

## **EL BLOQUE DE PIAMONTE Y LA TECTONICA DE PLACAS EN TERRITORIO SANTAFESINO.**

Pierina Pasotti (†)



**Boletín  
del Instituto de  
Fisiografía y Geología**

Pasotti P., 2000. El bloque de Piamonte y la Tectónica de Placas en territorio santafesino. [*The Piamonte block and Plate Tectonics in Santa Fe*]. *Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología*, Volúmen 70, Números 1-2, pp. 19-22. Rosario, 30-05-2001. ISSN 1666-115X.

**Resúmen.** El bloque de Piamonte presenta características tectónicas y geomorfológicas únicas en toda la pampa santafesina. Las redes hidrográficas de la llanura pampeana santafesina evidencian claramente diseños y rumbos distintos entre el trazado de cursos de agua que la surcan a partir de su límite territorial norte hasta llegar a la latitud de la ciudad de Santa Fe, y el sector sur hasta el arroyo del Medio.

**Palabras clave:** Pampa santafesina, Tectónica, Geomorfología, Bloque de Piamonte, Redes hidrográficas.

**Abstract. The Piamonte block and plate tectonics in Santa Fe.** The Piamonte block shows distinctive tectonic and geomorphologic features through the Pampa Santafesina. The hydrographic nets evidence clearly distinctive designs and directions between the water streams from the northern territorial limit to the latitude of the city Santa Fe, and the southern sector to the arroyo del Medio.

**Key words:** Pampa santafesina, Tectonics, Geomorphology, Piamonte block, Hydrographic nets.

El punto de partida del presente trabajo es la geomorfología de un bloque tectónico de la llanura pampeana en territorio santafesino, al que denominamos desde ahora "bloque tectónico de Piamonte", nombre de la localidad que se presenta en ella la mayor altitud.

Este bloque nos condujo a relacionarlo para explicar su génesis, rumbo y morfología con la teoría de placas tectónicas. Con lo anunciado expresamos que lo interpretamos como resultado de las presiones procedentes desde la zona del roce de la placa tectónica Sudamericana con la placa tectónica del Pacífico Sur. Dichas presiones además de generar el relieve montañoso de nuestro continente se propagaron hacia el oriente dando origen a una amplia ondulación en el sector que se extiende hasta por lo menos la dislocación surcada por el río Paraná, pero posiblemente más al oriente (Fig. 2). Las presiones continúan propagándose aún hoy. Dicha ondulación, desde el este al oeste, desde el punto de vista geológico, se conoce como pampa levantada, pampa hundida y pampa elevada, y desde el geomorfológico se denominan pampa ondulada, pampa de las lagunas y pampa pedemontana.

El bloque de Piamonte presenta una morfología a la que consideramos como única en nuestra pampa no sólo en territorio santafesino, por eso hemos considerado oportuno dedicarle una especial atención dada la notable expresión de la tectónica y de la geomorfología.

Las tres pampas están separadas por dos geofracturas que, como tales, afectan el basamento cristalino. La oriental se denomina Tostado-Selva, la occidental San Francisco del Chañar-Hernando.

Analizaremos a continuación la morfología y el comportamiento de lo comprendido entre el río Paraná y la geofractura más oriental, es decir, la de Tostado-Selva. Una observación, aún somera, de las redes hidrográficas de la llanura pampeana santafesina evidencian claramente diseños y rumbos distintos entre el trazado de cursos de agua que la surcan a partir de su límite territorial norte hasta llegar a la latitud de la ciudad de Santa Fe, y el sector sur hasta el arroyo del Medio que constituye el límite meridional con el territorio bonaerense (Fig. 7).

En el sector norte es típicamente paralelo con escurrimiento norte-sur. Donde cesa ese diseño el rumbo cambia bruscamente asumiendo el SW-NE con modelo flabeliforme o emparrillado. Este marcado cambio se produce a partir del bloque de Piamonte de rumbo SW-NE en el que se halla, entre otros, un notable rasgo que es un bloque más pequeño que forma la que denominaremos zona colinosa de Gálvez (Fig. 17; Pasotti 1966). La presencia de aquél bloque ayuda a interpretar el cambio de diseños y de rumbos de

las redes hidrográficas y su relación con la tectónica de placas.

Haremos primero una muy breve síntesis de lo investigado hasta ahora. El sector meridional se caracteriza en el S por una sucesión de bloques tectónicos con rumbo general NW-SE, unos hundidos, otros elevados. En algunos de los hundidos las aguas se estancan dando lugar a la formación de lagunas de reducida extensión que suelen no siempre comunicarse entre sí y de zonas anegadizas de los bloques. El ancho alcanza unos pocos kilómetros; en el de Carrizales, por ejemplo, es de 4Km en su parte terminal. A los hundidos se los denomina "cañadas". Con este término suelen entenderse zonas bajas inundables de modo permanente o bien temporario. Citaré primero las del sector S por su mayor relevancia morfológica, longitud y ancho. De W a E son San Antonio, Carrizales, y Arce.

En cuanto a los levantados, el de mayor extensión, altitud y expresión morfológica es el de "Armstrong", nombre de la localidad más elevada del bloque en sí, pues la ciudad de Armstrong se halla cerca, al E, de una isohipsa de 120m. En su límite sur que es recto, se alcanza como máximo 120m s.n.m. (sobre el nivel del mar), sobre la margen izquierda del río Carcarañá entre Arteaga y Berreta, situadas al W y al E respectivamente y forma el borde sur del bloque, la primera en el labio hundido, la otra en el levantado. En la margen derecha, o sur, se llega a los 80m como máximo. Hay por lo tanto un salto que en la llanura es de significación.

Una imagen del bloque la tenemos en la Figura 5, reproducción de una maqueta en la que la escala vertical es de 1:3000 y la horizontal 1:133333, con lo que se hacen evidentes el desnivel y la morfología. En ella se destaca lo que denominamos "morrito de monasterio" (Pasotti 1974), emplazado en el vértice SW que está delimitado por cuatro dislocaciones.

En cuanto al talud occidental de dicho gran bloque es típico y corresponde a la geofractura Tostado-Selva. La zona en estudio presenta en el norte un arco con el que se inicia, o termina, de un modo muy notorio el bloque tectónico de Piamonte cuyo rumbo es netamente WSW-ENE, es decir que se diferencia de todos los otros de la parte sur de la llanura santafesina tratada en otros estudios nuestros. A partir del E del bloque de Armstrong hay una sucesión de largas cañadas separadas por bloques tectónicos de proporciones menores. Tienen rumbo NW-SE y han descendido con respecto a él (Fig. 5). Al occidente se halla la cañada San Antonio cuya ladera oriental es la expresión morfológica de la citada geofractura. El bloque se inclina lentamente hacia el E y le suceden otros dos como escalones de menor

amplitud (Fig. 5) hasta llegar a las dos hundidas (Carrizales y Arce) que descienden hacia el SE y terminan en la margen izquierda del arroyo Monje con tectónica en tecla de piano. Con el arroyo Monje se inicia el rumbo SW-NE. Así el arroyo Golondrina-Salado al llegar al bloque de Piamonte deja su trazado N-S para girar netamente al E, hacia el Saladillo Amargo en su ladera W. Este curso de agua hace lo propio, o sea deja el rumbo N-S para girar al E adosado al bloque hasta volcarse al Saladillo Dulce. Sus aguas encauzadas terminan en el San Javier y todos unidos terminan en el arroyo Cululú, situado al oriente, que termina en el río Paraná al norte de la ciudad de Santa Fe.

Por lo brevemente expresado es evidente que el bloque de Piamonte surgió después de la génesis de los cursos de agua descriptos someramente, o sea de aquellos con rumbo N-S, típicos del norte de Santa Fe.

La geofractura Tostado-Selva es una divisoria de aguas, puesto que desde ella corren hacia el oriente surcando a todo el bloque y a sus dos escalones orientales. Se trata siempre de arroyos; los que descienden hacia el W lo hacen como cortos hilos de agua de muy poca expresión morfológica a partir de Colonia Castelar en el norte, aproximadamente desde 31°40'S. Desde el punto de vista geológico la geofractura en el sector en estudio se hace claramente visible desde la laguna Mar Chiquita hasta el N de General Roca (Córdoba). La longitud de toda la zona hundida de la cañada de San Antonio es de unos 210Km y el piso tiene pendiente hacia el norte y hacia el sur. Como divisoria hemos asumido dos isohipsas de cota 102.50m de trazado irregular, una cóncava hacia el meridión, la otra hacia el septentrión.

El área que se extiende entre ellas es de unos 30Km de NW a SE. Al norte del arco del bloque de Piamonte, a la latitud de Quebracho Herrado, la geofractura es primeramente de poca significación morfológica pues al comienzo alcanza un desnivel de sólo 5m (0.2% de gradiente). Hacia el sur, tras el arco, la ladera oeste del bloque de Armstrong se eleva hasta llegar a 110m con un gradiente de hasta 3% que caracteriza toda la zona que se extiende hasta llegar al territorio bonaerense.

Al norte de la localidad de María Susana la altura es de 122m, valor que se mantiene hacia el sur hasta la terminación del bloque de Armstrong, en cuyo extremo SW tenemos el ya mencionado morrito de Monasterio (Pasotti 1974) delimitado por cuatro dislocaciones, una de las cuales es la geofractura.

En el morrito se alcanzan los 133.60m, que es la máxima altitud del territorio de Santa Fe. Como ya hemos brevemente expuesto, indica claramente que a partir del bloque de Piamonte

yendo hacia el sur, el de Armstrong ascendió. Esto implica que éste se levantó más en el meridión cuando se produjeron las fracturas que surcan la pampa ondulada, o levantada. El hundimiento de la fosa de la cañada de San Antonio y el levantamiento del bloque de Armstrong, indicarían que nos hallamos frente a una falla en tijera (Pasotti 1987).

El sector septentrional de la llanura pampeana santafesina se caracteriza por el trazado de sus redes hidrográficas de rumbo típicamente N-S, netamente paralelas entre sí, que corren en bloques tectónicamente hundidos con áreas de extensiones muy similares. Ellas son: el arroyo Golondrinas, que desemboca en el río Salado, en el tramo que éste traza de N a S tras haberse desviado del que tiene en la llanura santiagueña WNW-ESE; el Saladillo Amargo; el Saladillo Dulce; el río San Javier; y el arroyo Cululú. Ellos, como dijimos, se desvían al final de su cuenca y terminan sucesivamente uno en el siguiente situado al oriente, uniéndose casi en cuña y terminando al N de la ciudad de Santa Fe.

El bloque de Piamonte se inicia en el SW con un rasgo morfológico notable: un arco convexo hacia el SW (Figs. 5, 16); comienza con 110m s.n.m., luego pasa a 115m y por último a 120m, es decir, hay un desnivel de 10m. En el inicio occidental, se tiene su máxima expresión. La pendiente general es hacia el NE y presenta en él un sistema de colinas situadas al W de la ciudad de Gálvez (Fig. 17; Pasotti 1966), cuyas dimensiones son de 20 por 10Km, que es, a grandes rasgos, triangular con vértice hacia la cañada de San Antonio y el aparente arco de la cañada Rosquín, y un lado más o menos recto en el NE con rumbo NW-SE; a su pie se halla la localidad de Loma Alta, nombre muy sugestivo, en cuyo lado occidental se tiene la cota 50m s.n.m. La cumbre alcanza los 92.40m s.n.m., y con respecto a la zona llana un desnivel de 42 a 30m.

No es un mero rasgo morfológico sino una evidencia más de la tectónica en este sector de la llanura santafesina y en especial modo en la del bloque, en ese trabajo le atribuimos edad post-bonaerense, Pleistoceno Medio (Pasotti 1966).

Lo que queremos interpretar ahora es el rumbo de las fallas según las cuales se elevó el bloque de Piamonte, y su especial y única morfolología en la llanura pampeana. Tomamos como punto de partida las grandes ondulaciones que soportó la zona llana al E de la zona montañosa occidental de nuestro territorio, debido al desplazamiento hacia el oeste de la placa tectónica Sudamericana.

Al ondularse el sector en estudio se configuraron las tres pampas, ondulada, de las lagunas y pedemontana (Fig. 2; Pasotti 1987). Las

presiones generaron fracturas que formaron en ellas bloques de diferente extensión, la mayoría alargados de NW a SE; y comparativamente de mucho menor alcance terminan también con dislocaciones en los extremos de menor longitud con rumbo normal a las primeras; las menos frecuentes son las de orientación W-E, pero de marcada influencia sobre la morfología. Sea un ejemplo la que define por el sur al gran bloque de Armstrong en cuyo borde sur se registran valores tales como 120msnm y un salto de 40m.

Las dislocaciones que definen el bloque de Piamonte están entre las menos frecuentes, las hay también, pero cortas, en el sector septentrional al de Piamonte, visibles en el borde de la geofractura con muy breve extensión.

Las dos dislocaciones paralelas entre sí que definen al bloque de Piamonte son únicas en nuestra llanura pampeana santafesina. Esto lo atribuimos a la acción de las presiones que proceden desde el oeste a causa del desplazamiento de la placa sudamericana, presiones que tienen dos distintos rumbos. En el sector septentrional van de W a E, en el meridional de SW a EN. Por el desplazamiento en dichas distintas orientaciones se produce un enfrentamiento de las dos fuerzas y se generó la morfología que es típica y caracteriza neta y diferentemente a dicho bloque con respecto a todos, absolutamente a todos, los otros de la pampa santafesina y de la cual nos hemos ocupado en varios trabajos anteriores (véase Pasotti & Albert 1995 y artículos allí citados). La llanura pampeana que se extiende al W de la cañada de San Antonio en el sector en estudio tiene pendiente hacia el E, o sea hacia ésta. Las isohipsas 105 y 110 forman primero un arco cóncavo hacia el E, paralelos y sucesivos al arco de Piamonte. La zona es ampliamente inundable y está surcada por

numerosas cañadas que son muy manifiestas a partir de la isohipsa 130 en el SW, por su eje corre el arroyo Acequión, rasgo que es de significación pues sugiere que forma parte del bloque de Piamonte, es decir que éste se extendería hacia el SW, pero sin manifestaciones morfológicas visibles, lo que puede imputarse a que por hallarse en la pampa hundida, en continuo hundimiento, se mantiene el nivel altimétrico a causa de la continua acumulación de sedimentos aportados por las aguas y vientos. La pendiente es pues hacia el este, acentuándose al acercarse al área de Landeta, donde se presenta claramente visible el arco de Piamonte.

## REFERENCIAS

- Pasotti P., 1966. Geomorfología de las cañadas de Rosquín y de Carrizales y zonas aledañas. *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología* **50**.
- Pasotti P., 1972. Sobre la presencia del último paleomodelo de red hidrográfica de edad pleistocénica en la llanura de la Provincia de Santa Fe. *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología* **57**.
- Pasotti P., 1974. El morrito de Monasterio, rasgo excepcional en el relieve de la Provincia de Santa Fé. *Boletín Filial Rosario, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA* **8**.
- Pasotti P., 1987. Contribución al conocimiento de la llanura pampeana: La Cañada de San Antonio. *Anales Academia Nacional de Geografía* **11**.
- Pasotti P. & Albert O.A., 1995. Estudio de la cuenca hidrográfica del Río Carcarañá. *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología* **69**.