



**XV CONGRESO
GEOLÓGICO
CHILENO 2018**
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN · CHILE

**ACTAS
GEOCIENCIAS
HACIA
LA COMUNIDAD**
CONCEPCIÓN 18 AL 23 NOV

www.congresogeologicochileno.cl



XV CONGRESO GEOLÓGICO CHILENO

GEOCIENCIAS HACIA LA COMUNIDAD

18 al 23 de Noviembre de 2018, Universidad de
Concepción, Concepción, Chile

Organizadores



**Universidad
de Concepción**



[congreso.geologico.chileno/](https://www.instagram.com/congreso.geologico.chileno/)



<https://twitter.com/xvcgch>



[/congresogeologicochileno](https://www.facebook.com/congresogeologicochileno)

www.congresogeologicochileno.cl

BIENVENIDOS AL XV CONGRESO GEOLÓGICO CHILENO!

Tras quince años, el Congreso Geológico Chileno vuelve a la Universidad de Concepción y la encuentra ad portas de celebrar su primer centenario. Como en las tres ocasiones anteriores (1982, 1994, 2003), el Departamento Ciencias de la Tierra de esta casa de estudios asume el desafío de la organización del evento, compartiendo tal responsabilidad con la Sociedad Geológica y el Colegio de Geólogos de Chile. El Comité Organizador que conforman miembros de estas tres instituciones, imaginó esta quinceava versión como una instancia memorable y trascendente que marcaría un hito en la organización de futuros Congresos de nuestra disciplina. Considerando el grado de desarrollo y madurez de las Geociencias en el país, nos inspiraba la intención de impulsar el Congreso a un nivel cercano al de reuniones de prestigio internacional. Para ello creímos necesario innovar en varios aspectos, desde el uso de tecnologías de la información y redes sociales, hasta la definición del formato de resúmenes, ampliando a su vez la participación de la comunidad geo-científica, académica y de la industria en la definición misma de la estructura científica del Congreso. Quisimos además aumentar decididamente la participación de estudiantes de pre y postgrado, quienes con su energía, entusiasmo y visión crítica deben estar mayoritariamente presentes en un evento que pretende renovar cada tres años el desarrollo de las Geociencias en nuestro país. Hicimos esfuerzos para atraer 12 conferencistas plenarios de primer nivel mundial en sus áreas, que enriquecerán enormemente el alcance y calidad de este evento. Fundamental fue por último definir el lema del Congreso como Geociencias hacia la comunidad y darle un profundo sentido mediante la materialización de instancias concretas de discusión y reflexión sobre aspectos claves de la práctica de nuestra disciplina y su conexión con la sociedad, así como la elaboración de un nutrido programa de actividades de divulgación científica abierto a todo público.

Creemos que la cifra record de resúmenes recibidos (1171) y la masiva inscripción de participantes (1300) reflejan la extraordinaria respuesta de la comunidad geológica a las acciones que hemos implementado durante estos últimos dos años de arduo trabajo. Esto nos alegra, enorgullece y compromete para que la puesta en práctica del Congreso durante los cinco días que ustedes permanecerán en Concepción sea impecable. Con sus casi 100 años de historia, su vocación fundacional pública y pluralista, y su hermoso campus, la Universidad de Concepción se transforma así en un marco ideal para desarrollar el XV Congreso Geológico Chileno. En nombre del Comité Organizador sean entonces muy bienvenidos!

Andrés Tassara
Presidente del Comité Organizador
XV Congreso Geológico Chileno
Universidad de Concepción



WELCOME TO THE XV CHILEAN GEOLOGICAL CONGRESS!

After fifteen years, the Chilean Geological Congress returns to the University of Concepcion, finding it just a few months early of its Centenary. As in three previous occasions (1982, 1994, 2003), the Department of Earth Sciences, accepted the challenge of organizing this event, sharing this responsibility with the Chilean Geological Society and the Chilean School of Geologists. The Organizing Committee, composed of members of these three institutions, imagined this fifteenth version as a memorable and transcendental gathering, that would represent a milestone in the organization of future congresses of our discipline. Considering the development and maturity of geosciences in Chile, we were inspired by the idea of boosting the Congress to a level close to meetings of international prestige. In order to achieve this, we considered it necessary to innovate in several aspects, from the use of information technologies and social media, to the definition of abstract format, promoting and encouraging the participation of the geo-scientific, academic and industrial community in the actual definition of the scientific structure of the Congress. Furthermore, we wanted to increase the attendance of under and graduate students, who with their energy, enthusiasm and critical vision will participate in an event that will renovate, every three years, the development of Geosciences in our country. We were successful in confirming 12 plenary speakers who are internationally renowned professionals in their corresponding areas of expertise. Their participation will undoubtedly contribute to the scope and quality of this event. Finally, the definition of the motto of the Congress "Geosciences toward the community" was essential. Our purpose is to give it a deep meaning by creating real discussion and conversation instances regarding key aspects of the practice of our discipline, and its connection with society, as well as the organization of a varied program of scientific outreach activities, open to the general public.

We believe that the record number of abstracts that were submitted (1171) and the massive registration of participants (1300) reflect the extraordinary response of the geological community to the actions that we have implemented during these last two years of hard work. We are proud of this and our commitment now is that the following five days of your stay in Concepcion be pleasant. With its almost 100 years of existence, its public and pluralist vocation and its beautiful Campus, the University of Concepcion is the perfect venue to carry out the XV Chilean Geological Congress. On behalf of the Organizing Committee we welcome you all!

Andrés Tassara
President of the Organizing Committee
XV Chilean Geological Congress
University of Concepcion



COMITÉ ORGANIZADOR

LOCAL

Andrés Tassara Oddó **Presidente**

Departamento Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción.

Joaquín Cortés Aranda **Secretario**

Departamento Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción.

Verónica Oliveros Clavijo **Pro-Secretaria**

Departamento Ciencias de la Tierra Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción.

Fernanda Álvarez Amado **Tesorerera**

Departamento Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción.

Verónica Pineda Mascayano **Tesorerera**

Departamento Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción.

Mónica Sorondo **Coordinadora general**

EXTENDIDO

José Cabello Lechuga **Vice –Presidente**

Sociedad Geológica de Chile.

Patricia Narváez Dinamarca **Past –President**

Colegio de Geólogos de Chile.

Reynaldo Charrier González **Editor**

Sociedad Geológica de Chile.

Millarca Valenzuela Picón **Co-Editora**

Sociedad Geológica de Chile.

Juan Carlos Marquardt Lechuga **Pro-Tesorero**

Colegio de Geólogos de Chile.

COMITÉ CIENTÍFICO

E1 GEOCIENCIAS, SOCIEDAD Y DESARROLLO SUSTENTABLE

E1.1-GEOS Geociencias y Sociedad

José Cabello Lechuga, Sociedad Geológica de Chile

Cindy Mora-Stock, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción

E1.2-PRIN Peligros y Riesgos Naturales

Gabriel González López, Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte

Ignacia Calisto Burgos, Departamento de Geofísica, Universidad de Concepción

E1.3-RENE Recursos Naturales y Energéticos

Martin Reich, Departamento de Geología, Universidad de Chile

Oswaldo M. Rabbia, Instituto de Geología Económica Aplicada (GEA), Universidad de Concepción

E1.4-GIAM Geología Ingenieril y Ambiental

Sergio Sepúlveda Valenzuela, Universidad de Chile, Universidad de O'Higgins.

Ursula Kelm, Instituto de Geología Económica Aplicada (GEA), Universidad de Concepción.

COLABORADORES

Laura Flores P.

(Twitter)

Alejandro Baño y Natalia Cáceres

(Prensa y medios)

César Arroyo

(Concurso Fotográfico)

Cindy Mora-Stock

(Geociencias y Arte)

Juan Carlos Gacitua

(Charlas a colegios)

Esteban Alarcón

(Logística)

E2 INVESTIGACIÓN BÁSICA EN GEOCIENCIAS

E2.1-GMPE Geomorfología y Procesos Exógenos

Rodrigo Riquelme Salazar, Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte

María Mardones Flores, P. Universidad Católica de Chile

E2.2-MAGM Magmatismo y Metamorfismo

Mauricio Calderón Nettle, Universidad Andres Bello

Verónica Oliveros Clavijo, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción

E2.3-VOLC Volcanología

Luis Lara Pulgar, Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)

José Palma Lizana, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción

E2.4-ESEG Estructura y Evolución Geodinámica

Marcelo Farías Thiers, Departamento de Geología, Universidad de Chile

Andrés Tassara Oddó, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción

E2.5-SINT Sismotectónica, Neotectónica y Terremotos Recientes

Daniel Melnick d'Etigny, Instituto de Ciencias de la Tierra, Universidad Austral de Chile

Joaquín Cortés Aranda, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción

E2.6-ESSP Estratigrafía, Sedimentología y Paleontología

Sven Nielsen, Instituto de Ciencias de la Tierra, Universidad Austral de Chile

Alfonso Encinas Martin, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción

E2.7-AEGS Áreas Emergentes en Geociencias

Millarca Valenzuela Picón, Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)

Fernanda Álvarez Amado, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción

AUSPICIADORES



DIAMANTE



ORO



COBRE





MAGM-SG: Sesión General Magmatismo y Metamorfismo

Devonian magmatism in the Coastal Ranges of the Chilean Lake district: The Zarao Metatrachyte

Paulo Quezada¹, Francisca Vildoso², Camila Marambio³, Camilo Palape³, Francisco Hervé^{2,3}, Mauricio Calderon², Carlos Rapela⁴, Robert Pankhurst⁵, Mark Fanning⁶.

(1) Seremi de Minería Región de Aysén, Ministerio de Minería, Baquedano 336, Coyhaique, Chile, Chile

(2) Carrera de Geología, Facultad de Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Sazie 2119, Santiago, Chile, Chile

(3) Departamento de Geología, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago, Chile

(4) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata, La Plata, Argentina, Argentina

(5) Visiting Research Associate, British Geological Survey, Keyworth, Nottingham NG12 5GG, United Kingdom, United Kingdom

(6) Research School of Earth Sciences, The Australian National University, Canberra, ACT 0200, Australia, Australia

Introduction The Zarao metatrachyte is a small and isolated Early-Middle Devonian felsic subvolcanic intrusion spatially associated with mafic schists. It was initially included in the 'Metabasitas de Estaquilla', a sub-unit of the Permian to Triassic Bahia Mansa Metamorphic Complex (Duhart *et al.*, 2001) although no contact relationships can be seen in the field. It is located on the eastern slope of the Coastal Ranges of the Lake District (c. 41°30'S), around 50 km west of Los Muermos (Fig 1). Between 39° and 43°S, Devonian magmatism is interpreted as forming two discontinuous belts of granitoids, one located near the western edge of the North Patagonian Massif and the other in the western slope of the main Andes – the latter along the strike of the Liquiñe-Ofqui Fault Zone (Fig. 1). Both were generated in a supra-subduction zone environment (Quezada *et al.*, 2015) and zircon O-Hf isotope data indicate that continental crust contributions to the magmas are significant in granitoids of the NPM but absent in the plutonic rocks of the Chilean Andes (Hervé *et al.*, 2016). The latter is suggested to have been generated in Chaitenia, an oceanic terrane. Pillowed metabasalts (Hervé *et al.*, 2018, in press) and trilobite-bearing slates (Fortey *et al.*, 1992) of Devonian age cropping out in the Andes of Lake District are the most probable host rocks of Chaitenia. In the Los Muermos area, metamorphic rocks found at > 1600 m depth in ENAP drill cores were included by McDonough *et al.* (as cited by Duhart *et al.*, 2001) in the Llanquihue Basement Complex (Fig. 1). Detrital zircon grains indicate a Middle Devonian (c. 385 Ma) maximum possible sedimentation age for the unit (Hervé *et al.*, 2016), which probably represents an accretionary complex developed in the forearc of the NPM during the Devonian. The origin and relationship of the Zarao trachyte with Chaitenia and the Llanquihue Basement Complex is here investigated through whole-rock geochemistry coupled with in-situ zircon O-Hf isotope analyses. **Materials and methods** Whole-rock geochemistry was performed on two samples of the Zarao metatrachyte (FO14108, CM2-04-08) and on two nearby mafic schists (CM2-06-08, CM2-08-08). In-situ zircon O-Hf analyses were carried out in one sample of the Zarao metatrachyte (FO14175). Major elements and trace elements were measured using ICP-OES and ICP-MS, respectively, at ACTLABS Laboratories (Canada). O- and Hf-isotope analytical work was carried out at the Research School of Earth Sciences, The Australian National University, Canberra. **Results** *1. General aspects* Vildoso (2017) included the studied rocks in the 'Metavolcanitas de Zarao', an informal unit, on the basis of petrographic observations and considering the older age of Zarao metatrachyte when compared with the Metabasitas de Estaquilla unit (Duhart *et al.*, 2001). Two tectonothermal metamorphic events (D_1 and D_2) are recognized in the 'Metavolcanitas de Zarao' unit. D_1 was generated under greenschist facies and its associated foliation (S_1) has NE/SW orientation, dipping to SE. The mineral assemblage in the mafic schists is Bt + Chl + Ep + Act + Qz + Ttn + Ab. Secondary assemblages in the metatrachytes are Qz + Chl + Ttn + Bt + WM. D_2 was coeval with fragile/ductile deformation and is well preserved in the metatrachytes with an associated mineral assemblage consisting of Qz + Chl + Bt + Gt. The original texture of the trachyte is porphyritic, with K-feldspar crystals up to 1 cm. Plagioclase and quartz are also preserved. They are included in a fine-grained groundmass of feldspar, quartz and opaque minerals. In some thin samples, aligned microliths of feldspar are seen in thin section. The metamafic rocks of the Zarao area are fine-grained amphibole and zoisite schists with nematoblastic to granonematoblastic texture oriented according to S_1 . Deformed plagioclase porphyroclasts are preserved. Zoisite, titanite and albite porphyroblasts are fractured and veins of Qz + Bt + Chl + opaques cut the foliation. *2. Whole-rock geochemistry*

2.1. 'Metavolcanitas de Zarao' metatrachyte

The two analyzed samples have LOI values < 0.97%. In the major element classification diagram, they plot in the trachyte field (Fig. 2). Major element geochemistry is characterized by a ferroan, slightly peraluminous and alkali-calcic to alkalic signature, typical of A-type granites. They have high Nb (> 87 ppm), Zr (> 820 ppm), and total REE content (> 574 ppm). REE patterns (Fig. 3b) show a steep LREE portion ($La_N/Sm_N = 4.0$ and 4.7), negative Eu anomalies ($Eu/Eu^* = 0.20$ and 0.34), and nearly flat MREE-HREE portions ($Sm_N/Yb_N = 2.14$ and 2.24), indicative of plagioclase fractionation. Multi-element variation (Fig. 3a) shows strong enrichment in trace elements relative to primitive mantle composition and pronounced negative anomalies of P, Ti, and Sr.

2.2. 'Metavolcanitas de Zarao' mafic schists

The mafic schist samples analyzed have LOI values < 2.2%. According to total alkali content, the protoliths correspond to sub-alkaline basalts but having significant variation in trace element contents (Figs 2 & 3). Sample CM2-06-08 has a flat to LREE-depleted