

CONFIGURACIÓN GEOLÓGICA-GEOFÍSICA DEL SECTOR SUR DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS

José KOSTADINOFF¹, Daniel GREGORI¹, Ariel RANIOLO², Vanina LÓPEZ¹ y Leonardo STRAZZERE¹

¹ Universidad Nacional del Sur – Departamento de Geología – San Juan 670 – 8000 Bahía Blanca - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

E-mail: gfkostad@criba.edu.ar

² Universidad Nacional del Sur – Departamento de Ingeniería – Alem 1253 – 8000 Bahía Blanca - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

RESUMEN

Mediante técnicas gravimétricas y magnetométricas aplicadas en el sector sur de la provincia de San Luis se determinó la continuidad de la faja de rocas de edades pampeanas entre Arizona y Justo Daract. En este sector se ubican los altos gravimétricos generados por rocas máficas, siendo éstos una prolongación del sector de altos gravimétricos que se inician en Valle Daza (La Pampa).

Los mínimos gravimétricos son causados por las rocas del basamento como las halladas en la cantera Green y por el relleno de las cuencas. Volcanitas ácidas equivalentes al Grupo Choiyoi separan los mínimos gravimétricos conformando los bordes y parte del basamento de las cuencas.

Las anomalías negativas están representadas por un mínimo gravimétrico, estrecho y de gran desarrollo longitudinal que se define como cuenca de Nueva Galia y otro de forma subcircular, considerado una extensión de la subcuenca de Alvear.

Se supone que ellas tuvieron su mayor desarrollo durante el lapso permo-triásico.

Estas cuencas continúan su desarrollo hacia el norte y oeste, ligándose por un lado con la de Mercedes y por el otro con la de Alvear. En dirección sur se conectan con la cuenca de Quehué en la provincia de La Pampa.

Palabras clave: *Cuenca de Nueva Galia, geofísica, Provincia de San Luis, Argentina*

ABSTRACT: *Geological and geophysical outline of the southern sector of the province of San Luis.*

Geophysical determinations together with geological interpretations in the southern area of San Luis province indicate the existence of a strip of rocks with Pampean ages between Arizona and Justo Daract. The high-gravity anomalies are related to a belt of mafic rocks also recognized at Valle Daza (La Pampa).

Low-gravimetric anomalies are consequence of basement rocks, such as those found at the Green quarry and at sedimentary basins. Volcanic rocks equivalent to the Choiyoi Group produce the positives between the basins and are also part of the basin basement. The basins are represented by an elongated, continuum, low-gravimetric anomaly defined here as the New Galia Basin and by a sub-circular feature, considered as an extension of the Alvear sub-basin. According to the correlation with closely areas these basins developed mainly during Permo-Triassic times.

These basins extend northward, westward, and southward, connecting with the Mercedes, Alvear and Quehué basins. This last one developed in the La Pampa province.

Key words: *Nueva Galia Basin, geophysics, San Luis Province, Argentina.*

INTRODUCCIÓN

Al sur de los 35° S la provincia de San Luis se caracteriza por ser una planicie medanosa sin afloramientos de rocas del basamento. Las morfoestructuras más cercanas se hallan al norte de la latitud mencionada anteriormente siendo ellas las sierras de Varela, el alto del Pozo Peje y Los Cerrillos (Fig. 1). En la sierra de Varela las rocas del basamento cristalino tienen una composición litológica similar al de la sierra Grande de San Luis: esquistos, migmatitas y granitos (Flores y Criado Roque 1972, Flores 1979, Costa *et al.* 1995 y Costa *et al.* 1998). La geofísica de las sierras y altos fue descrita Kostadinoff *et al.* (2002), mientras que al este se ubica la cuenca de Mercedes la cual fue estudiada con métodos gravimétricos y magnetométricos por Kostadinoff y Gregori (2004).

El sistema de fallas que delimitan y atraviesan la sierra de Varela ha sido descrito por los autores antes mencionados, destacándose una falla norte-sur (inversa) en el flanco occidental y las de rumbo este-oeste (normales) en el extremo sur, donde aflora una secuencia de volcanitas triásicas (Costa *et al.* 1998).

El objetivo de este trabajo es establecer una correlación entre las observaciones geológicas y las mediciones geofísicas en la extensión sur de las sierras de Varela, la prolongación este de la cuenca de General Alvear, la continuidad de la cuenca de Mercedes y los altos del Pozo Peje y Los Cerrillos. Esta investigación permite aportar nuevos datos sobre la constitución litológica y estructural del sector sur de la provincia de San Luis y su vinculación con el sector norte de la provincia de La Pampa, analizada por Kostadinoff y Llambías (2002).

METODOLOGÍA

Las mediciones geofísicas incluyen determinaciones gravimétricas, magnetométricas, de densidad y susceptibilidad magnética. Los valores del campo gravitatorio se obtuvieron con un gravímetro Worden, cubriéndose el área con una estación cada 4 kilómetros. Para obtener las anomalías gravimétricas de aire libre y Bouguer se utilizó los datos altimétricos de las cartas del

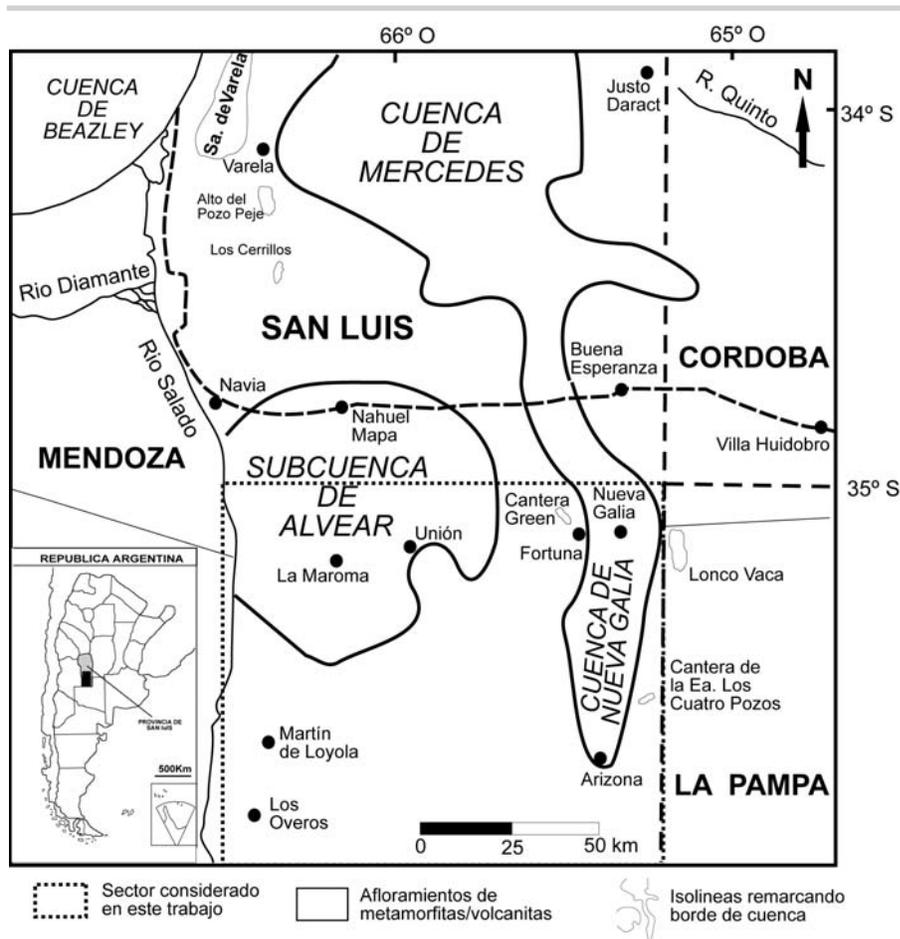


Figura 1: Ubicación del sector analizado. A fines ilustrativos se delinea la cuenca de Mercedes y los bordes de las cuencas de Nueva Galia y Alvear.

Instituto Geográfico Militar (IGM) en escala 1: 100.000. Las estaciones se materializaron sobre los mojones y los puntos acotados del IGM. La latitud utilizada para las correcciones del campo gravitatorio y magnético se obtuvieron con un GPS marca Garmin. Los valores del campo magnético terrestre se determinaron con un magnetómetro de precesión protónica *Geometric G-826*, y para obtener las anomalías se consideró la variación diurna geomagnética y el valor del *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF). Las variaciones diurnas del campo geomagnético se observaron con un magnetómetro de precesión protónica *Geometric G-860*.

Con las anomalías calculadas se dibujaron los mapas utilizados en la elaboración del modelo geológico de esta área. La densidad de las rocas seleccionadas en el campo fue determinada en el Laboratorio de Mecánica

de Suelos y Carreteras de la Universidad Nacional del Sur. La susceptibilidad magnética de las rocas se midió *in situ* con un susceptímetro de inducción.

ANTECEDENTES

Toda el área involucrada en este estudio se halla cubierta por arena y la descripción de esta planicie medanosa fue realizada por González Díaz (1981).

El extremo oriental de la cuenca de Alvear se halla ubicado en el sector suroeste de la provincia de San Luis una síntesis descriptiva de ella se halla en el trabajo publicado por Criado Roque (1979).

En el relatorio Geología y Recursos Naturales de la provincia de San Luis se encuentran dos capítulos que sirven de base para desarrollar esta investigación. Ellos

son el dedicado al basamento de la sierra de San Luis y su petrología de Killmurray y Villar (1981) y el relacionado con la estructura e interpretación tectónica de Criado Roque *et al.* (1981). En este último trabajo se menciona la existencia de un umbral en el sector sureste de la provincia que se lo denominó umbral de Nueva Galia.

Finalmente el trabajo de De Elorriaga y Tullio (1998) indica la presencia de arcosas, posiblemente de edad paleozoica, en la cantera de la estancia Los Cuatro Pozos situada al NE de Arizona, situada en la provincia de San Luis.

RESULTADOS

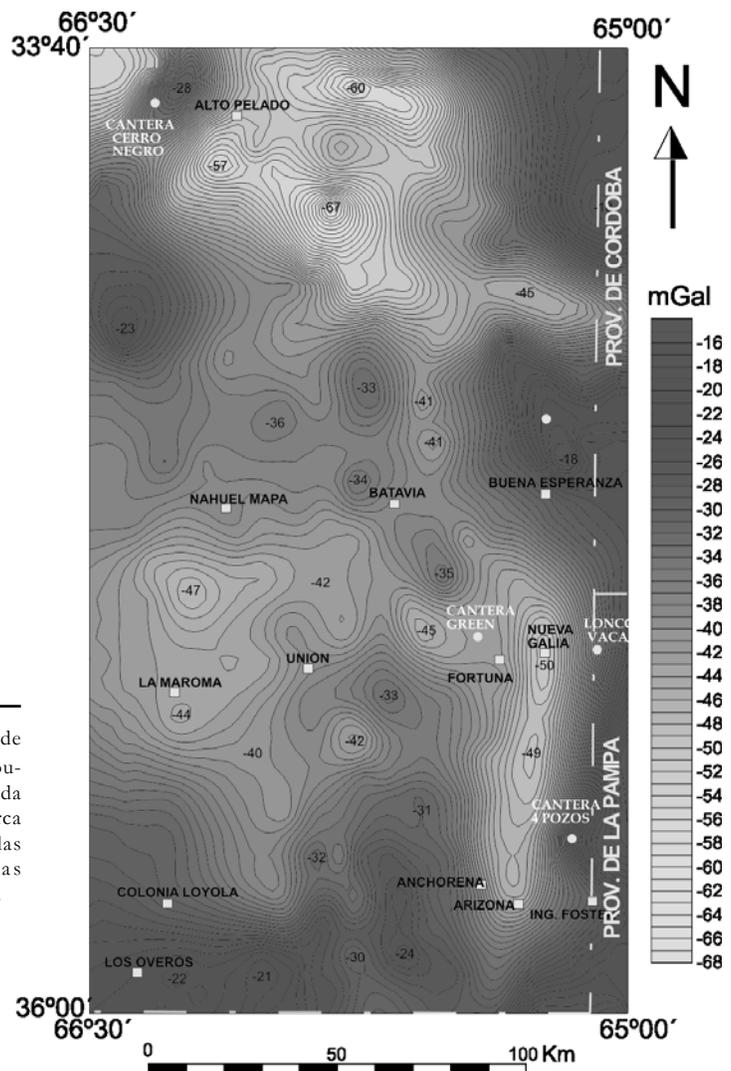
Desde el punto de vista gravimétrico, se puede reconocer un conjunto de mínimos de Bouguer que se extienden, casi en continuidad entre los límites de las provincias de Mendoza y de La Pampa. Dos configuraciones son evidentes:

CUENCA DE NUEVA GALIA

Esta se halla en sector este del área investigada. Se la reconoce por una singularidad geofísica representada por un mínimo de -52 mGal que se encuentra ubicado entre las localidades de Nueva Galia y Arizona. Esta anomalía tiene una longitud de 80 km y un ancho de 12 km (Fig. 2). Este mínimo continúa hacia el norte, con valores de -52 mGal conectándose con la cuenca de Mercedes pasando entre las localidades de Buena Esperanza y Batavia (Kostadinoff y Gregori 2004). Hacia el sur, en función del seguimiento de los mínimos gravimétricos, es posible inferir una conexión con la Cuenca de Quehué en la provincia de La Pampa (véase Fig. 5).

Por lo tanto, se propone que el mínimo gravimétrico de Nueva Galia-Arizona es un déficit de masa producido por sedimentos en una cuenca de tipo rift. La conexión y la similitud geométrica de esta cuenca, que denominaremos de Nueva Galia, con la cuenca de Quehué (Kostadinoff *et al.* 2001 y Kostadinoff y Llambías 2002) nos permite calcular los espesores probables de la misma. En el sector norte esta singularidad geofísica se halla comprendida entre los aflora-

Figura 2: Mapa de anomalías de Bouguer. Isolíneas cada 1 mGal. Se remarca los bordes de las cuencas. Canteras círculos amarillos.



mientos rocosos de las canteras de Lonco Vaca y Green, por lo cual se considera a los mismos como representativos parciales del basamento de la cuenca. En la cantera Green, ubicada el NO de la localidad de Fortuna afloran granitos foliados con fenocristales de feldespato potásico pseudo-orientados y esquistos micáceos intruídos por diques pegmatíticos y graníticos con cuarzo ahumado y texturas mirmequíticas. En Lonco Vaca afloran anfífolitas, esquistos micáceos, gneises y granitos foliados intruídos por diques graníticos y venas pegmatíticas. Por otro lado, rocas esquistosas fueron reconocidas en el pozo IVD (*Gulf Oil Co.*), localizado al noreste de Santa Isabel (provincia de la Pampa). Una da-

tación K-Ar arrojó una edad de 605 Ma (Criado Roque 1979) siendo asignada a la Formación Cerro La Ventana. Respecto al relleno de la cuenca, el único elemento tangible que permite inferir su composición es el afloramiento de sedimentitas ubicadas en la estancia Los Cuatro Pozos, localizada al NE de Arizona. En ella se reconocen sedimentitas gris-moradas, suavemente plegadas, con rumbos oscilantes entre $N 270^\circ$ y $N 0^\circ$ y buzamientos de bajo grado ($35^\circ-5^\circ$) al N, NE y E. Las rocas son relativamente compactas y las determinaciones realizadas en laboratorio indican que la porosidad alcanza el 20 %. Se hallan constituidas por clastos de hasta 30 cm de diámetro de pegmatitas, trozos de cuarzo y

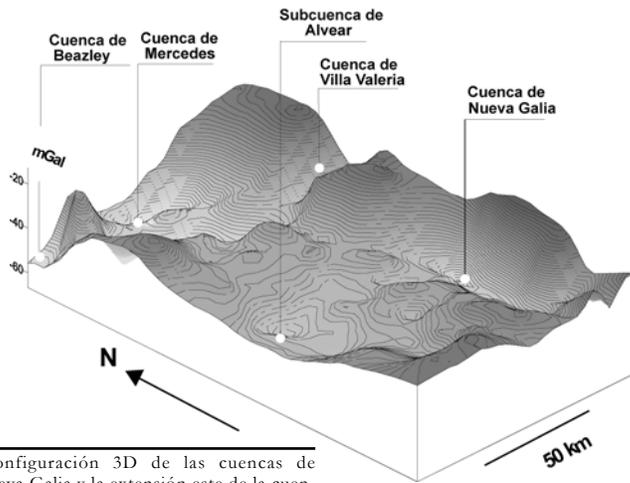


Figura 4: Configuración 3D de las cuencas de Mercedes, Nueva Galia y la extensión este de la cuenca de Alvear. Obsérvese la continuidad entre las dos primeras y el pequeño umbral que las conecta con la cuenca de Alvear.

micacitas. Los granos menores (3 cm a < 1mm) se hallan conformados por cuarzo, microclino, plagioclasa, biotita desferrizada y muscovita. Hay cantidades menores de circón, epidoto, calcita y calcedonia, éstas dos últimas bajo la forma de cemento y como producto de recristalización en los bordes de los clastos menores de cuarzo. Motas de óxidos-hidróxido de hierro productos de la desferrización de la biotita se asocian a los granos de menor tamaño. Se puede observar una alternancia entre bancos con una granulometría gruesa y otra fina. En algunos casos se presentan secuencias grano-decreciente de hasta 5 m de espesor que concluyen con niveles (< 5 cm) de fangolitas rojas. Las estructuras entrecruzadas no son frecuentes y aparecen en los niveles más arenosos de las secuencias. En los niveles fangolíticos se reconocen ondulitas.

Los clastos de pegmatitas, así como los cristaloclastos de cuarzo, microclino y plagioclasa no muestran indicios de deformación dúctil heredada. Las rocas pueden ser clasificadas como arenitas, fanglomerados y brechas arcósicas. El ambiente de sedimentación podría corresponderse con sectores proximales de abanicos aluviales. Los mismos se relacionarían a bordes de cuenca, asociados a fallamiento directo. Este hecho explica el alto gradiente gravimétrico observado entre Arizona y Lonco Vaca.

Es aceptable suponer que una parte del relleno de la cuenca de Nueva Galia sean sedimentitas como las arriba descritas.

Para De Elorriaga y Tullio (1998) estas rocas poseen una edad paleozoica y fueron consideradas equivalentes a la Formación Arata (Salso 1966) quien las asignó al Permo-Triásico. Rocas pegmatíticas y micacitas con características muy similares a los clastos observados en la estancia Los Cuatro Pozos se reconocen en la sierra de Lonco Vaca (Parica 1986 y observaciones propias).

Estas sedimentitas permiten elaborar un modelo geológico que satisfaga esta anomalía gravimétrica. Para ello se determinaron las densidades de todas las rocas halladas en la región. Así se obtuvo que las rocas graníticas de la cantera Green varían 2,60 a 2,63

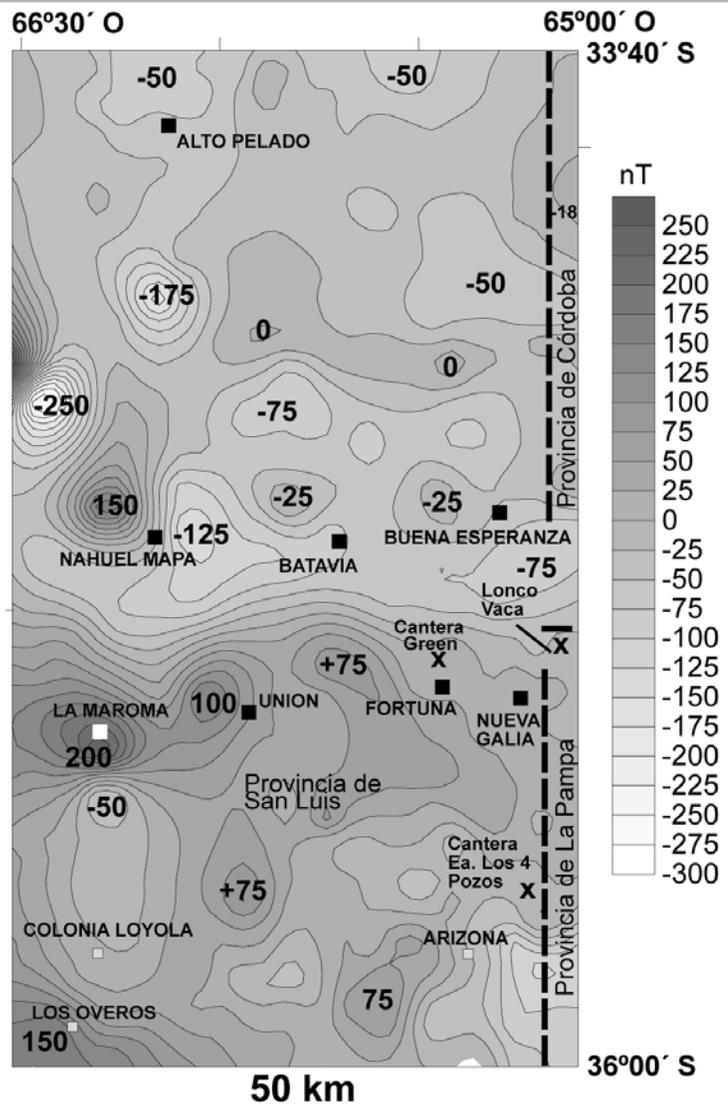


Figura 3: Mapa de anomalías del campo magnético terrestre. Isolíneas cada 25 nT.

gr/cm³ y las arcosas de la cantera de la estancia Los Cuatro Pozos tienen un rango de amplitud mayor, de 2,41 a 2,57 gr/cm³. Tomando los promedios de ambas rocas se llega a un contraste de amplitud -0,14 gr/cm³. Para realizar el cálculo de la profundidad se determinó la diferencia entre las anomalías gravimétricas de Bouguer entre la cantera Green y el mínimo gravimétrico de Nueva Galia hallándose que la misma es de -9 mGal (Fig. 2).

No se evaluó la diferencia con la cantera de Lonco Vaca pues ésta se halla ubicada en una zona de gran gradiente gravimétrico, además de tener una composición rocosa muy heterogénea. Esta última condición implica un gran rango de densidades que va desde las rocas gnéisicas con valores de 2,65 gr/cm³ a las máficas que llegan a un máximo de 3,15 gr/cm³.

Utilizando los parámetros anteriormente mencionados se generó un modelo prismático que indica que la cuenca tendría una profundidad menor a 1.650 m.

La susceptibilidad magnética de las arcosas de la cantera citada se halla comprendida entre 0,000030 y 0,000160 SI y en las rocas graníticas de la cantera Green se midieron valores entre 0 y 0,000060 SI. El contraste de susceptibilidad magnética es tan bajo que no justificaría el cálculo de un modelo (anomalías menores de ±5 nT). El mapa de las anomalías del campo magnético terrestre del sector de la cuenca de Nueva Galia (Fig. 4) muestra variaciones muy pequeñas.

CUENCA DE ALVEAR

Se corresponde a un conjunto de anomalías de gravedad que con valores menores al mínimo de -47 mGal se extiende desde el límite con Mendoza hasta la zona de Nahuel Mapa-Batavia por el norte y desde allí a Unión, Colonia Loyola por el este y sureste (Fig. 2). De acuerdo a prospecciones geofísicas (Kostadinoff *et al.* 2002 y Kostadinoff y Gregori 2004) correspondería una extensión de la subcuenca de Alvear. La dimensión de esta singularidad geofísica es de aproximadamente 1.000 km².

Si se considera los datos hallado en el pozo de exploración petrolera IV-C- X1, en cercanías de Los Overos (Fig. 1 y 2), es posible calcular con modelos prismáticos el espesor

sedimentario, considerando las diferencias de las anomalías de Bouguer entre las localidades de La Maroma y Nahuel Mapá. Según la información obtenida, en el pozo IV-C- X1, se ha localizado riolitas a 328 metros de profundidad. Si se toma a estas rocas como basamento geofísico es posible evaluar que entre esta y el mínimo gravimétrico existen -22 mGal de diferencia. El contraste de densidad propuesto para esta cuenca es de -0,28 gr/cm³, medido por Kostadinoff y Gregori (2004). Con todos los parámetros mencionados se halló que en la zona del mínimo gravimétrico el espesor sedimentario máximo llegaría a 2.300 metros. El mismo disminuye lentamente hacia las periferias de la cuenca, conectándose posiblemente con la cuenca de Nueva Galia y con la de Mercedes.

Las unidades de edad triásica depositadas en la cuenca de Alvear alcanzan un espesor máximo de 2.300 m (Criado Roque 1979). Se considera que la mayor parte del relleno de la extensión de la subcuenca de Alvear en la provincia de San Luis, corresponden a unidades triásicas perforadas en el sector mendocino de dicha cuenca. Sin embargo no puede descartarse que en el relleno participen unidades neopaleozoicas.

Desde el punto de vista magnetométrico (Fig. 3), se distinguen tres anomalías importantes (200, 100 y 75 nT) ubicadas en las cercanías de La Maroma, Unión y al oeste de la cantera Green, respectivamente. La configuración puntual y aleatoria de dichas anomalías, así como la magnitud de las mismas las hace comparables con aquella ubicada al noroeste de Nahuel Mapá y adjudicada por Kostadinoff *et al.* (2002) a la Formación Punta de las Bardas. En cambio los mínimos de -125 y -75 nT, localizados fuera del área asignada a la cuenca, son adjudicados a las rocas riolíticas de la Formación Cerro Varela (Flores y Criado Roque 1972, Costa *et al.* 1998)

Las anomalías citadas pueden continuarse con aquella ubicada en los Cerrillos de las Salinas, la anomalía localizada unos 30 km. al oeste-suroeste de la estancia Centenario y la situada inmediatamente al este de Nahuel Mapá (Kostadinoff y Gregori 2004) conformando una faja de dirección noroeste-sudeste y oeste-este que se conecta con la dorsal del cerro Varela.

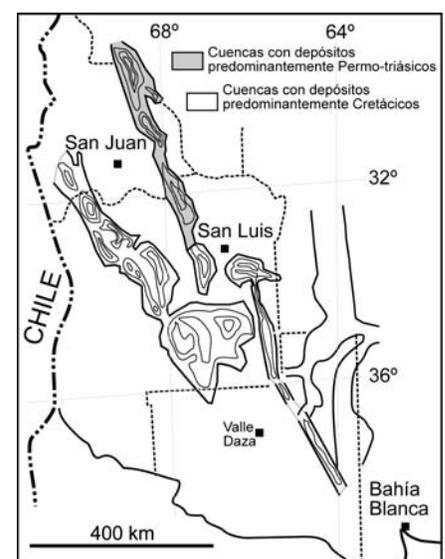


Figura 5: Configuración de los rift triásicos y cretácicos del centro de Argentina. Modificado de Kostadinoff *et al.* (2001), incluye datos de Kostadinoff y Gregori (2004) y aquellos presentados en este trabajo.

Esta estructura no sólo desliga la cuenca de Alvear de las de Beazley y Cacheuta, sino que separaría la extensión oriental de la cuenca de Alvear, definida en este trabajo, de la cuenca de Mercedes. Las rocas, que fueron perforadas en el pozo IV-C- X1, en cercanías de Los Overos, conforman el borde y parte del basamento de la cuenca de Alvear. Criado Roque (1979) la asignó al Grupo de la Sierra Pintada de edad pérmica.

CORRELACIÓN

Los afloramientos rocosos de la sierra de Lonco Vaca y de la cantera Green, formados por gneises, anfibolitas, esquistos micáceos granitos foliados, intruidos por diques pegmatíticos y graníticos conforman una anomalía gravimétrica que se extiende, sin interrupciones entre Arizona y Justo Daract. Las edades de las metamorfitas, determinadas por Párica (1986) en Lonco Vaca, se extienden entre 724 ± 18 y 473 ± 8 Ma.

Anfibolitas con características similares a las observadas en Lonco Vaca fueron descritas por Llambías y Malvicini (1982) en la sierra del Morro, aunque en esta localidad se asocian a mármoles. Al igual que en Lonco Vaca están atravesadas por venas

pegmatíticas y graníticas. La edad de las anfibolitas y esquistos de la sierra del Morro oscila entre 410 ± 15 y 455 ± 15 Ma (K-Ar, Llambías y Malvicini 1982), mientras que el granito sincinemático relacionado con la deformación del Complejo Conlara, posee una edad Rb-Sr de 454 ± 21 Ma (Llambías *et al.* 1991).

Las rocas metamórficas aflorantes en la sierra del Morro fueron asignadas por Costa *et al.* (1999) al complejo metamórfico Conlara (Sims *et al.* 1997). Los citados autores ubicaron los complejos Conlara y La Florida en el dominio famatiniano, asignándoles una edad cámbrica inferior-ordovícica media.

Sin embargo, Sims *et al.* (1997) indicaron que el Complejo Conlara comprende sedimentos de probable edad eocámbrica que fueron metamorfozados durante el Cámbrico, sugerencia que concuerda con las determinaciones de Párica (1986).

De acuerdo a ello se considera que el conjunto de máximos gravimétricos que se extiende entre Arizona y Justo Daract, forman parte de la faja de altos gravimétricos que se extienden entre Lonco Vaca y Valle Daza (Kostadinoff *et al.* 2002) y representan la continuidad de las sierras de Comechingones y de Yulto (Linares *et al.* 1980) y deben considerarse parte del dominio pampeano asignándosele una edad neoproterozica-cámbrica inferior.

Las rocas arcósicas de la estancia Los Cuatro Pozos poseen clastos de rocas pegmatíticas y graníticas no deformadas similares a las que afloran en Lonco Vaca. Las edades determinadas por Parica (1986) indican varios eventos de intrusividad, los cuales se extienden entre el Precámbrico y el Carbónico.

Niveles de conglomerados y areniscas arcósicas fueron reconocidos por diversos autores en la zona del bloque de San Rafael. Así, González Díaz (1972) describió rocas similares formando parte de la Formación Agua del Puntano, de edad carbonífera inferior. Según este autor parte del material clástico que la compone provendría de las Sierras Pampeanas. Por otro lado Criado Roque (1979) asignó a la Formación El Imperial (Carbonífero) niveles de rocas clásticas, angulosas, de composición cuarzo-feldespáticas perforadas en la cuenca de Alvear.

Sin embargo, no debe descartarse que estas rocas puedan correlacionarse con la Formación Rincón Bayo (González Díaz 1972), la cual además de incluir niveles de arcosas y brechas escasamente estratificadas, representan cuñas clásticas de ambiente aluvial asociadas a fallamiento. Esta unidad fue correlacionada (González Díaz 1972) con la brecha verde de Dessanti (1956) y asignada al Pérmico inferior con dudas. Este último autor reconoció, además, niveles de areniscas arcósicas y conglomerados brechoides en la Serie de Cochicó (Formación Yacimiento Los Reyunos), la cual asignó al Pérmico con dudas. Similares observaciones fueron realizadas por Polanski (1964) en la zona del río Seco de las Peñas. La edad fue luego confirmada mediante dataciones radimétricas.

Areniscas arcósicas y subordinadamente conglomerados fueron descriptos por Melchor (1999) en el Miembro Urrelauquén de la Formación Carapacha, asignada al lapso Carbonífero inferior-Pérmico Superior.

Estos antecedentes indican que la sedimentación en la cuenca de Nueva Galia se habría iniciado al menos durante el Carbonífero superior extendiéndose hasta el Triásico medio-superior, tal como aconteció en la cuenca de Alvear. La presencia de un mínimo gravimétrico de Bouguer, estrecho y de gran desarrollo longitudinal (definido como cuenca de Nueva Galia), permite suponer que éste se continúa en la cuenca de Quehué, desarrollada entre Victorica y el límite con la provincia de Buenos Aires. Estas cuencas tienen desarrollo hacia el norte, conectándose con la de Mercedes y hacia el oeste con la de Alvear (Fig. 5).

CONCLUSIONES

Se establece la continuidad, al menos entre Valle Daza (La Pampa) y Justo Daract (San Luis), de la faja de rocas de edades pampeanas. Las mismas constituyen el basamento y el borde oriental de las cuencas de Nueva Galia y de Mercedes.

Rocas volcánico-piroclásticas equivalentes al Grupo Choyoi conforman dorsales que separan las cuencas de Mercedes, Alvear y Nueva Galia.

Un mínimo gravimétrico de Bouguer, estrecho y de gran desarrollo longitudinal se define como cuenca de Nueva Galia. La subcuenca de Alvear se ve representada en el extremo suroeste de la provincia de San Luis con otro mínimo gravimétrico de gran desarrollo areal. Se considera que ellas tuvieron su mayor desarrollo durante el lapso permo-triásico.

Estas cuencas continúan su desarrollo hacia el norte y oeste, ligándose por un lado con la de Mercedes y por el otro con la de Alvear. En dirección sur se vincula con la cuenca de Quehué, prolongándose desde Arizona (San Luis) hasta Abramo (La Pampa).

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas proyecto N° 02943/00. A la Lic. Elena de Elorriaga por brindarnos información sobre la cantera de estancia Los Cuatro Pozos de la provincia de San Luis. A los revisores, Dres. Carlos Costa y José M. Urien, se extiende nuestro reconocimiento por las correcciones que permitieron mejorar éste trabajo.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Costa, C. H., Gardini, C. E. y Schmidt, C. J. 1995. La inversión tectónica de las cuencas del oeste de la provincia de San Luis. Evolución tectosedimentaria de Cuencas de Antepaís. Asociación Sedimentológica Argentina, Actas, p6 San Juan.
- Costa, C. H., Gardini, C. E. y Schmidt, C. J. 1998. Dataciones $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ y rasgos estructurales de la Formación Cerro Varela (Triásico), Provincia de San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina 53 (2): 282-285.
- Costa, C., Ortiz Suárez, A., Miró, R., Chiesa, J., Gardini, C., Carugno Durán, A., Ojeda, G., Guerststein, P., Tognelli, G., Morla, P. y Strasser, E. 1999. Hoja Geológica 3366-IV Villa Mercedes. Provincias de San Luis y Córdoba. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales.

- 103 p., Buenos Aires.
- Criado Roque, P. 1979. Subcuenca de Alvear (Provincia de Mendoza). En Turner, J. C. M. (ed.) 2° Simposio de Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias 1: 811-836, Córdoba.
- Criado Roque, P., Mombrú, C. A. y Ramos, V. 1981. Estructura e interpretación tectónica. En Irigoyen, M. (ed.) Geología y recursos naturales de la provincia de San Luis. 8° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 155-192.
- De Elorriaga, E. E. y Tullio, J. O. 1998. Estructuras del subsuelo y su influencia en la morfología en el norte de la provincia de La Pampa. 10° Congreso Latinoamericano de Geología y 6° Congreso Nacional de Geología Económica. Actas 3: 499-506, Buenos Aires.
- Dessanti, R. N. 1956. Descripción geológica de la Hoja 27c Cerro Diamante (Provincia de Mendoza). Carta geológico-económica de la República Argentina, Dirección Nacional de Minería, Boletín 85, 79 p., Buenos Aires.
- Flores, M. A. 1979. Cuenca de San Luis. En Turner, J. C. M. (ed.) 2° Simposio de Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias, 1: 837-869, Córdoba.
- Flores, M. A. y Criado Roque, P. 1972. Cuenca de San Luis. En Leanza, A. F. (ed.) Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias, 567-579, Córdoba.
- González Díaz, E. F. 1972. Descripción geológica de la Hoja 27d San Rafael (Provincia de Mendoza). Carta geológico-económica de la República Argentina, Servicio Nacional Mínero Geológico, Boletín 132, 127 p., Buenos Aires.
- González Díaz, E. F. 1981. Geomorfología. En Irigoyen, M. (ed.) Geología y recursos naturales de la provincia de San Luis, 8° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 193-264, San Luis.
- Killmurray, J. O. y Villar, L. M. 1981. El basamento de la sierra de San Luis y su Petrología. En Irigoyen, M. (ed.) Geología y recursos naturales de la provincia de San Luis, 8° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 193-264, San Luis.
- Kostadinoff, J., Llambías, E., Raniolo, L. A. y Alvarez G.T. 2001. Interpretación geológica de la información geofísica de la provincia de La Pampa. Revista de la Asociación Geológica Argentina. 56(4): 481-493, Buenos Aires.
- Kostadinoff, J., Gregori, D., Bjerg, E., Raniolo, A. L. y Alvarez, G. T. 2002. La prolongación austral de la sierra de San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina. 57(4): 359-364.
- Kostadinoff, J. y Llambías, E. 2002. Cuencas sedimentarias en el subsuelo de la provincia de La Pampa. 5° Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, Instituto Argentino del Petróleo, archivos electrónicos, Mar del Plata.
- Kostadinoff, J. y Gregori, D. 2004. Cuenca de Mercedes, provincia de San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 59 (3):488-494
- Linares, E., Llambías, E. J. y Latorre, C. O. 1980. Geología de la Provincia de La Pampa, República Argentina y geocronología de sus rocas metamórficas y eruptivas. Revista de la Asociación Geológica Argentina 35: 87-146.
- Llambías E., y Malvicini L. 1982. Geología y génesis de los yacimientos de tungsteno de las sierras del Morro, los Morrillo y Yulto, Provincia de San Luis. Revista de la Asociación Geológica Argentina 37: 100-143.
- Llambías, E., Cingolani, C., Varela, R., Prozzi, C., Ortiz Suarez, A., Caminos, R., Toselli, A. y Saavedra, J. 1991. Leucogranodioritas sincinemáticas oclóyicas de la Sierra de San Luis. 6° Congreso Geológico Chileno, Actas: 187-191, Viña del Mar.
- Melchor, R. N. 1999. Redefinición estratigráfica de la Formación Carapacha (Pérmico), Provincia de La Pampa. Revista de la Asociación Geológica Argentina 54: 99-108.
- Párica, P. D. 1986. Petrología y geocronología del sector central de la Sierra de Lonco Vaca, La Pampa. Revista de la Asociación Geológica Argentina 41: 270-289.
- Polanski, J. 1964. Descripción geológica de la Hoja 26c La Tosca (Provincia de Mendoza). Carta geológico-económica de la República Argentina, Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 101, 86 p., Buenos Aires.
- Salso, J. H. 1966. La Cuenca de Macachín, provincia de La Pampa. Nota preliminar. Revista de la Asociación Geológica Argentina 21: 107-117.
- Sims, J., Stuart-Smith, P., Lyons, P. y Skirrow, R. 1997. Mapeo geológico y metalogénico de las Sierras de San Luis y Comechingones, Provincias de San Luis y Córdoba. SEGEMAR, Anales 28, 148 p., Buenos Aires.

Recibido: 13 de octubre, 2004

Aceptado: 1 de noviembre, 2005