y paleobiogeografía, con profundo conocimiento en sedimentología, facies y estratigrafía secuencial. Su principal línea de investigación son las problemáticas de paleontología y estratigrafías asociadas al Mesozoico.

Cómo citar este artículo (APA)

Salazar, C. (2018). *Colección Paleontológica del Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca: Puesta en valor de los fósiles provenientes de la formación Quiriquina y formación Baños del Flaco*. Colecciones Digitales, Subdirección de Investigación, Servicio Nacional del Patrimonio Cultural.

Introducción

Un museo, como lo plantea el International Council of Museum (ICOM), tiene como una de sus directrices basales la generación de conocimiento. La organización, conservación y documentación de las colecciones permite protegerlas, estudiarlas y difundirlas, así como poner a disposición de terceros los resultados de las investigaciones realizadas, tanto entre la comunidad científica como el público general.

En Chile, dichas iniciativas se complementan con las normas que legislan la conservación y protección del patrimonio cultural, correspondientes a la Ley N° 17288 sobre Monumentos Nacionales (1970) y su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas (D. S. N° 484 de 1990), del Ministerio de Educación.

Con respecto a este último ámbito, para el presente trabajo los términos «material paleontológico» y/o «fósil» se refieren a cualquier evidencia de vida en el pasado geológico previo al Holoceno (11700 años AP) que conste de una estructura orgánica o biológica, ya sean restos vegetales, de invertebrados, vertebrados, pisadas o rastros.

Considerando estos parámetros y la normativa vigente, cobra relevancia estudiar científicamente y poner en valor las colecciones paleontológicas albergadas en los diferentes museos y repositorios, para así incrementar el conocimiento de las ciencias y, en especial, de nuestro patrimonio.

Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es el análisis paleontológico de los fósiles pertenecientes a la colección de paleontología del Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca (Mobat). Esto incluye estimar su procedencia, tanto localidad geográfica como asignar a que formación geológica pertenecen. Además de su asignación taxonómica, descripción y discusión, para así conocer su valor científico de esta colección y de la Región del Maule

Marco geológico y paleontológico

La Colección Paleontológica del Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca contiene 23 especímenes de fósiles de invertebrados marinos, sin estudios previos y sin antecedentes de procedencia y recolección, lo cual dificulta su descripción, análisis y discusión en términos científicos. Uno de ellos corresponde a un trilobite (fig. 1), sin información de origen, cuyo estudio resulta primordial,

dado que en Chile tienen un escaso registro: se destaca una impresión de trilobite asignado al Devónico, en Buill, Chiloé continental (Fortey *et al.*, 1992). Recientemente, Pérez (2018) ha publicado una nota sobre 90 especímenes de trilobites alojados en el Museo Nacional de Historia Natural, donde se anuncia que pronto se dará a conocer un artículo dedicado a este grupo de fósiles.

Dentro del análisis realizado, de acuerdo con las características de fosilización se determinó que dos especímenes corresponden a la formación Quiriquina, definida por Biro (1982) en bahía Las Tablas, isla Quiriquina y bahía de Concepción (Región del Biobío). Esta formación se distribuye a



Figura 1. Trilobites de procedencia desconocida, probablemente no sea de Chile. Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca, Colección Paleontológica, n° inv. 10.19. Fotografía de Darío Tapia. Escala x1.



Figura 2. Ubicación de las localidades de donde provendrían los fósiles de la Colección Paleontológica del Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca.

lo largo del borde costero desde Algarrobo (Región de Valparaíso) hasta la península de Arauco (Región del Biobío) y ha sido asignada al Maastrichtiano (Cretácico Superior) y caracterizada como representativa de un ambiente marino somero (Salazar, 2004; Salazar *et al.*, 2010). Dado que la formación Quiriquina cuenta con registros en la localidad de Loanco, comuna de Chanco (fig. 2) y que se ha constatado en ella presencia de amonites y otros invertebrados (Castro, 2018); y considerando, por otra parte, el antecedente verbal proporcionado por Alejandro Morales, afirmando que es probable que estas dos piezas provengan efectivamente de dicho lugar, sobre la base de la experticia del investigador se puede asignar estos dos fósiles a la formación y localidad mencionadas.

La proveniencia de otros veinte especímenes pertenecientes a la Colección Paleontológica del Mobat se estima en el sector denominado «La Mina», comuna de San Clemente (fig. 2). Los estratos

que contienen este tipo de fósiles se atribuyen a la formación Baños del Flaco, distribuida en la cordillera de Los Andes desde el valle del río Tinguiririca (Región de O'Higgins) hasta el del río Maule. Esta formación fue definida originalmente por Klohn (1960), quien le asignó una edad Titoniano-Berriasiano (Jurásico Superior-Cretácico Inferior), y contiene rocas y fósiles de origen marino de baja profundidad (Salazar, 2012; Salazar y Stinnesbeck, 2017).

Paleontología sistemática

La descripción sistemática de los fósiles de invertebrados se elaboró de acuerdo con las publicaciones *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Wright *et al.*, 1996; Arkell *et al.* 1957; Knight *et al.*, 1960; Cox *et al.*, 1971), Salazar *et al.* (2010), Salazar (2012) y Salazar y Stinnesbeck (2017).

Uno de los aspectos que se observaron en los especímenes fue su estado de preservación, el cual se estableció conforme a las siguientes definiciones:

-Bueno: conserva sección, ornamentación, molde interno completo, etc.

Su estado permite reconocimiento de género y especie.

-Regular: conserva algunos de los rasgos principales. El estado de preservación no permite definir su familia con certeza.

-Malo: solo se preserva parte de las características tipo. No es posible distinguir su pertenencia a una familia o grupo taxonómico específico.

Los parámetros morfológicos considerados se muestran en las ilustraciones a continuación (figs. 3, 4, 5 y 6).

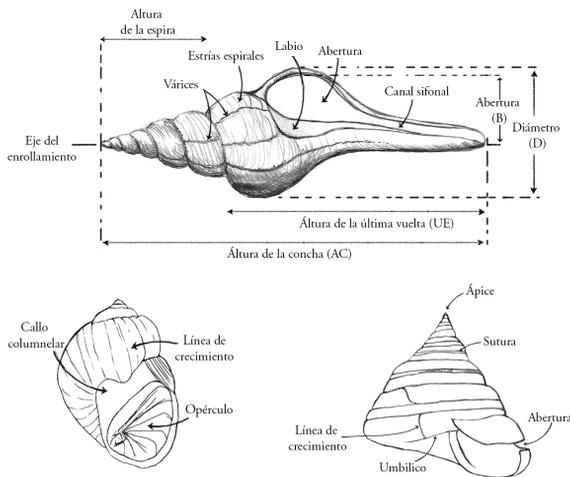


Figura 3. Anatomía de gasterópodo (basada en las ilustraciones de Benton y Harper, 2009).

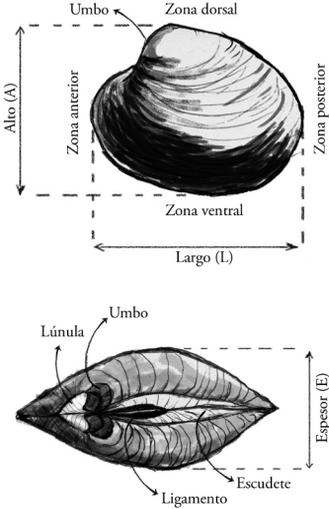


Figura 4. Anatomía de bivalvo y sus respectivas zonas (basada en las ilustraciones de Benton y Harper, 2009).

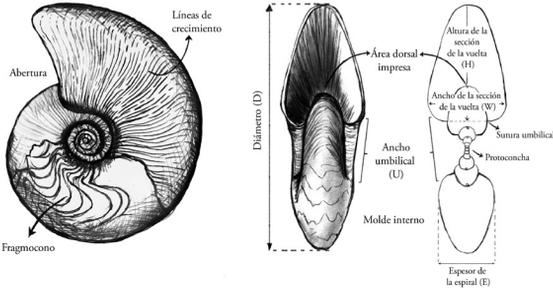


Figura 5. Anatomía de amonites con sus respectivas vistas (basada en las ilustraciones de Benton y Harper, 2009).

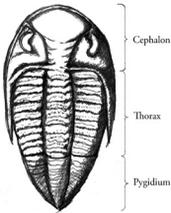


Figura 6. Anatomía de trilobites (basada en las ilustraciones de Benton y Harper, 2009).

Fósiles de la formación Quiriquina, localidad de Loanco

Filo Mollusca Linnaeus, 1758
Clase Gastropoda Cuvier, 1795
Subclase Caenogastropoda Cox, 1960
Orden Mesogastropoda Thiele, 1925
Superfamilia Naticacea Forbes, 1938

Familia Naticidae Guilding, 1834

Material

Un ejemplar (n° inv. 10.6) correspondiente a un molde interno de regular preservación (fig. 7).



Figura 7. Gastrópodo (Naticidae) proveniente de la localidad de Chanco, asignada a la formación Quiriquina, vistas apical (izq.) y lateral (der.). Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca, Colección Paleontológica, n° inv. 10.6. Fotografía de Darío Tapia. Escala x1.

Descripción

Molde interno presenta una forma ovalada-esférica, superficie lisa, una vuelta baja y media última vuelta dextral. Entre vuelta y vuelta se observan los hombros del molde interno. Enrollamiento tipo sifostomada, diámetro alto estimado de 10 cm, altura de última vuelta 8 cm y altura de espira estimada en 2 cm.

Discusión

Por su moderado a mal estado de conservación no fue posible llegar a nivel de género en los ejemplares

analizados, solo hasta el de familia. Las características reconocidas consisten en la forma ovoide a globosa, con una abertura relativamente ovalada sin conservación de la ornamentación, rasgos afines a los descritos por Knight (1969) para la familia Naticidae.

Ocurrencia

La familia Naticidae ha sido descrita previamente para la formación Quiriquina en la localidad de Loanco (Castro, 2018) y asignada al Maastrichtiano

(Cretácico Superior). También en la Región del Biobío (Stinnesbeck, 1986; Bandel y Stinnesbeck, 2000), con similar estimación de edad (Salazar *et al.*, 2010).

Suborden Ammonitina Hyatt, 1889
Superfamilia Desmoceratoidea Zittel, 1895
Familia Desmoceratidae Zittel, 1895
Subfamilia Puzosiinae Spath, 1922
Género *Kitchinities* Spath, 1922

Kitchinities darwini (Steinmann, 1895)

Material

Un espécimen (n° inv. 10.5) correspondiente al fragmocono; concha de buena preservación (fig. 8).

Descripción

Enrollamiento evolutivo. La sección es discoidal, el umbilico es amplio; la pared umbilical es recta a levemente redondeada, los flancos son subparalelos y altos, y el vientre, arqueado. En la zona ventral, la ornamentación está compuesta de costas gruesas fuertemente proyectadas y levemente cóncavas, las que se debilitan y desaparecen en el área ventrolateral. Se distinguen costas en la mitad de vuelta. Además, presentan 3 a 4 constricciones en la última vuelta, relativamente equidistantes, las que son profundas y precedidas por un borde levantado. Las constricciones son prorsirradiadas y proyectadas en la zona ventrolateral.



Figura 8. Amonites (*Kirchinites darwini*) proveniente de la localidad de Chanco, asignada a la formación Quiriquina. Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca, Colección Paleontológica, n° inv. 10.5. Fotografía de Darío Tapia. Escala x1.

Discusión

Kitchinities darwini se caracteriza por su sección discoidal y flancos subparalelos, costas gruesas en la zona ventral y constricciones. Para discusión completa, ver Salazar *et al.* (2010).

Ocurrencia

Por primera vez se registra esta especie para la localidad de Loanco, asignada a la formación Quiriquina. Previamente, había sido documentada en la misma formación para la Región del Biobío y asignada al Maastrichtiano, perteneciente al Cretácico Superior (Stinnesbeck, 1986; Salazar *et al.*, 2010).

Fósiles de la formación Baños del Flaco, localidad de La Mina

Filo Mollusca Linnaeus, 1758
Clase Gastropoda Cuvier, 1795
Gastrópodo indet.



Figura 9. Gastrópodo indet., proveniente de la localidad de La Mina, San Clemente, asignada a la formación Baños del Flaco. Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca, Colección Paleontológica, n° inv. 10.3. Fotografía de Darío Tapia. Escala x1.

Debido a la mala preservación y lo expuesto en la descripción, solo es posible clasificar el ejemplar como un gastrópodo indeterminado.

Material

Un fragmento (n° inv. 10.3), mal preservado (fig. 9).

Descripción

Solo es posible observar parte de vueltas internas y relleno sedimentario.

Discusión

Debido a la mala preservación y lo expuesto en la descripción, solo es posible clasificar el ejemplar como un gastrópodo indeterminado.

Ocurrencia

Asignada a la formación Baños del Flaco, en los afloramientos pertenecientes al sector La Mina, San Clemente,

Clase Bivalvia Linné, 1758
Bivalvos indet.

Material

Nueve fragmentos mal preservados, correspondientes a los especímenes n°s 10.3, 10.8, 10.12, 10.13, 10.15, 10.17, 10.20, 10.21 y 10.22 (fig. 10).

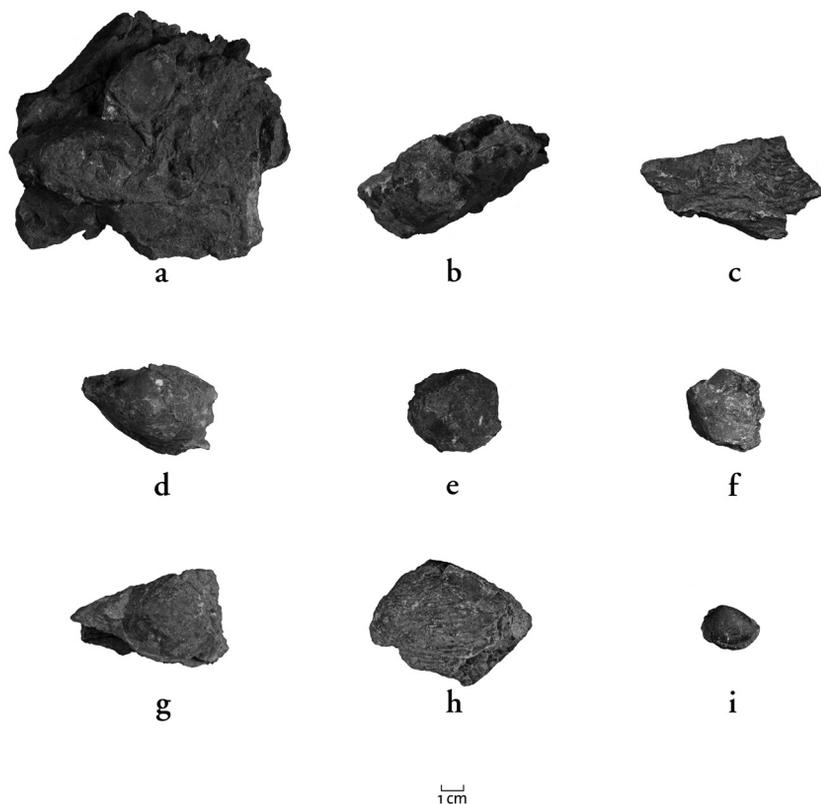


Figura 10. Bivalvos provenientes de la localidad de La Mina, San Clemente, asignados a la formación Baños del Flaco. Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca, Colección Paleontológica, n^{os} inv. 10.3, 10.12, 10.15, 10.17, 10.20, 10.21, 10.8, 10.13, 10.22. Fotografía de Darío Tapia. Escala x1.

Descripción

Corresponden a fragmentos y moldes internos. Tan solo en algunos especímenes se pueden observar algunas estrías concéntricas.

Discusión

Dada la pobre preservación de los especímenes, se cuenta con escasos elementos para inscribirlos dentro de un grupo taxonómico más específico.

Ocurrencia

Asignados a la formación Baños del Flaco, en los afloramientos pertenecientes al sector La Mina, San Clemente, por correlación con una edad tentativa Jurásico Superior-Cretácico Inferior.

Subclase Palaeoheterodonta Newel, 1965
Orden Trigonioida Dall, 1899
Suborden Trigoniina Dall, 1899
Superfamilia Trigoniacea Lamarck, 1819

Familia Trigoniidae Lamarck, 1819

Material

Cinco moldes internos y fragmentos mal preservados, correspondientes a los especímenes n^{os} 10.2, 10.7, 10.9, 10.11 y 10.16 (fig. 11).

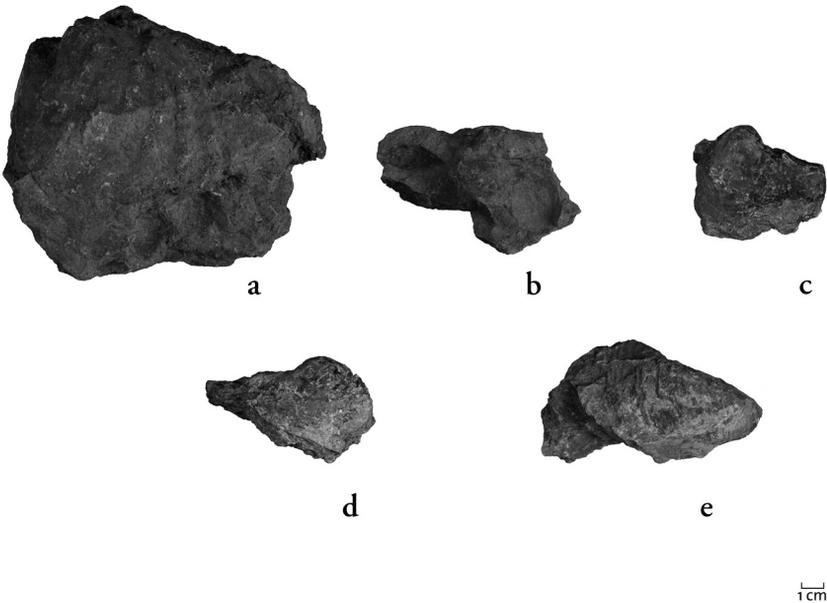


Figura 11. Bivalvos de la familia Trigoniidae, provenientes de la localidad de La Mina, San Clemente, y asignados a la formación Baños del Flaco. Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca, Colección Paleontológica, n^{os} inv. 10.2, 10.7, 10.16, 10.9, 10.11. Fotografía de Darío Tapia. Escala x1.

Descripción

La concha es subtrigonal a subtrapezoidal, moderadamente alargada hacia la zona posterior, con simetría inequilateral. El umbo es prominente, curvado y opistogiro. La ornamentación está compuesta por costillas concéntricas, gruesas y estrechamente espaciadas.

Discusión

Debido a lo incompleto del material y su mala preservación, solo es posible asignar el ejemplar hasta el nivel de familia Trigoniidae.

Ocurrencia

Asignados a la formación Baños del Flaco, en los afloramientos pertenecientes al sector La Mina, San Clemente, por correlación con una edad tentativa Jurásico Superior-Cretácico Inferior.

Clase Cephalopoda Cuvier, 1979

Orden Ammonoidea Zittel, 1884

Amonites indet.

Material

Tres moldes externos correspondientes a fragmentos de fragmoconos mal preservados, correspondientes a los especímenes n^{os} 10.4, 10.10 y 10.14 (fig. 12).



Figura 12. Amonites indet., proveniente de la localidad de La Mina, San Clemente, y asignado a la formación Baños del Flaco. Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca, Colección Paleontológica, n^{os} inv. 10.4 y 10.10. Fotografía de Darío Tapia. Escala x1.

Descripción

El ejemplar 10.4 corresponde a una impresión de un fragmento de fragmocono donde se observan 3 a 4 costillas. El espécimen 10.14, en tanto, es un fragmento de fragmocono en el cual se aprecian dos costillas y, claramente,

su sección de vuelta subcircular, vientre redondeado, flancos convexos y hombro umbilical redondeado. El ejemplar 10.10, por último, corresponde a un fragmento de fragmacono que contiene siete costillas levemente espaciadas.

Discusión

Debido a que el material está incompleto y a su mal estado de preservación, solo es posible asignar el ejemplar hasta nivel de orden.

Ocurrencia

Asignados a la formación Baños del Flaco, en los afloramientos del sector La Mina, San Clemente, por correlación con una edad tentativa Jurásico Superior-Cretácico Inferior.

Suborden Ammonitina Hyatt, 1889
Superfamilia Haploceratoidea Zittel, 1884
Familia Ataxioceratidae Buckman, 1921
Subfamilia Torquatisphinctinae Tavera, 1985
Género *Catutosphinctes* Leanza & Zeiss, 1992

Catutosphinctes cf. *americanensis*
(Leanza, 1980)

Material

Un molde interno (n° inv. 10.1), de fragmacono incompleto y regular preservación (fig. 13).

Descripción

Enrollamiento evolutivo con umbilico amplio, sección de vuelta deformada, aparentemente discoidal. El borde umbilical es redondeado, flancos son convexos y el vientre es redondeado. La ornamentación en la última vuelta consiste de gruesas costillas distantes, con una leve prominencia en el borde umbilical. Las costillas son levemente prorsirradiadas.



Figura 13. Amonites (*Catutosphinctes* cf. *Americanensis*) proveniente de la localidad de La Mina, San Clemente, asignado a la Formación Baños del Flaco. Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca, Colección Paleontológica, n° inv. 10.1. Fotografía de Darío Tapia. Escala x1.

Discusión

Por la regular preservación del espécimen, se ha referido tentativamente a esta especie.

Ocurrencia

Este singular espécimen ha sido asignado a la Formación Baños del Flaco, en los afloramientos pertenecientes al sector La Mina, San Clemente. Por correlación con una edad tentativa Jurásico Superior-Cretácico Inferior.

Discusión y conclusiones

Las formaciones Quiriquina y Baños del Flaco han sido objeto de estudios para diferentes problemáticas paleontológicas y geológicas (e. g., Biro, 1982; Stinnesbeck, 1986; Salazar *et al.*, 2010; Salazar y Stinnesbeck, 2017). La particularidad de que se las encuentre distribuidas en la Región del Maule hace ampliar su rango de estudio a zonas sin estudios previos, en especial la localidad de Loanco, donde Castro (2018) realiza el primer estudio integrado de estos afloramientos rocosos, dando un gran valor científico y patrimonial a la localidad. En el caso de la formación Baños del Flaco en el sector La Mina (San Clemente), es necesario hacer un levantamiento y estudio integrado.

El presente estudio ya arroja importantes antecedentes para la región y la comunidad científica, además de contribuir a la puesta en valor de la Colección Paleontológica del Mobat. Por primera vez esta colección es abordada en términos científicos, describiendo su contexto geológico-paleontológico y destacando el aporte que representa para el conocimiento nacional e internacional. Esto quedó de manifiesto en el capítulo de paleontología sistemática, donde se demostró que en la Región del Maule están contenidas las formaciones Quiriquina y Baños del Flaco, ampliando así los antecedentes previos ya sea en virtud de los taxones presentes o de sus características.

En definitiva, el Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca tiene una colección paleontológica compuesta por 23 ejemplares y desglosada de la siguiente forma:

- Un trilobite de procedencia desconocida.

- Dos ejemplares procedentes, tentativamente, de la localidad de Loanco, comuna de Chanco, asignados a la formación Quiriquina de edad Maastrichtiana (Cretácico Superior). Corresponden a un gastrópodo indet., perteneciente a la familia Naticidae, y el amonites *Kitchinites darwini*.

- Veinte especímenes probablemente procedentes de la localidad de sector

La Mina, comuna de San Clemente, asignados a la formación Baños del Flaco de edad Titoniano-Berriasiano (Jurásico Superior-Cretácico Inferior). Estos han sido determinados como: un gastrópodo y diez bivalvos indeterminados; cinco especímenes pertenecientes a la familia Trigoniidae; tres amonites indet.; y un espécimen asignado a *Catutosphinctes* cf. *Americanensis*.

A partir de estos resultados, es posible afirmar que la Región del Maule ofrece importantes antecedentes de presencia de fósiles que indican formaciones geológicas con registros del Jurásico Superior-Cretácico Inferior en la zona cordillerana. Durante ese tiempo, la cuenca estaba dominada por un ambiente marino somero, que durante el Cretácico Superior dio paso en el margen oeste de la región a un ambiente siliciclástico marino de baja profundidad.

Referencias

- Arkell, W. (1957). Introduction to Mesozoic Ammonoidea. En R. C. Moore (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Part L, Mollusca 4, Cephalopoda-Ammonoidea). Geological Society of America, University of Kansas Press.
- Bandel, K. y Stinnesbeck, W. (2000). Gastropods of the Quiriquina Formation (Maastrichtian) in Central Chile: Paleobiogeographic relationships and the description of a few new taxa. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie, Teil I*, (7/8), 757-788.
- Benton, M. y Harper, D. (2009). *Introduction to Paleobiology and the Fossil Record*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Biro, L. (1982). Revisión y redefinición de los «Estratos de Quiriquina», Campaniano-Maastrichtiano, en su localidad tipo en la Isla Quiriquina, 36° 35' Lat. S, Chile, Sudamérica, con un perfil complementario en Cocholegüe. En *Actas III Congreso Geológico Chileno* (pp. A29-A64). Concepción.
- Castro, N. (2018). *Estratigrafía y paleontología de la formación Quiriquina, en la localidad de Loanco, Región del Maule, Chile central*. (Memoria de título, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile).
- Cox, L. R., Newell, N. D., Boyd, D. W., Branson C. C., Casey, R., Chavan, A., ... y Weir, J. (1971). *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N. Mollusca 6. Bivalvia*. Boulder: Geological Society of America, University of Kansas.
- Fortey, R., Pankhurst, R. y Herve, F. (1992). Devonian Trilobites at Buill,

- Chile (42°S). *Revista Geológica de Chile*, 19(2), p. 133-143.
- Klohn, G. (1960). Geología de Santiago, O'Higgins, Colchagua y Curicó. *Boletín del Instituto de Investigaciones Geológicas de Chile*, (8).
- Knight, J., Cox, L. R., Myra Keen, A., Smith, A. G., Batten, R. L., Yoche-
lson, E. L., Ludbrook, N. H., Robertson, R., Yonge, C. M. y Moore,
R. C. (1960). *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part 1. Mollusca 1. Amphineura to Gastropoda*. Boulder: Geological Society of America, University of Kansas.
- Ley 17288. (1970). [Última revisión: 3 de noviembre de 2017].
- Pérez, L. (2018). Trilobites: Los fósiles de edad más antigua del MNHN. Disponible en http://www.mnhn.cl/613/w3-article-85031.html?_no-redirect=1
- Salazar, C. (2004). *Ammonites del Maastrichtiano de la Formación Quiriquina, VIII Región del Bío-Bío, Chile: Sistemática, Bioestratigrafía y Afinidades Paleobiogeográficas*. (Memoria de título, Universidad de Concepción, Concepción, Chile).
- Salazar, C. (2012). *The Jurassic-Cretaceous Boundary (Tithonian-Hauterivian) in the Andean Basin, Central Chile: Ammonite fauna, Bio- and Sequence Stratigraphy and Palaeobiogeography*. (Tesis doctoral, Universidad de Heidelberg, Alemania).
- Salazar, C. y Stinnesbeck, W. (2017). Tithonian–Berriasian ammonites from the Baños del Flaco Formation, central Chile. *Journal of Systematic Palaeontology*, 14(2): 149-182.
- Salazar, C., Stinnesbeck, W. y Quinzio-Sinn, L. A. (2010). Ammonites from the Maastrichtian (Upper Cretaceous) Quiriquina Formation in Central Chile. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, (257), 181–236.
- Stinnesbeck, W. (1986). Zu den faunistischen und palökologischen Verhältnissen in der Quiriquina Formation (Maastrichtium) Zentral-Chiles. *Palaeontographica*, (A194), 99-237, plates 1-16.
- Walch, J. E. I. (1771). *Die Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung der Knorr'schen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur*. Nürnberg.
- Wright, C., Callomon, J. y Howarth, M. (1996). *Cretaceous Ammonoidea - Treatise on Invertebrate Paleontology, Part 1, Mollusca 4*. Boulder: Geological Society of America, University of Kansas Press.