



CAJA AUTO

TERUGGI-14

g.1

BIBLIOTECA
"Florentino Ameghino"

**NUEVOS CRITERIOS PARA LA ESTRATIGRAFIA
DEL CUATERNARIO DE LAS BARRANCAS
DE MAR DEL PLATA - MIRAMAR***

Dr. Mario E. Teruggi

Dr. Renato H. Andreis

Geólogo Mario M. Mazzoni

Geólogo Luis H. Dalla Salda

Geólogo Luis A. Spalletti

SERIE II, Nº 268

INTRODUCCION

No obstante la importancia que, para la geología del Cuaternario argentino y sudamericano, poseen los afloramientos de las barrancas entre Miramar y Mar del Plata, no se cuenta todavía con estudios que muestren clara y objetivamente las características y la sucesión de los terrenos constituyentes. En efecto, todos los trabajos publicados (p. ej., Ameghino, 1908; Frenguelli, 1928; Riso Domínguez, 1949; Parodi y Parodi Bustos, 1952; Kraglievich, 1952) presentan perfiles "ideales" e interpretan la secuencia estratigráfica sin ofrecer una descripción detallada de los afloramientos.

La falta de perfiles minuciosos ha dificultado el reconocimiento de formaciones, e incluso ha conducido a notables imprecisiones por la carencia de límites bien establecidos. Y si es verdad que se pueden identificar "edades mamífero" con criterios paleontológicos, la distinción de las unidades litoestratigráficas que contienen los restos se complica inmensamente por frecuentes cambios y acúñamientos laterales, variaciones composicionales (incluso las cromáticas, en rocas muy similares que en el sentido lato del término se denominan loessoides) y la complicación introducida por entoscamientos regionales que enmascaran los primitivos rasgos sedimentológicos. Por todo ello resulta una experiencia a menudo decepcionante desde el punto de vista estratigráfico, la inspección de las citadas barrancas costeras, pues en afloramientos inconexos con frecuencia se hace imposible correlacionar los estratos de un sitio a otro, y, por supuesto este problema se agiganta cuando se trata de efectuar correlaciones a gran distancia.

Ante las dificultades que se presentan para la identificación de las formaciones componentes de la secuencia plio-pleistocena del litoral bonaerense, se creyó conveniente y oportuno ensayar criterios especiales que ayuden a resolver, aunque sea parcialmente, los problemas litoestratigráficos. Para estos fines se pensó que los paleosuelos podrían suministrar elementos de juicio que, debidamente analizados e interpretados, ayudarían en la resolución de esas cuestiones

y en el desciframiento de la historia geológica local. En el presente trabajo se exponen los primeros resultados, que parecen ser promisorios para los fines buscados.

OBJETIVOS

En base a observaciones propias (Teruggi et al., 1956) se sospechaba que los terrenos continentales de las barrancas de Mar del Plata a Miramar contenían niveles que, a juzgar por su estructura interna podrían ser paleosuelos. Posteriormente, la experiencia adquirida por varios de los integrantes del equipo en el reconocimiento de paleosuelos indujo a encarar un programa de investigación destinado a verificar si realmente se hallaban presentes en la región de estudio.

Los resultados hasta ahora alcanzados superaron las expectativas, pues se comprobó la existencia de numerosos niveles paleoedáficos que, una vez que estén debidamente analizados y clasificados, suministrarán una valiosa información sobre las condiciones paleoclimáticas locales. Pero además se encontró que algunos de los paleosuelos son muy constantes y están asociados a paleosuperficies regionales, por lo que constituyen excelentes "niveles guías", si se puede decir así, para las correlaciones estratigráficas. Estas superficies y los paleosuelos asociados se han empleado en varios países en la estratigrafía cenozoica, en especial la del Cuaternario.

En este trabajo se presenta, a modo de ilustración, un perfil a escala (fig. 1) que muestra claramente la complejidad y la variabilidad, tanto laterales como verticales, típicas de dichos afloramientos. Por ello, la observación cuidadosa se hace fundamental tanto para la interpretación del perfil, como para la comprensión de los acontecimientos y episodios geológicos que actuaron en la región.

CRITERIOS UTILIZADOS EN EL PERFIL DE BALIZA SAN ANDRÉS

El perfil seleccionado para mostrar los primeros resultados es el de Baliza San Andrés, ubicado a unos 20 kilómetros al sudoeste de Mar del Plata y 200 metros al este de la playa Santa Isabel, donde funciona un balneario llamado Bahía Bohemia. Se trata de una sección muy instructiva para la parte media a superior de la secuencia cuaternaria, pues abarca lo que Kraglievich (1952) llamó formaciones San Andrés, Miramar y Arroyo Seco (fig. 1), cuya edad él considera ensenadiana a bonaeriana.

En el trabajo geológico, además de las imprescindibles observaciones litológicas y estratigráficas, se aplicaron los siguientes criterios: determinación de superficies de erosión, reconocimiento de paleosuelos, identificación de paleosuperficies y ubicación estratigráfica de costras calcáreas.

a) Superficies de erosión (discordancias locales)

En la secuencia, es posible distinguir los efectos de la actividad fluvial que, según se ha verificado también en otros sitios de la barranca, ha sido muy intensa a través del Cuaternario y ha originado paleocanales (llamados torrenteras por Ameghino, 1908). Como las barrancas son aproximadamente perpendiculares a los antiguos sistemas fluviales, se observa una cantidad de valles cortados más o menos transversalmente (valles A, B y C, fig. 1). Estos canales han sido rellenados por materiales fluviales de diversa granulometría (gravas, arenas y limos-arcillas) que, como provienen de la erosión de terrenos loessoides, preservan sus características megascópicas, por lo que se requiere a menudo un entrenamiento de la vista para distinguir los rellenos fluviales.

La presencia de paleocauces no constituye una novedad, pues ya fueron vistos y comentados por Ameghino (1908) y Kraglievich (1952) entre otros. En la zona de estudio, tienen la tendencia a concentrarse y el perfil (fig. 1) ilustra tal comportamiento, o sea que donde se ha excavado un primer valle, no es raro que se repitan excavaciones de los rellenos que los van colmatando. Los valles C y D muestran esta situa-

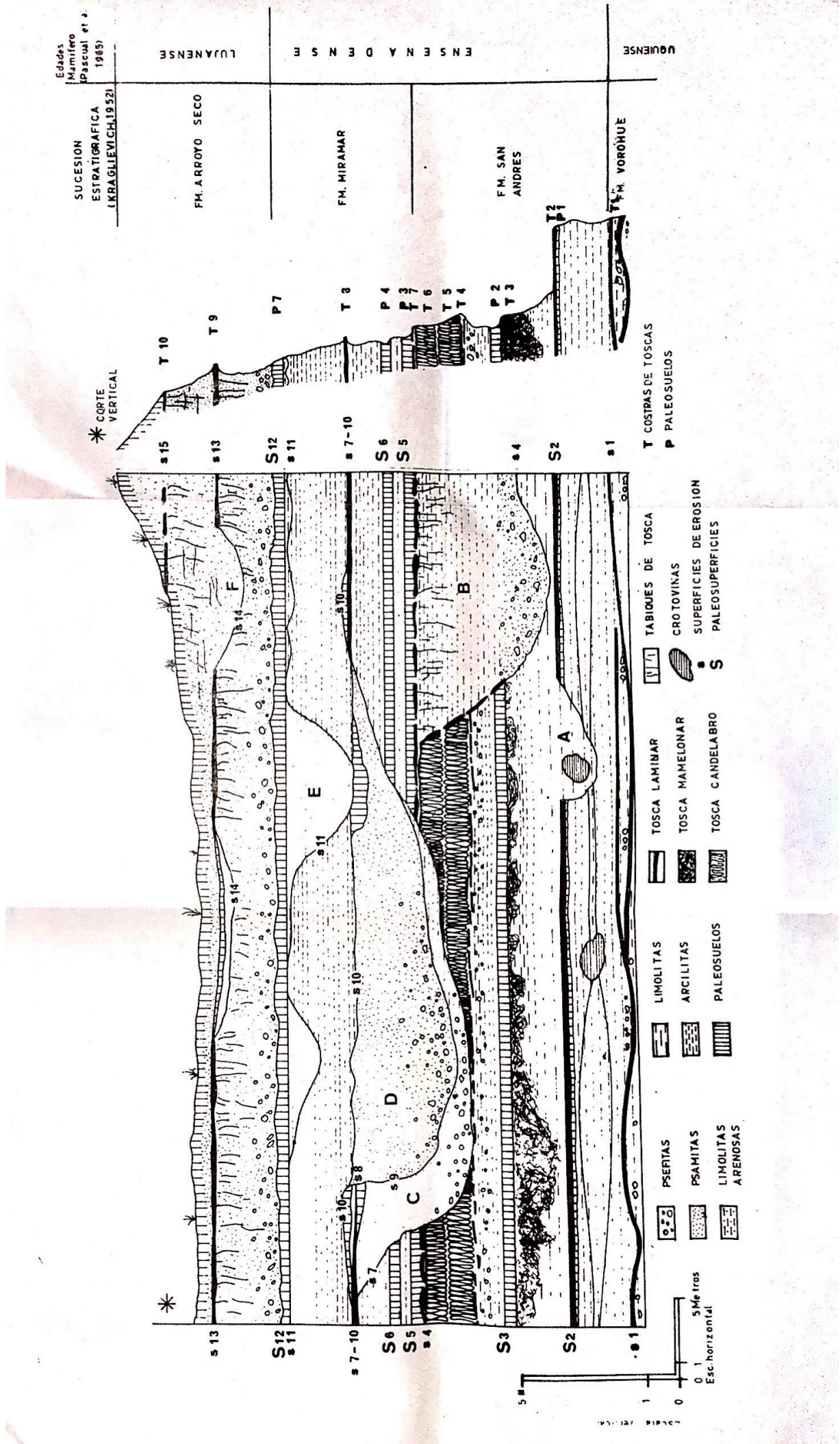
ción en que se tiene un canal dentro de otro, e incluso puede observarse que hacia arriba, sobre el mismo paleocanal, aparecen otros valles menores. Parecería entonces que en las barrancas hubo zonas posiblemente deprimidas donde se ha condensado la actividad de corte y relleno fluvial. En el área pequeña del perfil, pueden verse, efectivamente, unos siete paleocauces de distintas dimensiones. En otros puntos, se han observado paleocanales de fondos chatos asentados sobre bancos de tosca y de ancho considerable (100 a 800 o más metros), por lo que, a menos que se los siga cuidadosamente desde las laderas, resultan difíciles de detectar ya que el relleno fluvial se dispone horizontalmente y se lo puede confundir, por similitud litológica, con los sedimentos en que han sido excavados los canales.

La identificación de los abundantes paleocanales o paleovalles tiene gran valor estratigráfico. Se hace evidente que muestras o fósiles tomados en diversos sitios a una misma altura con respecto al nivel del mar o de la playa, no siempre resultarán coetáneos, pues pueden tener dos o tres edades distintas. En segundo lugar, la abundancia y la situación a distintas alturas de los paleocanales han servido para desentrañar los acontecimientos locales erosivos o deposicionales, además de haber suministrado la clave, como se verá más adelante, para el ordenamiento de los mantos de tosca.

b) Paleosuelos

La búsqueda de paleosuelos se hizo aplicando los criterios conocidos (Teruggi, 1972). En las barrancas no se han visto todavía paleosuelos caracterizados por horizontes A humíferos (salvo los del llamado "Aimarense", muy recientes), y por ello la identificación de campo debió efectuarse en base a criterios estructurales y morfológicos. Los paleosuelos que se identificaron en las barrancas se reconocen por ligeros cambios cromáticos y/o composicionales, pero más que nada, por estructuras prismáticas que a veces pasan a migajosas (en pocos casos se observó también una estructura laminar), acompañadas de pedotúbulos radicales, argillanes en venas, huecos revestidos de cutanes, etc.

Con cierta frecuencia, los niveles paleoedáficos se destacan en el perfil de las barrancas como ligeras medias caña



o canaletas que resultan de la menor resistencia de los paleosuelos a los ataques de la meteorización. También podrían tomarse como paleosuelos algunos niveles de tosca, pero la tosca presenta problemas genéticos que serán mencionados más adelante y que obligan a trabajar con gran cautela.

En la región del perfil no sólo se encontraron paleosuelos, sino que, en algunas circunstancias, los niveles paleoedáficos pueden seguirse lateralmente por largos trechos, e incluso reaparecen de barranca en barranca cuando éstas están aisladas por depresiones, bajos o valles actuales. En consecuencia, ello significa que los paleosuelos pueden ser utilizados como marcadores estratigráficos de gran importancia, por cuanto se mantienen invariables a pesar de los cambios litológicos que hacen confusa, o aún precaria, la correlación basada en criterios lito-sedimentológicos clásicos.

Específicamente, en el perfil de Baliza San Andrés se han reconocido ocho niveles de paleosuelos, independientemente de los que puedan ser determinados posteriormente por análisis micromorfológico y sedimentológico, como podría ser el caso de algunos niveles entoscados. De estos paleosuelos, cuatro son notables por su persistencia lateral: el P 2, el P 3, el P 4 (estos dos últimos constituyen un par muy próximo e inseparable) y el P 7. Por dicha razón son los más adecuados para correlaciones estratigráficas.

Falta realizar aún el estudio detallado de los paleosuelos a fin de ubicarlos dentro de las grandes categorías, lo que, a su vez, permitirá extraer inferencias paleoclimáticas y paleoambientales. Por el momento, sólo podemos señalar que el nivel paleoedáfico P 2 corresponde a un material madre arcilloso, de probable depositación palustre, con un suelo posiblemente hidromórfico, en tanto que los restantes paleosuelos parecen ser de acumulación y paleoedafogénesis subaéreas.

c) Paleosuperficies

Una paleosuperficie podría ser definida como una superficie del terreno o topográfica del pasado geológico, que ha sido edafizada y luego sepultada por depósitos más recientes. Sería similar a la unconformity de los autores de habla inglesa, o sea una superficie de erosión o no depositación que presenta paleosuelos. Es decir que la identificación de los

paleosuelos es condición sine qua non para el reconocimiento de paleosuperficies.

Como ya se expresara (Teruggi et al., 1973), una paleosuperficie marca un cierto momento en la evolución del paisaje continental, que denota un intervalo más o menos largo, durante el cual las rocas situadas inmediatamente por debajo de la superficie en cuestión quedaron expuestas a la meteorización y edafización. Para los fines estratigráficos, es necesario que las paleosuperficies sean de extensión regional.

En el perfil estudiado (fig. 1), y en las zonas vecinas, tienen carácter de paleosuperficies las que hemos designado como S 2, S 3, S 5, S 6 y S 12. Otra posible paleosuperficie, S 1, que marca un cambio litológico y podría separar las Formaciones San Andrés y Vorohué de Kragliecivh (1952), no se toma aquí en consideración porque apenas si aparece en el área del perfil parcialmente sepultada por la arena de playa. Todas ellas están vinculadas a paleosuelos y mantiénnense invariables con carácter regional. Algunas son planos regulares, por lo cual se podrían tomar como meros planos de estratificación si no fuera por la presencia delatora de paleosuelos. Este es el caso de las paleosuperficies S 5 y S 6, pero en cambio las S 3 y S 12 son un tanto menos tranquilas y presentan, a la inspección lateral, irregularidades poco marcadas.

Naturalmente que las superficies de erosión que describimos antes (véase punto a), no representan paleosuperficies, pues además de carecer de paleosuelos anexos, tienen valor limitado ya que son discordancias locales que marcan episodios efímeros y exclusivos del sitio donde aparecen. Un caso muy especial es el de la superficie S 4 que es la superficie erosiva más irregular del perfil y de la zona, una verdadera discordancia resultante de actividad hídrica que recorta de manera diversa los sedimentos subyacentes, aún a la costra de tosca más potente de la región. Esta asociación de fuerte entoscamiento y posterior erosión hídrica la hemos señalado para las serranías Tandilianas (Teruggi et al., 1973), por lo que suponemos que esa superficie S 4 y el inseparable entoscamiento pueden corresponder a la Paleosuperficie Tandil.

CUADRO I

Cuadro Estratigráfico del Cuaternario según Tricart (1968)

EDAD	SERIE	PISO GEOLOGICO	NIVEL MARINO	CLIMA	CRONOLOGIA GLACIAR	
H O L O C E N O	P O S T	Actual fluvial Ao	Transgresión Flandriana	Húmedo	Post-glacial	
		Actual o marino. Moa				
		Dunkerquiano Mob				
P L E I S T O C E N O	P A M P I A N O	Post-Platense E1	Regresión Pre-Flandr.	Seco	WURM	
		Platense M2 - A2	Transgresión Marina	Húmedo	RISS-WURM	
		Post-Querandín. E3	Regresión Marina	Bastante Seco	RISS	
		Querandínense M4 - A4	Transgresión Marina	Húmedo	MINDEL-RISS	
		FINIPAMPIANO - FP				
		P A M P I A N O				

d) Toscas

Un elemento característico de las barrancas cuaternarias de Mar del Plata a Miramar, y también del resto del litoral marino bonaerense, es el representado por las toscas, que a menudo constituyen manifestaciones estratiformes (costras, mantos) que ya Ameghino (1908) reconoció y denominó con el nombre de enchapados. En el perfil de Baliza San Andrés se reconocieron siete niveles principales entoscados, más una cantidad variable de entoscamientos localizados (por ejemplo, en paredes de crotovinas, pisos de paleocanales, etc.).

Las toscas son muy variables en aspecto y estructuras, las hay laminadas, macizas, tabicadas, mamelonares, ramificadas, nodulares, pulverulentas, compactas, etc. Con todo, estas características son comunes a diversos entoscamientos y por ello no tienen valor diagnóstico.

Kraglievich (1952) fue quien entre nosotros, intentó utilizar los mantos de tosca con criterio estratigráfico, considerándolos como posibles bancos de referencia. El inconveniente de este enfoque, estriba en que, por ser las toscas precipitaciones químicas de carbonato de calcio en el seno del sedimento que las contiene y al que comunmente reemplazan, la edad de las toscas es independiente, aunque siempre menor, de la edad del depósito clástico en que se forma. Por ello, un manto de tosca situado abajo en un perfil puede ser más joven que otro en situación superior.

En el perfil de Baliza San Andrés y zonas vecinas los mantos y costras de tosca han sido sucesivamente cortados por superficies de erosión fluvial, por lo que la observación de las relaciones entre dichas superficies y las toscas posibilitó el ordenamiento estratigráfico de los niveles entoscados, que en el perfil hemos numerado en forma correlativa.

En general, se encontró que la sucesión de las toscas confirma la ley estratigráfica fundamental de que en una secuencia los niveles inferiores son los más antiguos. Este hallazgo demostraría que la mayoría de los entoscamientos se producen a poca profundidad debajo de la superficie, pues en caso contrario se perturbaría y aún invertiría la ley de Steno.

Otro hallazgo importante es que se verificó, como se sospechara en un trabajo anterior (Teruggi et al., 1973), la existencia de entoscamientos múltiples. En efecto, el grueso manto de tosca que hemos identificado provisoriamente como correspondiente a la paleosuperficie Tandil, está compuesto en realidad por cuatro entoscamientos, según se pudo comprobar al seguirlo lateralmente y observar cómo era cortado por distintas superficies de erosión. En el perfil se muestra como una tosca laminar (T7), con ramificaciones inferiores (Fig. 1), que marca la colmatación del valle B, viene a asentarse sobre la gruesa tosca que llamamos "candelabro" (T5-T6), que es muy anterior por cuanto se originó antes que se excavara el valle B; y la misma tosca candelabro, según se muestra esquemáticamente, está compuesta de dos secciones distintas separadas por un plano horizontal, además de una tosca costriforme (T4) que constituye la base. La ordenación estratigráfica de las toscas, y el reconocimiento de la naturaleza múltiple de algunas de ellas, puede resultar de gran valor para las interpretaciones estratigráficas y paleoclimáticas. Estudios que se vienen realizando sobre algunas toscas (V. Gómez, com. pers.) han hallado significativas variaciones en algunos elementos químicos menores, de modo que se llega a demostrar la constancia lateral de dichas variaciones se podrán inferir las características químicas de las aguas formadoras de las toscas, y eventualmente se obtendría una posibilidad geoquímica de efectuar su correlación estratigráfica.

CONCLUSIONES

El uso combinado de superficies de erosión, paleosuelos, paleosuperficies y costras calcáreas permite ir afinando el análisis geológico de las barrancas entre Mar del Plata y Miramar y, aparentemente, puede suministrarse elementos de juicio valiosos tanto para la historia geológica local y regional como para la mejor caracterización estratigráfica de dichos terrenos.

El reconocimiento de paleosuelos ha conducido, en el presente caso, a la identificación de cinco paleosuperficies

de valor regional (S 2, S 3, S 5, S 6, S 12); además se determinó una marcada superficie erosiva (S 4), relacionada con un potente entoscamiento regional que en parte, ya que es múltiple, pudo haber sido de naturaleza edáfica, en cuyo caso S 4 sería una nueva paleosuperficie, como ya se verificó para una situación similar en la Sierra de Balcarce (Teruggi et al., 1973). Estudios en marcha permitirán evaluar la extensión total de estas paleosuperficies en el ámbito costero, a la vez que investigaciones sedimentológicas y paleoedafológicas conducirán a un conocimiento más integrado de la región.

La superficie o discordancia erosiva S 4 constituye el techo de lo que Kraglievich (1952) llamó Formación San Andrés, ubicada en la edad ensenadense media a superior (Pascual et al., 1965); dicha superficie, según creemos, podría equivaler a la paleosuperficie Tandil del ámbito serrano. Ella marca una fuerte actividad erosiva de tipo fluvial, que pudo deberse a un descenso general del nivel de base (o a un ascenso continental) y/o a la implantación de un régimen pluvial intenso. Si la interpretación ofrecida resulta correcta la mencionada superficie (en parte paleoedáfica) puede constituir un elemento de juicio fundamental para la parte alta de una formación ubicada en el llamado Ensenadense. Las paleosuperficies acompañantes S 3, S 5 y S 6 permitirán asegurar mejor la identificación.

En cuanto a la paleosuperficie S 12, su importancia reside en el hecho de que coincidiría, en la región, con el límite entre los terrenos de edades mamífero Ensenadense y Lujanense (Pascual et al., 1965, quienes no separan una edad Bonaerense) o, según la terminología de Kraglievich (1952), entre sus formaciones Miramar y Arroyo Seco.

Además de estos primeros resultados, la metodología usada ha permitido comenzar a ordenar las toscas de las barrancas y ello ha abierto las puertas a las posibilidades geoquímicas. Ignoramos todavía si las toscas son edáficas o depositadas por aguas freáticas; según nuestra experiencia en el perfil estudiado los dos tipos son posibles, pero cualquiera sea su origen, creemos que toda tosca estratiforme está vinculada con paleosuperficies y se ha generado a poca distancia por debajo de ellas.

Las paleosuperficies han demostrado su constancia en todos los afloramientos estudiados hasta ahora, y esa constancia contrasta con la de los bancos o estratos que podrían tomarse como guías, que a menudo desaparecen lateralmente por acuñaientos suaves o por pasajes litológicos graduales.

Se espera que los estudios estratigráficos, sedimentológicos y paleoedafológicos que el presente equipo está realizando y cuyos resultados se darán a conocer en corto plazo, confirmarán las conclusiones aquí esbozadas y permitirán alcanzar sólidas interpretaciones sobre la base de los nuevos criterios ensayados.

BIBLIOGRAFIA

- Ameghino, F. (1908).- Las formaciones sedimentarias de la región litoral de Mar del Plata y Chapadmalal. An. Mus. Nac. Buenos Aires, serie III, T. X (1909), (343-428).
- Frenguelli, J. (1928).- Observaciones geológicas en la región costanera sur de la provincia de Buenos Aires. Univ. Nac. Lit. Fac. Cienc. Educ., Anal. III (101-130). Paraná.
- Kraglievich, J. L. (1952).- El perfil geológico de Chapadmalal y Miramar, provincia de Buenos Aires. Rev. Mus. Mun. Cienc. Nat. y Trad. Mar del Plata, vol. 1, entr. 1 (8-37). Mar del Plata.
- Parodi, L. J. y Parodi Bustos, R. (1952).- Apuntes para la geología de la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires, con descripción de la Formación de Malacara. Anal. Soc. Cient. Arg., T. CLIII, entr. IV (139-156). Buenos Aires.
- Pascual, R.; Ortega Hinojosa, E. J.; Gondar, D.; Tonni, E. (1965).- Las edades del Cenozoico Mamalifero de la Argentina, con especial atención a aquellas del territorio bonaerense. An. Com. Inv. Cient. Buenos Aires, T. VI (165-193). La Plata.
- Risso Domínguez, C. (1949).- Estratigrafía de las barrancas de Chapadmalal y Vorohué. Estudios, LXXXI, nº 440: 353-3372; nº 441: 419-431, figs. 1-3. Buenos Aires.
- Teruggi, M. E.; Etchichury, M. C.; Remiro, J. R. (1956).- Estudio sedimentológico de los terrenos de las barrancas

entre Mar del Plata y Miramar. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. Buenos Aires; Geol. T. IV, nº 2 (167-250).

Teruggi, M. E. (1972).- Criterios para el reconocimiento y estudio de los paleosuelos. Conclusiones y recomendaciones del grupo de trabajo sobre el origen y la naturaleza de los paleosuelos. Rev. Asoc. Geol. Arg., T. XXVI, nº 4 (485-490).

Teruggi, M. E.; Spalletti, L. A.; Dalla Salda, L. H. (1973).- Paleosuelos en la Sierra de Bachicha, partido de Balcarce. Provincia de Buenos Aires. Rev. Mus. La Plata, N. S., Sec. Geol., T. VIII (227-256).