

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EVA PERÓN
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

TOMO XVII

NOTAS DEL MUSEO

Geología, N° 65

LA MARGEN DERECHA DEL RÍO PARANÁ

A LA ALTURA DEL PUEBLO DE CAYASTÁ

SANTA FE

NOTAS GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS

POR

JOAQUÍN FRENGUELLI



EVA PERÓN (PROV. BUENOS AIRES)
REPÚBLICA ARGENTINA

—
1954

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTADISTICAS
BOLETIN DEL N.º 100

1957

VOL. VII

LA MARGEN DERECHA DEL RIO PARANA

A LA ALTIURA DEL PUERTO DE CATAYATA

SEGUNDA PARTE

ESTUDIOS GEOLOGICOS Y GEOMORFOLOGICOS

Imprenta Coxí, Perú 684, Buenos Aires

IMPRESO EN BUENOS AIRES

EN LA OFICINA DE ESTADISTICAS

1957

LA MARGEN DERECHA DEL RÍO PARANÁ

A LA ALTURA DEL PUEBLO DE CAYASTÁ, SANTA FE

NOTAS GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS

Por JOAQUÍN FRENGUELLI

Las ruinas de la primitiva ciudad de Santa Fe, que el doctor Agustín Zapata Gollán tiene el gran mérito de haber descubierto, yacen junto a la margen derecha del río San Javier, inmediatamente al Sur del pueblo de Cayastá, en el departamento de Garay.

En su sitio, la superficie de la margen fluvial es ondulada y bastante elevada sobre el nivel de las zonas linderas. Su borde cae casi a pique al cauce del río mediante una barranca de unos seis a siete metros de altura. Sin duda, al tiempo de la antigua fundación el paraje era boscoso y más se dilataba hacia el actual dominio fluvial. Pero hoy el monte ha sido en gran parte destruído por el avance de los cultivos y su área ha sido reducida por un paulatino retroceso de la barranca, afectada por la parte más activa de la concavidad de un meandro fluvial y su intensa acción erosiva especialmente durante las crecientes.

Desde el borde de esta barranca, como desde el alto de un mirador, hacia oriente la vista se explaya por una vasta zona aluvional, baja y pantanosa, que con un ancho de 12 kilómetros, aproximadamente, se extiende hasta los altos acantilados entrerrianos de Hernandarias y Pueblo Brugo, en la margen izquierda del gran río Paraná. Hacia poniente, en cambio, más allá de la actual zona

de cultivos, muy pronto la mirada es detenida por la vegetación arbórea que más o menos densamente puebla esta margen fluvial más elevada y que se interpone entre el cauce del San Javier y la ancha zona llana y algo deprimida, en su gran parte anegadiza durante las grandes lluvias y las crecientes, regada, al Sur hasta la laguna de Guadalupe, por los Saladillos y el Saladillo Grande que nace de su confluencia.

Las tres zonas, esto es, el borde fluvial elevado donde yacen las ruinas, el gran bajo aluvional al Este y la vasta llanura baja al Oeste, integran el cuadro morfológico de la superficie de esta parte del litoral santafesino que, desde el asiento actual de la ciudad de Santa Fe hacia el Norte, alcanza los límites septentrionales de la provincia. El paisaje sólo varía un poco arriba del paralelo 30° donde paulatimamente el monte cede lugar al bosque chaqueño. Por lo demás, en toda esta extensa región dominan condiciones físicas análogas.

El gran bajo aluvional, que al Este del curso del San Javier sigue los límites orientales de la provincia, representa siempre el lecho mayor del gran río Paraná, cuyo cauce principal, de acuerdo con la tendencia general de las grandes arterias fluviales que corren de Norte a Sur, continuamente tiende a recostarse contra las barrancas correntinas y entrerrianas. Las aguas del gran río ocupan gran parte y hasta la totalidad de este amplio lecho mayor sólo durante los períodos de creciente. En cambio durante los estiajes, las aguas fluviales se reducen en su lecho menor, mientras el gran bajo aluvional se transforma en un complicado sistema de islas arenosas, en partes pobladas de densos sauzales, entre un dédalo de lagunitas y pantanos, canales y riachos.

Dentro de este intrincado laberinto ácueo, el río San Javier, con el Colastiné que forma su continuación hasta frente a la moderna Santa Fe, no representa sino un brazo del río Paraná, marcando el borde derecho del gran talweg paranaense.

Desde este borde hacia el Oeste, por un ancho de unos 40 km, la vasta llanura ya mencionada también representa un lecho fluvial del mismo Paraná, hoy abandonado por la tendencia del cauce de este río a desplazarse hacia el Este. Su eje de máxima depresión

está marcado por el curso de los arroyos Saladillo y las cuenca lacustres de la Pelada y de Añapiré ; su límite occidental, de Norte a Sur, sigue la orilla derecha de las cañadas del Fortín y de Faré, del arroyo Aguiar y de la laguna de Guadalupe. Desde este límite, más o menos a cota 18 m sobre el nivel del mar, el terreno sube paulatinamente hasta alcanzar la superficie de la pampa santafesina, a la altura de unos 55 m sobre el mismo nivel.

La zona fué lecho del Paraná en la más reciente época geológica, inmediatamente anterior a la nuestra, esto es durante el Holoceno, cuyo transcurso abarcó la segunda mitad del periodo cuaternario. Su origen, como viejo lecho fluvial, hoy abandonado, se revela claramente en el espeso colchón arenoso que la cubre, en contraste con el manto de loess y de limos loessoides pleistocenos que reviste la superficie de la Pampa. Lo demuestra también el hecho de que este colchón arenoso, especialmente en sus capas inferiores, a menudo contiene restos de moluscos fluviales y troncos de árboles que el antiguo río transportó durante las crecientes, así como también fragmentos de rocas y de fósiles, que la erosión arrancó de las capas terciarias en retroceso hacia el Este. Asimismo, las numerosas desigualdades de su superficie, con depresiones que, por su forma, evidentemente fueron lagos y brazos fluviales y que hoy son pantanos, marjales y cañadas, especialmente durante las lluvias prolongadas, indican que entonces la superficie de esta zona no debió ser muy diferente de la del cauce paranaense actual, con su complicado sistema de islas arenosas entre lagunas, canales y riachos.

El abandono definitivo de este antiguo lecho y su elevación arriba del nivel del cauce moderno, sin duda se debe al movimiento ascendente de nuestro suelo que, como un hecho extendido a todo el territorio, pero particularmente sensible a lo largo de nuestras costas y litorales, se iniciara al final del Holoceno y sigue todavía. Como consecuencia de este lento movimiento, el cauce reciente ha descendido debajo de la superficie de su lecho anterior y éste se ha levantado en forma de baja terraza ; el desnivel entre los dos álveos, como ocurre en todo nuestro territorio, es de tres y medio a cuatro metros.

Este desnivel, que en nuestro caso debemos calcular entre el nivel medio de las aguas del Paraná y la superficie del antiguo lecho, no sería suficiente a resguardar esta baja terrazas de las inundaciones durante las grandes crecientes si no existiera el borde elevado de la orilla derecha del río San Javier, donde vimos ya extenderse la colonia agrícola de Cayastá y donde fué construída la primitiva ciudad de Santa Fe.

Esta elevación, que acrece en tres y hasta cuatro metros el desnivel ya mencionado, no es propio ni exclusivo de este lugar, sino, con un ancho de dos a tres kilómetros, sigue la margen derecha del San Javier y de su continuación en el Colastiné, desde su origen, cerca de Reconquista, hasta la altura de la laguna de Guadalupe, próxima a la actual ciudad de Santa Fe. Su origen es exclusivamente sedimentario. Debe considerarse como un terraplén aluvional, esto es un albardón con el cual el río Paraná (por intermedio de su riacho marginal), mediante el conocido mecanismo común a todos los ríos de llanura, poco a poco ha levantado el nivel de su orilla. Como el resto de los aluviones del Paraná a esta altura de su curso, el albardón está construído con las mismas arenas de las islas y del lecho fluvial. Su considerable anchura, y su aspecto, no en forma de loma baja y angosta, como por ejemplo la del terraplén que acompaña las orillas del vecino río Salado, sino como faja de superficie ondulada, son caracteres evidentemente en relación con la magnitud del agente que lo construyera y con el sucesivo desplazamiento del borde fluvial hacia el Este. Sin duda, debe considerarse como un terraplén compuesto, es decir formado por albardones múltiples, levantados uno tras otro, complicados por sucesivas interferencias de riachos marginales y de meandros y también por remociones eólicas que crisparon sus arenas en médanos.

Al abrigo de la inundaciones, que sólo pueden llegar detrás de su dorso por las brechas erosivas que en partes lo han disecado, su amplio dorso sirve de refugio a las manifestaciones de la vida que necesitan un suelo elevado y seco. Y es así que, mientras en el resto del antiguo talweg medra una vegetación de pajonales y plantas hidrófilas, en el albardón cunde el monte xerófilo santafe-

sino con sus esencias más características, entre las cuales especialmente el Algarrobo (*Prosopis nigra*), el Espinillo (*Acacia cavenia*), el Tala (*Celtis spinosa*), el Ubajay (*Eugenia myrcianthes*), el Chañar (*Gourliea spinosa*), el Laurel (*Nectandra membranacea*); en parte substituídas por el Ombú (*Phytolacca dioica*), el Seibo (*Erithrina crista-galli*) y el Curupí (*Sapium haematospermum*) en los parajes más próximos al agua.

Por la misma razón fué a lo largo del dorso de este albardón que, desde tiempos remotos, situaron moradas temporarias los indígenas nómadas, pescadores y canoeros, de la grande familia chaqueña tupí-guaraní, cuyos restos a menudo hallamos enterrados en las arenas del mismo terraplén. Cubierto de montes, entonces mucho más extensos y tupidos porque todavía no atacado por el hacha del moderno agricultor, y denso de cazas aún no exterminadas por las armas modernas, al borde del gran río repleto de peces, sin duda este terraplén representó un asilo imprescindible para los primitivos habitantes de esta región, que no supieron perforar el suelo en busca de agua potable, ni cultivar la tierra para sacar de ella el propio sustento. Y también hoy a lo largo de estos terraplenes es donde se levantan los ranchos de los criollos pescadores.

En el diagrama adjunto (fig. 1) se halla dibujado el perfil de los elementos morfológicos mencionados: al Oeste del albardón, la terraza cuya superficie arenosa fué antiguo lecho del Paraná, hoy abandonado y levantado; al Este del mismo, el lecho actual del gran río; a la extrema izquierda, la llanura pampeana con su manto loésico y, a la extrema derecha, las altas barrancas entrerrianas.

En su forma originaria (tal como se representa en el gráfico) el albardón debió descender al río con pendiente relativamente suave, como la que suele observarse en las playas de construcción; pero, en la actualidad, alcanzado por el ataque erosivo de la concavidad de un meandro del río San Javier, ha sido truncado en barranca viva. Como es sabido, los meandros fluviales se desplazan continuamente hacia el lado de su orilla cóncava y en la dirección de su corriente. En la (fig. 2) se observa muy claramente el punto de máxima embestida de la erosión, situado muy poco aguas arriba

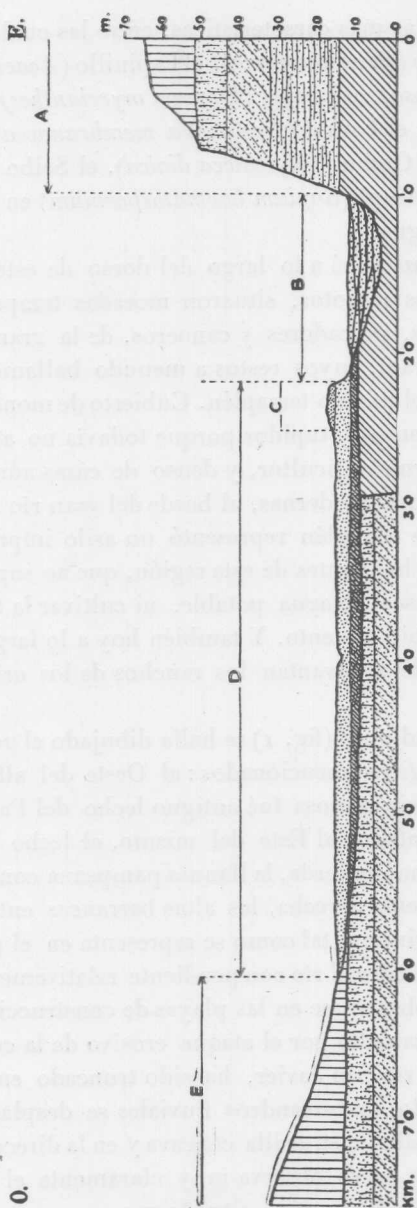


Fig. 1. — Perfil morfológico esquemático del litoral santafesino al paralelo de Cayastá : A, barrancas entrerrianas; B, lecho actual del río Paraná; C, albardón del río San Javier; D, antiguo lecho del río Paraná (terrazza baja); E, borde oriental de la llanura santafesina (terrazza alta).

de las ruinas de la antigua ciudad ; y se advierte también que, de no tomar medidas adecuadas, el desplazamiento del meandro llegará a destruir las ruinas mismas.

Pero, mientras tanto, más que las excavaciones artificiales practicadas en los alrededores y más que los surcos de las torrenteras que cruzan el albardón, el perfil de la barranca, especialmente en aguas bajas, nos permite reconocer en todos sus detalles la constitución geológica de la terraza y de la sobreelevación de su borde.

En realidad muy poco son los detalles que pueden señalarse en este perfil. Aquí, como en todos los ríos y arroyos de la Pampa, inclusive en las riberas del vecino río Salado, sólo aparecen los dos miembros estratigráficos característicos de la baja terraza post-pampiana ; esto es, el Lujanense y el Platense.

El Lujanense presenta el aspecto común a todos los yacimientos conocidos en la región. Como siempre está constituido por la arcilla esméctica compacta, de color verde grisáceo, más o menos densamente esparcida de manchas limoníticas, que caracteriza la parte superior de este horizonte geológico. En su parte inferior, pasando debajo del nivel de las aguas fluviales, en partes se tiñe casi uniformemente con un pigmento limonítico pardo rosado ; en cambio, en su parte superior se hace más o menos arenoso y recorrido por grietas y cavidades dejadas por vegetales herbáceos, teñidas por ocre rojo-amarillento. El sedimento tiene el aspecto de un depósito fluvio-lacustre, en un amplio bañado pantanoso. No muestra localmente restos fósiles macroscópicos, pero al microscopio su escasa fracción pelítica contiene numerosos anfristrón-gilos de *Uruguay*, esto es espículas de un género de Esponjas de agua dulce, todavía frecuente en el Lujanense del Litoral, pero que hoy ha desaparecido completamente de nuestras regiones por migrar a las aguas del vecino Uruguay.

El Platense, en cambio, presenta una facies propia y diferente de la que es común a todos los ríos y arroyos de la República. Está constituido, en efecto, por un sedimento arenoso, que en todo se parece al de las arenas que forman las islas aluvionales actualmente construídas por el río Paraná. En todas partes y en todo su espesor la barranca se compone de una arena fina, en parte finísima, de

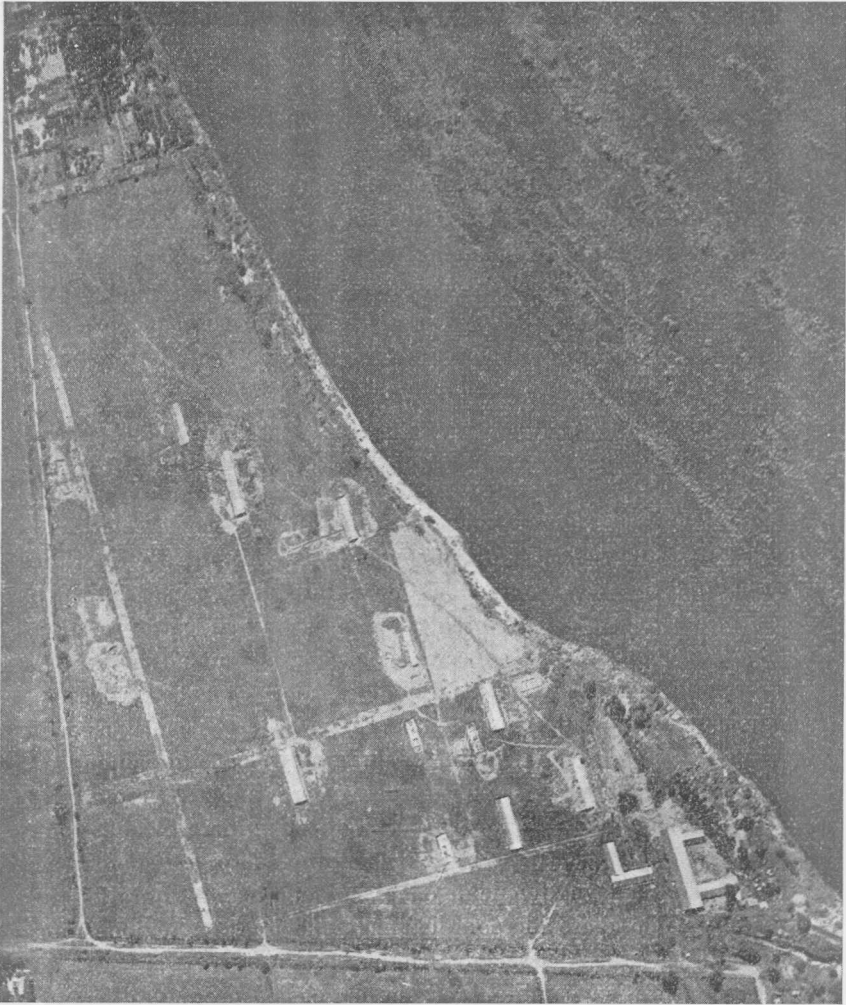


Fig. 2. — Vista aérea del borde derecho del río San Javier a la altura de las ruinas de la ciudad de Santa Fe y del actual pueblo de Cayastá. La escotadura del borde fluvial marca el puerto donde en la actualidad es más activa la erosión de la concavidad del meandro.

color pardo rojizo, apenas cementada en una arenisca muy floja por escasos materiales arcillosos pigmentados por óxido de hierro. Muy escasa es también la fracción pelítica, en la cual el microscopio sólo descubre partículas minerales sumamente finas y escasos fragmentos de espículas silíceas de Esponjas de agua dulce. En agua, la arenisca se deslie rápidamente y, tratada con ácidos, pierde su pigmento rojizo y se transforma en una arena amarilla idéntica a la de las islas próximas y del lecho del río Paraná. El residuo de su lavado con agua y con reactivos químicos se compone en su máxima parte de granos de cuarzo, finos y finísimos, mezclados con raros de anfíboles, piroxenos, magnetita y feldespatos. Son raras también las laminillas de mica y los vidrios volcánicos.

Es evidente su origen fluvial, como depósito del Paraná cuando el lecho del gran río corría sobre el llano de la baja terraza actual. Sólo difieren sus materiales de las arenas en su máxima parte silíceas, hoy depositadas por el río a la misma altura de su curso por su color rojizo, sublaterítico, y por estar ligados en una arenisca incoherente por una mayor cantidad de substancias arcillosas y pelíticas.

Sobre el Platense, sin un límite divisorio neto, siguen los materiales del albardón, evidentemente constituídos por los depósitos del mismo río y en parte derivados de remociones de los anteriores sedimentos platenses.

El perfil de la fig. 3 da una idea esquemática de la constitución de la barranca y de las relaciones existentes entre los elementos estratigráficos mencionados. El límite entre las arenas del Platense y las del albardón es sólo aproximado, por cuanto, en realidad, los dos niveles pasan uno al otro en gradual transición. Además las diferencias entre sus materiales constitutivos son realmente pequeñas. Las arenas del albardón sólo son aún menos coherentes, su color es algo más claro y más amarillento, y al microscopio presentan una mayor proporción de granos finos y finísimos, más desgastados y más redondeados, habiendo perdido, por roce, el velo limonítico que reviste los granos de la arena del Platense. Especialmente estos caracteres microscópicos demuestran que por lo menos gran parte de la arena del terraplén deriva de la

arena de la terraza removida y resedimentada eólicamente: en épocas de bajantes o de sequía, evidentemente la parte superficial de los sedimentos acumulados durante las fases de creciente fué removida por el viento y nuevamente depositada en forma de arenales y pequeños médanos, como los que todavía hoy se observan

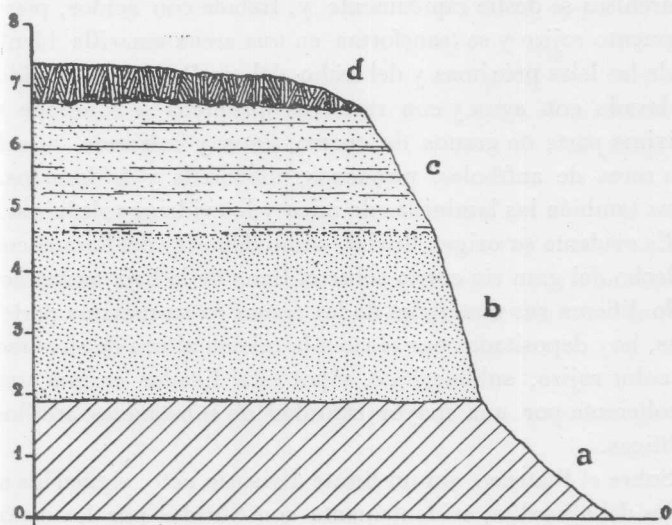


Fig. 3. — Perfil geológico esquemático de la barranca del río San Javier a la altura de las ruinas de la primitiva ciudad de Santa Fe : a, arcillas del Lujanense ; b, arenas del Platense ; c, sedimento arenoso del albardón ; d, humus. Escala vertical en metros. O, nivel bajo de las aguas fluviales.

sobre la misma terraza a orillas de la laguna de Guadalupe, al Norte de la Quinta de los Zapateros.

Sobre el albardón y en sus alrededores, el humus tiene un espesor de 50 a 60 cm. Se compone de la misma arena del terraplén teñida más o menos intensamente en pardo oscuro por su elevado contenido en sustancias húmicas, particularmente en partículas vegetales incompletamente oxidadas. En su límite inferior, pasa paulatinamente a las arenas que forman el nivel subyacente. Por lo tanto se diría un suelo autóctono holopédico, esto es teniendo las arenas del albardón, como roca madre sedentaria. En cambio,

evidentemente se trata de un suelo coluvial, acumulado por materiales en su máxima parte traídos por el viento y fijados por la vegetación. Lo demuestra el hecho de que, en todas partes donde se extendió el poblado de la primitiva ciudad de Santa Fe, el mismo suelo cubre las antiguas ruinas y, alrededor de éstas, su límite inferior está marcado por acumulaciones de restos de industrias indígenas (fragmentos de alfarerías, en su mayor parte) y residuos de comidas (particularmente huesos de vacunos jóvenes, a veces en crecida cantidad). Entre estos desperdicios se hallan también fragmentos de rocas (arenisca cuarcítica, caliza, etc.) procedentes de los diversos pisos geológicos de las barrancas entrerrianas y fósiles de las misma procedencia : entre éstos, especialmente a señalarse numerosas valvas de la gran ostra (*Ostrea patagonica* d'Orb.) del Plioceno de Entre Ríos y fragmentos del caparazón de un Glipodonte (*Panochthus tuberculatus* Owen). No puede haber duda que este suelo ha crecido sobre las ruinas de la vieja ciudad, después que ésta, en 1660, fué destruída y abandonada.