



ESTUDIO PALEOMAGNÉTICO-ESTRUCTURAL DEL ANTEARCO DEL NORTE DE CHILE ENTRE LOS 18° - 23°S. PRIMEROS RESULTADOS

Matías Peña^{1,2}, Cesar Arriagada^{1,2}

¹ Laboratorio de Tectónica y Paleomagnetismo, Departamento de Geología, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago, Chile.

² AMTC (Advanced Mining Technology Center)

RESUMEN

Más de 100 sitios para estudios paleomagnéticos-estructurales fueron obtenidos entre los 18-23°S a lo largo de la Precordillera y Cordillera de la Costa del Norte de Chile. De estos, se obtuvieron 73 sitios con magnetizaciones remanentes bien definidas. Estos resultados junto con otros previamente publicados, definen 3 dominios estructurales de primer orden. Dentro de estos 3 dominios estructurales puede apreciarse como el patrón de rotaciones cambia, desde un patrón claramente definido por rotaciones horarias, hasta rotaciones anti-horarias alrededor de los 19°S. Estos dominios parecen estar bien relacionados con grandes lineamientos estructurales, que estarían actuando como límites de los patrones de rotaciones en los distintos dominios estructurales.

Palabras clave: Dominios estructurales, rotaciones, lineamientos.

ABSTRACT

Over 100 sites for paleomagnetic-structural studies were obtained between 18-23° S along the Precordillera and Cordillera de la Costa of northern Chile. From these, 73 sites were obtained with well-defined remanent magnetization. These results along with others previously published, set 3 first-order structural domains. Within these three structural domains it can be seen how the rotation pattern changes from a clearly defined pattern clockwise rotations up anti-hourly rotations around 19° S. These domains appear to be well related to major structural lineaments, which would act as boundaries of the rotations patterns in the different structural domains.

Introducción

Si bien se conoce bastante bien como cambia el patrón de rotaciones paleomagnéticas alrededor del Oroclino Boliviano (Roperch *et al.*, 2006; Arriagada *et al.*, 2006), no se conoce en detalle cómo termina el patrón de rotaciones horarias en su límite norte. Con el fin de obtener el comportamiento del patrón de rotaciones horarias en su límite norte, se realizó un estudio en rocas desde el Paleozoico hasta el Mioceno (SERNAGEOMIN, 2003) a través de la Precordillera y la Cordillera de la Costa de Chile entre los 19°S y los 24°S.

Resultados

Se obtuvieron 73 sitios con magnetizaciones remanentes bien definidas (fig. 1). Estos resultados junto con otros previamente publicados (Somoza, Tomlinson, 1999; Arriagada *et al.*, 2000; 2003; 2006; Taylor *et al.*, 2007), definen 3 dominios estructurales de primer orden (fig. 2). La rotación afecta de igual manera unidades del Paleozoico al Terciario, y habría ocurrido durante el Paleógeno. El Dominio Central (19.5°-22.5°S) muestra un patrón regional caracterizado por rotaciones muy bajas a nulas y se encuentra limitado al norte y sur por dos lineamientos oblicuos mayores. En una primera aproximación, el Dominio Central está separado por un límite de orientación NW del Dominio Norte (18°-19.5°S), ahí se observan rotaciones en sentido anti-

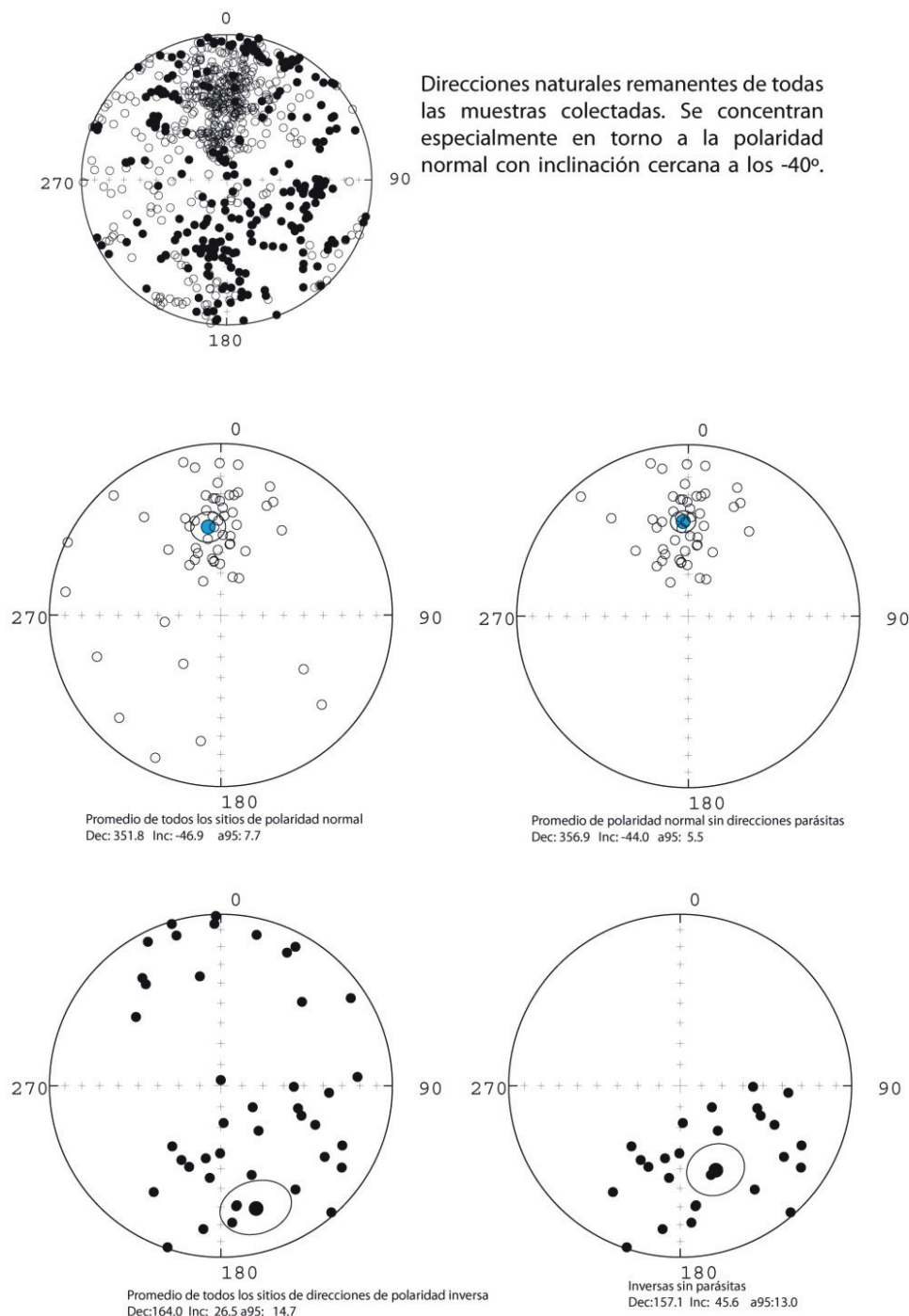
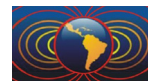


Figura 1. Arriba: Direcciones naturales remanentes de todas las muestras (Declinación e Inclinación). Centro: Promedios de las direcciones de inclinación negativa (círculos blancos). Abajo: Promedios de las direcciones de inclinación positiva (círculos negros). Al eliminar las direcciones parásitas y aberrantes la dirección en polaridad normal es de 356.9 , -44 . Mientras que en inversa es de 157.1 , 45.6 .

horario de hasta 30° . En contraste, el Dominio Central está separado del Dominio Sur (22.5° - 29° S) por un límite de orientación NE, este dominio está afectado por rotaciones horarias de unos 30° . El cambio, en el sentido de la rotación, así como en la orientación de los límites mayores que separan los dominios parecen describir un plano de simetría de orientación EW en la zona central del Dominio Central (fig. 3).

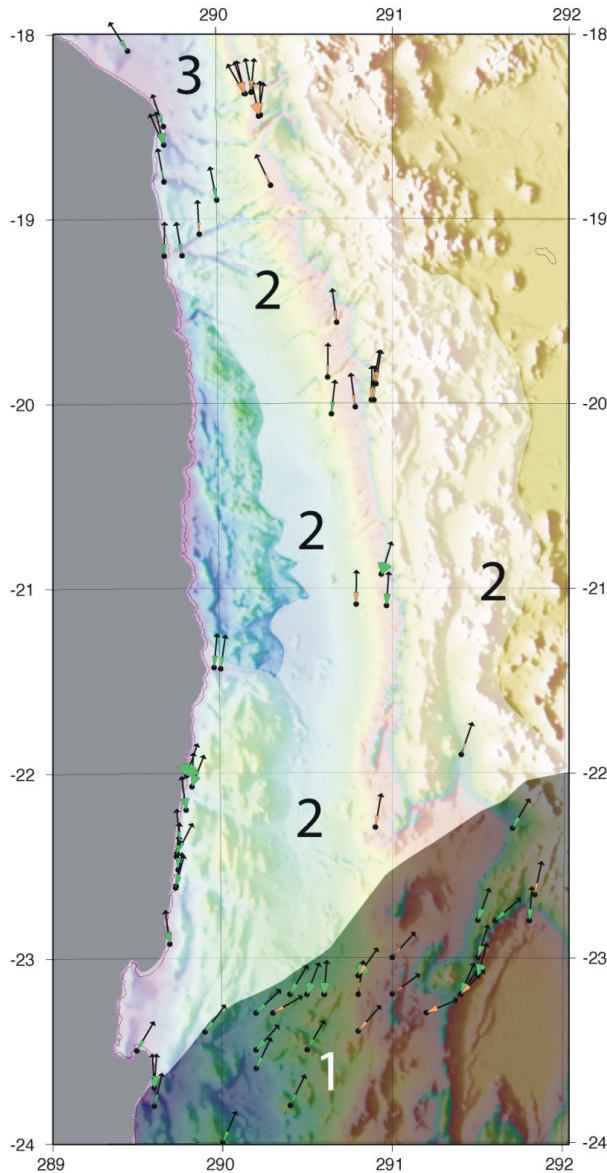


Figura 2. Rotaciones tectónicas en el antearco entre los 18°-24° S. Las flechas representan el ángulo de rotación con respecto al Norte. El abanico en color representa el error de la rotación ($R \pm ER$). Abanico gris: Rocas de 200-300 Ma. Abanico verde: Rocas entre los 70-180 Ma. Naranja: 65-20 Ma. Se reconocen 3 dominios estructurales principales (números sobre la topografía). Las flechas en color Negro representan los datos asociados con una deformación global del antearco. Las flechas en rojo corresponden a rotaciones probablemente de origen local. Los 3 dominios en rojo, corresponden a dominios estructurales de carácter local.

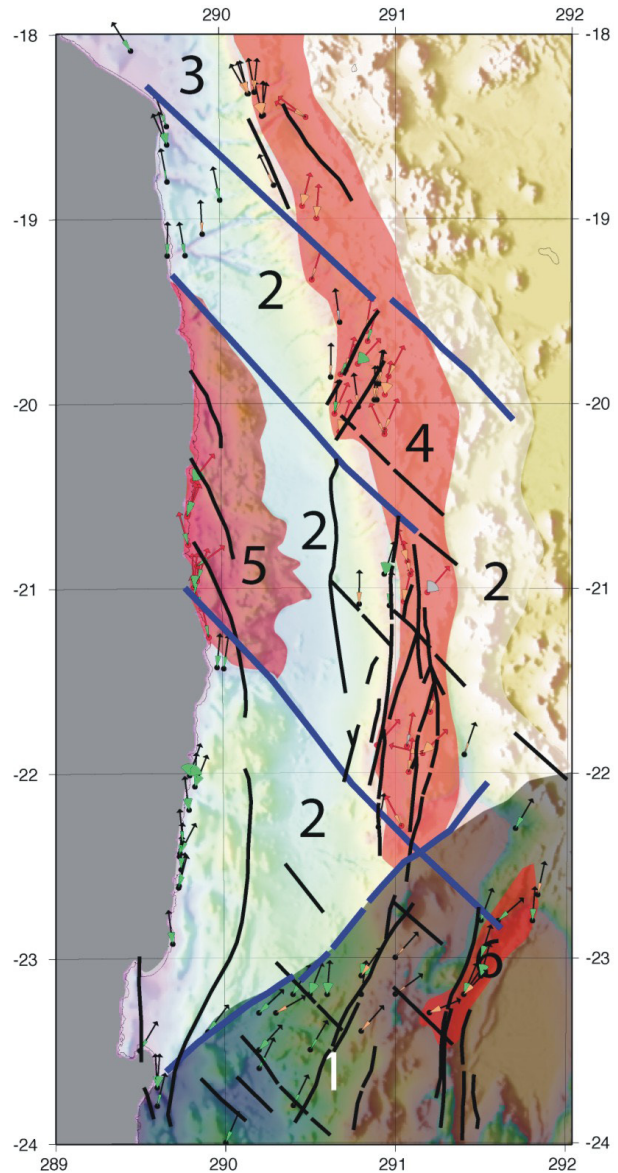
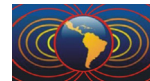


Figura 3. Dominios estructurales de origen local, regional y lineamientos (Línea azul) que los limitan.

Al patrón regional de rotación, especialmente del Dominio Central, se sobre-imponen dominios locales caracterizados por fuertes rotaciones con una amplia dispersión (fig. 3). A lo largo de la Cordillera de la Costa se observa un segmento ubicado en el centro del Dominio Central en que la deformación local produce rotaciones que siguen la geometría del margen. También al interior de la Precordillera se observa una amplia dispersión en el patrón de rotación. Del análisis de los dominios de primer orden se concluye que



existen al menos dos zonas de interés. La primera corresponde al límite entre los dominios Sur y Centro a lo largo del Lineamiento NE de la Carretera Antofagasta-Calama. La segunda correspondería al límite entre el Dominio Central y el Dominio Norte a lo largo del lineamiento NW que parece dividir ambos bloques. Por otro lado, la actual distribución de los sitios no permite, al momento, establecer si la dispersión en la rotación ocurre a lo largo de toda la Precordillera asociada a todo el Sistema de Domeyko o se encuentra concentrada al aproximarse a la intersección entre estructuras NS y oblicuas. Si un aumento de la dispersión en la magnitud de la rotación estuviera controlado por la intersección de estos dos sistemas estructurales, caracterizar estos y ubicar su posición podría ser de interés económico.

Discusiones

El análisis de los datos de rotación permite reconocer 3 “mega” dominios asociados con la deformación que afecta todo el antearco. Debido a que la rotación afecta de igual manera a rocas del Paleozoico al Terciario, la edad máxima de la rotación sería terciaria. Lo anterior coincide con trabajos anteriores que indican que el evento de deformación que causa las rotaciones ocurrió en el Paleógeno entre el Eoceno al Oligoceno Inferior durante la formación de la curvatura oroclinal (Roperch *et al.*, 2006). Posterior o simultáneamente se sobre-imponen 3 dominios en que la deformación produce rotaciones locales. Los lineamientos NW entre los 18°-22° limitarían los Dominios 2, 3 y 5 (fig. 3). Mientras que el lineamiento NE de la Carretera Antofagasta-Calama limita el Dominio Sur (1) del Central (2).

Referencias

- Arriagada, C., Roperch, P., Mpodozis, C., 2000. Clockwise block rotations along the eastern border of the Cordillera de Domeyko, northern Chile (22°45'–23°30'S), *Tectonophysics*, 326, 153-171.
- Arriagada, C., Roperch, P., Mpodozis, C., Dupont-Nivet, G., Cobbold, P. R., Chauvin, A., 2003. Paleogene clockwise tectonic rotations in the forearc of central Andes, Antofagasta region, northern Chile, *J. Geophys. Res.*, 108(B1), 2032, doi:10.1029/2001JB001598.
- Arriagada, C., Roperch, P., Mpodozis, C., Fernández, R., 2006. Paleomagnetism and tectonics of the southern Atacama Desert (25-28°S), northern Chile, *Tectonics*, 25, TC4001, doi:10.1029/2005TC001923.
- Roperch, P., Sempere, T., Macedo, O., Arriagada, C., Fornari, M., Tapia, C., Gracia, M., Laj, C., 2006. Counterclockwise rotation of late Eocene-Oligocene fore-arc deposits in southern Peru and its significance for oroclinal bending in the central Andes. *Tectonics*, 25, tc3010, doi:10.1029/2005tc001882.
- Servicio Nacional de Geología y Minería, 2003. Mapa Geológico de Chile, Escala 1:1,000,000. N° Mapa: M61.
- Somoza, R., Singer, S., Tomlinson, A., 1999, Paleomagnetic study of upper Miocene rocks from northern Chile: Implications for the origin of late Miocene-Recent tectonic rotations in the southern Central Andes, *J. Geophys. Res.*, 104, 22, 923 -22,936.
- Taylor, G. K., Grocott, J., Dashwood, B., Arévalo, C., 2007. Implications for crustal rotation and tectonic evolution in the Central Andes forearc: New Paleomagnetic results from the Copiapó region in northern Chile, 26° to 28°, *J. Geophys. Res.*, 112, NO B11, BO1102. doi:10.1029/2005JB003950.