



XII Congreso Geológico Chileno  
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



Geología  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

---

S13\_029

## **Anatomía de la zona de subducción andina: Integrando datos geológicos y geofísicos en un modelo 3D**

Echaurren, A.<sup>1</sup>, Tassara, A.<sup>1</sup>

(1) Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción, Chile.

[\*andres.echaurren@udec.cl\*](mailto:andres.echaurren@udec.cl)

### Introducción

La interacción entre las placas Sudamericana y Nazca ha generado una estructura interna particular del margen Andino. El conocimiento de esta estructura es un pre-requisito necesario para comprender la evolución geológica de largo plazo [1] y evaluar la influencia que ésta podría ejercer en fenómenos de corto plazo, como la sismogénesis de la zona de acople interplacas. El peso que la columna de roca del antearco imprime sobre la zona sismogénica ejercería un control sobre el comportamiento mecánico de ella, determinando sectores de asperezas y barreras sísmicas. El proyecto Fondecyt N° 1070270 “Anatomy of the CHilean Subduction Zone and Influence on Seismogenesis (ACHISZS)” está comprobando esta hipótesis mediante la caracterización detallada de la configuración geológica tri-dimensional (3D) del antearco andino y de la configuración del contacto sismogénico a partir de parámetros geofísicos. Se presentan en este resumen los resultados preliminares de un modelo gravimétrico que integra información geológica y geofísica, y que busca dilucidar la anatomía del antearco chileno y su vínculo con la zona sismogénica.

### Métodos

Un modelo preexistente de densidades para la Placa de Nazca y el margen continental Andino [2] reproduce a escala continental el campo gravimétrico a partir de cuerpos que componen la placa oceánica en subducción y la placa continental; este modelo fija su estructura (discontinuidades como el Moho continental, el techo del slab) a partir de una base de datos de información geofísica independiente, y los cuerpos que lo componen poseen una densidad asignada por análisis petrofísicos [3]. Con respecto a la corteza continental realiza una aproximación de primer orden para caracterizarla, definiendo una discontinuidad intracortical (ICD) que separa una corteza superior félsica de densidad 2.7



Geología  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

XII Congreso Geológico Chileno  
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

---

$\text{g/cm}^3$ , de otra inferior máfica de densidad  $3.1 \text{ g/cm}^3$ . De esta forma, la geometría de la ICD es una simplificación de la compleja estructura geológica del margen Andino.

El modelo en construcción pretende actualizar al anterior a través de un refinamiento de la estructura cortical en la zona del antearco para el margen chileno ( $18^\circ - 45^\circ \text{ S}$ ) y que incluya información geofísica (sismicidad, funciones de recepción, tomografías, gravimetría, perfiles de velocidad) no incorporada en el modelo anterior. La recopilación de esta información es una tarea fundamental del proyecto ACHISZS que está siendo abordada mediante el desarrollo de una plataforma digital (<http://www.achiszs.udec.cl>) que permite administrar, consultar y visualizar esta base de datos (ver Tassara y Contreras, este congreso).

La estructura geológica del antearco está siendo estudiada sobre la base del Mapa Geológico Digital de Chile escala 1:1.000.000 [4] y por diversas fuentes de información geofísica (anomalías gravimétricas, sismicidad, perfiles sísmicos) en un sistema de información geográfica (base ArcGIS). Con el fin de caracterizar las unidades geológicas que componen el basamento del antearco Andino, a una escala adecuada para el tipo de análisis requerido (1:2.500.000), estamos unificando unidades igneo-metamórficas en función principalmente de su composición química y mineralógica, la cual determina sus propiedades físicas (en particular la densidad) para condiciones de presión y temperatura dadas [3]. En base a esta simplificación de la geología de superficie y usando información geofísica relevante para la determinación de la continuidad de los cuerpos geológicos en profundidad y hacia la fosa (anomalías gravimétricas, perfiles de velocidades sísmicas), diseñaremos un modelo de densidades 3D del antearco que reemplace el concepto anterior de ICD, al representar con mayor robustez la estructura geológica de éste. Finalmente la implementación de un actualizado y refinado modelo 3D se realiza a través del software IGMAS+ (Interactive Gravity and Magnetic Application System), el que permite el modelamiento directo de la anomalía de Bouguer a lo largo de perfiles con una resolución espacial mayor a la utilizada previamente [2].

## Resultados

Se ha obtenido una detallada caracterización de la naturaleza y estructura geológica del antearco por medio de los cuerpos (principalmente del basamento) que lo componen, con lo que se está evaluando de forma cualitativa la influencia que ella podría tener en el comportamiento sismogénico del margen andino chileno. Esto se ha analizado en el marco de la segmentación sísmica del margen [5], definida en función del largo de ruptura de los mayores terremotos históricos e instrumentales ocurridos a lo largo de Chile. A partir de estos cuerpos o unidades geológicas definidas estamos construyendo un modelo tridimensional que caracterice el antearco por medio de las densidades de éstos cuerpos, que reproduzca satisfactoriamente el campo gravimétrico observado y que a su vez sea consistente con la información geofísica y geológica incorporada. Esta puede ser



XII Congreso Geológico Chileno  
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



---

una herramienta poderosa para el análisis cuantitativo de distintos fenómenos. Particularmente, este modelo será utilizado para calcular el stress vertical (peso) ejercido por el antearco sobre la zona sismogénica y así estimar su efecto sobre la estructura mecánica del contacto interplacas [5] (ver Tassara, este congreso).

#### Referencias

- [1] Mpodozis, C., and Ramos, V.A. (1989), The Andes of Chile and Argentina, in *Geology of the Andes and its Relation to Hydrocarbon and Mineral Resources*. Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources, Texas, pp. 59-90.
- [2] Tassara, A., Gotze, H.J., Schmidt, S. and Hackney, R. (2006), Three-dimensional density model of the Nazca plate and the Andean continental margin, *Journal of Geophysical Research*, 111(B09404), doi:10.1029/2005JB003976
- [3] Tassara, A. (2006), Factors controlling the crustal density structure underneath active continental margins with implications for their evolution, *Geochemistry Geophysics Geosystems.*, 7, Q01001, doi:10.1029/2005GC001040
- [4] SERNAGEOMIN (2003), Mapa Geológico de Chile: Versión Digital
- [5] Tassara, A. (2009), Control of the forearc density structure on megathrust shear strength along the Chilean subduction zone, *Tectonophysics*. En revisión