

LOS TERRENOS DE LA COSTA ATLÁNTICA

EN LOS ALREDEDORES DE MIRAMAR (PROV. DE BUENOS AIRES)

Y SUS CORRELACIONES

POR JOAQUÍN FRENGUELLI

PRÓLOGO

El manuscrito del presente estudio fué entregado al señor presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, doctor Adolfo Doering, el 21 de abril de 1920.

El involuntario retardo sufrido por su publicación, nos ha permitido, un año después del primero, realizar un segundo viaje en esta interesante región de Miramar, que sigue fecunda en hallazgos paleoantropológicos, justamente dignos de la mayor atención de los estudiosos.

Disponiendo de mayor tiempo, ensanchamos el campo de nuestras investigaciones, llegando hasta Mar del Plata, Dionisia y al « Puesto del Barco », en la región de la desembocadura del arroyo de la Malacara, a unos 70 kilómetros al sudoeste de Miramar.

Los resultados de esta segunda serie de investigaciones confirmaron completamente las observaciones anteriores y enriquecieron nuestras colecciones de nuevas piezas de cierta importancia para caracterizar, cada vez más, los horizontes geológicos y antropológicos de esta región costanera. Si se nos presentara la oportunidad, daremos a conocer, con más datos y más detalles, los nuevos materiales; pero, por el momento nos limitaremos a agregar, en forma de notas, las obser-

vaciones que juzgamos más interesantes y más íntimamente correlacionadas con el fin de nuestro trabajo.

Durante el tiempo transcurrido entre nuestros dos viajes, fueron hallados, en los mismos acantilados costaneros, nuevos materiales, los que motivaron el viaje (22 de noviembre de 1920) de una segunda comisión científica organizada por el Museo Nacional de Buenos Aires y compuesta por C. Ameghino, H. von Ihering, E. S. Zeballos, R. Lehmann-Nitsche, E. Boman y R. Senet. Esta segunda comisión, si bien formada por personalidades, todas bien conocidas en el mundo científico, pero no todas concordes sobre el valor de estos hallazgos y la edad de los terrenos en discusión, confirmó unánimemente cuanto ya había dejado establecido la primera (1914) formada por S. Roth, W. Schiller, L. Witte, M. Kantor, L. M. Torres y C. Ameghino, esto es, que la piezas paleoantropológicas en cuestión se hallan en su yacimiento primitivo, al lado de los restos de una fauna contemporánea ya completamente extinguida.

Creemos, por lo tanto, que desde este punto de vista ya no es lícito dudar, tanto más que nuestra convicción está avalorada por un examen personal de las condiciones locales, llevado rigurosa y minuciosamente. Llegados en la localidad con aquel escepticismo y con aquellas prevenciones que surgen inevitablemente de un análisis imparcial de las teorías cronológicas y antropogénicas de F. Ameghino, ante la realidad de los hechos, tuvimos que convencernos que las suposiciones e insinuaciones, según las cuales los hallazgos de Miramar fuesen el fruto de supercherías o de mistificaciones, no estaban fundados sobre dato positivo alguno.

Por lo tanto, es nuestra sincera convicción de que todos aquellos autores que insisten sobre semejantes sospechas no han estado en Miramar o no se hallaban en condiciones de interpretar la estructura geológica de aquellos terrenos, ni de apreciar justamente el valor de los hechos observados. No podemos excluir tampoco que algunos de ellos hayan sido impulsados por fines personales o... congregacionales.

Es verdaderamente de lamentar que entre los más sabios geólogos y antropólogos actuales hay todavía alguno, como Marcellin Boule (*Les hommes fossiles*, París, 1921), que todavía abriguen insinuaciones que carecen de todo fundamento, contribuyendo a retardar la solución de un problema que, en realidad, reviste la mayor importancia.

Pero el hecho es una consecuencia lógica e inevitable del mal emplazamiento que hasta ahora se ha dado a tamaño problema. En el estado actual de nuestros conocimientos, sostener como dogma de fe la edad miocena del *hermosense* y del *chapalmalense* y la existencia de «hombres fósiles terciarios» en la Argentina, equivale a sembrar desconfianza sobre la seriedad de nuestros estudios.

Es muy lógico (a menos que aceptemos la concepción un tanto pueril de aquellos metafísicos quienes sostienen todavía que Dios ha fabricado el hombre, a la manera de un alfarero, con tierra roja: *adámah*) sospechar la existencia de precursores humanos; es muy posible admitir que estos precursores sean terciarios, puesto que desde el más antiguo cuaternario el hombre comparece difundido sobre la mayor parte de la superficie terrestre con características bien definidas y desarrollo psíquico relativamente adelantado; no se puede excluir tampoco que restos de precursores terciarios puedan hallarse también en Sud América, ya como representantes de un *filum* autóctono o como testigos de remotas inmigraciones; pero hasta ahora nada podemos afirmar categóricamente en este sentido.

Además, por lo que se refiere a los hallazgos de Miramar, a nuestro juicio, debemos separar dos cuestiones completamente distintas: una que se relaciona con la edad de los terrenos y otra que se refiere a la autenticidad de los hallazgos mismos. Por nuestra parte, en base a las consideraciones expuestas en el presente trabajo, rechazamos terminantemente la opinión que considera miocenos al *hermosense* y *chapalmalense* y plioceno al *pampeano*; pero admitimos, sin reservas, la autenticidad de los vestigios industriales que estos terrenos encierran.

Enero 21 de 1921.

CONSIDERACIONES GENERALES

Desde hace algunos años la costa atlántica, comprendida entre Chapalmalal y Miramar, ha llamado y llama merecidamente la atención por los numerosos e importantes descubrimientos de restos de antiguas industrias humanas. Los primeros hallazgos fueron ya estudiados por F. Ameghino, quien, basándose en sus conceptos estratigráficos y cronológicos, consideró haber encontrado las pruebas irrefutables de la gran antigüedad del hombre en la Argentina. Posteriormente, Carlos Ameghino, que tan dignamente continúa la obra emprendida por su sabio hermano, agregó nuevos materiales y datos de la mayor importancia, los que permiten arribar a la demostración concluyente de la contemporaneidad del hombre con los grandes mamíferos pampeanos actualmente extinguidos.

Son muy conocidas las calurosas y, a veces, apasionadas discusiones que despertaron las publicaciones y las conclusiones de los dos sabios hermanos, llegando algunos de sus adversarios al extremo, ciertamente censurable, de dudar que las piezas antropolíticas procedentes de las capas más antiguas de esas formaciones hubiesen sido colocadas intencionalmente para engañar la buena fe de los estudiosos.

El deseo de formarnos una opinión personal e independiente sobre tan controvertida cuestión nos indujo a efectuar una corta serie de excursiones (del 8 al 11 de enero de 1920) al nordeste y sudoeste del pueblo de Miramar, a lo largo de las barrancas de la costa, donde es posible estudiar la estructura geológica de la región y donde existen los yacimientos antropolíticos más importantes. Nos acompañó el práctico y activo coleccionador del Museo Nacional, don Lorenzo Parodi, quien facilitó el cumplimiento de nuestro programa, permitiéndonos, en el breve transcurso de cuatro días, reunir numerosos materiales y observaciones que hemos creído oportuno publicar como contribución al conocimiento del cuaternario argentino. Nuestra modesta contribución al estudio de uno de los tantos y tan profundos problemas y nuestra intervención en tan contravertidas cuestiones, las creemos suficientemente justificadas por nuestras recientes publicaciones que, aún basándose sobre los conceptos estratigráficos fun-

damentales de A. Doering y de F. Ameghino, pretenden dar una nueva orientación a la clasificación estratigráfica y cronológica de la serie sedimentaria argentina; tanto más que el estudio de las barrancas de Miramar parece confirmar completamente nuestras opiniones y nuestras observaciones practicadas en numerosas localidades de la extensa región loésica argentina. En efecto, a pesar de que la brevedad del tiempo que teníamos a nuestra disposición no nos ha permitido ensanchar la esfera de nuestras investigaciones, como hubiera sido nuestro íntimo deseo, hemos creído reconocer en las barrancas recorridas todos los principales elementos sobre los cuales se basa nuestra clasificación de la formación pampeana; la cual, descansando sobre una base terciaria, se extiende con admirable homogeneidad en toda la inmensa región de las pampas desde el Chaco hasta las sierras de la provincia de Buenos Aires y desde las estribaciones de las sierras de San Luis y Córdoba hasta las costas del Atlántico.

Por lo tanto, como conocimiento previo a nuestro estudio, no estará demás recapitular brevemente y en forma esquemática nuestro método, nuestros conceptos sobre el valor genético y cronológico de la serie loésica argentina y la clasificación de los fenómenos pampeanos, que ya tuvimos la oportunidad de exponer y discutir en nuestro estudio sobre las regiones loésicas de las provincias de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos.

Creemos oportuno volver a insistir que nuestros conceptos no se apartan de las ideas fundamentales de F. Ameghino, sino en lo que se relaciona con la edad de estas formaciones, que consideramos como cuaternaria en su totalidad. Por lo demás confirman su síntesis estratigráfica que en cierto modo tratan de completar, agregando, sobre la guía de los datos de A. Doering y de nuestras observaciones personales, unos cuantos elementos que vienen a llenar algunos de los muchos *hiatus* de la clasificación ameghiniana, estableciendo una completa continuidad en los fenómenos de la sedimentación de la serie loésica.

Haciendo a un lado, por el momento, la base araucana, terciaria, sobre la cual descansa, y de los pisos postpampeanos que la cubren, dividimos la serie pampeana propiamente dicha en tres grupos estratigráficos principales, inferior, medio y superior, correspondientes a un igual número de ciclos climáticos en el sentido de Rovereto y formados, cada uno, por dos pisos: uno inferior, cuya deposición parece ha-

berse efectuado bajo el régimen de un clima más bien frío, húmedo y lluvioso; y otro superior representado constantemente por acumulaciones eólicas (*loess*) que responden a un clima preferentemente cálido y seco.

Por lo tanto, considerada en su conjunto la formación pampeana, vendría a estar constituida por una alternación muy regular de capas de facies aluvional, fluvial, lacustres o palustres (conos de deyección, mantos guijarrosos, arenosos, cenagosos, arcillas, fangos, etc.) y de facies esencialmente eólicas (*loess*).

La distribución y la nomenclatura adoptada para estos diversos horizontes pampeanos queda resumida esquemáticamente en el cuadro siguiente :

Subdivisiones (ciclos)	Pisos de facies	
	húmeda	árida
1º Pampeano inferior.	preensenadense	ensenadense
		
2º Pampeano medio...	prebelgranense	belgranense
		
3º Pampeano superior.	prebonaerense	bonaerense
		

A nuestro juicio, se debe establecer una neta separación entre los elementos genéticamente distintos de esta singular sucesión de capas, alternativamente similares, en el sentido de que, en general, no se observan intercalaciones o substituciones de origen eólico en las formaciones fluvio-aluvionales y pluvio-palustres, ni intercalaciones o substituciones de depósitos de sedimentación o de transporte áqueo en el espesor y estructura de las formaciones eólicas. Una de las condiciones esenciales para separar estos elementos estratigráficos, estriba en una atenta y minuciosa diferenciación, siempre posible, entre *fango* y *loess*, elementos genéticamente muy distintos y hasta ahora demasiado a menudo confundidos entre sí.

Esta singular distribución de los pisos pampeanos, que refleja claramente las pulsaciones rítmicas del clima cuaternario, resulta muy evidente cuando se observan comparativamente las numerosas localidades de la extensa región loésica, donde la erosión ha puesto a la vista muchos de los elementos de la serie.

Por lo tanto, es fácil deducir que durante los períodos del régimen húmedo, de grandes, frecuentes y seguidas precipitaciones meteóricas, mientras los fenómenos gradacionales y erosivos favorecidos por lentas oscilaciones del suelo afectaban intensamente los relieves, en las depresiones, en los bajos y en los valles de complicados sistemas hidrográficos, se formaban pantanos, lagunas, torrenteras y arroyos, en su mayoría transitorios, en cuyos cauces y cuencas se acumularon las sedimentaciones correspondientes.

Al contrario, en el transcurso de los períodos de clima seco, cuya duración parece haber sido más larga en comparación con los períodos que los precedían, las acumulaciones eólicas pudieron extenderse sobre la amplia llanura pampeana, rellorando las depresiones y los cauces de los pequeños ríos que, durante el período de sequía, excesivamente prolongado, habían cesado de correr.

Como consecuencia lógica de lo antedicho resulta que todo vestigio de sedimentación o de transporte áqueo, aun mínimo, entre dos bancos loésicos consecutivos, adquiere un gran valor estratigráfico para el estudio y la clasificación de la serie pampeana.

El mismo valor debemos atribuir a toda superficie de erosión o denudación intercalada entre dos formaciones superpuestas.

Otra deducción lógica, que se desprende fácilmente de las anteriores consideraciones, consiste en cierta variabilidad del sistema hidrográfico, que sin duda, renovándose para cada una de las fases lluviosas consideradas, debe haberse presentado cada vez con algunos caracteres particulares y distintos.

Estas diferentes distribuciones de algunas cuencas hidrográficas pampeanas, comparadas con el sistema de las cuencas actuales, en que algunos autores han creído ver un argumento para sostener una mayor antigüedad de los terrenos pampeanos, no son sin embargo tan profundas y afectan tan sólo las cuencas y los cauces completamente secundarios. Al contrario, los ríos y los arroyos principales no modificaron sensiblemente la configuración de sus valles, sino para acomodar precisamente sus perfiles de equilibrio en relación a los repetidos cambios del nivel de base, debidos a los movimientos oscilatorios de la región durante este período. Como testigos muy elocuentes de estos diversos ciclos erosivos, que durante el cuaternario y el postcuaternario han rejuvenecido repetidas veces un mismo sistema hidrográ-

fico, quedan los restos, un complicado sistema de terrazas, particularmente desarrollado en los valles de los ríos y arroyos próximos a las sierras circumpampeanas y que todavía no ha sido suficientemente estudiado.

La observación practicada en los varios puntos de la región loésica cuaternaria demuestra que la estructura de la serie fundamentalmente es idéntica en toda su amplia extensión, aun si examinamos comparativamente puntos muy distantes entre sí. Las variaciones locales generalmente son mínimas y las diferencias más notables se observan: en las regiones circunserranas, donde entre los bancos loésicos se intercalan espesos detritus de falda; en el cauce de los ríos y arroyos permanentes, donde las delgadas formaciones palustres o simplemente psilogénicas de la llanura son substituídas por gruesos conos de deyección o por espesos aluviones arenosos, arcillosos o cenagosos; y finalmente, en la región del litoral atlántico, donde las intrusiones marinas intercalaron entre la serie un nuevo elemento más, representado por depósitos marinos, generalmente de poca extensión vertical y horizontal.

Esta notable uniformidad de estructura nos indica que las condiciones físicas y meteorológicas, durante cada ciclo cuaternario, fueron uniformes en toda la grande extensión de la superficie de las pampas, desde el anfiteatro de las sierras circumpampeanas hasta la costa atlántica. Más aún, el desarrollo relativo de los varios elementos de la serie nos indica claramente que estas condiciones se pueden considerar, en cierto modo, como intermediarias entre las condiciones de la Europa septentrional y aquellas de Asia oriental, durante el mismo período geológico. En efecto, en las pampas no observamos los extensos anfiteatros morrénicos europeos, ni el enorme desarrollo de los bancos eólicos de las regiones loésicas de China; pero en cambio observamos que entre los bancos loésicos pampeanos, más desarrollados que en Europa, se intercalan depósitos fluvio-aluvionales, lacustres y pluvio-palustres que faltan en China. En otros términos, creemos que la regular sucesión de *facies*, correspondientes a ciclos climatéricos con fases alternativamente húmedas y secas, demuestran que si las fluctuaciones del clima cuaternario no fueron tan intensas en la Argentina como en Europa, donde la excesiva prolongación de las nevadas provocó la formación de enormes glaciares y ventisqueros, lo fueron

en mayor grado que en China, donde durante todo el cuaternario rigió un clima continuamente seco. Estas condiciones probablemente fueron debidas a la circunstancia de que, si la región pampeana presentó durante el cuaternario los caracteres de una área continental en las condiciones fisiográficas apuntadas por Bailey Willis (*Cambios en el medio ambiente de la vida durante el cuaternario en Actas del XVII Congreso internacional de americanistas*, pág. 125-133, Buenos Aires, 1912), resintió, particularmente en su periferia los efectos de condiciones análogas a las que se verificaron en Europa, Norte América y Asia, durante el mismo período, esto es, los efectos consecutivos a los diastrófismos que se efectuaron a lo largo de los relieves montañosos circumpampeanos.

Por lo tanto, prescindiendo de la menor intensidad relativa de los fenómenos tectónicos y climatéricos, durante el cuaternario, las condiciones de las pampas se pueden considerar idénticas a aquellas de las demás regiones de la tierra, y que los elementos de la serie pampeana responden a causas comunes y universales.

A las mismas causas evidentemente correspondieron los mismos efectos no sólo por lo que se refiere a la constitución geológica del suelo, sino también a las variaciones y migraciones de las faunas.

La serie pampeana descansa siempre sobre una base araucana, en discordancia paralela o angular, de la cual está separada por una superficie de demarcación neta, que corresponde a un ciclo de erosión postaraucano, y está recubierto por un manto de formaciones recientes (postpampeanas y actuales) cuyos elementos estratigráficos, verticalmente, poco desarrollados parecen continuarse bajo el régimen de condiciones climatéricas análogas, si bien menos intensas y con fases menos prolongadas o, mejor dicho, progresivamente reducidas en su duración.

En efecto, en los varios pisos de la serie postpampeana vemos continuarse, si bien con menor claridad, esa alternación de fases húmedas y secas tan evidente en la serie pampeana, y consiguientemente las capas de materiales pluviopalustres y aun fluvioaluvionales se alternan con capas de sedimentación exclusivamente eólicas.

La serie formada por dichos elementos postpampeanos puede resumirse en el cuadro siguiente :

Subdivisiones (ciclos)		Pisos de fases	
		húmedas	secas
Postpampeano	inferior ...	platense (inferior)	platense (superior)
	medio	tehuelchense (precordobense)	
	superior ..	preaimareense	cordobense
			aimareense

El conocimiento de estos elementos estratigráficos recientes, que equivalen al último período glacial y al postglacial de Europa, a nuestro juicio, no ha llegado todavía a un estado definitivo (1). Mientras tanto, desde ya podemos prever que, también en la Argentina, el período correspondiente al postglacial en Europa fué interrumpido por oscilaciones climatéricas comparables a las oscilaciones (avances y retrocesos glaciares) würmienses y postwürmienses.

Examinando el conjunto de las series pampeana y postpampeanas vemos que también en los terrenos cuaternarios y recientes se pueden reconocer oscilaciones climatológicas análogas a las mismas oscilaciones que determinaron los cuatro períodos glaciares del hemisferio septentrional, alternados con largos períodos interglaciares y seguidos por un postglacial. En otros términos también para el cuaternario argentino podemos considerar un número de ciclos y fases exactamente correspondientes al número de los períodos climatológico considerados por Penck y Brückner.

La influencia que estas intensas fluctuaciones climatéricas han tenido sobre las faunas y las floras de las pampas ha de haber sido grande. En efecto, los datos conocidos nos demuestran que, durante las fases frías y húmedas, la extinción de muchas especies y las variaciones morfológicas, por adaptación, de muchas otras, se efectuaron en vasta escala; de modo que, cada uno de los horizontes sucesivos nos aparece con una fauna casi completamente renovada y distinta, con excepción de algunos géneros y especies que lograron cruzar casi

(1) Los pisos postpampeanos mencionados se observan especialmente en la altiplanicie de Córdoba y corresponden a las capas a'-e de Doering.

sin variaciones la mayor parte de los tiempos pampeanos. Una influencia notable, que favoreció las variaciones de las formas faunísticas fué debida, sin duda, al gran desarrollo de la red hidrográfica durante las fases de gran precipitación meteórica, al notable ensanchamiento y ahondamiento de los cauces fluviales preexistentes y a las extensas inundaciones debidas al desborde de los ríos y al escaso desagüe de grandes extensiones de la superficie de la pampa : estas circunstancias deben haber determinado múltiples segregaciones, a lo menos temporarias, y los efectos concomitantes sobre la morfología de las especies y sobre su distribución, limitando las migraciones que han tenido un rol tan importante en la repartición de las faunas y de las floras bajo los especiales cambios del clima cuaternario. En cambio, durante los largos períodos de clima cálido y seco, vemos de un lado una extraordinaria tendencia al gigantismo de las especies y notables invasiones de formas procedentes del norte, sobre todo de los carnívoros, que deben haber contribuído poderosamente a la extinción de muchas especies autóctonas, corpulentas e indefensas. Pero las influencias más importantes y más directas deben haberlas ejercido las intensas fluctuaciones climatológicas. Probablemente los géneros y especies pampeanos, durante las profundas oscilaciones del clima cuaternario, deben haberse comportado muy diversamente según su estabilidad, plasticidad y facilidad de adaptación. Desde este punto de vista es posible dividirlos en tres grupos principales :

- 1º Formas de fácil resistencia a las variaciones del medio ambiente;
- 2º Formas de fácil adaptación morfogénica a las mismas variaciones;
- 3º Formas no resistentes, ni adaptables.

Las formas de este último grupo son las que fatalmente han sucumbido. Pero a la extinción de estas formas debe haber contribuído no sólo los extremos álgidos de los períodos fríos, sino también la excesiva prolongación de los períodos secos. A este propósito consideramos que, durante los interpluviales, en las llanuras pampeanas debió haberse observado un régimen de clima análogo a aquel de las actuales estepas de Asia, donde, como hace notar Obermaier (*El hombre fósil*, en *Museo nacional de ciencias naturales*, pág. 49, Madrid, 1916), los cientos de miles de cadáveres de los animales que sucumben a los

terribles temporales de invierno, son recubiertos por capas de loess, levantado por los vendavales de primavera y otoño.

Por lo demás el mismo fenómeno se observa aún en las actuales llanuras argentinas, y nunca de nuestra memoria se apartará la triste impresión que recibimos en agosto de 1911, al cruzar la llanura entre Buenos Aires y Santa Fe, sembrada por los cadáveres de muchos miles de caballos y vacunos, abatidos por un terrible temporal que cerró un muy prolongado período de sequía. Recordamos, además, que en una comunicación del malogrado ingeniero Enrique Cáceres se refiere que en el territorio de Santa Cruz sucumben centenares de guanacos, cuando son sorprendidos en la costa por uno de los interminables temporales de invierno; a esas localidades se las denomina con el sugestivo nombre de « cementerios de guanacos ». Finalmente recordaremos que al oeste del río Salado, entre Santo Tomé y Sauce Viejo (provincia de Santa Fe), la repentina inundación, debida a un violento temporal (diciembre 1914) que, después de un año de persistente sequía, inició un largo período de grandes lluvias, sorprendió a las vizcachas en sus cuevas determinando su total exterminio : este roedor, cuya enorme cantidad antes de ese momento reclamaba una urgente intervención de la « Defensa agrícola », ya no existe en todo el territorio.

Finalmente, es muy posible que en los períodos de clima benigno, durante los cuales, al comienzo y al final del interpluvial, en la Pampa argentina se desarrollaba la estepa y se acumulaba su equivalente geológico, el *loess*, el prolongarse de la sequía de estos interminables veranos cuaternarios, hubiese intercalado un período desértico con sus inevitables consecuencias sobre la migración y la extinción de las faunas.

También es de presumir que idéntica influencia debe haber experimentado la flora, a pesar de que carecemos de conocimientos suficientes al respecto. Lo cierto es que en ninguno de los horizontes pampeanos se encuentran las pruebas de la existencia de una vegetación arbórea. Los únicos vestigios que abundan, especialmente en las intercalaciones fangosas o arcillosas, consisten en pequeñas impresiones de hojas y tallos de gramíneas y una cantidad considerable de cavidades radiciformes capilares o casi capilares, como pertenecientes a una flora completamente herbácea. Este dato nos lleva a suponer que las condiciones de la llanura pampeana, durante las fases favo-

rables del clima cuaternario fueron precisamente aquellas de una extensa estepa, en que predominaban las gramíneas.

Esta suposición está confirmada por la circunstancia de que uno de los elementos principales que, junto con los materiales procedentes de la disgregación de las rocas más antiguas y particularmente de las tenues rocas de la base terciaria, y las cenizas volcánicas, sobre las cuales A. Doering ha insistido muy justamente, formaron el loess pampeano, está representado por un sinnúmero de células silíceas de la epidermis de varias gramíneas.

Al hablar de las condiciones tectónicas del pampeano (parte II) veremos que los elementos estratigráficos del cuaternario argentino son perfectamente comparables a los elementos de las mismas fases sincrónicas de Europa. Sin duda en la Argentina solamente las formaciones eólicas superiores se pueden comparar con el *loess* del valle del Rhin; mientras que los bancos inferiores, más antiguos, no son sino productos de alteración del *loess*. Esta alteración, producto del tiempo, necesariamente largo para estos procesos de descomposición crónica, fué tal vez apresurada en nuestra región por las condiciones especiales del ambiente y de la composición química de los elementos petrográficos del loess mismo; sin embargo, la roca de estos bancos no presenta caracteres muy diversos de la de los *limons* arenosos y arcillosos de origen eólico, que también, según las prolijas y pertinentes investigaciones litológicas de Ladrière (*Études stratigraphiques du terrain quaternaire du Nord de la France*, en *Annales Soc. Géol. du Nord*, XVIII, pág. 93-149 y 205-279, 1890), fueron en un tiempo verdaderos *loess* y son ahora asimilados al *loess* de las regiones clásicas.

Terminaremos estas breves consideraciones generales insistiendo una vez más sobre la necesidad de incluir toda la serie pampeana, comprendida entre la superficie del araucano y la base del *platense* en el período cuaternario, como ya hemos sostenido en nuestras publicaciones anteriores (*Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos*, en *Bol. Acad. Nac. de Ciencias en Córdoba*, vol. XXIV, pág. 55 a 256, 1920). Agregaremos que si, como las observaciones han demostrado, todo el pampeano está caracterizado por una alternación de capas aluvionales (o de equivalentes lacustres, pantanosos, etc.) y de capas eólicas, exponente de un ciclo climatológico análogo y sincrónico al poliglaciario europeo, no tenemos motivo alguno para sepa-

rar de esta serie el grupo *preensenadense-ensenadense*, así como « no hay ni el más leve motivo para que se atribuya al plioceno superior el primer período glacial... » (H. Obermaier, obra cit., pág. 44). Y que, si, como oportunamente afirmó De Lapparent, « la era moderna o cuaternaria está caracterizada por la aparición del hombre sobre el globo » el límite pliopleistoceno debe colocarse justamente en la base del *preensenadense* y de sus equivalentes europeos y norteamericanos (*Gunziense*, *Scaniense*, *Nebraskaniense*, etc.), porque veremos que es propio en el *preensenadense*, donde se encuentran los más antiguos documentos de la existencia del hombre.

Por lo tanto, el concepto de De Lapparent está de completo acuerdo con las tendencias modernas y queda justificada la denominación de « era antropozoica » con la cual Stoppani distinguió al período cuaternario.

PARTE PRIMERA

Las barrancas de la costa entre Miramar y Chapalmalal

ESTRATIGRAFÍA. PALEONTOLOGÍA. NOMENCLATURA

La constitución geológica de la región que se extiende al nordeste de Miramar, desde « Mar del Sur » hasta el arroyo de las Brusquitas, ya conocida especialmente por las interesantes observaciones de Florentino Ameghino (III), confirma, según creemos, nuestra clasificación estratigráfica de los terrenos pampeanos, en cuanto que en las barrancas de esta región costanera hemos creído poder reconocer todos los principales elementos de la serie recordada. En efecto, descansando sobre una base más antigua, araucana, se desarrolla, en forma algo complicada, una alternación de capas que reflejan las fluctuaciones del clima diluvial y aluvial.

Consideraremos, lo más brevemente posible, los caracteres petrográficos, estratigráficos y paleontológicos de cada una de ellas según el resultado de nuestras observaciones personales.

A. CHAPALMALENSE-PREENSENADENSE

Florentino Ameghino (III), al describir las barrancas de la costa del mar al sur de Punta Mogotes, comprobó que las capas inferiores eran constituídas por una arcilla muy fina, con poca arena, compacta, aunque en partes relativamente blanda, de color gris rojizo, estratificada en bancos de uno o dos metros de espesor, a veces con un poco de carbonato de cal distribuido desigualmente en la masa y otras veces en tal abundancia que « consolida la arcilla transformándola en roca dura o tosca, que puede presentarse en estratos horizontales generalmente delgados o en concreciones irregulares, o también en grandes masas amamelonadas y ramificadas... » (III, pág. 369). Por sus caracteres petrográficos, estratigráficos y paleontológicos, F. Ameghino consideró esta formación como la expresión de un nuevo horizonte araucano, que designó con el nombre de *chapalmalense*, colocándolo entre el *hermosense* y el *hiatus* que lo divide del superpuesto pampeano inferior o *ensenadense*.

Casi al mismo tiempo S. Roth (XXVI) consideraba los mismos depósitos como contemporáneos de los de Monte Hermoso, y pertenecientes a su pampeano inferior o *eopampeano*.

Más tarde, C. Ameghino, Schiller y Roth, estudiando particularmente las barrancas del nordeste del pueblo de Miramar, confirmaron en su mayor parte los datos de F. Ameghino y declararon que « en dicho lugar están representados los cuatro horizontes de la formación pampeana : eopampeano (*hermosense* y *chapalmalense*, Ameghino), mesopampeano (*ensenadense*), neopampeano (*bonaerense* y *lujanense*) y postpampeano (*platense*) » (XXII, pág. 420).

Nuestras observaciones nos han llevado a la convicción de que el *chapalmalense* de Ameghino (el *eopampeano* de Roth en Miramar) se debe dividir en dos formaciones distintas : una inferior, arcillosa y algo arenosa, de *facies* probablemente eólica, y otra superior que presenta los caracteres de un depósito cenagoso y que, según nuestra opinión, representa la primera fase del primer ciclo climatológico del verdadero pampeano (*preensenadense*).

La parte inferior, que consideramos terciaria (plioceno superior) y sincrónica con el *araucanense* de otras regiones, corresponde a las ca-

pas basales, próximas al nivel del mar, que Steinmann (1906) y Lehmann-Nitsche (1907) atribuyeron al *hermosense*.

Está constituida por un material arcilloso, fino, endurecido pero friable y poroso debido a la existencia de una gran cantidad de cavidades radiciformes, algunas de las cuales, diversamente de lo que se observa en los horizontes pampeanos, alcanzan un calibre de 5 a 8 milímetros. Contiene además una pequeña cantidad de arena gruesa, desigualmente distribuida y numerosas manchas dendríticas de óxidos de hierro y manganeso. Su color, cuando la roca está humedecida, es pardo rojizo, comparable al del hígado normal (*leberbraun*, de Steinmann). Después de una prolongada desecación, se vuelve algo más clara; pero, de todas maneras, conserva un tinte mucho más obscuro que aquel del superpuesto limo *preensenadense*.

Por su color y estructura es comparable al araucano superior de Córdoba (capa **p** de Doering), del que se diferencia por un mayor contenido de arena y por una menor alteración de sus elementos.

Las cavidades radiciformes son ennegrecidas por los óxidos de hierro y manganeso; las de mayor calibre están rellenas por un limo rojizo, más claro, probablemente debido a filtraciones posteriores, y semejante al limo del superpuesto *preensenadense*. Materiales análogos rellenan las numerosas cuevas, grandes y pequeñas, que cruzan en todo sentido el espesor del banco.

En agua el material araucanense se deshace con mucha dificultad y sólo después de una prolongada inmersión. Evidentemente, a esta propiedad se debe si la parte inferior del *chapalmalense* de Ameghino resiste bien al poder destructor del oleaje, permitiendo que la abrasión marina lo corte en forma de una ancha plataforma litoral.

No contiene carbonato de calcio distribuido en la masa, sino vetas calcáreas, que parecen haber relleno antiguas grietas, y delgados bancos concrecionales, que simulan frecuentemente una estratificación que en realidad no pertenece a esta formación, y su subdivisión en bancos secundarios superpuestos. Un banco calcáreo particularmente desarrollado, alcanzando un espesor de 10-15 centímetros, se observa más o menos a la altura de la baliza al nordeste de Miramar (Barranca Parodi) y marca el límite entre el *araucanense* y el *preensenadense*: se extiende a guisa de sábana sobre la superficie de demudación del *araucanense* modelándose sobre todas sus irregulari-

dades, y está constituido por una caliza muy dura y tenaz, gris plomo, más o menos obscuro, idéntica a la caliza que forma las concreciones del superpuesto *preensenadense*.

La parte superior del *chapalmalense* de Ameghino, es decir la que designamos con el nombre de *preensenadense*, está constituida por un material que litológicamente se diferencia completamente del material del banco anterior.

Está formado por un fango más o menos arcilloso, muy fino, pulverulento, generalmente blando, muy poroso, de un color pardo rojizo, más bien claro cuando está seco y mucho más obscuro cuando está humedecido.

El agua lo disgrega rápidamente; basta la simple presión de los dedos para convertirlo en un material pulverulento, muy tenue, con regular cantidad de arena cuarzosa fina, hasta gruesa, y con más escasas gravillas pequeñas y poco rodadas.

Pero lo que establece la mayor diferencia entre las rocas de las dos formaciones es que, mientras aquella del *araucanense* está constituida por un material homogéneo, la del *preensenadense* se compone de un conjunto de pequeños fragmentos, más o menos angulosos o rodados, de rocas loesiformes o calcáreas más antiguas, entre los cuales predominan los fragmentos del subyacente *araucanense*. En consecuencia, el limo preensenadense que acabamos de describir forma tan sólo el cemento que une dichos fragmentos. Esta particularidad, que consideramos de la más grande importancia, nos indica la diferente génesis de las dos formaciones, de las que la inferior representa más bien un depósito de acumulación eólica, comparable a un loess que el largo proceso de descomposición de los feldespatos ha más o menos transformado en arcilla, mientras el *preensenadense* se compone de un material detrítico, comparable en cierto modo con un conglomerado, cuyos elementos, de las más variadas dimensiones, formados especialmente por pequeños fragmentos de la roca de la formación anterior, están cementados por un fango arcilloso rojizo. Se trata, pues, de antiguos aluviones cenagosos, comparables a los análogos que forman el *preensenadense* de Córdoba (capa 0 de Doering) y que rellenan las viejas cuencas de la superficie del *araucanense*.

Pero la proporción entre los elementos y el cemento es muy variable; lo que lleva consigo una notable variación del aspecto de la roca

según el punto en que se le considere. A veces el predominio de fragmentos de la arcilla araucanense y la correlativa escasez del material cementante dan a la formación un aspecto, color y consistencia muy parecidos a aquellos del piso subyacente, a pesar de que es siempre reconocible su estructura detrítica y el cemento o las cavidades irregulares que pueden resultar de la imperfecta yuxtaposición de los varios fragmentos. Otras veces, al contrario, éstos son tan pequeños y escasos que toda la formación resulta un banco de limo gris-rojizo, homogéneo. Frecuentemente en el espesor del banco se alternan capas de aspecto distinto en que predominan los elementos detríticos o el fango del cemento.

La formación está sembrada de manchas dendríticas de manganeso y de numerosas y estrechas cavidades radiciformes, ennegrecidas. No contiene carbonato de calcio distribuido en la masa, pero sí numerosas concreciones calcáreas, nodulares, mamelonadas, muy características. Están formadas por una caliza silicífera dura, compacta, sonora, de fractura subconcóide, blanca, raramente rosada, casi siempre manchada o teñida en gris claro u oscuro por el hierro y el manganeso, que forma también pequeñas dendritas sobre la superficie de las concreciones. Contiene en su interior numerosas cavidades lenticulares de contracción, tapizadas casi siempre por una capita de calcita, cristalizada. Representan sin duda núcleos de concentración, consecutivos a la decalcificación de la masa.

A veces estas concreciones, generalmente del tamaño de un puño o de mayores dimensiones, aumentan de número hacia la base del banco confluyendo en gruesas masas mamelonadas.

Debemos señalar además que, en la misma posición, es decir en el límite divisorio entre el *araucanense* y el *preensenadense*, algunas veces el carbonato de cal forma un banco subestratificado, que contiene, en mayor o menor abundancia, los mismos fragmentos característicos del banco cenagoso.

Finalmente, este último, en los varios niveles de su espesor, presenta a menudo estratificaciones de capitas psilogénicas muy delgadas, de un limo muy fino, más o menos arcilloso o arenoso. Análogas capitas rellenan las numerosas cuevas que ocupan el espesor de la misma formación.

Estas cuevas son generalmente cilíndricas, de sección circular, o

elíptica, cruzan el banco en todas direcciones y presentan un diámetro variable, desde pocos centímetros hasta un metro y medio. Pertenecen a *Pachyrucos*, *Lagostomus*, *Dicoelophorus*, *Glyptodon*, *Doedicurus*, *Neuryurus*, etc., y frecuentemente contienen todavía los restos del esqueleto del animal que los habitaba.

Comparando los caracteres petrográficos del *araucanense* con aquellos del *preensenadense*, vemos que las dos formaciones se diferencian por un notable número de datos que, si bien relativos, tomados en su conjunto, no permiten identificarlas.

Resumiremos esquemáticamente los principales en el cuadro siguiente :

<i>Araucanense</i>	<i>Preensenadense</i>
Compacto y homogéneo.	Conglomerático y poroso.
Pardo-rojizo obscuro.	Gris pardo-rojizo claro.
Cavidades radiculares finas y gruesas.	Cavidades radiculares finas y finísimas.
Concreciones calcáreas en bancos sub-horizontales.	Concreciones calcáreas nodulares.
En agua se deshace con dificultad.	Se deshace fácil y rápidamente.
Arena formada por gránulos de cuarzo con raros fragmentos de augita, ilmenita, biotita, etc.	Arena cuarzosa con abundantes fragmentos de feldespato, augita, biotita, ilmenita, magnetita y numerosos fragmentos frescos de vidrio volcánico (cenizas).

Las dos formaciones se diferencian además desde el punto de vista morfológico. Como ya hemos visto, mientras el *araucanense* no presenta una verdadera estratificación, el *preensenadense* es una formación subestratificada o netamente estratificada. En esta última forma aparece especialmente al borde izquierdo de la desembocadura de la cañada que cruza el campo de Chapar como a 1200 metros al nordeste de Miramar, donde precisamente empieza el *chapalmalense* de Ameghino, para continuarse casi sin interrupción hasta Mar del Plata.

En esta localidad el *preensenadense* se compone de abajo arriba (fig. 1 y 2) de las capas siguientes :

a. Banco pardo-rojizo, en parte con tinte amarillento, cuya base se pierde por debajo de las arenas de la playa, acumuladas por los vientos al pie de la barranca; presenta la característica estructura conglomerática descrita, contiene escasas concreciones nodulares de la típica caliza e intercalaciones lentiformes de capitas psilogénicas muy delgadas;

b. Banco de 2^m50-3 de espesor, igual al anterior, del cual se diferencia por su color pardo-gris rojizo más claro y por los tabiques calcáreos que lo cruzan más o menos perpendicularmente, rellenando las antiguas grietas;

c. Capa de arcilla pardo-rojiza endurecida y fracturada, a consecuencia del desecamiento, en pequeños torrentes irregulares; espesor 60-80 centímetros;

d. Capa de fango compacto, pero friable, por su aspecto y color igual

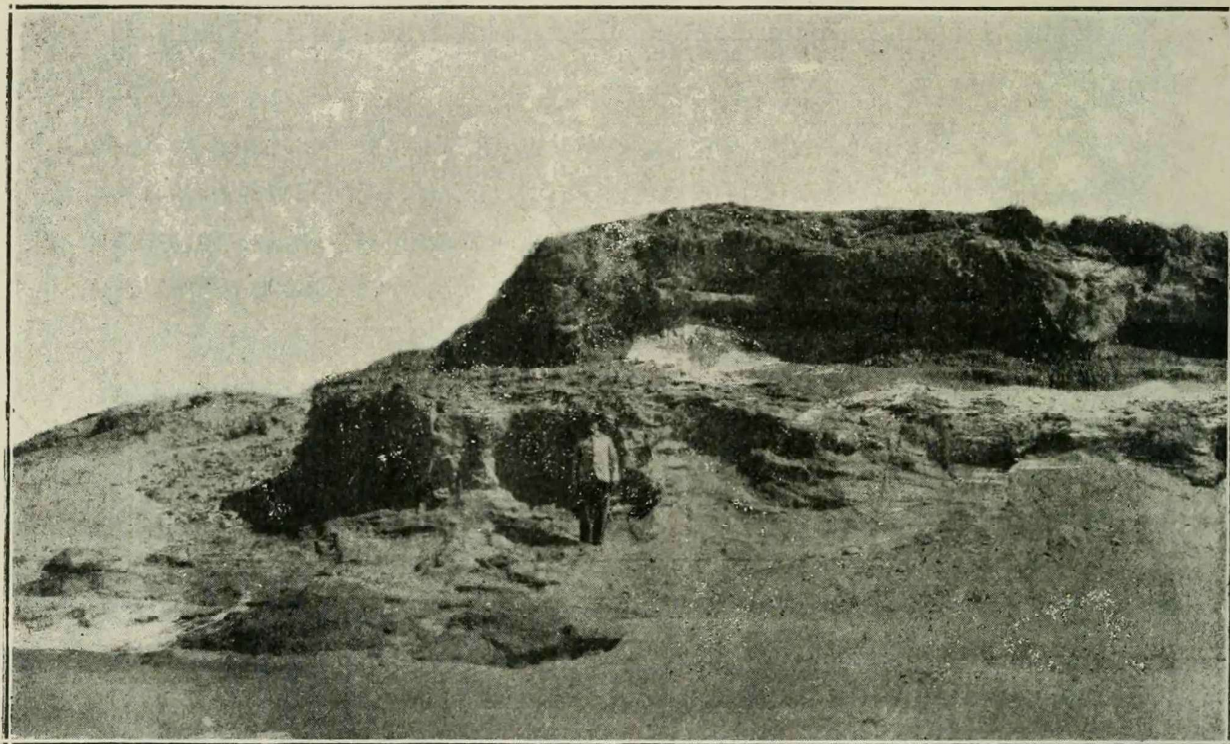


Fig. 1. — 1, preensenadense; 2, prebelgranense; 3, belgranense (1)

a los bancos *a* y *b* pero con más abundante arena micácea muy fina, espesor 20-25 centímetros;

e. Capa de arena micácea, muy fina, estratificada en capitas muy delgadas; espesor 5-10 centímetros;

f. Capa cenagosa, idéntica a *d*; espesor muy variable debido a los efectos de la intensa erosión del subsiguiente período aluvional (*prebelgranense*).

(1) Todos los dibujos del presente escrito, al no llevar indicaciones especiales, responden a una escala vertical de 1 : 250 (1 mm igual 25 cm).

El perfil descrito nos da una idea bien clara de la génesis de esta formación, demostrándonos distintas fases en el proceso sedimentario de estos aluviones cenagosos. Análoga estratificación se puede reconocer fácilmente en varios puntos de la misma región costanera, pero no siempre; más aún, debemos declarar que en el mayor número de los casos parece carecer de todo vestigio de estratificación. Por lo tanto, en la mayor parte de su desarrollo, el *preensenadense* de Miramar se presenta como un depósito cenagoso, tal como puede formarse en amplios barriales y esteros, es decir, en extensas cuencas sin desagüe o con drenaje dificultado a raíz de accidentes tectónicos e hidrográficos posteriores a la excavación de la cuenca misma.

Veremos luego cuáles fueron las causas probables de estos acci-

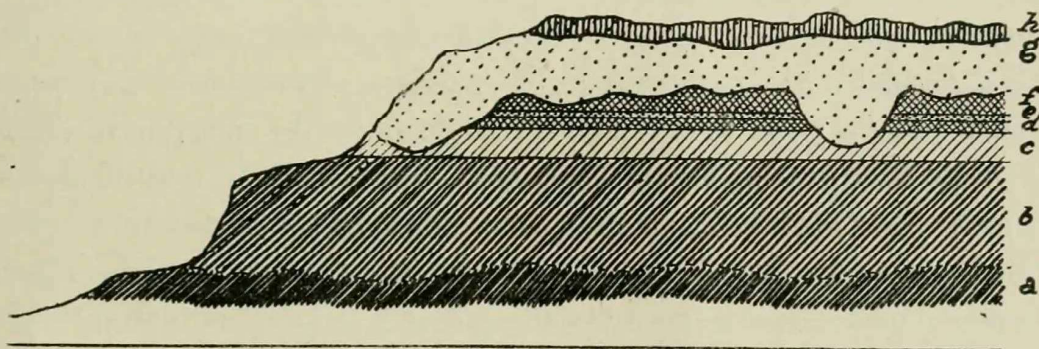


Fig. 2. — El mismo perfil de la figura 1 esquematizado. a-f, preensenadense; g, prebelgranense; h, belgranense?

dentes y de la consecutiva formación, en la localidad, de extensos barriales y esteros : por el momento nos limitaremos a insistir sobre el hecho indiscutible de que el *chapalmalense* de Ameghino (haciendo abstracción de la parte basal, probablemente terciaria) no está constituido por un *loess* sino por un *fango*, en partes bien estratificado, cuya acumulación fué el resultado del encenagamiento de una cuenca preexistente.

Desde la cañada de Chapar hacia el nordeste, el *preensenadense* forma constantemente la parte inferior de las barrancas de la costa, conservando un espesor variable de 4 a 8 metros. Al sudoeste de la misma localidad, desde la margen derecha de la cañada de Chapar hasta Miramar, las barrancas dejan de ser completamente verticales y su base está cubierta por las arenas que los vientos acumulan. Pero, desde el balneario de Miramar, hacia el sur, donde reaparecen los acan-

tilados, el *preensenadense* ha desaparecido y los aluviones *prebelgranenses* descansa sobre la superficie incindida del araucano.

Si bien que las observaciones de F. Ameghino (III) parecen excluir completamente la existencia de su *chapalmalense* al sudoeste del arroyo Durazno, creemos sin embargo que en esta región costanera se observa no sólo la misma base araucanense, sino, tal vez, también restos de *preensenadense*, a pesar de la gran destrucción sufrida localmente por este último horizonte durante la consecutiva fase de erosión prebelgranense. En Punta Hermengo (fig. 13), por ejemplo, el *prebelgranense* descansa sobre una base, visible durante la más baja marea, que presenta todos los caracteres de la parte inferior del *chapalmalense* de Ameghino, y sobre un delgado banco de caliza mamelonar, tal vez *preensenadense* a pesar de no contener los fósiles característicos de este horizonte. Desde Punta Hermengo, siguiendo los acantilados hacia el sudoeste, la base terciaria (*araucanense*) se levanta poco a poco hasta alcanzar un espesor de ocho metros. Al oeste de la baliza de Punta Hermengo forma casi la totalidad del espesor de la barranca, por unos doscientos metros de desarrollo costanero, representando la sección de una antigua colina, modelada por la denudación y la erosión prebelgranenses y en la actualidad cortada por el avance oceánico. Su estructura muestra una serie de bancos superpuestos en que se alternan arcillas sublateríticas, calizas mamelonadas y materiales loesiformes generalmente tabicados por delgadas vetas calcáreas. Los límites de los bancos son absolutamente indistintos; se trata por lo tanto de una pseudoestratificación debida a la diversa concentración de sales calcáreas en relación con la diferente permeabilidad de los distintos niveles del depósito. Esta formación no contiene ni fósiles (exceptuando raros y pequeños fragmentos óseos indeterminables) ni, menos aún, restos de antiguas industrias humanas: toda investigación al respecto ha resultado completamente estéril.

En cambio, la misma base terciaria, al noroeste de Miramar, contiene numerosos restos fósiles de mamíferos, particularmente abundantes sobre la superficie de la plataforma costanera. Pero, dadas las especiales condiciones locales de yacimiento, no es fácil determinar si estos restos faunísticos pertenecen al *araucanense* o al superpuesto *preensenadense*. En efecto, en la localidad, la superficie araucana fué profunda y caprichosamente surcada por la erosión *preensenadense* y

cruzada en todas direcciones por numerosísimas madrigueras pertenecientes sin duda a una fauna postaraucana. Los cañadones y torrenteras, como también las madrigueras, donde a menudo persisten todavía los restos de los animales que las habían escavadas, están completamente colmados por los materiales fangosos y fosilíferos del *preensenadense*. Los fenómenos gradacionales posteriores, actuando sobre materiales litológicamente poco diferenciables, han hecho todavía más íntima esta compenetración de elementos petrográficos y faunísticos, hasta dificultar seriamente toda separación entre *araucanense* y *preensenadense*.

A juzgar por lo que observamos al sudoeste de Miramar, se puede presumir que todos estos restos faunísticos pertenezcan al *preensenadense*; pero no se puede excluir completamente que en la localidad el *araucanense* también contenga fósiles propios. Si así fuese, la rica fauna chapalmalense estudiada por F. Ameghino (III) y C. Rovereto (XXVII) comprendería restos pertenecientes a dos faunas distintas. Futuras investigaciones al respecto podrán resolver este problema de la mayor importancia, tomando especialmente en consideración el estado de fosilización y de conservación de las piezas, las condiciones de yacimiento, etc. De nuestra parte, por el momento, nos limitaremos a constatar que los fósiles hallados personalmente en el relleno de los cauces y surcos de la superficie araucana y de las madrigueras que cruzan el espesor de esa formación presentan el aspecto de los fósiles incrustados en el espesor del *preensenadense* (parte superior del *chapalmalense* de F. Ameghino), siendo muy frágiles, poco mineralizados, de color blanco amarillento o rojizo y diseminado de pequeñas manchas dendríticas de óxidos de hierro y de manganeso. En vez que las piezas que al parecer se hallaban incrustadas en la roca propia del *araucanense* (parte basal del *chapalmalense* de F. Ameghino) son más duras, translúcidas, de aspecto córneo o vidrioso, ostentando un mayor grado de mineralización por impregnaciones silíceas, ferríferas y manganésíferas; su color varía desde pardo-rojizo hasta negro en relación con el diverso grado de mineralización.

Condiciones análogas se observan entre los fósiles del *preensenadense*, cuyos aluviones parecen incluir restos arrancados, ya en estado fósil, a los sedimentos araucanenses.

Entre los fósiles hallados personalmente, aquellos que por los carac-

terres mencionados tal vez pertenecen al *araucanense* son tan escasos y fragmentarios que no nos permiten abrigar la pretensión de establecer separación faunística alguna; nos limitaremos, por lo tanto, a poner en discusión un problema que nuestros antecesores han desconocido.

Al contrario, numerosos son los restos que hallamos en el *preense-nadense*. La lista siguiente comprende aquellos que, por sus condiciones de conservación, se han prestado a una fácil determinación.

1° *Pachyrucos chapalmalensis* Amegh.: A pesar de disponer de veinte y cuatro piezas pertenecientes a *Pachyrucos* (cinco cráneos, de los cuales dos casi completos, doce ramas mandibulares con serie dentaria, dos fémures, tres húmeros, un tibia-peroné y un cúbito) y procedentes del *preensenadense* de las barrancas costaneras del campo de Chapar y de Martínez de Hoz, no hemos podido reconocer más que la existencia de una sola especie; las pequeñas diferencias morfológicas existentes entre las varias piezas entran, a nuestro juicio, en los límites de las variaciones individuales en relación con la edad, el desarrollo somático y quizás el sexo de los diferentes individuos. Creemos, por lo tanto, justificada la suposición de Rovereto (XXVII, pág. 181) que se inclina a considerar como simples variedades del *P. chapalmalensis* las demás especies (*P. maximus*, *P. miramarensis*, *P. brusquitaensis*, *P. marplatensis*) establecidas por F. Ameghino (III, pág. 422).

2° *Typotherium*: Fragmento del lado derecho de la mandíbula inferior con las dos primeras muelas, cuya conformación y medidas se pueden considerar intermediarias entre el *T. pachynathum* Gerv. y *T. cristatum* (Serres) Gerv.

3° *Didelphys*: Dos ramas mandibulares rotas pertenecientes a un mismo individuo, que referimos a *D. chapalmalensis* Amegh., a pesar de que los datos de Ameghino (III, pág. 423) son insuficientes para servir de base a un diagnóstico. En vista de que el ejemplar sobre el cual Ameghino fundó esta especie no ha sido figurado por Rovereto, quien no pudo hallar el único ejemplar conocido de esta interesante especie (XXVII, pág. 185), damos una fotografía de nuestras piezas (fig. 3) y un dibujo esquemático que reconstruye la rama izquierda de la misma mandíbula (fig. 4). Representa sin duda « la especie de mayor tamaño hasta ahora conocida », y si no es un sucesor directo de *D. triforata* Amegh., de Monte Hermoso, como la consideró F.

Ameghino, presenta muchas afinidades con esta especie, como también con *D. biforata* Amegh. de la misma localidad. Tiene, en efecto, dos perforaciones mentonianas en la rama derecha y tres en la izquierda : pero en esta última el agujero mentoniano medio es muy pequeño y apenas visible. Es muy posible que se trate de una misma especie, a pesar de que, según F. Ameghino, *D. chapalmalensis* alcanzó una talla mayor que aquella de las especies hermosenses. Las dimensiones de la mandíbula hallada por nosotros confirma esta suposición (alto de la rama horizontal, debajo del $m_1 = 14$ milímetros, espacio longitudinal ocupado por los tres molares y los premolares, con excepción del $p_1 = 40,5$ milímetros, de donde se puede deducir que el espacio ocupado por los cuatro premolares y los dos molares que siguen fuese de 35 milímetros más o menos). Además, como *D. triforata* Amegh. se aproxima mucho a *D. inexpectata* Amegh., también del hermosense, del cual se diferencia por las dimensiones, por la menor robustez de la rama en relación con el tamaño, por la escasa convexidad del borde inferior de la rama debajo de los verdaderos molares, por la presencia del pequeño agujero mentoniano medio, aunque inconstante. Los verdaderos molares son grandes, aumentan gradualmente de tamaño del primero al último, y están provistos de cinco tubérculos con puntas menos agudas que en las especies vivientes, exceptuando el anteroexterno que es muy robusto, muy elevado en forma de cúspide, con borde anterior cortante y punta bien aguda; presentan, además, un callo basal (*cingulum*) muy desarrollado en la cara externa y particularmente en el último molar.

Finalmente el canino es robusto, elevado y presenta su cara postero-

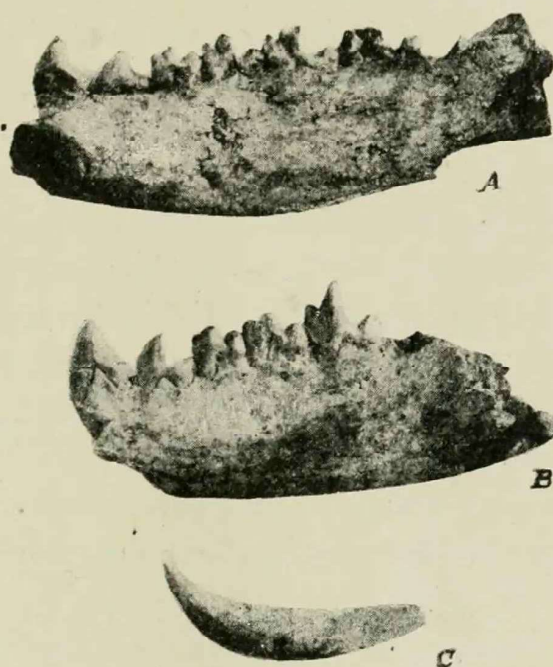


Fig. 3. — *Didelphys chapalmalensis*, Amegh. Mandíbula inferior : A, rama derecha vista por el lado interno; B, rama izquierda vista por el lado externo; C, canino izquierdo. Tamaño natural.

externa muy gastada por el roce prolongado durante la masticación, lo que demuestra tratarse de un individuo adulto : su largo total es de 28 milímetros (medidos en línea recta) de los cuales 10 pertenecen a la corona, cuyo espesor en la base es de 4 milímetros.

4° *Canis* : Un fragmento de la rama horizontal de la mandíbula inferior, lado derecho, con parte de la sínfisis y los alvéolos del canino y de los cuatro premolares, específicamente indeterminable : por sus dimensiones comparables a aquellas del segmento correspondiente de la mandíbula de un individuo no muy adulto de *C. Azarae* Wied, por la particular robustez y por la brevedad del espacio entre el alvéolo de la raíz posterior de un premolar con el alvéolo de la raíz anterior

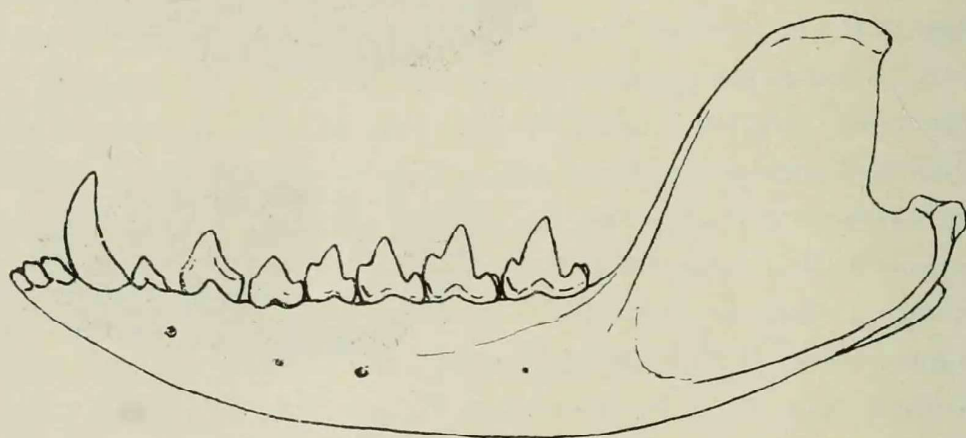


Fig. 4. — *Didelphys chapalmalensis* Amegh. Rama izquierda de la mandíbula inferior restaurada. Tamaño natural

del premolar siguiente, de modo que los dientes sin duda venían en contacto entre sí, parece tratarse de una especie muy cercana, sino identificable, con *C. ensenadensis*. De todos modos la presencia de este género, aún no citado para el *chapalmalense* de Ameghino, confirma nuestra hipótesis sobre la estratigrafía de estas formaciones, puesto que, como indica muy justamente Rovereto (XXVII, pág. 14), el género *Canis* « aparece por vez primera en el pampeano inferior ».

5° *Proaguti chapalmalensis* Amegh. : Dos ramas mandibulares completas, una derecha y otra izquierda, procedentes de dos individuos diversos.

6° *Lagostomus* (= *Viscaccia*) : Numerosos restos del cráneo y del esqueleto, los que por su caracteres se pueden referir a *L. euplasius* Amegh. y a *L. compressidens* Amegh., si bien para las numerosas espe-

cies de *Lagostomus* nombradas por F. Ameghino (*L. aff. spicata*, *L. compressidens*, *L. indefinita*, *L. definitiva*, *L. chapalmalensis*, *L. euplasia*, *L. arquata*, *L. loberiaense*) se pueden repetir las mismas observaciones hechas para el género *Pachyrucos*; pues, además de las amplias variaciones individuales que se observan en el esqueleto de la especie viviente, no es fácil concebir la contemporánea existencia, en una misma localidad y en un espacio tan reducido, de tantas especies sumamente afines entre sí.

7° *Ctenomys chapalmalensis* Amegh. : Especie, cuyos restos abundan, muy próxima a *Ct. magellanicus* Benn., viviente en la actualidad.

8° *Eucoelophorus chapalmalensis* Amegh. : Rama izquierda de la mandíbula inferior; responde completamente a los caracteres y medidas establecidas por Rovereto (XXVII, pág. 198) con la diferencia de que nuestro ejemplar muestra la última muela notablemente atrofiada como en *Ctenomys*; por lo tanto *Eucoelophorus* se acerca mucho a este último género, en el cual tal vez se puede incluir, considerando el grado de atrofia de la última muela inferior como carácter variable en los diversos individuos de los dos géneros.

9° *Dicoelophorus maximus* Amegh. : Un cráneo y una rama de la mandíbula inferior; a pesar de que las dos piezas no responden exactamente a las medidas establecidas para esta especie, damos la anterior determinación por considerar, siguiendo las suposiciones de C. Rovereto (XXII, pág. 194 a 196), que las muchas especies de Ameghino (*D. maximus*, *D. chapalmalensis*, *D. intermedius*, *D. parvus*, *D. parvissimus*, *D. angulatus*, *D. simplicidens*) se pueden incluir en una sola especie.

10° *Palaeocavia chapalmalensis* Amegh. : Fragmento de mandíbula inferior.

11° *Microcavia chapalmalensis* Amegh. : Fragmento de la rama mandibular izquierda, con parte del incisivo y las tres primeras muelas.

12° *Cervus* (*Paraceros*?) *sp.*? : Un fragmento de rama mandibular izquierda con una sola muela entera (m_2), que permite tan sólo una determinación genérica, sobre todo a consecuencia de que los ciervos pampeanos hasta ahora son conocidos casi exclusivamente por los solos cuernos. La muela intacta tiene un diámetro ántero-posterior de 20 milímetros y un diámetro transversal de 10 milímetros, tanto sobre el lóbulo anterior como sobre el posterior. Consideramos que la pre-

sencia de este género entre los fósiles preensenadenses, o mejor dicho, en el *chapalmalense* de Ameghino, reviste la misma importancia de aquella del género *Canis*: los dos géneros no habían sido señalados aún en este horizonte.

13° *Scelidotherium chapalmalense* Amegh.: Grueso fragmento de la rama derecha de la mandíbula inferior, con parte de la sínfisis y las dos primeras muelas, cuyas dimensiones resultan algo mayores que aquellas de la mandíbula descrita y figurada por Rovereto (XXVII, lám. XXVI, fig. 8); y una pequeña mandíbula (rama izquierda) de otro individuo muy joven.

14° *Glyptodon chapalmalensis* Amegh.: Fragmentos de la coraza y placas sueltas.

15° *Sclerocalyptus chapalmalensis* Amegh.: placas sueltas.

16° *Sclerocalyptus* sp.?: En la misma formación se encuentran a menudo placas sueltas o reunidas en corto número, las que muestran una ornamentación externa muy distinta de aquella de las placas de *Sc. chapalmalensis* Amegh., y muy parecida a aquellas de las corazas de *Sc. ornatus* (Ow.) Burm., y de *Sc. pseudornatus* Amegh. Casi se podrían considerar como pertenecientes a una especie de caracteres intermedios entre las dos especies ensenadenses (que pasan también al *prebelgranense* y tal vez también a pisos pampeanos más recientes) si fuera permitido sacar deducciones de placas aisladas.

17° *Palaeohoplophorus chapalmalensis* Amegh.: Una placa, probablemente del borde posterior de uno de los primeros anillos móviles de la coraza; por sus dimensiones y esculturas, presenta íntimas afinidades con las placas homólogas de *P. Scalabrinii* Amegh., del *mesopotamiense* de Entre Ríos.

18° *Lomaphorus chapalmalensis* Amegh.: Placas sueltas pequeñas.

19° *Lomaphorus* sp.?: Dos placas sueltas cuyos caracteres recuerdan muy de cerca aquellas de *L. elevatus* Amegh., del pampeano medio y superior.

20° *Neuryurus chapalmalensis* Amegh.: Fragmentos de coraza.

21° *Chlamydotherium* (o *Pampatherium* Amegh., 1891): Placa, probablemente del borde posterior de la sección fija anterior de la coraza, cuyo tamaño y conformación corresponden a *Ch. intermedium* Amegh. del *hermosense*.

22° *Proeuphractus chapalmalensis* Amegh., placa movable de la coraza (1).

Por las condiciones de yacimientos de estos fósiles se puede deducir fácilmente que los mamíferos de la fauna *preensenadense* de esta localidad, en gran parte vivieron en la superficie del araucano, incindido durante los primeros tiempos de la fase fría del primer ciclo cuaternario. En esta superficie cavaron sus cuevas, en las cuales durante los tiempos consecutivos fueron sorprendidos por los aluviones cenagosos y sepultados al lado de los restos ya fósiles de sus probables antecesores *araucanenses* (2). Otros vivieron, durante la fase aluvional, o sobre los pequeños relieves, también de la superficie araucana, no cubiertos por las aguas y sus cadáveres fueron luego llevados y dispersados por el desborde de ríos y arroyos, o habitaron sobre los bancos aluvionales del mismo *preensenadense*, cavando sus cuevas en estos bancos durante las fases de mínima intensidad del fenómeno; esto es, cuando, por una disminución o suspensión de las abundantes precipitaciones meteóricas, los ríos volvían a ocupar sus cauces y grandes extensiones, antes anegadas, quedaban nuevamente en seco.

Para establecer la edad, la posición estratigráfica y las correlaciones del *chapalmalense* de Ameghino, se ha dado la mayor importancia a los datos paleontológicos, ya sea porque realmente estos datos pueden tener mucho valor, ya porque en realidad faltaban otros elementos de comparación. Por nuestra parte preferiremos fundar deducciones sobre los datos tectónicos (parte II), no sólo porque veremos que desde este punto de vista podemos llegar a conclusiones más seguras y más generales, sino también porque nos parece que el estudio de la fauna fósil pampeana, a pesar de la inmensa y fecunda labor de F. Ameghino y los importantes trabajos de Burmeister, Roth, Mercerat, y otros expertos especialistas, aún presenta grandes lagunas.

Convencidos, como estamos, de que estas deficiencias no se refieren exclusivamente a las especies que aún quedan por conocer, sino muy

(1) Encontramos también restos de *Reithrodon chapalmalense* Amegh., y *Pontotatus chapalmalensis* Amegh., pero no en el *chapalmalense* de Ameghino, sino en niveles superiores como diremos en su respectivo lugar.

(2) Veremos que sobre la misma superficie vivieron también los primeros hombres que poblaron la región.

particularmente a la interpretación de las especies ya descritas y a su distribución estratigráfica y topográfica.

A pesar de la enorme cantidad de especies ya conocidas, la fauna del pampeano, como la del postpampeano y, con mayor razón, la del prepampeano reservarán todavía para mucho tiempo agradables e ilustrativas sorpresas, que modificarán sin duda nuestros actuales conceptos paleontológicos. Veremos tipos que consideramos antiguos y desaparecidos desde tiempo por profundas modificaciones filogenéticas, aparecer en terrenos recientes; y persistir, hasta casi los tiempos históricos, géneros y especies que creíamos extinguidos desde tiempos ya remotos (1). Veremos, finalmente, llenarse muchos de los *hiatus* faunísticos que actualmente parecen separar demasiado profundamente los horizontes pampeanos, y para cada horizonte dibujarse varias provincias paleozoológicas con caracteres relativamente peculiares, separadas por zonas de transición donde las faunas de provincias contiguas se han mezclado por mutuo contacto. Convencidos de que estas previsiones hallarán una confirmación en el futuro, porque nos aparecen como consecuencias lógicas de un prolongado examen, sin preconceptos y sin pasiones personales, de las condiciones de distribución y yacimiento de las faunas fósiles pampeanas, pensamos que los actuales conceptos han de sufrir modificaciones profundas antes de servir de base segura para nuestras clasificaciones estratigráficas.

Referente a la fauna fósil del *chapalmalense* de Ameghino, sin abrigar la pretensión de poder hacer una crítica fundada sobre datos suficientes, diremos solamente que ya nuestras primeras investigaciones al respecto parecen indicar tres condiciones de la mayor importancia:

1ª Que en el *chapalmalense* de Ameghino podemos entrever la existencia de una fauna fósil compuesta por algunos elementos con caracteres terciarios (especialmente araucanos) y por otros elementos con caracteres evidentemente pampeanos;

2ª Que en el *preensenadense* de Miramar la fauna de los mamíferos presenta caracteres mixtos no sólo porque contiene evidentes residuos terciarios al lado de forma propias, sino también porque en ella tipos

(1) Acabamos de constatar en el *bonaerense* de Córdoba (altos de San Vicente) la existencia de un verdadero *Proterotheridae* cuyos restos describiremos en un próximo trabajo.

probablemente autóctonos, se mezclaron con tipos evidentemente inmigrados del norte;

3ª Que en el mismo *preensenadense* (*chapalmalense* de Ameghino) hacen su primera aparición géneros (y, tal vez, también especies) propios y característicos de las faunas pampeanas.

Para las siguientes consideraciones sobre los fósiles del *preensenadense* de Miramar y Chapalmalal, tomaremos como fuente de información los trabajos de Rovereto y la lista que este autor nos da de los mamíferos chapalmalenses (XVII, pág. 15 y 16). A dicha lista agregaremos los géneros *Typotherium*, *Canis*, *Cercus* y *Chlamydotherium*, hallados por nosotros, y eliminaremos los géneros *Reithrodon* y *Pontotatus*, cuyos restos, según nuestras investigaciones, no se hallan en el *chapalmalense* sino en los horizontes pampeanos medio y superior respectivamente (1).

Eliminando también los géneros exclusivos de esta formación (*Proaguti*, *Chapalmatherium*, *Plagiohippus*, *Hyaenodonops*, *Chapalmalania*, *Encoelophorus*, *Cariops* y *Trachycalyptus*), puesto que, representando, hasta nuevos datos al respecto, formas de adaptación local, no podemos todavía utilizarlos para las correlaciones faunísticas que vamos a esbozar, quedan treinta y cinco géneros de los cuales veinte y tres son comunes con el *hermosense* (*Tremacyllus*, *Toxodon*, *Promacrauchenia*, *Pachyrucos*, *Typotherium*, *Didelphys*, *Amphicyon*, *Tetrastylus*, *Lagostomus*, *Dicoelophorus*, *Pithanotomys*, *Dolichotis* (2), *Palaeocavia*, *Microcavia*, *Paraceros*, *Scelidodon*, *Plohophorus*, *Sclerocalyptus*, *Neuryurus*, *Chlamydotherium*, *Macrocephalus*, *Procephalus*, *Eutatus*).

Además de estos treinta y cinco géneros chapalmalenses, diez y

(1) Si realmente los restos, las especies de *Reithrodon* y *Pontotatus*, de que nos hablan Ameghino y Rovereto, procediesen del *chapalmalense*, nuestras deducciones hallarían una mayor confirmación, puesto que se comprobaría en este horizonte la existencia de especies que nosotros hallamos en pisos seguramente pampeanos de la misma localidad.

(2) En una comunicación a la Sociedad argentina de ciencias naturales, C. Ameghino (XV) atribuye los restos de *Dolichotis minuscula* Amegh. a un nuevo género *Dolicavia*, en cierto modo intermediario entre *Dolichotis* y *Cavia*, lo que aumentaría el número de los géneros propios del *chapalmalense* sin modificar los términos de la cuestión, puesto que en este horizonte el género *Dolichotis* quedaría siempre representado por las especies *D. laberiaense* Amegh. y *D. chapalmalense* Amegh.

nueve proceden del *araucanense* típico o de horizontes terciarios más antiguos (*Tremacyllus*, *Toxodon*, *Promacrauchenia*, *Didelphys*, *Amphicyon*, *Tetrastylus*, *Lagostomus*, *Dolichotis*, *Scelidodon*, *Plohophorus*, *Palaeohoplophorus*, *Sclerocalyptus*, *Lomaphorus*, *Neuryurus*, *Chlamydothorium*, *Macroeuphractus*, *Proeuphractus*, *Eutatus*, *Zaëdius*); veinte y siete pasan al pampeano inferior en el sentido de Ameghino (*Toxodon*, *Promacrauchenia*, *Pachyrucos*, *Typotherium*, *Didelphys*, *Felis*, *Canis*, *Otenomys*, *Lagostomus*, *Pithanotomys*, *Dolichotis*, *Palaeocavia*, *Microcavia*, *Paraceros*, *Listriodon*, *Eumylodon*, *Glossotherium*, *Scelidodon*, *Scelidotherium*, *Glyptodon*, *Sclerocalyptus*, *Lomaphorus*, *Doedicurus*, *Neuryurus*, *Chlamydothorium*, *Eutatus*, *Zaëdius*); nueve son todavía vivientes (*Didelphys*, *Felis*, *Canis*, *Otenomys*, *Lagostomus*, *Dolichotis*, *Paraceros*, *Eutatus*, *Zaëdius*).

Los datos que anteceden demuestran claramente, en primer lugar, que la fauna del *preensenadense* de Miramar y Chapalmalal está íntimamente ligada a las faunas que la preceden y que la siguen; luego, que para el pampeano en la Argentina, así como para el cuaternario europeo (considerado en los límites muy oportunamente establecidos por Haug, Koken, Penck, Obermaier, etc.) el primer grupo faunístico (*preensenadense*) del pleistoceno contiene abundantes residuos pliocenos, representando, por lo tanto, la fauna de un verdadero postplioceno; finalmente que en esta fauna hacen su primera y repentina aparición tipos nuevos, probablemente de procedencia norteamericana, esto es los *Equidae* (*Plagiohippus*), los *Ursidae* (*Chapalmalania*); los *Tapiridae* (*Listriodon*), los *Felidae* (*Felis*), los *Canidae* (*Canis*) y *Cervidae* (*Paraceros*).

Desde este último punto de vista consideramos de la mayor importancia los géneros *Canis* y *Paraceros*, cuya existencia en el *chapalmalense* de Ameghino no había sido aún señalada y cuya primera aparición, junto con las otras formas, adquiere el mismo valor cronológico que la primera aparición en Europa de los géneros asiáticos *Elephas*, *Equus* y *Bos*.

Pero otra consideración, también de mucha importancia para la estratigrafía argentina, estriba fácilmente de estos datos: la gran afinidad que existe entre la fauna del *preensenadense* y la del *hermosense*.

Más de una vez, en el curso de nuestra exposición, tendremos la ne-

cesidad de poner de manifiesto los muchos puntos de contacto existentes entre las dos formaciones y desde ya podemos considerar que, si la identificación entre los dos horizontes no es posible aún en el estado actual de la cuestión, no se puede tampoco negar de un modo absoluto. En efecto, ya, al examinar las descripciones que los varios autores nos dan del clásico yacimiento, podemos notar que el *hermosense* así como el *preensenadense* de Miramar consiste en una formación estratificada, constituida por bancos de limo pardo-rojizo, a veces endurecidos por el carbonato de calcio. « En la parte inferior, se ven lechos horizontales de estratos de arcilla roja muy compacta y aparentemente muy pura, pero conteniendo sin embargo siempre una pequeña proporción de cal, y a veces con lechos horizontales intermediarios de tosca... » « de pocos centímetros de espesor, pero que se extienden sobre grandes superficies, separando capas arenosas bastante compactas » (F. Ameghino, *Contrib. al conoc. de los mamíferos fósiles de la República Argentina*, en *Actas Acad. Nac. de Ciencias en Córdoba*, pág. 25, t. VI, Buenos Aires, 1889). En su espesor contiene « concreciones irregulares, de tamaños variables, de una tosca rosada muy dura » (R. Wichmann, *El estado actual de Monte Hermoso*, en *Physis*, pág. 134, t. II, n° 10, 1916).

Se compone principalmente de un material pelítico, arcilloso y arenoso, constituido « *de nombreux petits grains anguleux de quartz et de feldspath, plagioclases, hornblende, augite, épidote, etc.* » (H. Bücking, *Sur la structure des scorie et « terres cuites » trouvées dans la série pampeenne et quelques éléments de comparaison*, en *Rev. Museo de La Plata*, t. XVII, 1910-11), y de partículas de vidrio volcánico (R. Wichmann, ob. cit., pág. 133). En conjunto, se trata de una formación estratificada, con mayor o menor nitidez, en capas, que F. Ameghino no supo primeramente decidir si eran « fluviales o subaereas » (ob. cit., pág. 26), formada por un limo que Darwin y Bravard compararon al « limo pampeano » y que Steinmann, Wilkens, Scott y otros consideraron sincrónicos con el cuaternario europeo, y que ofrece, por lo tanto, notables analogías de composición y estructura con el *preensenadense* de Miramar.

Respecto de la fauna del *hermosense* ya hemos visto que contiene veinte y tres géneros comunes con el *chapalmalense* de Ameghino. Entre los demás cuarenta géneros descritos para la fauna de Monte

Hermoso (por el momento hacemos abstracción del gén. *Tetraprothomo*, de que nos ocuparemos más adelante), veinte y tres son propios (*Pseudotypotherium*, *Xenotherium*, *Alitoxodon*, *Trigodon*, *Epitherium*, *Eoauchenia*, *Diplasotherium*, *Microtragulus*, *Proatherura*, *Eocastor*, *Eumysops*, *Tribodom*, *Protohydrochoerus*, *Phugatherium*, *Argirolagus*, *Paradidelphys*, *Hiperdidelphys*, *Cladodidelphis*, *Parahyaenodon*, *Rathymotherium*, *Nopachtus*, *Plaxhaplus*, *Notocynus*) y quince comunes con el pampeano, el araucano, y el mesopotamiense. De éstos, los que proceden del araucano o de formaciones más antiguas (*Protypotherium*, *Xotodon*, *Myopotamus*, *Phthoramys*, *Platacomys*, *Megamys*, *Caviodon*, *Acrohyaenodon*, *Pachynasua*, *Megatherium*, *Chlamydothorium?*, *Dasyypus*, *Nephoterium?*, *Pseudolestodon?*, *Lestodon*) y que sin duda representan un resto de la fauna araucana, once géneros no pasan al pampeano y cuatro (*Myopotamus*, *Megatherium*, *Dasyypus* y *Lestodon*) parecen pasar al pampeano, salvando el *chapalmalense* de Ameghino (*preensenadense*).

Al considerar la proporción de los generos que el chapalmalense tiene de común con el hermosense y el pampeano inferior, Rovereto (XXVII, pág. 16) llegó a la conclusión que el hermosense fuese más antiguo que el chapalmalense y que este último presentase una fauna netamente intermediaria entre el hermosense y el pampeano inferior. En efecto, los datos de Rovereto son muy sugestivos; pero si se tiene en cuenta que el gran número de géneros propios para cada una de las dos formaciones puede ser reducido, ya sea por afinidades entre ellos o con géneros comunes a otras formaciones, ya por el hallazgo de algunos de los géneros propios del *hermosense* en las capas del *preensenadense* y viceversa, cambiaría sin duda el valor de los caracteres diferenciales entre las dos formaciones. Al mismo resultado se llegaría si aumentase la proporción de los géneros comunes, lo que es muy probable dado que a raíz de nuestra breve visita ya hemos podido agregar cuatro géneros más (*Typotherium*, *Canis*, *Paraceros* y *Chlamydothorium*) (1) a la lista de Rovereto. Además, ya las proporciones

(1) El género *Cervus* (*Paraceros*) no se encuentra en la lista de los mamíferos del hermosense redactada por Rovereto (XXVII, pág. 11 a 13), pero su existencia en este horizonte fué ya, desde tiempo, establecida por F. Ameghino (*Mamíferos fósiles*, pág. 607, lám. XXXVII, fig. 3) con la especie *Cervus* (*Paraceros*) *avius* Amegh.

actuales son bastante significativas : descuidando los géneros propios, que pueden aparecer como formas de adaptación local, o de inmigración de provincias todavía desconocidas, de los treinta y cinco géneros considerados para el *chapalmalense* de Ameghino (*preensenadense*), veinte y tres son comunes con el *hermosense*, y de los demás doce, a lo menos dos (*Zaëdius* y *Lomaphorus*), si no existen en el *hermosense*, han de existir en terrenos sincrónicos dado que se trata de géneros que desde el araucanense pasan al pampeano; con mayor razón y con el mismo criterio puede hacerse extensivo para *Palaeohoplophorus*, que procede del mesopotamiense de Entre Ríos : es este uno de los géneros que probablemente emigraron desde las regiones del norte de la República y que si no llegaron a Monte Hermoso es porque habrá existido algún obstáculo para su difusión. El mismo obstáculo puede haber limitado al sur el área de dispersión de *Ctenomys*, *Eumylodon*, *Glossotherium*, *Glyptodon* y *Doedicurus*, y simultáneamente haber favorecido el desarrollo de una fauna con caracteres relativamente propios.

Pero aún si se llegara a establecer una completa identidad de géneros entre el *chapalmalense* de Ameghino (*preensenadense*) y el *hermosense*, quedaría en pie la cuestión de las especies. En efecto, se puede objetar que entre las sesenta y cinco especies de la fauna mamalógica del *chapalmalense*, ni una sola, según Ameghino y Rovereto, se encuentra en la fauna de Monte Hermoso, lo que parecería excluir de un modo terminante la identificación de dos formaciones relativamente cercanas. Pero se puede replicar que el obstáculo a que nos hemos referido hubiera podido separar las dos faunas y determinar las diferencias morfológicas entre las especies de un mismo género. Este obstáculo habría podido consistir en uno o más de los muchos arroyos que existen entre las dos localidades y que durante el primer período fluvio-aluvional (*preensenadense*), a juzgar por el espesor y la extensión de sus depósitos, debían haber alcanzado un enorme desarrollo y descender directamente de las sierras con un caudal enorme e impetuoso. Además, tal vez una revisión crítica del material paleontológico posiblemente atenuaría esta marcada separación de especies y revelaría probablemente la existencia de muchas especies comunes. En efecto, prescindiendo de que al apreciar las pequeñas diferencias específicas entra en gran proporción el factor personal y que

los límites de variación de una misma especie pueden ser muy amplios y en relación con pequeños factores locales, omitiendo también que muchas especies son caracterizadas insuficientemente o fundadas sobre fragmentos cuyos detalles no son suficientes para establecer diferencias o para excluir identidades específicas, el simple examen de los datos publicados por F. Ameghino (III) y Rovereto (XXVII) demuestra que realmente existen grandes afinidades entre muchas especies del *chapalmalense* (*preensenadense*) y del *hermosense*. Así, por ejemplo, *Pachyrucos chapalmalensis* Amegh., que Rovereto ha identificado con *P. máximus* Amegh., difiere del *P. typicus* Amegh. sólo por pequeñas diferencias en las dimensiones de los huesos largos (1), *Tremacyllus chapalmalensis* Amegh. difiere de *T. impressus* Amegh. sólo por una mayor convexidad de la superficie parietal frontal y *T. novus* Amegh. es igual a *T. intermedius* Amegh. a excepción de los dientes, que son algo más grandes; *Toxodon chapalmalensis* Amegh. fué establecido sobre la mandíbula de un individuo joven y muy mal conservado y no podemos excluir de que podría tratarse de restos de *Toxodon excavatus* Rov., el que también fué establecido sobre una mandíbula en mal estado de conservación, deteriorada por el oleaje que azota las barrancas de Monte Hermoso; *Typotherium* sp. ? parece ser si no idéntico, a lo menos muy próximo a *T. pseudopachygnathum* Amegh.; *Promacrauchenia chapalmalense* Amegh., que F. Ameghino define como de tamaño un poco mayor que *P. antiqua*, es representada también por un fragmento de mandíbula en mal estado de conservación; *Didelphys chapalmalense* Amegh., cuyos restos no han sido vistos por Rovereto, presenta mucha afinidad con *D. triforata* Amegh. y *D. biforata* Amegh.; *Amphicyon* sp., cuyos restos también han sido extraviados, no permitieron a F. Ameghino poder decidir si se trataba « del *A. argentinus* de Monte Hermoso o de una especie distinta »; entre las muchas especies de *Lagostomus* (*Viscaccia* Amegh. y Rov.) existe una que Ameghino no describe (III, pág. 424), « que se parece a *L. spicatus* de Monte Hermoso », como también *L. indefinitus* que probablemente se puede identificar con la misma especie; *Dicoelophorus cha-*

(1) Del examen del material de que disponemos, no hemos podido constatar diferencia específica alguna entre *Pachyrucos chapalmalensis* Amegh. y *P. typicus* Amegh.

palmalensis Amegh., tal vez coincide con *D. latidens*, y otras cinco especies más, difieren entre sí por detalles del sistema dentario que, sin tener en cuenta las numerosas variaciones posibles en una misma especie, como se observa en muchos roedores actuales, no han de ser muy grandes en vista de la sencillez de los dientes de *Octodontidae*; las ramas mandibulares de *Pithanothomys orthorhynchus* Amegh. podrían pertenecer a una variedad algo más robusta de *P. similis* Amegh.; *Dolichotis loberiaense* Amegh., que según Rovereto es intermedia entre *D. lacunosa* Amegh. y *D. rigens* Amegh., podría tal vez identificarse con esta última especie; *Palaeocavia chapalmalense* Amegh. « es un poco más robusta que *P. impar* de Monte Hermoso »; *Sclerocalyptus chapalmalensis* (Amegh.) Rover. « cercano de *S. undans* Amegh. de Monte Hermoso (III, pág. 426); *Eutatus* sp. consiste en un fragmento de placa que no ha sido descrita y que, según Rovereto, recuerda la especie de Monte Hermoso *Eutatus recens* » (XXVII, pág. 208) etc. Agregaremos, como dato de cierta importancia, que no pudimos hallar diferencias apreciables entre los restos del *Chlamydotherrium* de Miramar y aquellos del *Ch. intermedium* Amegh. de Monte Hermoso.

Si de lo expuesto anteriormente no podemos arribar a la conclusión que el *hermosense*, por sus caracteres petrográficos y paleontológicos, corresponde a nuestro *preensenadense* de Miramar, es sólo porque consideramos necesario proceder con gran medida en la avaluación de algunos detalles que todavía no conocemos suficientemente. Pero, por otra parte, la misma prudencia nos obliga a no poder excluir que las dos formaciones, cuyas relaciones estratigráficas, especialmente en Monte Hermoso, son casi desconocidas, pueden ser análogas y homólogas en la serie de los terrenos sedimentarios argentinos, o por lo menos, no podemos dejar de mostrarnos escépticos ante la opinión que, considerando el *chapalmalense* de Miramar como un horizonte mucho más antiguo que el *preensenadense* del Río de la Plata, entre esta formación y el *hermosense* considera: un horizonte desconocido y probablemente sumergido con fauna intermedia (*hiatus posthermosense*); otro horizonte con fauna intermedia (*chapalmalense*); un *hiatus postchapalmalense*; un *puelchense* acompañado por una transgresión marina correspondiente, y un *hiatus postpuelchense* (III, pág. 420).

Veremos cuál es el significado probable del *puelchense* de Monte

Hermoso en el capítulo que dedicaremos a la tectónica y veremos que la parte superior del *chapalmalense* de Ameghino, de donde proceden la casi totalidad de las especies conocidas hasta hoy para este horizonte, corresponde exactamente al *preensenadense* del Río de la Plata, cuya fauna actualmente es completamente desconocida aún.

Si en forma de hipótesis, por el momento, consideramos al *hermosense* como una simple *facies* del *preensenadense* y reunimos en una sola las faunas del *hermosense* y del *chapalmalense*, en la fauna *preensenadense* (primer pluvial), como para la fauna del postplioceno (primer glacial) de Europa, constataremos tres grupos principales :

1° RESIDUOS TERCIARIOS, que comprenden treinta y dos géneros y que representan aquellas formas que, con ligeras modificaciones, resistieron a las bruscas variaciones del clima; de éstas solamente diez y siete géneros (*Toxodon*, *Promacrauchenia*, *Myopotamus*, *Lagostomus*, *Tetrastylus*, *Dolichotis*, *Didelphys*, *Megatherium*, *Chlamydotherium*, *Scelidodon*, *Palaeohoplophorus*, *Lomaphorus*, *Sclerocalyptus*, *Neuryurus*, *Zaedyus*, *Dasypus*, *Eutatus*) franquearon el período álgido del primer pluvial y pasaron al pampeano; las demás (*Protypotherium*, *Tremacyllus*, *Xotodon*, *Phthoramys*, *Platacomys*, *Megamys*, *Caviodon*, *Aerohyaenodon*, *Pachynosua*, *Amphicyon*, *Proeuphractus*, *Macroeuphractus*, *Nephottherium*, *Palaeohoplophorus*, *Plohophorus*) sucumbieron o se modificaron más o menos profundamente en sus caracteres morfológicos;

2° FORMAS PROPIAS, representadas por los treinta géneros siguientes : *Pseudotypotherium*, *Xenotherium*, *Alitoxodon*, *Trigodon*, *Epitherium*, *Eoauchenia*, *Diplasiotherium*, *Microtragulus*, *Proaterura*, *Eocastor*, *Protohydrochoerus*, *Eucoelophorus*, *Caviops*, *Eumysops*, *Tribodon*, *Phugatherium*, *Argyrolagus*, *Paradidelphys*, *Hiperdidelphys*, *Cladodidelphys*, *Parahyaenodon*, *Hyaenodonops*, *Chapalmalania*, *Rothymotherium*, *Chapalmatherium*, *Plagiohippus*, *Nopachtus*, *Plaxhaplus*, *Trachicalyptus*, *Notocynus*, cuya aparición se debe probablemente a la influencia morfogénica del clima y del ambiente en general sobre formas anteriores, autóctonas o inmigradas, todavía plásticas, y que desaparecieron y se modificaron más o menos profundamente después, a consecuencia a las sucesivas modificaciones del medio ambiente.

3° FORMAS RELATIVAMENTE INDIFERENTES AL CLIMA, representadas por treinta y dos géneros, es decir los diez y siete géneros del primer grupo que, descendiendo del *araucanense* (plioceno) cruzaron el

preensenadense y llegaron al pampeano y, algunos de ellos, hasta nuestros días, sufriendo tan sólo ligeras modificaciones morfológicas, y otros quince géneros más (*Pachyrucos*, *Typotherium*, *Pithanotomys*, *Palaeocavia*, *Microcavia*, *Ctenomys*, *Felis*, *Canis*, *Paraceros*, *Lestodon*, *Eumylodon*, *Glossotherium*, *Scelidotherium*, *Glyptodon*, *Doedicurus*) que, habiendo aparecido en el *preensenadense*, como los géneros del grupo anterior, pasaron también al pampeano medio y superior y, algunos de ellos, hasta el postcuaternario y la época actual.

Los datos anteriores demuestran que el *hermosense* y el *chapalmalense* de Ameghino (*preensenadense* nob.) presentan en su conjunto casi un igual número de géneros araucanenses (32), propios (30) y pampeanos (32), así que la fauna considerada constituye una fauna de transición entre el *auracanense* terciario y el *pampeano* cuaternario, comparable al grupo faunístico postplioceno europeo, que « corresponde en parte a la época preglaciar, pero principalmente al primer período interglaciar : fauna cuaternaria con residuos pliocenos » (Obermaier, ob. cit., pág. 60), esto es la fauna del cuaternario más antiguo (1º glaciar).

La mayor proporción de formas terciarias, que resulta si a los treinta y dos géneros dados agregamos los diez y siete que, si bien se encuentran en el pampeano, proceden también del araucano o de formaciones aún más antiguas, y sus notables diferencias faunísticas con el pampeano medio y superior, ya notadas por Roth y Rovereto, en parte atenuadas por nuestras observaciones, son consecuencias lógicas del modo cómo actuaron los cambios mesológicos sobre una fauna directamente descendida del terciario. Para limitar nuestra consideración tan sólo a las influencias climatológicas, que sin duda fueron las que más han actuado sobre las floras y las faunas, en un principio el descenso de la temperatura en nuestras regiones no fué tan acentuada ni tan brusca como para cambiar rápida y profundamente el aspecto de la fauna. En cambio, las numerosas formas terciarias que pasaron al cuaternario antiguo desaparecieron o se modificaron sólo cuando las nuevas condiciones mesológicas hubieron actuado por un tiempo suficientemente prolongado. Por lo tanto, no puede extrañar si una fauna de tipo terciario continuó viviendo sobre la superficie incindida del araucano durante toda la mayor parte del *preensenadense*, es decir durante la prolongada fase de erosión que precedió a la fase de aluvión,

en cuyos depósitos encontramos sepultados los restos abundantes de las formas desaparecidas durante este período.

Sin duda, en gran parte, a los acontecimientos de esta segunda fase se debe la extinción o la variación de las formas anteriores.

Si los consideramos como formaciones análogas, el *hermosense* de Monte Hermoso y el *chapalmalense* (*preensenadense*) de Miramar y Chapalmalal se presentan como rellenos fangosos de amplias cuencas pertenecientes a dos distintos y complicados sistemas fluvio-aluvionales, tal vez dependientes del cordón meridional de las sierras de la provincia de Buenos Aires el primero y del cordón septentrional el segundo. Es posible que existieran otros sistemas situados en el territorio que separa las dos regiones clásicas y si no encontramos vestigios de su característicos depósitos es quizá debido a que fueron completamente destruidos por la erosión y los aluviones del sucesivo (*prebelgranense*): desde la margen izquierda de la cañada Chapar (1), donde el *preensenadense* desaparece bruscamente formando el perfil de una antigua barranca, hacia el sudoeste, encontramos en efecto el máximo desarrollo de los aluviones prebelgranense y los efectos de sus intensas acciones mecánicas y dinámicas; inversamente, desde la misma localidad al nordeste, donde el *chapalmalense* de Ameghino adquiere su máximo desarrollo, los depósitos prebelgranenses, cuando existen, presentan un espesor reducido y se observan más bien en superposición directa que encajados en las formaciones subyacentes.

Es muy lógico además suponer que los diversos sistemas hidrográficos del *preensenadense* fuesen separados por una serie de pequeñas lomadas poco elevadas, formadas por la superficie incindida y denuddada del araucano de anterior formación. La existencia de estos relieves, destruidos posteriormente por las intensas acciones destructivas del subsiguiente período fluvio-aluvional (*prebelgranense*), nos explica por qué en Punta Hermengo la base araucana recubierta por los depósitos prebelgranenses, no contienen ni las cuevas ni los restos fósiles característicos del *preensenadense*, como si en realidad representase

(1) El *chapalmalense* (*preensenadense*) existe, con sus fósiles característicos, también en la base de las barrancas al este de la desembocadura del arroyo Durazno, donde generalmente está cubierto por las arenas movedizas de la playa. (Enero de 1921.)

un punto que no hubiese estado al alcance de los cavadores de madrigueras.

En la parte III, nos ocuparemos detenidamente de los interesantes restos antropológicos de este horizonte, incluyendo naturalmente las célebres « escorias y tierras cocidas », que por encontrarse en el *chacpalmalense* (*preensenadense*) y en el *hermesense* establecen otro punto de analogía entre las dos formaciones.

B. ENSENADENSE

La formación loésica, exclusivamente de origen eólico, que corresponde al *ensenadense basal* de Ameghino (*mesopampeano* de Roth, *charruense* de Rovereto) no ha sido descrita para la región que estamos estudiando. Sin embargo creemos que existe y está representada por un banco petrográfica y estratigráficamente análogo al mismo horizonte que observamos en Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. En efecto

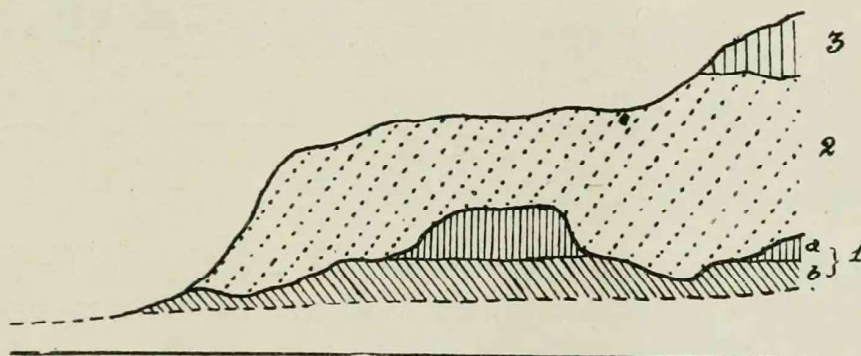


Fig. 5. — 1, ensinadense: a, loess; b, cenizas volcánicas verdes; 2, prebelgranense; 3, belgranense

está constituido por un loess profundamente descompuesto y completamente decalcificado, en que se mezclan abundantes elementos volcánicos (cenizas verdes) distribuidas en su masa o reunidas en forma de intercalaciones lentiformes o estratiformes.

En Miramar puede pasar desapercibido por la circunstancia de que, por efecto de las intensas y extensas destrucciones ocasionadas por la erosión y los aluviones prebelgranenses, ha sido tan incindido y desnudado que de él no quedan sino algunos restos, a guisa de *buttes-témoins* de una formación actualmente casi por completo destruída.

Pero probablemente en su tiempo ocupó una área más extensa cubriendo la superficie del suelo modelado por la acción de los agentes meteorológicos, al consolidarse el *preensenadense*.

Desde Miramar al nordeste, donde esta última formación se presenta bien desarrollada y donde durante este momento el suelo debía formar una extensa lomada, el *ensenadense* no existe. En cambio, al sudoeste de la misma localidad, desde el balneario hasta Punta Hermengo, donde debía de haber una depresión resultante de la ablación del *preensenadense*, observamos varios restos que nos demuestran claramente la estructura y el origen de este horizonte loésico.

Los más interesantes los hemos representado en los perfiles semi-esquemáticos de las figuras 5 a 9. La figura 5 representa un pe-

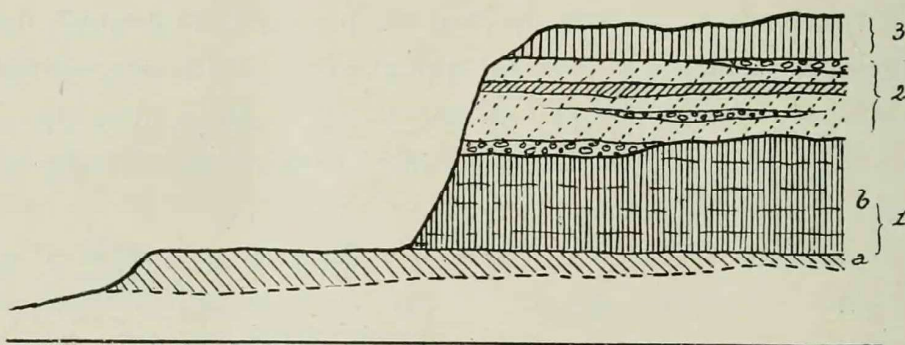


Fig. 6. — 1. ensinadense; 2. prebelgranense; 3. belgranense

queño residuo cuya altura máxima alcanza, más o menos, los tres metros. Su base, en el momento de la observación, estaba cubierta por las arenas de la playa, que no permitían observar el contacto con la formación subyacente.

Se compone de dos bancos superpuestos, de casi iguales espesores (1^m50) y formados el superior (a) por un *loess* arcilloso, pardo-oscuro morado (mas claro cuando está seco), compacto, fino, con concreciones limonitíferas y manganésíferas, generalmente de la forma y del tamaño de una avellana o de una almendra y con escasas cavidades radiculares ennegrecidas, finas y pequeñas; el inferior (b) se compone de cenizas volcánicas verdes, profundamente descompuestas y convertidas en una especie de arcilla no plástica, ni estratificada.

También el perfil representado en la figura 6 empieza por una capa de cenizas verdes (a), descompuestas en arcilla verdosa-oscuro, y con-

tinúa con un banco (*b*) de cerca de tres metros de espesor, de un loess semejante a el del perfil anterior y subdividido en bancos menores por la intercalación de delgadas capas irregulares, subhorizontales, de concreciones calcáreas (tosquillas).

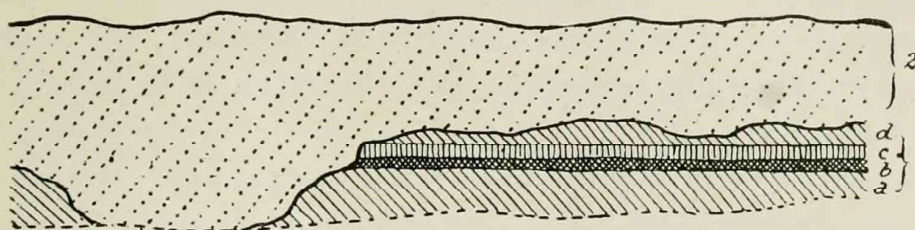


Fig. 7. — 1, ensenadense; 2, prebelgranense

En la localidad representada por la figura 7 el banco loésico pardo-rojizo-oscuro (*c*), con concreciones limonitíferas y manganésíferas, presenta un espesor muy reducido (30-40 cm) y está encerrado entre dos capas de cenizas verdes descompuestas (*a* y *d*); además entre la capa de cenizas inferiores (*a*) y el banco loésico (*c*) se intercala un banco de tosca calcárea de 20-30 centímetros de espesor, del cual se extrajo un fragmento, muy gastado, de coraza, que atribuimos a *Sclerocalyp-*

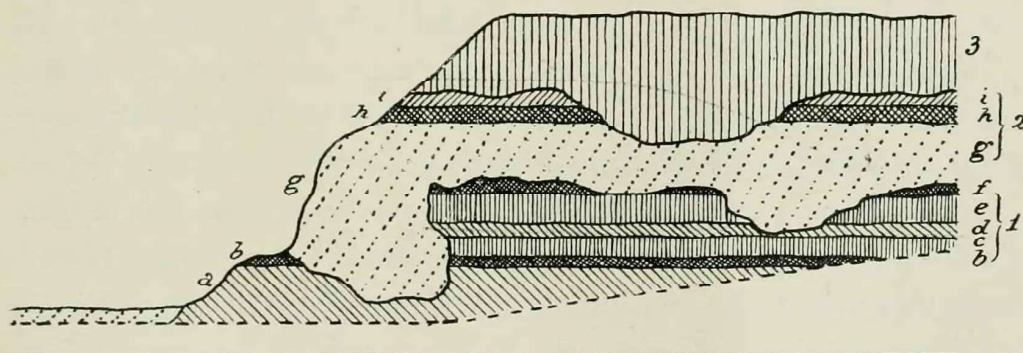


Fig. 8. — 1, ensenadense : *a-d*, cenizas verdes, *b-f*, tosca calcárea, *c-e*, loess; 2, prebelgranense : *g*, fangos conglomeráticos, *h*, tosca calcárea, *i*, arcilla con concreciones calcáreas nodulares; 3, belgranense : loess con tabiques calcáreos.

tus perfectus Gerv. et Amegh.; en la constitución de este banco calcáreo han de haber contribuido, en regular proporción, cenizas volcánicas blancas, cuyos característicos elementos abundan en el residuo arenoso de su decalcificación.

En la figura 8 se observan los mismos detalles, con la diferencia de que la formación termina con una segunda capa (*f*) de tosca calcárea

y con un segundo banco loésico (*e*) intercalado entre ésta y las cenizas verdes (*d*).

Observamos otro detalle interesante en la misma localidad, muy próxima al balneario de Miramar, es decir, donde termina la playa arenosa del mismo establecimiento, y donde las barrancas de la costa son azotadas por las olas durante las altas mareas.

Como en los perfiles anteriores, la formación (fig. 9) empieza con un banco de cenizas volcánicas verdes (*a*) compactas, endurecidas, profundamente alteradas, y cruzadas por delgadas vetas calcáreas que superiormente se hacen más numerosas, reuniéndose para formar un pequeño banco (*b*) y termina con un banco de *loess* arcilloso pardo-obs-

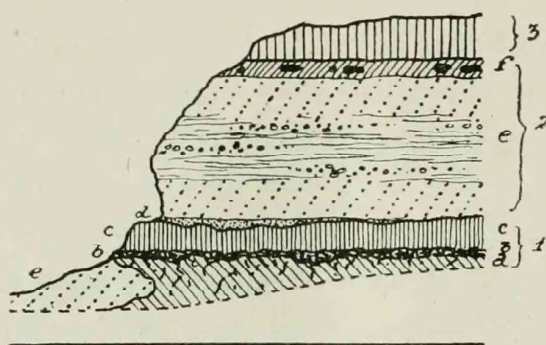


Fig. 9. — 1, *ensenadense*; 2, *prebelgranense*
3, *belgranense*

curo (*e*) rico en concreciones de limonita. En otro punto esta formación, a consecuencia de los notables efectos de la erosión prebelgranense, ha desaparecido completamente o está reducida a un residuo del banco basal de cenizas volcánicas verdes (fig. 10). La clasificación de este horizonte se basa exclusivamente sobre los

caracteres de formación eólica intercalada entre los aluviones prebelgranenses y la base araucana. En verdad, esta base, sobre la cual descansa el *ensenadense*, no es visible donde observamos los restos de esta formación eólica; pero aflora un poco más allá del proyectado muelle de Punta Hermengo, donde el *prebelgranense* alcanza e incinde esta base terciaria.

Por su posición estratigráfica el *ensenadense* recuerda el *preensenadense*, que parece substituir lateralmente, pero se diferencia profundamente por su *facies*.

Otro carácter diferencial de mucha importancia es debido a la falta en esta formación de las conocidas escorias, de que nos ocuparemos luego, y de todo vestigio de la característica fauna preensenadense, como además por sus muy escasos fósiles. Todos los restos que podemos registrar consisten en el fragmento de coraza de *Sclerocalyptus perfectus* Gerv. et Amegh. recordado; el señor Parodi, que tan proli-

jamente viene, desde largo tiempo, inspeccionando estas barrancas para arrebatarse a las olas marinas los preciosos restos paleontológicos y antropológicos que llegan a aflorar, nos informa que sólo en la localidad representada por la figura 6 fueron hallados restos de *Typotherium cristatum* (Serres) Gerv.

Sin embargo, los pocos fósiles encontrados en estos residuos ensenadenses parecen confirmar nuestras inducciones, a pesar de que creemos conveniente reunir mayor número de datos para determinar con mayor seguridad que los restos de la formación descrita no forman parte del horizonte siguiente.

C. PREBELGRANENSE

La formación que designamos bajo esta denominación corresponde al *ensenadense cuspidal* de F. Ameghino y al banco de tres a cuatro metros de espesor, de « loess pampeano (*mesopampeano* de Roth) de aspecto fluvial » con « estratificaciones y capas de rodados, compuestas en gran parte de tosquillas, que forman la parte superior de la barranca de la costa » y que C. Ameghino, Schiller y Roth lo atribuyeron, de común acuerdo, al *piso ensenadense* (XXII, pág. 420). Por el conjunto de todos sus caracteres corresponde exactamente al *prebelgranense* de la cuenca de Córdoba (« arenas rosadas » capa letra **m** de A. Doering, *quillicense* de A. Castellanos) y de Entre Ríos (« conglomerado loésico »).

Veremos que las dos denominaciones de *ensenadense cuspidal* y *prebelgranense* se corresponden exactamente, y si preferimos insistir sobre la necesidad de abandonar en este caso la denominación de F. Ameghino es con la buena intención de evitar confusiones que podrían engendrar las dos denominaciones casi iguales de *ensenadense basal* y *ensenadense cuspidal* para dos formaciones fundamentalmente distintas.

Ya Rovereto (XXVIII, pág. 85) notando la misma necesidad, había resuelto la cuestión reservando el nombre de *ensenadense* al banco superior y substituyendo la denominación de *ensenadense basal* con la otra de *charruense*. Preferimos la denominación de *prebelgranense*, porque siguiendo el ejemplo que nos dió Ameghino al establecer su *preensenadense*, hemos creído útil reservar el prefijo *pre* a todos los

horizontes pampeanos de facies fluvio-aluvionales, fluvio-lacustres, colocándolo delante del nombre de la formación loésica subsiguiente (1).

En el caso especial la denominación de *prebelgranense* nos indica que su deposición, exponente del período fluvio-aluvional (2º período pluvial), precedió la sedimentación del *belgranense* loésico de la fase seca (2º período interpluvial) con que termina este segundo ciclo cuaternario.

Como en todas las localidades que hemos tenido ocasión de estudiar, también en Miramar el *prebelgranense* representa un horizonte característico y muy importante por sus elementos constitutivos, por su desarrollo y por los fenómenos que precedieron y acompañaron su sedimentación. En Miramar, como en las demás localidades donde las condiciones del relieve permitieron su sedimentación, se presenta esencialmente constituido por un conglomerado, de cemento cenagoso, arenoso y arcilloso, a veces escaso, a veces abundante, formando un banco estratificado, pardo oscuro generalmente con un tinte grisáceo, a menudo surcado por vetas de tobas calcáreas, de formación posterior, que parecen rellenar antiguas grietas y hendiduras. En Córdoba, debido a la vecindad de las sierras y a la intensidad de los fenómenos tectónicos contemporáneos, los aluviones cenagosos están substituidos por conos de deyección de cantos, arenas y gravas « arenas rosadas » (letra **m** de Doering) que alcanza el máximo de espesor 18-20 metros.

En Miramar, una de las características del cemento cenagoso de estos aluviones es la de contener una cantidad, a menudo considerable, de pequeños gránulos, muy bien redondeados, de rocas antiguas, especialmente cuarzo, pórfidos y basaltos. Estos gránulos, que por su forma, por sus dimensiones y generalmente también por su coloración, recuerdan el aspecto de municiones gruesas, no son exclusivos de este

(1) Sin duda, toda la nomenclatura de los pisos pampeanos y postpampeanos, para que pueda armonizar con los métodos más correctos de nomenclatura científica, necesita una amplia revisión, sobre todo después que las profundas modificaciones que intentamos introducir en la distribución y en el valor de los diversos miembros de esta serie estratigráfica, ya no permiten conservar todas las denominaciones hasta ahora usadas por los diversos autores. Pero, por el momento, conservaremos aquélla adoptada por considerarla muy simple, muy esquemática y por lo tanto ventajosa desde varios puntos de vista.

horizonte, pudiéndose encontrar también en el *ensenadense* y hasta en el *preensenadense*, pero siempre accidentalmente y en cantidad reducida. En cambio en el *prebelgranense* representan siempre un elemento constante y muy abundante.

Los elementos del conglomerado son constituídos por fragmentos irregulares más o menos rodados de rocas provenientes de la destrucción de los horizontes subyacentes. Son fragmentos de las más variadas dimensiones, de arcilla araucana, de caliza concrecional y limo endurecido del *preensenadense*, toba calcárea, loess y cenizas verdes endurecidas, del *ensenadense* y, raramente, pequeños fragmentos de las características « escorias » y « tierras cocidas » del *preensenadense*. A veces los fragmentos de cenizas verdes son tan abundantes que el banco toma un color verdoso y, cuando en el cemento que los une predominan los productos de la lixiviación de las mismas cenizas, como se observa en algunos puntos en la base de la barranca de Punta Hermengo, toda la formación adquiere un aspecto que recuerda el de los depósitos arcillosos del pampeano lacustre. La confusión no es posible al constatar la estructura conglomerática del banco.

La proporción entre cemento y elementos conglomeráticos es variabilísima; a veces predominan los fragmentos rodados, otras veces, al contrario, son muy escasos o reducidos en pequeños fragmentos o en partículas diminutas, al punto que el banco toma el aspecto de un depósito fangoso, más o menos fino. A menudo entre los fragmentos predominan los calcáreos; los más duros generalmente son angulosos, aunque los ángulos presenten siempre desgastes de rodaduras perfectamente visibles.

En algunos casos, finalmente, el cemento fangoso está más o menos infiltrado de sales calcáreas que lo transforman en una tosca conglomerática más o menos dura en que no faltan las características « municiones ». Las variaciones enunciadas, frecuentemente se suceden vertical y horizontalmente en el perfil de una misma barranca.

Esta formación es netamente estratificada, a pesar de que su estratificación, como en todo depósito aluvional, es a menudo entrecruzada irregular y los contornos de los estratos no siempre bien limitados.

Además, a pesar de la frecuente oblicuidad de las capas entrecruzadas, esta formación se debe considerar completamente horizontal y en concordancia con las formaciones supra y subyacentes. La horizon-

talidad de las capas es particularmente manifiesta en muchos puntos en que, en la parte superior del banco, se intercalan capas o lentes muy extendidos de un limo muy fino, compacto, arcilloso, rojizo, que al desecarse se quiebra en pequeños terrones irregulares, o de una arcilla verdosa, casi plástica, con núcleos redondeados de caliza concrecional.

Un ejemplo bien evidente es visible a unos doscientos metros al sudoeste del balneario de Miramar, en la barranca que hemos esquematizado en la figura 10. En esta localidad la formación alcanza un espesor de seis metros, más o menos, y, descansando sobre un banco de arcillas verdosas (cenizas volcánicas verdes) que representa la parte

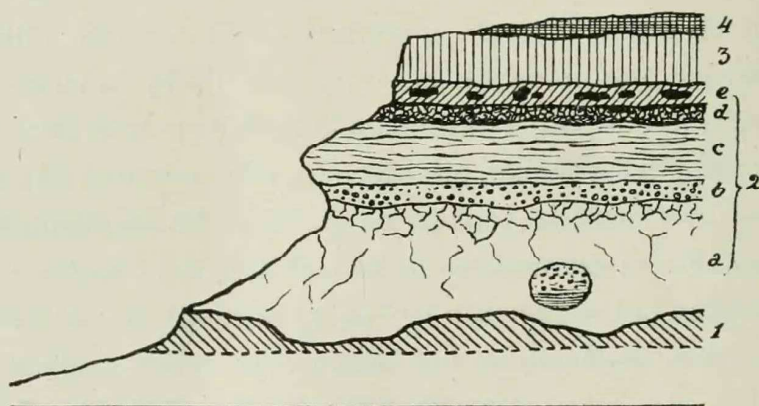


Fig. 10. — 1, ensenadense; 2, prebelgranense; 3, belgranense
4, aimarense

basal del ensenadense fuertemente denudado (1), se presenta, de abajo arriba, formada por los elementos siguientes :

a) Conglomerado cenagoso, característico, cruzado por delgadas vetas de toba calcárea, muy abundantes en la parte superior;

b) Capa de guijarros, su mayor parte calcáreos, cementados por materiales fangosos con frecuentes infiltraciones de carbonato de calcio;

c) Banco cenagoso, aparentemente homogéneo, subestratificado en capas irregulares y delgadas;

d) Capa de caliza concrecional, travertinosa;

e) Delgado banco de arcilla verdosa, con abundantes manchas de manganeso y gruesas concreciones calcáreas.

Un poco más al oeste del punto descrito, el banco conglomerático (fig. 7, e) que alcanza un regular desarrollo vertical (4 metros), presenta en su espesor varios niveles de guijarros calcáreos entrecruza-

dos o subparalelos, alternándose con capitas psilogénicas de un limo muy fino, y está comprendido entre una capa basal (*d*) de arenas gruesas, incoherentemente cementadas por materiales cenagosos, y una capa cuspidal de arcillas idénticas a las homólogas del perfil anterior (*f*). Estas arcillas derivan probablemente de la descomposición de cenizas volcánicas verdes, depositadas al final de la fase aluvional, cuando, al cesar los fenómenos de transporte, estas cenizas pudieron acumularse y estratificarse sobre la superficie de los depósitos fangosos. Su origen es muy evidente en aquellos puntos, donde, por especiales circunstancias, los elementos de las cenizas no sufrieron profundas alteraciones; en estos casos el material es muy áspero al tacto, y al examen microscópico muestra los característicos fragmentos de vidrio volcánico.

Al yacimiento antropolítico de Punta Hermengo (fig. 13, 3'') los fragmentos del conglomerado, constituido especialmente por terrones de cenizas volcánicas verdes del ensenadense, alteradas y endurecidas, están cementados por un fango verdoso, grisáceo o gris pardusco, con intercalaciones de capitas psilogénicas de un limo blanquecino muy fino. Su aspecto recuerda, a primera vista, un depósito lacustre, pero su estructura lo diferencia de las verdaderas arcillas lacustres del superpuesto prebonaerense (5) depositadas en una cuenca incindida en este conglomerado arcilloso.

Desde la altura del pueblo de Miramar, siguiendo las barrancas de la costa sudoeste, el *prebelgranense* representa una formación constante cuyo espesor varía de 5 a 12 metros. Rellena una cuenca aluvional caprichosamente cavada en las formaciones subyacentes, o mejor dicho en el araucano, cuya superficie incinde profundamente y sobre los escasos residuos ensenadenses. Sólo excepcionalmente (fig. 13, 1'), entre la base de sus depósitos y la superficie del araucano, se hallan pequeños restos de un banco calcáreo mamelonado, que por su aspecto y la estructura de su caliza atribuimos al *preensenadense*. No siempre, en este trayecto, es posible reconocer su base, porque a menudo llega, por debajo del nivel de las aguas, a un nivel inferior a aquel de las bajas mareas.

Desde el balneario de Miramar hasta el arroyo de las Brusquitas puede faltar, pero generalmente existe, aunque en bancos de espesor reducido (máximo 2 a 4 metros), y descansa sobre la superficie, más

o menos incindida, del *preensenadense*. Sin embargo, remontando unos ciento cincuenta metros la cañada sin nombre del campo de Chapar, recobra un notable espesor, alcanzando la base terciaria. En esta localidad, entre la base del prebelgranense y la superficie del araucano, se intercala una capa de cenizas verdes, cuyo espesor varía entre 3 y 6 centímetros, y cuyo aspecto es sensiblemente distinto del de los depósitos análogos. En efecto, tal vez a consecuencia de condiciones especiales en el proceso de consolidación y conservación, forman un banco muy duro compuesto por un material verde grisáceo obscuro, relativamente pesado y compacto, pero sembrado de pequeñas cavidades anfractuosas e irregularmente esferoidales u ovoidales que raramente alcanzan el diámetro de algunos milímetros. Cuando estas cavidades son muy numerosas y aparentemente orientadas en sentido determinado, la roca toma el aspecto de una escoria; pero en cualquier caso, por su peso, consistencia, estructura y composición, se diferencia completamente de las escorias vidriosas del *preensenadense* que consideraremos en la parte antropológica (parte III). No presenta fragilidad cristalina; con la uña se raya fácilmente y en agua no se disgrega, pero algo se reblandece, hasta poderse deshacer por la simple presión de los dedos. Contiene una elevada proporción de manganeso y especialmente de hierro al estado de hidróxidos; al examen microscópico revela una estructura pelítica completamente análoga a la de las cenizas verdes, en que predominan los fragmentos de vidrio volcánico ligeramente teñidos en pardo verdoso, mezclados con más escasos fragmentos de cristales de cuarzo, feldespato, augita, biotita, etc. A su consolidación contribuyó una pequeña cantidad de arcilla y de carbonato de calcio desigualmente distribuido en la masa y que reviste o rellena las numerosas cavidades de vegetales (especialmente raíces) de que también está diseminada la roca. Al mismo tiempo que se diferencia netamente de la substancia de las escorias vitrificadas del *preensenadense*, es comparable con un verdadero *trass* y no sería extraño que Outes (XXIII, pág. 192) al establecer sus comparaciones, refutadas por F. Ameghino (V, pag. 495), hubiese tenido presente fragmentos de una roca análoga.

Los aluviones cenagosos que forman la parte preponderante y más característica de los depósitos prebelgranenses parecen rellenar un amplio cauce surcado a su vez por cañadones, torrenteras y cañadas lo

más irregularmente y caprichosamente incindidos en la superficie y en el espesor de las formaciones anteriores. A menudo se observa que la base de las antiguas barrancas formadas por los residuos ensenadenses ha sido socavada, más o menos profundamente, y luego rellenada por los aluviones cenagosos (fig. 8 y 9).

Esta disposición confirma completamente la suposición de F. Ameghino (III, pág. 374) que « ante la deposición del ensenadense (*nuestro prebelgranense*), el suelo del continente chapalmalense (*ensenadense-preensenadense*) fué surcado y denudado por fuertes corrientes de agua que arrastraron la parte superior y cavaron en la superficie cañadones profundos de distintas formas ». Demuestra, además, que durante el *prebelgranense* es necesario distinguir dos fases distintas: una primera fase en que predominó la erosión (formación de la cuenca hidrográfica, ahondamiento de los cauces: *phase de creusement*); y una segunda en que los aluviones cenagosos rellenaron los cauces y los arroyos y restablecieron un nivel de base por encima de los mismos depósitos aluvionales (rellenamiento de los cauces: *phase de alluvionnement*). Una disposición análoga ya la observamos para el *preensenadense* y la observamos para el *prebonaerense* a pesar de que en proporciones menos evidente en relación con la menor intensidad de los fenómenos de este último período cuaternario. Esta particular disposición, que se repite regularmente para cada período aluvional y sobre la cual insistiremos todavía, demuestra que en la región pampeana, a pesar de no observarse los vestigios de intensas glaciaciones durante el cuaternario, los períodos glaciales fueron caracterizados por oscilaciones epeirogénicas, en un primer tiempo ascensionales (*phase de creusement*) y luego descensionales (*phase de alluvionnement*) comparables respectivamente a las fases europeas de *avancée* y de *retrait* o de *fonte des glaciers* en el sentido de Haug.

Como observa F. Ameghino, los cauces prebelgranenses representan lechos de corrientes de agua transitorias y no permanentes. Sin embargo, un poco antes de llegar a la excavación de Roth se observa el cauce de un verdadero arroyo de aguas permanentes, cuyo fondo llega a interesar superficialmente la base araucana. Los materiales aluvionales que rellenan el cauce son formados por una serie de capas, irregularmente estratificadas, de arenas y cantos rodados de tosca, areniscas silúricas, pórfidos, basaltos y de rocas más antiguas, inferior-

mente, y por el característico conglomerado cenagoso, superiormente.

En todo el espesor de los depósitos prebelgranenses se observan numerosas madrigueras rellenas completamente por los mismos materiales cenagosos, cuya distribución en general es muy característica, puesto que en la parte inferior de la cavidad de las cuevas se estratifican capitas muy delgadas de un limo muy fino, parecidas a las capitas de los depósitos pluviales, y en la superior se acumulan sin orden los elementos fangosos del característico conglomerado. Sin duda indica fases distintas en la intensidad del fenómeno (1).

La formación es fosilífera, pero generalmente los restos fósiles no son abundantes y reducidos a pequeños fragmentos indeterminables. Además, muy a menudo, son infiltrados por óxidos metálicos que les confieren una notable fragilidad y un color pardo, grisáceo o negro.

Según noticias, de esta formación fueron hallados restos de *Typotherium cristatum* (Serres) Gerv. y de *Arctotherium bonaerense* Gerv.

En varias localidades encontramos restos pertenecientes a las especies siguientes :

Lagostomus sp.? y *Cerodon* sp.? : pequeños fragmentos de mandíbulas.

Listriodon (*Antaodon*) *bonaerensis*? Amegh. : fragmento de mandíbula inferior en mal estado de conservación y con una sola muela entera, probablemente el último molar izquierdo (fig. 11): al extraer el fragmento se rompió en astillas, resultando intacta la corona de la muela mencionada, que parece pertenecer a un individuo bastante joven, en cuanto que las dos crestas transversales están casi intactas. Por sus caracteres corresponde exactamente al *Listriodon bonaerensis*, según la descripción que nos dió F. Ameghino (I, entr. IV, pág. 186). Nuestro ejemplar difiere solamente por sus dimensiones

(1) Entre las numerosas madrigueras que cruzan el *preensenadense* (*chapalmalense*) muchas están colmadas por un relleno que presenta todos los caracteres del fango prebelgranense. Éstas, evidentemente, han sido excavadas o a lo menos rellenas durante esta segunda fase aluvional del cuaternario. La distinción, que creemos muy importante establecer entre el relleno preensenadense y el relleno prebelgranense de estas madrigueras, es siempre posible debido al diferente color de los materiales que los componen. En efecto, mientras el relleno preensenadense presenta el tinte rojizo característico de los aluviones de este horizonte y se confunde fácilmente con la roca encajonante, el relleno prebelgranense se diferencia por su tinte grisáceo, que resalta fácilmente sobre el fondo rojizo del preensenadense.

algo menores (diámetro ántero-posterior mm. 29,5, diámetro transverso de la cresta anterior mm. 18, diámetro transverso de la cresta posterior mm. 20).

Equus sp. ? : fragmentos de muelas y un astrágalo de especie que parece presentar afinidades con *Equus rectidens* Amegh.

Myiodon sp. ? : Huececillos entáneos.

Scelidotherium Bravardi ? Lyd. : fragmento de muela inferior.

Megatherium americanum ? Cuv. : fragmentos de muelas.

Glyptodon reticulatus Ow. : fragmento de coraza.

Glyptodon Muñizii Amegh. : numerosas placas sueltas.

Panoctus tuberculatus Ow. : fragmento de coraza.

Sclerocalyptus pseudornatus Amegh. : placas sueltas.

Doedicurus Kokenianus ? Amegh. : fragmento de coraza.

Tolypeutes pampaeus n. sp. : fragmento de coraza cuyas placas se desligaron al extraerlas: estas placas, por su tamaño y forma, son idénticas a las del *T. conurus* I. Geoff. viviente y presentan una ornamentación externa del mismo tipo, pero con tubérculos más pequeños, más numerosos, mejor dibujados y con vértice más agudo. Además, los tubérculos disminuyen de tamaño desde el centro de la superficie de la placa hacia la periferia : carácter especialmente evidente sobre las placas de las bandas movibles, donde, por lo tanto, existe una disposición inversa a la que generalmente se observa en las mismas placas del *T. conurus*, en las que los tubérculos de los bordes laterales son evidentemente más grandes que los medianos. No estando en condiciones de comparar nuestra pieza con los restos de *T. apareoides* Brav., identificados con *T. conurus* por F. Ameghino (*Mamif. fósiles*, pág. 875), consideraremos esta especie como nueva, sin desconocer al mismo tiempo las grandes afinidades que sus placas presentan con las del mataco viviente, en la actualidad, en las mismas regiones.

Además de los fósiles recordados, a unos mil quinientos metros al sudoeste de Punta Hermengo, en el característico conglomerado cenagoso, encontramos una considerable cantidad de restos de pequeños roedores pertenecientes a *Microcavia*, *Ctenomys* y *Reithrodon*,

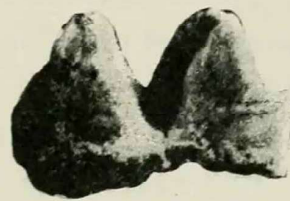


Fig. 11. — Molar inferior de *Listriodon (Antaodon) bonaerensis* Amegh. visto de perfil. Tamaño natural.

reunidos confusamente en pequeños núcleos que recuerdan la disposición que se observa en los bolos residuales de la digestión gástrica de ciertas aves de rapiña. Particularmente abundantes y en buen estado de conservación son los restos de *Reithrodon chapalmalense* Amegh. No sabemos si los restos de este pequeño murino, mencionados por Ameghino y Rovereto, proceden realmente del *chapalmalense*, en cuya fauna la especie fué incluída, pero sí podemos asegurar que en el típico conglomerado cenagoso del *prebelgranense* (*ensenadenense cuspidal*) de esta localidad, donde no existe el *chapalmalense*, estos residuos abundan y su estudio (particularmente de los cráneos, mandíbulas y respectivas series dentarias) confirman la exactitud de las observaciones de Rovereto (XXVII, pág. 187) y la gran afinidad de esta especie fósil con el viviente *Reithrodon typicus* Waterh., cuyos restos se encuentran en las cuevas de las lechuzas que viven en las mismas barrancas y en las análogas condiciones de bolos gástricos.

En su conjunto, los escasos restos de mamíferos hallados por nosotros en el *prebelgranense* de la localidad, bien representan una fauna intermediaria entre las del pampeano inferior y del pampeano superior.

Entre los fósiles del *prebelgranense* debemos señalar también algunos moluscos de agua dulce, los que, si bien escasos, por pertenecer todos a especies vivientes en los arroyos o pantanos de la región, consideramos de la mayor importancia desde el punto de vista de la edad de estos depósitos cenagosos. Los hallamos tan sólo en los acantilados costaneros entre el balneario de Miramar y Punta Hermengo. En los fangos pardos encontramos un solo ejemplar de *Succinea meridionalis* d'Orb.; pero en una lente de materiales arcillosos (arcilla seladonítica, gris verdosa *in situ*, pero blanco-grisácea al estado de completo desecamiento) situada al pie de los mismos acantilados, hallamos un crecido número de *Planorbis peregrinus* d'Orb., *Ampullaria canaliculata* d'Orb. (fragmentos) y *Ancylus culicoides* d'Orb., junto con restos de pequeños batracios, coleópteros, impresiones de hojas y de aquenios de gramíneas.

De los restos antropológicos, relativamente frecuentes en algunos puntos del mismo horizonte, nos ocuparemos en la parte especial (parte III).

Volviendo, por un momento, a la cuestión de la nomenclatura de

este piso mesopampeano, de *facies* fluvio-aluvional, creemos que la asimilación de nuestro *prebelgranense* de Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe (Esperanza) y Miramar, está justificada también por el estudio de

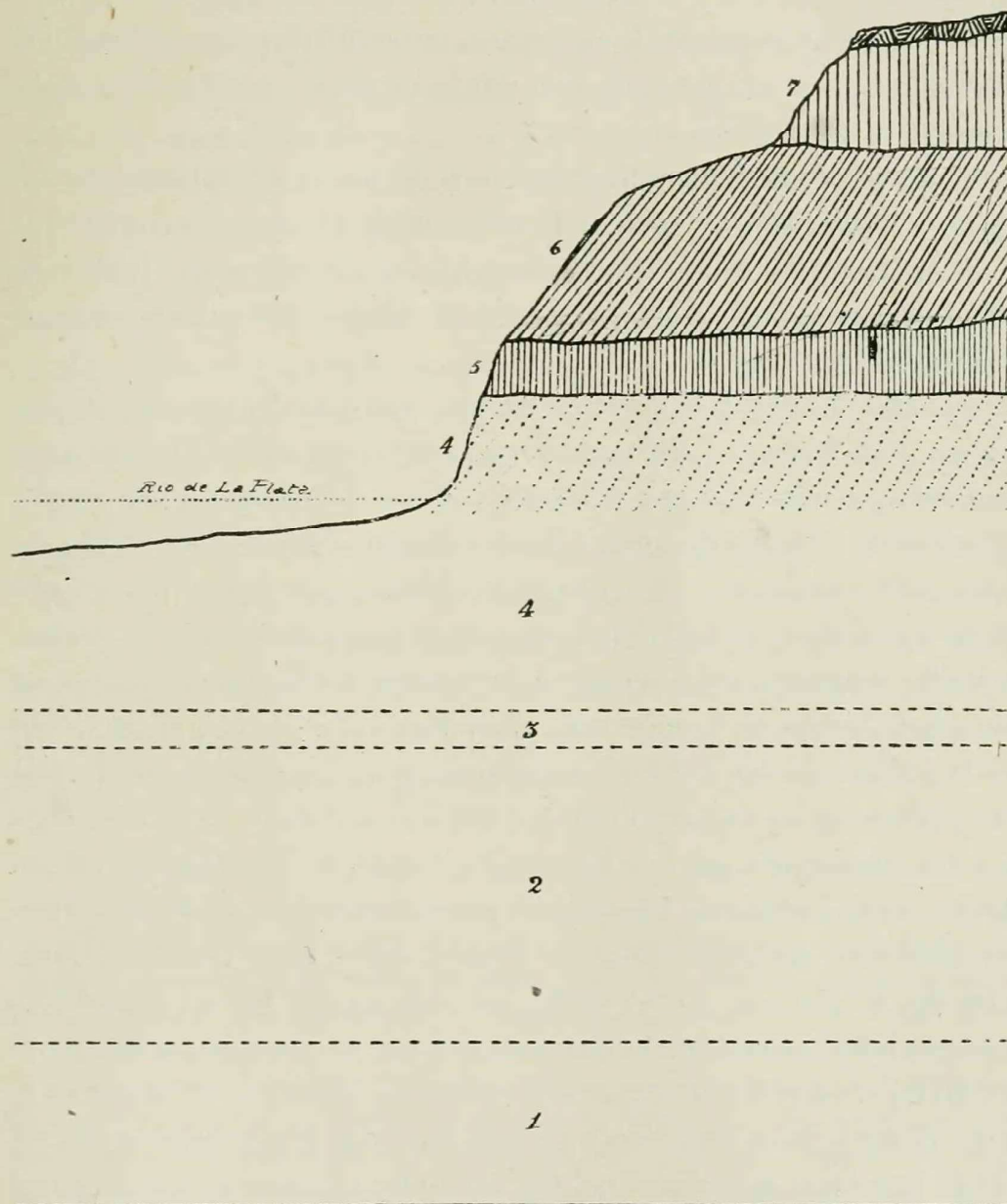


Fig. 12. — Barranca del callejón de Ibáñez y subsuelo de Buenos Aires: 1, preensenadense; 2, ensenadense; 3, transgresión interensenadense; 4, prebelgranense; 5, belgranense loésico; 6, prebonaerense (*lujanense*); 7, bonaerense.

la margen derecha del Río de la Plata. Hemos podido observarla solamente en el Callejón de Ibáñez, entre las estaciones de Martínez y Anchorena (Buenos Aires), puesto que las exigencias de la gran metrópoli, que invade esos pintorescos parajes, ha borrado las antiguas

barrancas y destruido los preciosos documentos geológicos ilustrados por Bravard y Ameghino.

En esta localidad se observa, de arriba abajo, el perfil siguiente (fig. 12):

1° Loess eólico pardo-claro, poroso, pulverulento con cavidades radiciformes blancas, sin tosquilla, del *bonaerense*; pasa en transición gradual al subyacente;

2° Arcilla lacustre semiplástica, verde o verde amarillenta con tosquillas ramificadas blancas y livianas del *prebonaerense* (*lujanense*);

3° Loess eólico compacto, pardo-rojizo, con manchas dendritiformes de óxidos de hierro y manganeso y cavidades radicales ennegrecidas, del *belgranense*.

4° Limo pardo-grisáceo, estratificado, compacto, a menudo infiltrado por carbonato de calcio que lo transforma en una verdadera tosca, con grandes concreciones calcáreas y diseminado de fragmentos de igualmente rodados de tosca calcárea, fango arenoso endurecido, arcilla pardo-rojiza, etc. Este último horizonte, que Ameghino clasificó como *ensenadense cuspidal* por su estructura conglomerática (*conglomerados fangosos*), corresponde exactamente a nuestro *prebelgranense*. En efecto, como éste representa una facies fluvio-aluvional que precede la sedimentación del loess belgranense, que aquí, como en Miramar, presenta un desarrollo relativamente reducido. Además, como resulta claramente por los datos de F. Ameghino (*Le Diprothomo platensis, un précurseur de l'homme du pliocène inférieur de Buenos Aires*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie III, t. XII, pág. 119, fig. 6, Buenos Aires, 1909), con los cuales hemos completado nuestro perfil, corresponde exactamente por su posición estratigráfica, siendo comprendido entre el *ensenadense* (basal) y el *belgranense*, cuya facies loésica representa en esta localidad una substitución lateral de la clásica facies marina. Otro dato de analogía se puede entrever en su fauna fósil que, entre las numerosas especies suministradas por este rico yacimiento, contiene, como en Miramar, *Typotherium cristatum*, *Arctotherium bonaerense*, *Glyptodon Muñizii*, *Sclerocalyptus pseudornatus* y especies afines de los géneros *Listriodon* (*Antaodon*), *Ctenomys*, *Lagostomus*, etc.

D. BELGRANENSE (1)

Sobre la formación anterior y comprendido entre ésta y formaciones más recientes, se observa en muchas localidades de la región estudiada, un banco loésico, generalmente de poco espesor que por analogías estatigráficas y en vía provisional atribuimos al segundo período interglaciario, es decir al *belgranense* (fig. 5, 6, 8, 9, 10, n° 3).

Está constituido por un loess pardo o pardo-rojizo algo arenoso, compacto, pero fácilmente desmenuzable en un material pulverulento muy fino. Por lo común está subdividido en bancos menores, de poco espesor y surcado por grietas y hendiduras, casi siempre rellenas por tobas calcáreas que forman vetas delgadas subhorizontales. La roca presenta numerosas cavidades de pequeños vegetales (gramíneas ?) especialmente radicales, no siempre ennegrecidas y manchas dendríticas, negras, de óxido de manganeso.

Su base parece confundirse con la parte cuspidal del prebelgranense y a menudo la transición está constituida por una capa más o menos arcillosa, que al secarse se quiebra en terrones irregulares. Generalmente, las vetas calcáreas que cruzan el banco pasan sin interrupción al subyacente *prebelgranense*.

(1) Como es notorio, el nombre de *belgranense* fué usado por Ameghino desde 1889, para indicar un piso marino (pampeano medio) intercalado entre el *ensenadense* y el *bonaerense*. En 1912, De Carles (*Relación acerca de los yacimientos fósiles de arroyo Frias*, en *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, t. XXIII), muy justamente, a nuestro juicio, reconoció que existía en el interior de la República un banco loésico intermediario entre el *ensenadense* y el *bonaerense* y cuya deposición fué sincrónica con la sedimentación del *belgranense* marino. Por lo tanto De Carles dió a este banco eólico el mismo nombre ya aplicado a la transgresión marina del litoral (*op. cit.*, pág. 251). En nuestros trabajos hemos seguido la nomenclatura recordada a pesar de que, como recientemente nos hizo observar C. Rovereto (carta del 26 de octubre de 1920), el doble uso del nombre *belgranense* para indicar a la vez una ingresión marina y un banco de loess, no está de acuerdo con las reglas de una buena nomenclatura científica. En la nota de la página 370 justificamos en parte la nomenclatura adoptada. Además llamamos la atención sobre la nota de la página 431 de donde se desprende que gran parte de los depósitos atribuidos al *belgranense* marino consisten en depósitos de playa y especialmente médanos costaneros que estatigráfica y cronológicamente equivalen a los depósitos loésicos (las «dunas cuaternarias» de Bravard) y responden a las mismas condiciones climáticas. (Enero de 1921.)

Su espesor por lo común es reducido y su superficie profundamente afectada; parece particularmente desarrollado donde faltan los depósitos fluvio-lacustres del sucesivo *prebonaerense*. Cerca del yacimiento antropolítico de Punta Hermengo forma la orilla derecha de la laguna prebonaerense, terminando en bisel entre las arcillas de esta laguna y los fangos conglomeráticos del *prebelgranense*.

Los escasos fósiles encontrados en esta formación, que no hemos podido caracterizar mayormente, consisten en pequeños fragmentos de coraza de *Doedicurus* específicamente indeterminables.

E. PREBONAERENSE

Los equivalentes geológicos de esta tercera fase húmeda están representados por escasos depósitos, pero muy interesantes desde todos los puntos que se los considere. Corresponden a las lentes arcillosas y a las capas lacustres de color gris verde, que C. Ameghino y Roth (XXII, pág. 424) atribuyeron al *lujanense* (neopampeano).

Las localidades donde alcanza su mayor desarrollo se encuentran al sudoeste de Miramar y especialmente en proximidad de Punta Hermengo, donde existe el yacimiento antropolítico más interesante y más conocido.

En esta localidad, a la altura del proyectado muelle, forma un depósito lacustre (fig. 13, 5) de arcilla gris verdosa, algo arenosa, compacta, en forma de lente, extendida, de un espesor máximo que puede calcularse en dos metros. Se compone de dos partes superpuestas: una inferior, algo más oscura, plástica, sembrada de pequeñas y escasas cavidades de vegetales (tallos y raíces) rellenos por la misma arcilla fuertemente teñida por óxidos hidratos de hierro; y una superior, idéntica a la precedente, pero de un color verdoso más claro, amarillento, y con concreciones limoníticas más grandes.

El límite entre las dos zonas está indicado por una capa de 5-10 centímetros de espesor, de la misma arcilla, pero muy arenosa, formando más bien una arena arcillosa, de grano mediano y grueso con bastantes gravillas, y de color todavía más subido por la presencia de numerosas impresiones de tallos y hojas de pequeñas monocotiledóneas, evidentemente gramíneas, ennegrecidas por el óxido de manganeso.

Yacimientos antropológicos

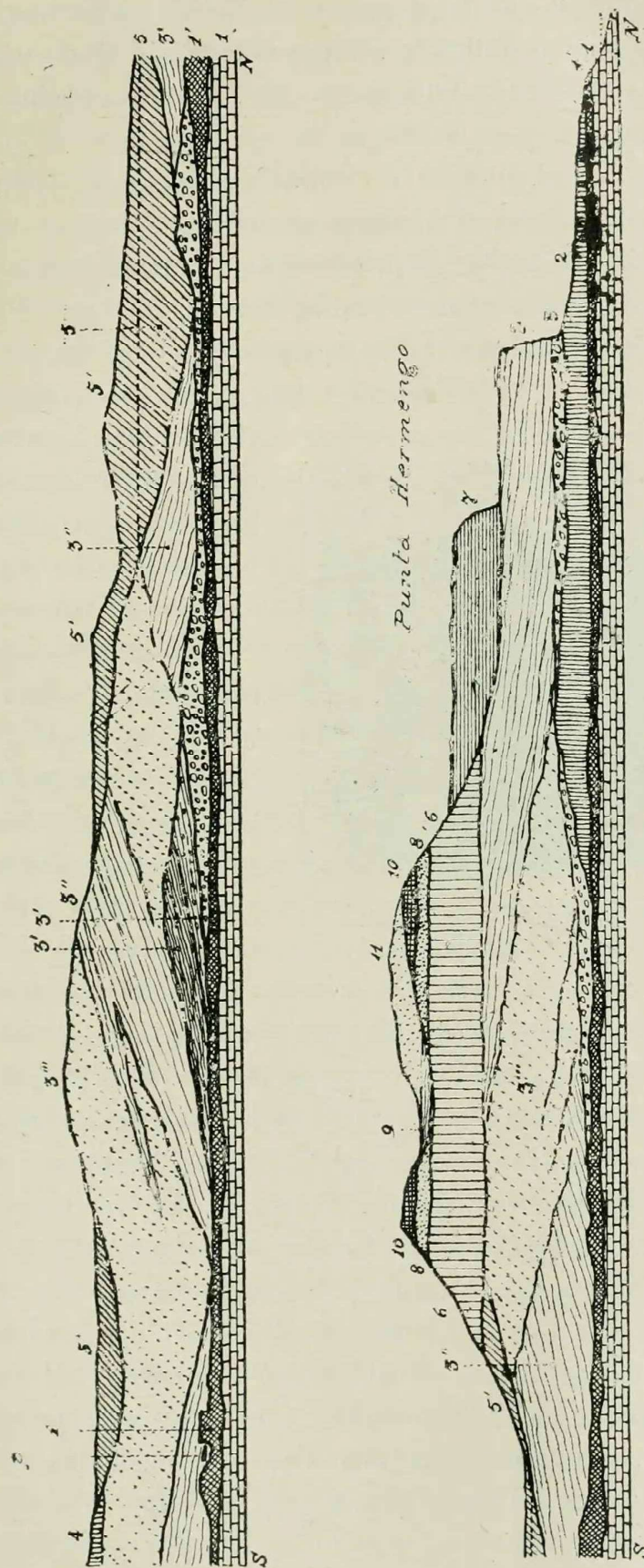


Fig. 13. — 1, araucanense; 1', preensadenense; 2, ensadenense (restos de banco loésico pardo obscuro con concreciones limoníferas); 3, prebelgranense; 3', caliza conglomerática; 3'', fangos compactos pardo-oscuros; 3''', fangos arcillosos y conglomeráticos gris-verdosos; 3''', fangos conglomeráticos pardo-grisáceos característicos de este horizonte; 4, belgranense (restos de banco loésico pardo); 5, prebonaerense (arcilla verde grisácea); 5', parte inferior; 5'', parte superior; 6, bonaerense (loess pulverulento pardo claro); 7, platense (fangos calcáreos gris ceniza, estratificados, con *Littoridina*); 8, cordobense (arenas medanosas consolidadas, mezcladas con abundantes materiales loésicos); 9, preaimarenense (fangos calcáreos cenicientos); 10, aimarenense (tierras negras); 11, actual (medanos movedizos); S N, nivel del mar durante las marcas bajas.

Contiene restos óseos fosilizados, pero reducidos en astillas y fragmentos angulosos indeterminables. Contiene además frecuentes restos de una antigua industria humana de que nos ocuparemos en la parte especial.

A unos mil metros al sudoeste de Punta Hermengo, en las barrancas, por debajo de los altos médanos movedizos (fig. 22, 3) entre el *prebelgranense* y el *bonaerense*, se intercala otra lente arcillosa del mismo aspecto, donde se encontró restos de *Toxodon platensis* Ow (3ª y 4ª muela superior), *Myiodon* sp? (huesecillos cutáneos) y un fragmento de escudo de *Pontotatus chapalmalensis* Amegh., formado por dos se-

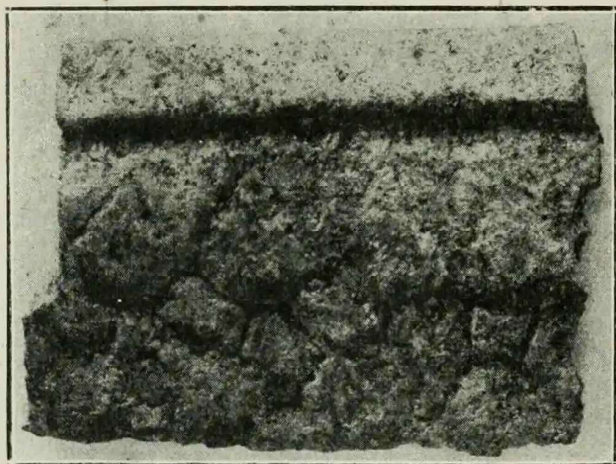


Fig. 14. — *Pontotatus chapalmalensis* Amegh.
Fragmento de coraza. Tamaño natural

ries de cuatro placas cada una, incluyendo la serie marginal posterior, probablemente de la sección anterior de la coraza.

Este género, que comprende la sola especie citada, fué incluido por Ameghino en la lista de los fósiles de su *chapalmalense*, dándonos casi un *nomen nudum* (III, pág. 427). Rovereto (XXVII, pág. 209) nos dió sola-

mente una buena figura, sobre la cual basamos nuestra determinación. En efecto, a excepción de pequeños detalles, debidos sin duda a la diversa posición que guardaba en la coraza nuestro fragmento, corresponde exactamente, como se puede constatar comparando la fotografía que reproducimos (fig. 14). Por sus caracteres *Pontotatus* parece identificarse con *Propaopus*, con la diferencia de que las placas de las series marginales toman una forma todavía más alargada (largo = 25 a 27 mm.; ancho = 13 mm.; espesor máximo = 6 mm.) que en *Propaopus*, como se observa en *Tolypeutes*. Las placas de la segunda serie son exagonales y más cortas que las anteriores (largo sobre la línea mediana, mm. 16 a 17, ancho mm. 13 a 14, espesor mm. 5,5). Las suturas, bien fijas y visibles sólo sobre la superficie interna del escudo, no coinciden completamente con los

surcos que limitan las figuras de la superficie externa de las placas.

En las demás localidades esta formación generalmente está reemplazada por una superficie de demarcación bien neta, que corresponde a un ciclo de denudación, o por pequeños lentes de capitas pluviales, en la base del *bonaerense*.

La posición estratigráfica del *prebonaerense* está bien definida en el perfil de la figura 13 en la que se ve, de un lado las arcillas verdosas de este horizonte cubrir los restos del *belgranense* (4) y por el otro cubiertas por el loess bonaerense (6). Lo mismo se observa en el perfil de la figura 22.

Si atribuimos estas lentes arcillosas, de *facies* lacustre, o mejor dicho, palustre, al *lujanense* de Ameghino, encontraríamos en esta localidad suficientes pruebas para considerar el *lujanense* de edad anterior y no posterior a la del bonaerense, como hasta ahora se ha considerado. Nos vemos, por lo tanto, obligados a volver a discutir la posición estratigráfica del *lujanense* que ya esbozamos en nuestro breve estudio sobre el pampeano de Esperanza (Santa Fe).

Se nos disculpará esta larga digresión indispensable para establecer con mayor exactitud la edad y posición relativa de estas lentes arcillosas, muy importantes desde el punto de vista antropológico.

Con el propósito de aclarar nuestras dudas sobre la interpretación estratigráfica del *lujanense*, hicimos recientemente una breve excursión en la localidad clásica, a lo largo de las márgenes del río Luján. Pero fué grande nuestra sorpresa al no encontrar en ningún punto un horizonte lacustre que se pudiera petrográficamente correlacionar con las lentes arcillosas del pampeano superior, es decir con el *lujanense* (pampeano lacustre) tal como lo habíamos conocido en las demás regiones loésicas de la república. En efecto, no pudimos observar sino una serie de capas, en su mayoría de arrastre fluvial, superpuestas, sin intercalaciones ni superposiciones de horizontes loésicos.

Reuniendo los datos que hemos recogido en las barrancas del río, a la altura del tiro federal de la ciudad de Luján, en el ex molino de Bancalari (actualmente fábrica de papel del señor Rodríguez Canedo) y en el puente carretero del oeste de esta última localidad, hemos levantado el perfil de la figura 15 que esquematiza las condiciones estratigráficas de las márgenes del río Luján en los alrededores de la ciudad del mismo nombre.

Las capas que hemos observado personalmente en realidad no difieren de las mismas descritas, para la localidad, por F. Ameghino y por Rovereto (XXVIII). En efecto, empezando desde abajo, el lecho actual del río está incindido en una especie de tosca (*a*), que en el momento de nuestra observación afloraba por 1-1^m50 sobre el nivel de las aguas. Está compuesta de un material arcilloso, de estructura, composición y color variable, con intercalaciones de delgados lechos de cantos rodados calcáreos. En el tajamar del antiguo molino de Bancalari, sobre la orilla izquierda del río está formado por una arcilla endurecida, compacta, muy poco arenosa, y en algunos puntos casi plástica, de color gris pardusco, que al secarse se quiebra en pequeños fragmentos poliédricos. Está sembrada de pequeñas manchas de

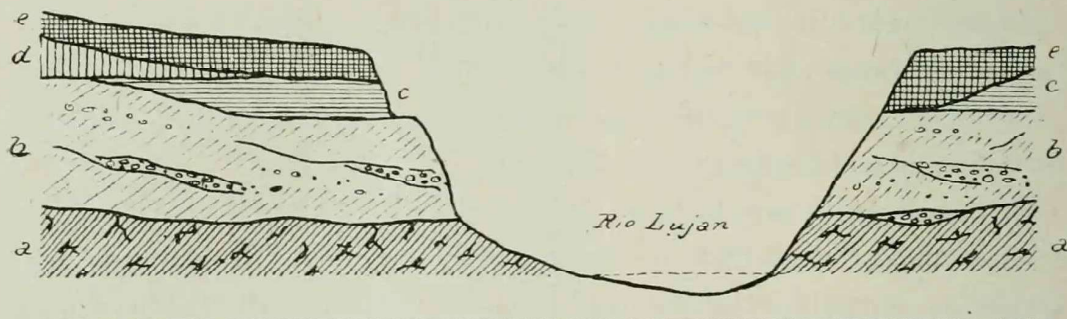


Fig. 15. — *a*, prebelgranense; *b*, prebonaerense (lujanense); *c*, platense; *d*, cordobense
e, aimarense

óxidos de hierro y manganeso, y de muy pequeñas cavidades en forma de diminutas burbujas y de raíces; además está cruzada en todas direcciones y alturas por concreciones calcáreas ramificadas o, más a menudo, laminares, formadas por una caliza grisácea, compacta, algo arenosa.

Sobre la misma orilla, pero como a una cuadra aguas abajo, presenta el mismo aspecto y color, pero contiene una elevada proporción de arena cuarzosa fina y pequeños cantos rodados de tosca calcárea diseminados en la roca o reunidos en capas oblicuas de diferentes espesores.

En la orilla derecha, debajo del antiguo molino Bancalari, también presenta el mismo aspecto general pero cambia de color y estructura: forma un banco de arena cuarzosa fina y gruesa, cementado por un escaso material arcilloso, de color pardo-rojizo.

En esta formación no encontramos restos fósiles, ni de moluscos, ni de mamíferos, exceptuando una placa probablemente del borde caudal de la coraza de un *Glyptodon reticulatus* Ow.

En el último aspecto descrito corresponde al « pampeano rojo » de que nos habla F. Ameghino (*Antigüedad del hombre en el Plata*, edición de « La cultura Argentina », vol. II, pág. 122) y a la « arcilla pampeana roja » que el mismo autor atribuye al « pampeano superior o piso bonaerense » (*Mamíferos fósiles de la República Argentina*, pág. 35, Buenos Aires, 1889) considerándola como un depósito cenagoso acumulado en los bajos por corrientes de agua momentánea. Rovereto, en sus perfiles (XXVII, pág. 80, y lám. II, sec. 8ª) parece, a veces, considerarlo como bonaerense lacustre (*lujanense*) incorporándolo a la formación superpuesta, y otras a un « ensenadense lacustre » (ob. cit., pág. 81).

Lo que más nos interesa observar sobre el particular es que la *facies* de este depósito, a nuestro juicio, no se puede considerar lacustre, en cuanto que las capas de cantos rodados calcáreos, cuyo espesor alcanza a veces casi un metro, estratificados oblicuamente (estratificación entrecruzada) e intercalados en el banco fangoso, el que también a menudo contiene cantos rodados, no pueden haberse formado en una cuenca lacustre, sino que indican la existencia de corrientes semitorrenciales durante la acumulación de estos aluviones cenagosos. El aspecto de estas intercalaciones conglomeráticas, cementadas por un fango arenoso, generalmente pardo-rojizo, recuerda muy de cerca los aluviones cenagosos del *prebelgranense* de Entre Ríos y de Miramar, con el cual lo asimilamos. Aquí, como en las demás localidades, representa el material de relleno de un cauce fluvial preexistente durante una fase de descenso continental, como lo consideraremos más extensamente en la parte tectónica.

Por encima de la formación anterior y separada de ésta por una superficie de erosión muy neta sigue un segundo banco (*b*) de estructura análoga a la del primero. Es el *lujanense* típico de F. Ameghino, considerado también como una formación lacustre. En éste los caracteres y la estructura de los aluviones fangosos, llenando un antiguo cauce fluvial, es todavía más manifiesto. En todas las localidades observadas está formado por capas arenosas, fangosas o guijarrosas que se alternan en estratificación entrecruzada en todo el espesor del banco. Ade-

más los cantos formados por fragmentos rodados de la arcilla arenosa del piso subyacente y sobre todo de sus concreciones calcáreas, se reúnen a menudo, especialmente en la base de la formación, en lentes o lechos bien formados y encajados en la superficie incindida del *pre-belgranense*.

Sin embargo en algunos puntos y siempre en la parte superior de la formación existen capas y lentes de arcilla o marga verdosa, con numerosas tosquillas calcáreas blancas y relativamente livianas, cuyo aspecto es casi idéntico al de los depósitos palustres del pampeano superior : a veces contiene pequeñas concreciones limonitíferas que dan al banco un aspecto análogo al del depósito lacustre del yacimiento

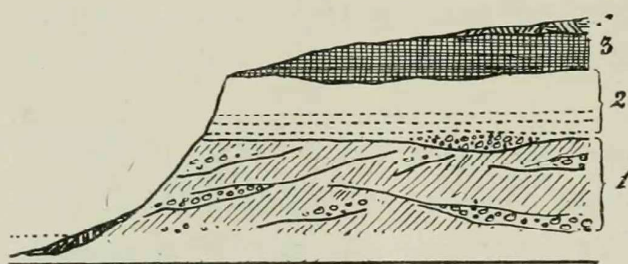


Fig. 16. — Barranca del Río Luján al Tiro federal de la ciudad del mismo nombre. 1, *lujanense* gris verdoso, con zonas pardo rojizas; 2, *platense*; 3, *aimareense*; 4, *humus* actual.

antropolítico de Punta Hermengo, y a aquél de todos los depósitos similares frecuentes en el pampeano superior de la república.

La disposición característica de los elementos en el espesor del

banco, que en su base presenta lechos de cantos rodados, en su parte media capas cenagosas y capas guijarrosas cementadas por fangos y arcillas y en su parte superior lentes arcillosas, nos explica claramente la historia de estos depósitos, del cauce que llevaron y del movimiento progresivamente ascensional que facilitó el encenegamiento del mismo cauce. Encima del *lujanense* y en una cuenca cavada en la superficie del mismo, siguen los característicos depósitos cenicientos del *platense* con *Littoridina*. Éstos representan verdaderos depósitos lacustres, o mejor dicho, fluvio-lacustres y sus materiales presentan los caracteres del fango de los antiguos pantanos. Es muy probable que éstos no representen sino cuencas residuales, con caracteres de *delaissés* (*Altwasser*), que se formaron cuando los acontecimientos tectónicos, de que nos ocuparemos más adelante, combinados con sensibles modificaciones en la cantidad de las precipitaciones atmosféricas, determinaron en el río notables modificaciones de su perfil y de su régimen. Esta suposición está fundada sobre la estructura que, en algunos puntos, muestran muy claramente los depósitos platenses de esta localidad.

A la altura del Tiro federal, por ejemplo, el *platense* se compone, de arriba abajo, de las capas siguientes (fig. 16) :

a) Fango gris-ceniza, más o menos compacto, con núcleos endurecidos (por filtraciones calcáreas) con muy escasos moluscos, representados por algunos individuos de *Ampullaria caniculata* d'Orb., *Planorbis peregrinus* d'Orb., y *Littoridina Parchappi* d'Orb., espesor 0^m85 a 1^m00;

b) Capa cenagosa idéntica a la anterior con muchas cavidades de vegetales y con los mismos moluscos algo más abundantes; espesor 0^m25 a 0^m30;

c) Capa idéntica a la anterior, pero más porosa por la existencia de muchas cavidades radiciformes finas y con fósiles abundantes, generalmente en cantidad extraordinaria, pertenecientes a las especies de moluscos siguientes : *Ampullaria canaliculata* d'Orb., *Succinea meridionalis* d'Orb., *Ancylus culicoides* d'Orb., *Planorbis peregrinus* d'Orb., *Littoridina Ameghini* Doer., *Littoridina Parchappi* d'Orb., *Scolodonta Semperi* Doer., *Lymnaeus viator* d'Orb.; espesor 0^m15 a 0^m20;

d) Capa idéntica a las anteriores y con los mismos fósiles (más escasos) pero estratificada en pequeñas capas de color gris-oscuro o negro por la presencia de sustancias turbáceas; espesor 0^m10 a 0^m15;

e) Lentas de cantos rodados calcáreos, sueltos.

La evidente estratificación de la parte inferior del banco y sobre todo los lechos guijarrosos de su base, demuestran que en los cauces platenses, antes del estancamiento de sus aguas, hubo tres fases consecutivas de excavación (*creusement*), de arrastre fluvial y acumulación aluvional. Por lo tanto, para el *platense* se repiten las mismas fases ya observadas para el *lujanense*, con la única diferencia que, inversamente a lo que observamos en este último horizonte, la fase lacustre en el *platense* predomina sobre la fase, muy transitoria, de la acumulación aluvional.

Por todo lo expuesto anteriormente puede sacarse como consecuencia que en las barrancas de las márgenes del río Luján, incididas por un reciente movimiento de elevación del suelo que ha obligado al mismo río a profundizar su cauce, quedan a descubierto, como en todo los cauces fluviales que han persistido desde las épocas pampeanas, tres depósitos aluvionales, superpuestos y parcialmente encajados (1). Al

(1) Análogas observaciones fueron publicadas, desde 1905, por F. F. Outes

considerar las particularidades tectónicas veremos cuáles son los probables accidentes que han determinado esta singular distribución que se observa constantemente en todos los ríos que han persistido desde los tiempos más antiguos de la acumulación pampeana. Por el momento, observaremos que el carácter cenagoso predominante en estos aluviones y el reducido tamaño de sus cantos rodados, no excluye el carácter permanente de las corrientes que los han acumulado, sino que depende exclusivamente de la escasa inclinación de los cauces y de las laderas de sus valles, de la velocidad ordinariamente muy reducida, del caudal y de la naturaleza de los materiales (arcilla, loess, tosquillas calcáreas) que las aguas fluviales desprendían durante su largo curso a través de la llanura pampeana; depende además de factores tectónicos de que nos ocuparemos luego.

La superposición de estos tres depósitos fluviales y tal vez de un cuarto, que el cauce actual no ha alcanzado a incidir, demuestra que el río Luján ha experimentado todas las vicisitudes de las fases cuaternarias que afectaron la llanura pampeana, desde el prebelgranense, por lo menos.

Por lo que llevamos dicho resulta claramente que el *lujanense*, cuyo significado viene a ser reducido al de una simple *facies* local, equivale estratigráficamente al horizonte que, en las demás regiones, hemos indicado con la denominación de *prebonaerense*. Corresponde por lo tanto al mismo *prebonaerense* de Miramar, no sólo por su posición estratigráfica entre el *prebelgranense* y el *platense*, sino también por analogías petrográficas y estructurales.

Por consiguiente no podemos considerar al *lujanense* como una substitución lateral del *bonaerense* loésico: donde las relaciones entre *prebonaerense* y *bonaerense* son visibles, este último horizonte se superpone siempre al primero.

A lo largo del cauce del río Luján no hemos podido observar estas relaciones, porque, en el trayecto observado, el cauce incide siempre las formaciones aluvionales o fluviopalustres recordadas, demostrando

(Sobre un instrumento paleolítico de Luján, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, ser. III, t. VI, pág. 169, 1906) quien a la altura de la quinta Azpeitia (alrededores de la villa de Luján) observó las mismas capas y la misma « superposición de estratos de origen fluvial y lacustre ».

que la dirección del mismo río no se ha modificado sensiblemente durante todo el transcurso de los tiempos pampeanos.

A los lados del cauce actual, muy reducido en comparación con la amplitud del mismo durante el pampeano y el postpampeano, se observa un solo banco formado por verdadero *loess* eólico (fig. 15, d) : presenta un espesor reducido (máximo 1 a 1^m30), color pardo-claro y numerosas cavidades radiciformes. Por su aspecto y posición se puede asimilar con el *cordobense* : recubre el *platense* o donde éste termina, el *lujanense*, y está recubierto por el *aimarense*; nunca llega hasta las márgenes del río, sino que paulatinamente se adelgaza y termina a cierta distancia de éstas.

F. BONAERENSE

El pampeano superior o *bonaerense* de Ameghino (neopampeano de Róth) se observa en numerosas localidades al nordeste y al sudoeste de Miramar, en la parte más alta de las barrancas, con sus caracteres petrográficos típicos : es un verdadero *loess*, pardo-claro, pulverulento, muy friable, con poco carbonato de calcio distribuido en la masa, con pequeñas cavidades radicales, revestidas por un tenue reboque de caliza terrosa, con pequeñas tosquillas nodulares, livianas y porosas, a veces escasas, en otras muy abundantes.

En la costa casi siempre ha sido fuertemente denudado y sólo excepcionalmente alcanza 1^m50. Ocupa especialmente antiguas depresiones cavadas en la superficie belgranense y prebelgranense o sobre las lentes arcillosas del *prebonaerense*, en perfecta concordancia.

En este último caso, a veces se observan capitas pluviales de un limo muy fino, que forma una zona de transición entre las dos formaciones consecutivas y representan la última fase del período lluvioso prebonaerense, en el que las precipitaciones meteóricas disminuyeron la intensidad y magnitud.

Conserva muy escasos restos fósiles ; encontramos una placa mal conservada de *Eutatus brevis* Amegh., un pequeño fragmento de mandíbula superior de *Dolichotis* sp? y fragmentos de *Bulimulus sporadicus* d'Orb.

Correlacionamos el *bonaerense* de Miramar y de las regiones litorales

en general con la capa *g* de la serie estratigráfica establecida por A. Doering para los alrededores de Córdoba. En nuestro trabajo sobre *Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias*, XXIV, Córdoba 1920, atribuimos al mismo horizonte las capas que en la misma serie llevan las letras *f*, *e*, *d*, *c'*; pero ulteriores observaciones en la altiplanicie de Córdoba y Miramar nos inducen a correlacionar las capas *e* y *d* al *platense* del litoral, como ya lo hicieron Doering y Castellanos. La capa *e*, constituida en los alrededores de Córdoba por fangos estratificados o por fangos arcillosos con *Planorbis peregrinus* d'Orb., *Succinea meridionalis* d'Orb., *Odontostomus Charpentieri* d'Orb., *Scolodonta Semperi* Doer., etc., junto con la capa *d* constituida por un banco loésico eólico, representan un ciclo climatérico completo, postpampeano, comparable a los mismos ciclos pampeanos, si bien de menor duración e importancia. Las capas *f* y *c'*, de menor interés estratigráfico, son constituidas por acumulaciones de cenizas volcánicas, *básicas* y *ácidas* respectivamente, y representan el exponente de crisis volcánicas que precedieron y siguieron la deposición del *platense*.

Aprovechamos esta oportunidad para corregir un error debido a la circunstancia de que en Entre Ríos, a lo menos en la región estudiada, faltan los equivalentes del *platense* del litoral.

Con el *bonaerense* y con la capa *g*, su equivalente en los alrededores de Córdoba, termina por lo tanto el período sedimentario del pampeano, y con el *platense* (capas *e*, *d*) empieza la serie postpampeana. El límite entre los dos períodos está exactamente indicado por dos hechos de la mayor importancia :

1º Un movimiento epeirogénico negativo (postbonaerense) de relativa entidad, que luego se cambió en positivo determinando la *ingresión querandina* y el encenegamiento de los cauces *platenses*;

2º La aparición en la Argentina de la fauna actual, mezclada en un principio con algunos residuos de la característica fauna pampeana.

G. PLATENSE Y TRANSGRESIÓN QUERANDINA

Consideraremos juntos los dos horizontes porque, probablemente, pertenecen a una misma fase sedimentaria.

Sus depósitos rellenan el cauce de valles erosivos recientes, incindidos en el bonaerense y en horizontes más antiguos.

El *querandinense* representa la única ingresión marina que remontó los valles de los alrededores de Miramar, demostrando que antes de este período la región comprendida entre Chapalmalal y arroyo de la Totorá se prolongaba mucho más al este y especialmente al sur, avanzando en los actuales dominios del océano Atlántico.

Lo observamos en las bocas del arroyo del Durazno y del arroyo de las Brusquitas. En las dos localidades forma un banco de arena cuarzosa, muy fina, más o menos arcillosa, de un color gris verdoso-oscuro, abigarrado de amarillo ocre por infiltraciones ocráceas. Más compacto y más arcilloso inferiormente, en su parte superior se estratifica por intercalaciones de arenas más sueltas y diseminadas de moluscos marinos, costaneros.

La base del banco, cuya parte aflorante presenta un espesor de cerca de un metro, no siempre es visible, y su límite superior es indistinto porque se continúa insensiblemente con el superpuesto *platense*, a través de una gradual transición estratigráfica y faunística.

Los numerosos moluscos costaneros, cuyos restos fosilizados abundan en el espesor del banco, pertenecen a las pocas especies siguientes: *Ostrea puelchana* d'Orb., *Tagelus gibbus* Spengl., *Mytilus edulis* var. *patagonicus* d'Orb., *Amiantis purpurata* Lam., *Brachydontes Rodríguezi* d'Orb., *Tivela Isabelleana* d'Orb., *Littoridina australis* d'Orb., *Nassa vibex* Say.

Frecuentemente los bivalvos se encuentran con las dos valvas reunidas y en su posición natural. Las especies más frecuentes son sin duda *Littoridina australis* d'Orb. y *Tagelus gibbus* Spengl.: este último en grandes ejemplares, siempre situado verticalmente en todos los niveles del espesor del banco, conservando aún su ligamento externo casi intacto.

La *Littoridina australis* d'Orb., que según v. Ihering vive actualmente en las aguas salobres desde Bahía Blanca hasta Río de Janeiro, se mezcla, sobre todo en la parte superior del banco, con las especies marinas en un número extraordinario de individuos, bien desarrollados y robustos.

En el arroyo de las Brusquitas la base del *querandinense* es invis-

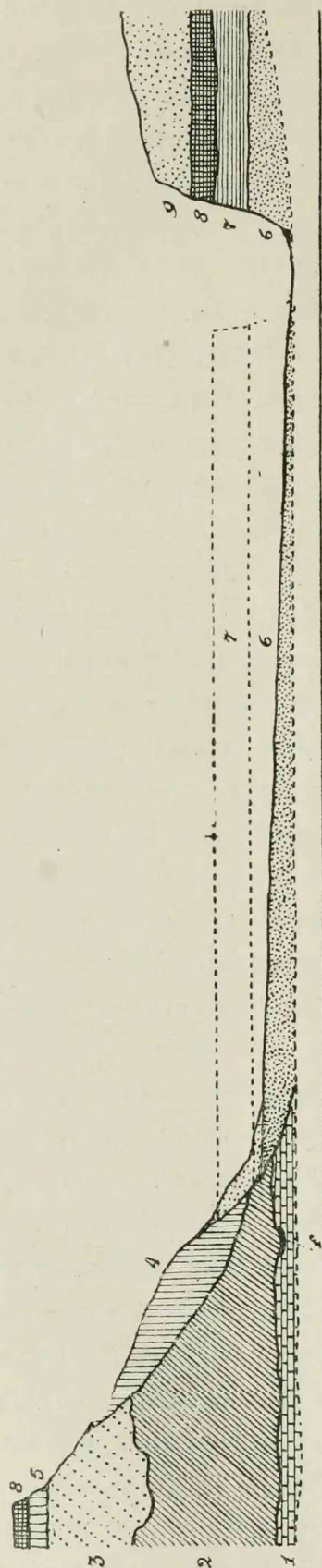


Fig. 17. — Valle del arroyo de las Brusquitas: 1, araucanense; 2, precusenadense; 3, prebelgranense; 4, bonaerense; 5, cordobense; 6, querandincense; 7, platense; 8, aimareense; 9, médanos recientes consolidados

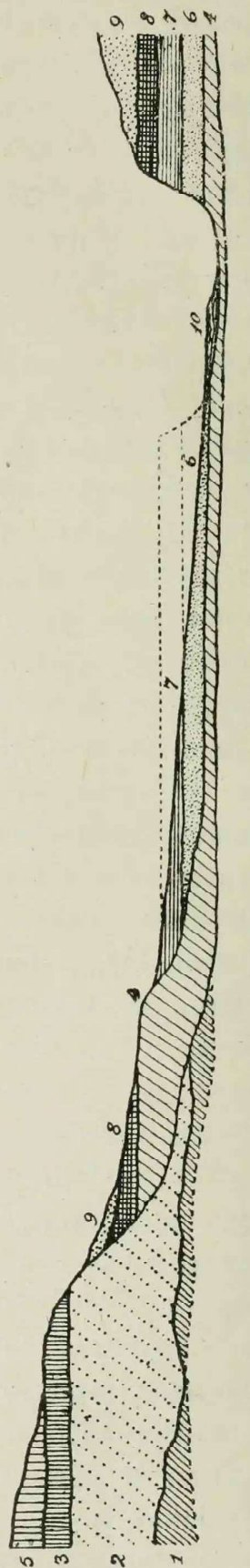


Fig. 18. — Valle del arroyo del Durazno: 1, precusenadense; 2, prebelgranense; 3, belgranense; 4, prebonaerense; 5, bonaerense; 6, querandincense; 7, platense; 8, aimareense; 9, médanos consolidados; 10, aluviones modernos

ble porque está recubierta por escombros modernos y por las arenas de la playa, pero, a juzgar por la estructura de las barrancas laterales, parece que alcanza la base terciaria (*chapalmalense*). De todos modos los valles cuyo fondo ocupa, y cuya incisión es anterior a la deposición del *bonaerense*, han sido nuevamente incindidos y profundizados después de la formación de este último horizonte loésico, y antes de la deposición del *querandinense*. Estas circunstancias, que hemos esquematizado en el dibujo de la figura 17, demuestra que la ingresión del mar querandino fué ocasionada por un ligero hundimiento del suelo, posterior a la deposición del *bonaerense* y favorecida por la existencia de valles profundos postbonaerenses.

Además, en el arroyo del Durazno (fig. 18) el *querandinense* descansa sobre arcillas compactas, verde amarillentas idénticas a las de la zona superior del yacimiento antropolítico de Punta Hermengo y rellena un pequeño cauce cavado en la superficie de este banco arcilloso, junto con el *platense* que lo recubre.

Las laderas del valle en que se acumula presenta una constitución geológica análoga a la del valle anterior.

El *platense* se compone de una serie de delgadas estratificaciones generalmente de color blanco grisáceo y gris ceniza claro y oscuro. En la parte inferior las capas cenicientas se alternan con idénticas estratificaciones más oscuras, a veces completamente negras, por su abundante contenido en materiales turbosos. Las capas, cuyo espesor varía de algunos milímetros a pocos centímetros, son formadas por un material pulverulento, tenue, a veces casi suelto, otras más compacto, que contiene siempre un elevado porcentaje de carbonato de calcio terroso, distribuido íntimamente en la masa y raramente concentrado en pequeñas concreciones irregulares; en una de éstas estaba incrustado un pequeño fragmento de las características «tierras cocidas» del *preensenadense*.

El residuo, escaso o abundante, de la decalcificación de este material está compuesto por detritus de tejidos vegetales, fragmentos de vidrio volcánico y muy numerosas diatomeas (*Amphora*, *Synedra*, *Cyclotella*, *Cocconeis*, *Epithemia*, *Nitzschia*, etc.). A las especies de agua dulce pertenecientes a los géneros recordados, y especialmente en la parte inferior del banco, se mezclan, en forma predominante, diatomeas de aguas salobres, especialmente *Hyalodiscus laevis* Ehr., *Cam-*

pylodiscus clypeus Ehr., *Surirella striatula* Turpin, *Pleurosigma stri-gilis* W. Sm., *Navícula bohémica* Ehr., etc.

Las estratificaciones forman un banco de espesor variable, desde 60 centímetros a 1^m30, a consecuencia del efecto de la erosión, a la cual quedó expuesta su superficie antes de la sedimentación del *aima-reuse*. Por lo tanto este último está separado del *platense* por una línea de demarcación muy neta.

En el arroyo de las Brusquitas y en el arroyo del Durazno el *pla-*

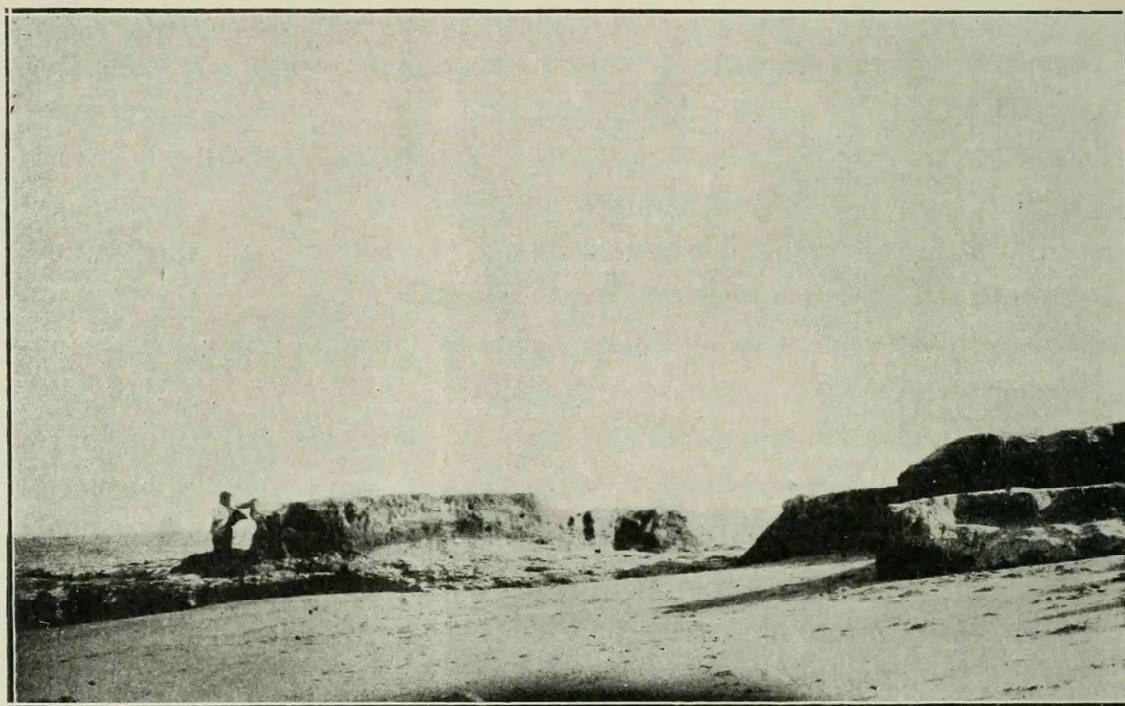


Fig. 19. — Punta Hermengo

tense descansa sobre el *querandinense*, al cual pasa en transición brusca pero gradual.

El *platense* se observa además en el proyectado muelle de Punta Hermengo, donde, faltando los depósitos de la transgresión querandina, yace, en discordancia paralela, directamente sobre las arcillas verdosas del *prebonaerense* (fig. 13), y lateralmente sobre el *bonaerense*. En esta localidad el banco se puede dividir en dos porciones, de las cuales la inferior está formada por capas turbosas, negras, que pasan a las estratificaciones cenicientas superiores en alternación gradual (fig. 19 y 20).

Si bien en esta localidad, debajo del *platense*, no se observa el *querandinense* debemos admitir que la misma ingresión marina debe haber remontado también el cauce de Punta Hermengo, puesto que, además de las diatomeas de aguas salobres, que predominan en la parte inferior del mismo *platense*, no es raro encontrar fragmentos de valvas de *Ostrea puelchana* d'Orb., *Mytilus patagonicus* d'Orb., etc., más o menos rodados, en la base de la capa negra inferior, al contacto con el *prebo-naerense*. Sin duda, en aquel entonces Punta Hermengo debía de hallarse demasiado alejada de la línea costanera para que la pequeña transgresión querandina hubiese podido remontar el valle fluvial hasta esta localidad. Pero los restos de los moluscos mencionados atestiguan que el mar no ha de haber llegado muy lejos de la misma.

Finalmente, en las lomas, al pie de los altos médanos movedizos, se observan pequeñas cuencas lacustres, rellenas de un material ceniciento no estratificado, análogo a aquel de las capas superiores del *platense* y que podrían considerarse sincrónicos. Sin embargo, siendo formadas sus orillas por las tierras negras del *aimarense*, han de ser posteriores o a lo menos han de haber persistido después de la deposición del *platense*, hasta tiempos muy recientes.

La fauna y la flora subfósil de todos estos depósitos es muy característica.

En el arroyo de las Brusquitas se encuentra un crecido número de *Tagelus gibbus* Spengl., y sobre todo de *Littoridina australis* d'Orb. Esta última, en la parte superior de la formación, especialmente, se mezcla con *Littoridina Parchappi* d'Orb. (de la cual algunos ejemplares recuerdan la forma de *Littoridina Ameghini* Doer.) y raros ejem-

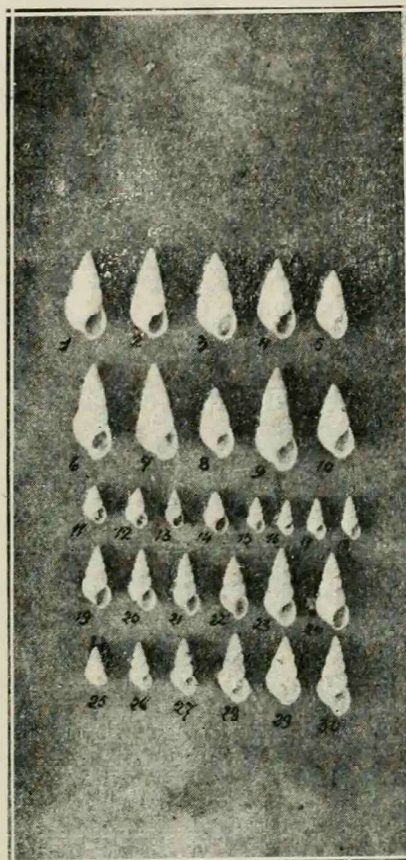


Fig. 20. — 1 a 14, *Littoridina australis* d'Orb. (Miramar); 15 a 24, *Littoridina Ameghini* Doer. (Luján); 25 a 30, *Littoridina Parchappi* D'Orb. (Miramar).

plares de *Succinea meridionalis* d'Orb. Además, siempre en la parte superior, las capas contienen valvas de dos o tres especies de ostracodos del género *Cypris* y oogonios y fragmentos del talo calcáreo de una *Characea* probablemente del género *Nitella* (1).

En el arroyo del Durazno, además de las *Littoridina* recordadas, abundan los ejemplares de *Succinea meridionalis* d'Orb., mezclándose a numerosas *Planorbis peregrinus* d'Orb. y más escasos *Scolodonta Semperi* Doer.

En el proyectado muelle de Punta Hermengo (como también en menores proporciones en los charcos de las lomas) faltan las especies salobres y la fauna malacológica está representada solamente por innumerables individuos de *Littoridina Parchappi* d'Orb., *Succinea meridionalis* d'Orb. y *Planorbis peregrinus* d'Orb.

Abundan también las valvas de ostracodos *Cypridae* y los fragmentos del talo calcáreo y los oogonios de *Characeae*. Además, sobre la superficie desnuda de la formación, se observan numerosas cuevas de pequeños roedores, ramificadas caprichosamente y rellenas de tierras negras.

La preponderancia de especies salobres en la parte inferior del *platense* y de las especies de agua dulce en la parte superior del mismo, y el carácter costanero de los moluscos querandinos, demuestran que el movimiento descensional que determinó esta pequeña ingresión marina fué de extensión muy reducida y de corta duración.

La formación de barras arenosas o el gradual encenegamiento de los pequeños valles en cuyas bocas se habían insinuado las playas pantanosas del querandino, tal vez combinado con un leve movimiento descensional del suelo, transformó las depresiones en cuencas lagunares de aguas salobres, y luego lacustres de aguas dulces. Es interesante notar que, a raíz del cambio gradual del medio ambiente, asistimos a

(1) La presencia de fructificaciones de *Characea* en los depósitos postpampeanos fué ya señalado por Wichmann (*Geología e hidrografía de Bahía Blanca y sus alrededores*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sec. Geología, t. XIII, n° 1, pág. 22. Buenos Aires, 1918), el cual los atribuyó a *Nitella*? También para los ejemplares del platense de Miramar no se puede decidir con seguridad si provienen del género *Chara* o *Nitella*, puesto que faltan siempre de la *corona* que representa el mejor carácter diferencial. Sin embargo los caracteres de los segmentos internodales del talo, que faltan de revestimiento de células corticales, parecen indicar que se trata efectivamente de restos de *Nitella*.

una doble adaptación mesológica: la del *Tagelus gibbus* Spengl., especie de costas marinas, al medio salobre, y la de *Littoridina australis* d'Orb., especie de aguas salobres, al nuevo ambiente de agua dulce (1).

Vemos además que esta adaptación lleva consigo una relativa modificación de los caracteres morfológicos.

(1) En nuestro segundo viaje pudimos observar el *platense* también sobre los bordes del valle de la antigua desembocadura del arroyo de la Malacara, antes afluente del arroyo de la Nutria, y desde algunos años embalsado por el avance de los médanos costaneros.

Está constituido, como en las demás localidades de la región, por los característicos fangos calcáreo-tripoláceos, color gris ceniza y, desde abajo arriba, presenta los interesantes detalles siguientes:

a) Concreciones travertinosas en coliflor o en forma de incrustaciones al rededor del tallo de plantas acuáticas; contiene *Littoridina Parchappi* d'Orb. y *Chilina Parchappi* d'Orb. y diatomeas pertenecientes a *Achnantes*, *Pinnularia*, *Navicula*, *Epithemia*, *Nitzschia*, etc., con especies de agua dulce, en mayoría;

b) Capa de 30 centímetros de espesor, de fangos cenicientos subestratificados en zonas gris claras, gris oscuras, gris verdosas y blanco-grisáceas: contiene numerosas *Littoridina Parchappi* d'Orb., pero las diatomeas que forman, junto con materias turbosas, casi la totalidad del residuo de su decalcificación, pertenecen más bien a especies de aguas salobres, especialmente *Hyalodiscus laevis* Ehr., *Campylodiscus clypeus* Ehr., *Surirella striatula* Turp., *Synedra affinis* Kütz., *Navicula formosa* Greg., etc.;

c) Capa de 35 centímetros de espesor, de los mismos materiales, pero con un crecido número de moluscos de aguas salobres pertenecientes a *Mytilus patagonicus* d'Orb. (en fragmentos), *Tagelus gibbus* Spengl., y especialmente *Littoridina australis* d'Orb. en ejemplares grandes y robustos mezclados con escasos ejemplares de *Littoridina Parchappi* d'Orb.; a las mismas diatomeas de la capa anterior se agregan, además, especies de aguas muy salobres o netamente marinas, como *Diploneis Smithii* Bréb., *Diploneis bomboides* A. S., *Epithemia musculus* Kütz., *Melosira sulcata* Kütz., con sus variedades *radiata* y *coronata*, etc.; esta capa contiene además una extraordinaria cantidad de cantos rodados, generalmente pequeños, de la misma pómez observada en menor cantidad en el *platense* del arroyo del Durazno;

d) Capa de 15 centímetros, del mismo, con *Littoridina Parchappi* d'Orb., *Chilina Parchappi* d'Orb., *Chilina fluminea* d'Orb., *Succinea meridionalis* d'Orb.; contiene diatomeas especialmente de tipo salobre: *Campylodiscus clypeus* Ehr., *Hyalodiscus laevis* Ehr., *Surirella striatula* Turp. y *Epithemia argus* Kütz.;

e) Capa de 35-40 centímetros de fango gris oscuro, muy poroso y sin estratificaciones, con numerosísimas *Littoridina Parchappi* d'Orb. y más escasas *Succinea meridionalis* d'Orb.; no contiene diatomeas, exceptuando fragmentos de las especies de la capa anterior, muestra, en cambio, abundantes fragmentos de vidrio volcánico (cenizas).

Las diversas capas mencionadas pasan en transición de una a otra gradualmente. (Enero de 1921.)

El *Tagelus gibbus* Spengl., también en las capas, que por la presencia de especies de agua salobre (*Littoridina australis* y diatomeas recordadas) se pueden considerar como depósitos cenagosos de lagunas

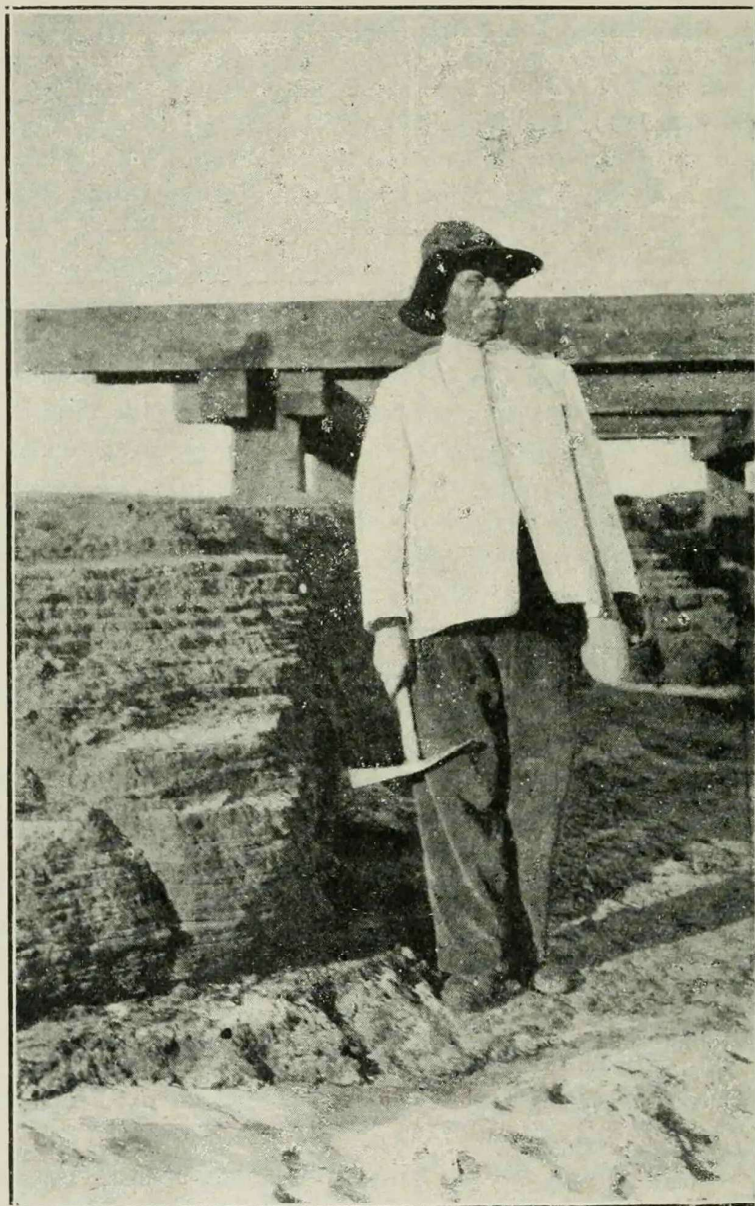


Fig. 21. — El platense en el proyectado muelle de Punta Hermengo.
Señor don Lorenzo Parodi, coleccionador del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Buenos Aires.

costeras o de estuario, se halla en numerosos ejemplares, con las dos valvas unidas y colocados verticalmente en posición natural; pero mientras los individuos de las arenas fangosas del *querandinense* alcanzan un notable desarrollo superando a menudo los 80 milíme-

tros de largo, los del *platense* salobre presentan valvas más delgadas y un menor desarrollo: su longitud oscila dentro de 50-60 milímetros; excepcionalmente un ejemplar alcanza los 73 milímetros. Estos últimos que, presentando también pequeñas modificaciones morfológicas (bordes superior e inferior algo más rectos y paralelos, ángulo posterior inferior menos prolongado, cresta postero-dorsal algo más dilatada, valvas menos convexas, etc.), podrían representar una *forma minor* con respecto de los individuos de las capas marinas, parecen aproximarse a *Tagelus gibbus* de la caliza con *Turritella americana* Brav. de Entre Ríos, cuyos raros moldes corresponden más bien a estos ejemplares que a la descripción de v. Ihering (*Les mollusques fossiles du tertiaire et du crétacé supérieur de l'Argentine*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, t. XIV, pág. 387, 1907). El ejemplar de Borchert, recordado por v. Ihering, *Tagelus gibbus entrerrianus* v. Iher. y proveniente de Paraná, evidentemente fué hallado en los bancos arenosos inferiores de facies costanera *entrerriense*, donde sólo es posible la conservación de las delgadas valvas de estos moluscos, y con su extremidad posterior más estrecha, mitad anterior de la valva más alta, borde inferior subsinuado, etc., corresponde más bien a los individuos querandinos. Dadas estas correlaciones morfológicas entre los ejemplares marinos de Miramar y Paraná y los ejemplares de las lagunas de las mismas localidades, se puede deducir que la adaptabilidad del *Tagelus gibbus* Spengl. es un fenómeno que se ha manifestado durante el plioceno como durante los tiempos recientes, mediante leves modificaciones morfológicas de su conchilla.

Del mismo modo, la *Littoridina australis* d'Orb., al pasar de su ambiente de vida normal en las aguas dulces del *platense*, experimenta también pequeñas modificaciones, limitadas casi exclusivamente a un notable adelgazamiento de las paredes de su conchilla.

H. TEHUELCHENSE

El ciclo erosivo postbonaerense, la ingresión querandina y los depósitos cinicientos fluvio-lacustres del *platense* corresponden sin duda a una primera fase tectónico-sedimentaria de un primer ciclo postcuaternario que afectó toda la amplia área pampeana y peripampeana.

Ya vimos que hallan sus equivalentes en los alrededores de Córdoba, donde también se observa un rejuvenecimiento erosivo postbonaerense y el encenagamiento de los cauces rejuvenecidos por materiales arenosos y arcillosos (capa **e** de Doering), en la que a menudo abundan los mismos moluscos de agua dulce. Pero en Córdoba existe también, encima del relleno de los cauces y pantanos platenses, un banco loésico (capa **d** de Doering) generalmente de reducido espesor e inconstante, que representa la fase final, árida, del mismo ciclo: en esta capa los últimos y escasos restos de la fauna pampeana (*Toxodon*, *Scelidotherium*, *Lomaphorus*, etc.) se mezclan con los géneros y especies de la fauna actual (*Mephitis suffocans* Ill., *Lagostomus tricolor* Br., *Cerodon lencoblepharus* Burm., *Otenomys magellanicus* Benn., *Dolichotis centralis* Wey., *Euphractus villosus* Desm., *Zaedyus minutus* Desm., *Tolipeutes conurus* Is. Geoff., etc.). En la región estudiada de los alrededores de Miramar no hemos podido comprobar la existencia de depósitos seguramente sincronizables con el mismo loess *d*, el que, por su posición, se puede considerar como un *platense superior*. Por el momento nos abstenemos de entrar mayormente en la cuestión de la nomenclatura de este piso, porque para aplicar nuestro método también a los miembros de este primer ciclo postcuaternario tendríamos que llamar *preplatense* al *platense* clásico y *platense* a la capa **d** de Doering y a sus equivalentes estratigráficos.

Después de este primer ciclo, en los mismos alrededores de Córdoba se observa un segundo ciclo oloceno, también completo y formado sucesivamente por una fase erosiva, un encenagamiento de los cauces y un último banco de un loess pulverulento, muy tenue y muy suelto. A los materiales que rellenan los cauces de este segundo ciclo (capa **c** de Doering), compuestos de fangos, arenas o cantos rodados, según donde se los considere, Doering ha reservado el nombre de *tehuelchense* por considerarlos sincronizados con la capa más superficial de la « formación de los rodados patagónicos » (1); al banco loésico super-

(1) La « formación de los rodados patagónicos » atribuidos por Rovereto a la primera expansión glacial del cuaternario patagónico, por otros autores, representa el producto de varias fases fluvio-glaciales, cuaternarios y postcuaternarios, cuyos elementos de arrastre se han sobrepuesto y parcialmente entremezclado. La misma superposición de elementos pertenecientes a los varios momentos de todo el período pleistoceno y oloceno se observa muy claramente en los bolsones, en

puesto (capa **b**) conservó el nombre de *cordobense* por su característico desarrollo en los alrededores de Córdoba. Finalmente entre la superficie de erosión o de denudación postplatense y el *tehuelchense*, en la misma localidad, se intercalan restos de un manto de cenizas volcánicas blancas (dacíticas) que en la serie de Doering publicada por A. Castellanos (*Observaciones preliminares sobre el pleistoceno de la provincia de Córdoba*, en *Boletín de la Academia nacional de Córdoba*, t. XXIII, 1918, pág. 234) lleva la letra *c'*.

Los equivalentes de este segundo ciclo, tan netos y tan ilustrativos en la región cordobesa, no se pueden establecer con exactitud. Sin embargo, estudiando los diversos detalles se puede constatar la existencia de un ciclo postplatense y algunos elementos que dudosamente se pueden atribuir a una fase de sucesivo estancamiento. Además, el señor Parodi nos ha proporcionado una pequeña muestra de cenizas dacíticas, procedentes de Dionisia, cuyos caracteres físicos y microscópicos corresponden a los de las cenizas volcánicas blancas superiores de Córdoba y Entre Ríos (1).

los conos de deyecciones y en las acumulaciones de los detritos de falda en las Sierras de Córdoba. Según Doering el banco más superficial de estas acumulaciones detríticas, que con especialidad llama *piso tehuelche*, y que según el mismo autor corresponde a la última fase fluvio-glacial (o fluvio-pluvial), se halla cimentado frecuentemente en un conglomerado calcáreo, tanto en la Patagonia, como en las sierras pampeanas, y forma, en el sur de la provincia de Buenos Aires, un verdadero banco calcáreo coherente en los depósitos postpampeanos, inmediatamente debajo de la tierra negra del *aimarense* (A. DOERING y P. LORENTZ, *Recuerdos de la Expedición al río Negro*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, t. XXI, pág. 306, 308, 343, 381, Buenos Aires, 1916).

(1) Ensanchando el campo de nuestras investigaciones, en nuestro segundo viaje hemos podido comprobar que realmente en los alrededores de Miramar existe toda la serie de los depósitos olocenos, tal como se observa en la región cordobesa; es decir, los equivalentes de tres cortos ciclos tectónico-sedimentarios sucesivos: *platense*, *cordobense* y *aimarense*. Este último todavía menos importante, desde el punto de vista geológico, que los dos anteriores y cuyo final casi se confunde con los tiempos inmediatamente precolombianos, presenta sin embargo cierto interés para la reconstrucción de la historia de los ciclos climáticos y tectónicos pasados, los que comenzados con amplias oscilaciones y con fases muy prolongadas al iniciarse el cuaternario, anduvieron disminuyendo de duración y de intensidad durante el oloceno, hasta transformarse en el régimen actual. El ciclo aimarense, si bien formado por elementos casi despreciables, a la par que los ciclos anteriores, se compone igualmente de una superficie de erosión postcordobense, por depósitos fluvio-aluvionales o pantanosos preaimarenses y por las tierras negras

Finalmente, al banco loésico superior (*cordobense*) hemos creído poder correlacionar los depósitos que describiremos a continuación.

I. CORDOBENSE

Al *cordobense*, que en Córdoba forma un horizonte bien característico y cuya existencia hemos podido comprobar en otras regiones loésicas (Paraná, Esperanza, Santa Fe), atribuimos un delgado banco loésico-arenoso que se observa en varias localidades de la región.

Está constituido por un *loess* pardo-claro grisáceo, pulverulento, calcarífero, con muchos detritus orgánicos, que le confieren un aspecto

del *aimareense*, las que, a raíz del cambio de las condiciones climáticas, substituyen el banco de *loess* de los demás ciclos.

La serie mencionada se observa casi completa en el espesor de la baja terraza del arroyo de las Brusquitas, en la proximidad de Dionisia. Rellena parcialmente un amplio valle, más antiguo, en cuyo fondo el arroyo actual ha excavado un cauce angosto, pero relativamente profundo (si bien casi colmado por materiales cenagosos), que corre sobre el borde sudoeste de aquellas series de colinas silúricas, que prolongan la sierra de Balcarce hasta Mar del Plata.

La serie descansa sobre la parte superior del *platense* (arcilla arenosa amarillenta con *Littoridina Parchappi* d'Orb.) y, desde abajo, se compone de las capas siguientes :

a) *Cenizas volcánicas*, blancas, puras, ásperas al tacto y completamente sueltas (espesor 2 a 5 centímetros), corresponde a la capa *c'* de Doering;

b) *Arena arcilloso-calcareo*, verde-grisácea muy clara, en partes endurecida, estratificada en capitas delgadas, especialmente en la parte inferior, donde se mezcla con abundantes elementos volcánicos y donde las capitas arenosas se alternan con capitas de cenizas casi puras (espesor alrededor de un metro), corresponde a la capa *c* de Doering (*tehuelchense*);

d) *Loess*, muy incoherente, arenoso, pardo-amarillento (espesor 25 a 60 centímetros), corresponde a la capa *b* de Doering (*cordobense*);

e) *Fangos*, arcillosos pardo-oscuros que generalmente terminan con materiales cenicientos muy porosos y livianos, que contienen numerosos moluscos (*Planorbis peregrinus* d'Orb., *Ancylus culicoides* d'Orb., *Littoridina Parchappi* d'Orb.) y ostracodos de agua dulce : se compone de turba (de musgos), que en algunos puntos forma capitas casi puras, pero generalmente mezclada a un elevado porcentaje de carbonato de calcio terroso y a una infinidad de diatomeas de agua dulce y salobre, que constituyen una flórmula sumamente interesante por la proporción de especies actualmente desconocidas en la región o completamente nuevas ; la formación presenta un espesor de 20 a 50 centímetros y corresponde a nuestro *preaimareense*;

f) *Tierras negras*, típicas del *aimareense* (espesor de 20 a 60 o más centímetros). (Enero de 1921.)

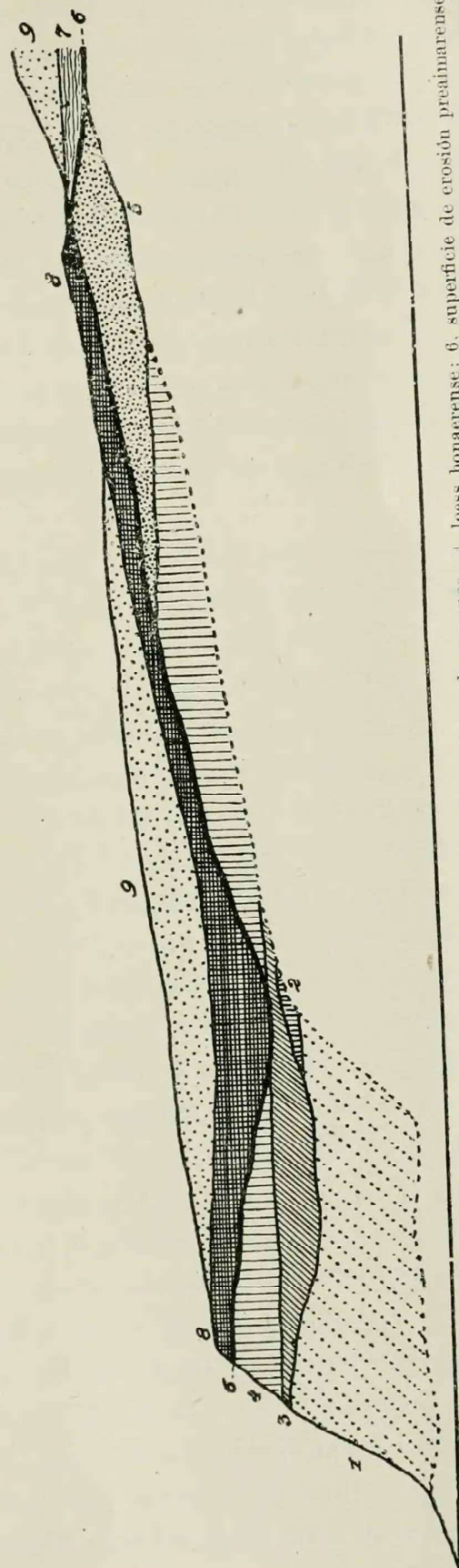


Fig. 22. — 1, conglomerado prebelgranense; 2, belgranense; 3, arcillas verdosas del prebonaerense; 4, loess bonaerense; 5, superficie de erosión preaimarense; 6, arenas actuales y arenas de la playa; 7, médanos lacustres preaimarense; 8, aimarense; 9, médanos actuales y arenas de la playa.

muy reciente, y siempre mezclado con abundante cantidad de arena. Ésta en algunos casos predomina en forma tal que el banco adquiere caracteres de un depósito arenoso, de origen eólico, o mejor dicho de residuos de antiguos médanos. No presenta vestigios de estratificación y su espesor no supera los 60-80 centímetros.

Un ejemplo de las *facies* loésica de este horizonte se observa en las barrancas de la costa a unos doscientos metros al oeste de la rambla de Miramar, descansando sobre el *bonaerense* y recubierto por el aimarense. Contenía un fragmento de cáscara de huevo de *Rhea americana* (L.) Lath. Otro semejante aflora por encima del *prebonaerense* y del *bonaerense* en el yacimiento antropolítico de Punta Hermengo.

De sus facies arenosa abundan los ejemplos en varios puntos de la región (fig. 22, 5).

J. AIMARENSE

Este horizonte, de formación muy reciente y del dominio del arqueólogo más bien que del geólogo, está representado difusamente en la región, tanto en la parte más alta de las barrancas y de la planicies, como en el fondo de los valles recientes, debajo de la tierra vegetal en formación y de los médanos movedizos. Falta solamente donde fué llevado por procesos erosivos o denudativos muy recientes.

Así como en Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe, etc., su aspecto es sumamente típico y sus caracteres corresponden a los de un *tchernoziom*. Aquí, como en Rusia y en Siberia, cubre el *loess* y ha de haberse formado en las mismas condiciones de clima y ambiente; defiere, por lo tanto, del *humus* actual, que en las pampas y regiones limítrofes presenta los caracteres de un suelo de estepa.

En Miramar constituye una capa de 40 a 60 centímetros de espesor, raramente mayor en algunas depresiones (fig. 22, 8); lo forma un material terroso pardo muy oscuro o completamente negro, a veces abigarrado de blanco por eflorescencias de carbonato de calcio terroso que revisten las numerosas cavidades radicales que cruzan la capa en toda dirección. Casi siempre es muy arenoso; algo arcilloso sobre las márgenes de charcos y lagunillas circulares, de borde elevado casi crateriforme, que representan una curiosa y extraña característica de estos parajes. No sería del todo injustificado suponer que estas

pequeñas cuencas, cuyo diámetro no supera una o pocas decenas de metros, hubiesen sido excavadas por manos prehistóricas para juntar y conservar las aguas de lluvia.

El *aimarense* que forma el borde de estas lagunillas está diseminado de moluscos de agua dulce, *Planorbis peregrinus* d'Orb., *Succinea meridionalis* d'Orb., y *Scolodonta Semperi* Doer., y en los alrededores de las mismas contiene a menudo una gran cantidad de restos de huesos de mamíferos y de ñandú, generalmente astillados, partidos o parcialmente quemados. A éstos se mezcla un sinnúmero de fragmentos del huevo, también parcialmente quemados, de *Rhea americana* (L.) Lath., restos de pescados, algunos moluscos marinos (*Glycimeris longior* Sow., y *Neomphalius patagonicus* d'Orb., especialmente) y muy raras valvas de *Anodonta*.

Entre los restos de mamíferos reconocimos las especies siguientes : *Felis Geoffroyi* d'Orb., *Galictis vittata* L., *Mephitis suffocans* Ill., *Didelphys Azarae* Temm., *Didelphys elegans* Waterh., *Calomys auritus* Dtm., *Reithrodon typicus* Waterh., *Lagostomus trichodactylus* Br., *Etenomys magellanicus* Benn., *Cavia lencopyga* Brant, *Myopotamus coypus* (Mol.) Comm., *Auchemia lama* Lin., *Blastoceros paludosus* Desm., *Blastoceros campestris* Cuv., *Zaëdius minutus* Desm., *Euphractus villosus* Desm., *Praopus hybridus* (Desm.) Burm., *Otaria jubata* Foster, *Arctocephalus falklandicus* Foster.

Señalamos, finalmente, al lado de los anteriores, restos de *Cerathophrys ornata* (Bell) Gthr. Este batracio, como también muchos de los mamíferos mencionados, en la actualidad es completamente desconocido en la región. Estos cambios faunísticos que, en comparación con la distribución actual de las faunas, se observan frecuentemente en el *aimarense*, no siempre parecen en relación con la invasión de los europeos, de sus armas y de sus métodos de cultivo intensivo, y, a nuestro juicio, representan una de las características más interesantes de este piso.

Ya notamos que en las alturas existen pequeñas lagunas cuyos depósitos, parcialmente recubiertos por el *aimarense*, presentan el aspecto de los fangos cenicientos del *platense*, si bien sin las características estratificaciones de este último piso. Se diferencian también por sus numerosas cavidades radiciformes blancas, idénticas a las observadas en el *aimarense*. Contiene los moluscos comunes a todos

los depósitos fluvio-palustres del postpampeano (*Planorbis peregrinus* d'Orb., *Succinea meridionalis* d'Orb., y *Littoridina Parchappi* d'Orb.), pero en el producto de su decalcificación predominan en forma absoluta las diatomeas de agua dulce pertenecientes a los géneros *Navicula*, *Mastogloia*, *Amphiprora*, *Epithemia*, *Denticula*, *Nitzschia*, *Cyclotella*, etc.

Es muy posible que estos depósitos indiquen un horizonte algo distinto, que se intercala entre las acumulaciones eólicas del *cordobense* y del *aimarense*, como exponente de una oscilación climatérica del postpampeano reciente. En tal caso serían análogos a un delgado banco de limo endurecido, pardo grisáceo, quebrado en terrones, que se observa en las partes más altas de las barrancas de la cuenca de Córdoba (especialmente en ambos lados del Bajo Chico) entre el *cordobense* y el *aimarense*, a veces substituído por lentes de fangos arcilloso; esta formación, de escasa importancia estratigráfica y paleontológica, no señalada por los autores que se ocuparon de la estratigrafía cordobesa, la hemos designado con el nombre de *preaimarense*, intercalándola entre las capas *a* y *b* de la serie de Doering.

Al mismo horizonte correspondería la lente de arcilla margosa, pardusca, con fragmentos rodados de « tierras cocidas », que en la serie de los terrenos de las márgenes del Salado, en la provincia de Santa Fe indicamos con la letra *j*.

En Miramar, además de los depósitos cenagosos de los charcos recordados, debe correlacionarse con el mismo horizonte un corto período de erosión que, antes de la deposición del *aimarense*, incindió más o menos profundamente las formaciones subyacentes.

Un vestigio evidente de este ciclo erosivo se observa, por ejemplo, en la localidad ya recordada, a unos mil metros al sudoeste de Punta Hermengo (fig. 22, 6), donde el *cordobense* (5) y el bonaerense (4), profundamente denudado, están recubiertos por el *aimarense* (8).

PARTE SEGUNDA

Consideraciones tectónicas

Hemos visto que la serie estratigráfica, que acabamos de describir, guarda completa analogía con la serie pampeana y postpampeana de las demás regiones loésicas de la república: sobre una base terciaria se desarrolla una regular alternación de capas fluvio-lacustres y eólicas que revelan las fluctuaciones del clima cuaternario y postcuaternario.

Hemos también recordado, de paso, que durante las varias fases el proceso sedimentario fué acompañado por fenómenos tectónicos que conviene analizar más detenidamente, porque, a nuestro juicio, revisten una importancia trascendental en la determinación de la edad relativa de estos terrenos, puesto que los fenómenos a que nos referimos responden a leyes generales para todas las regiones de la superficie de la tierra.

Al analizar la distribución horizontal y vertical de los diversos elementos de la serie estratigráfica vimos que la deposición de cada uno de ellos fué precedida, acompañada y seguida por circunstancias fisio-dinámicas que nos indican no sólo una evidente sucesión de fenómenos climatológicos, sino también de acontecimientos diastróficos.

Éstos consistieron en movimientos oscilatorios, verticales, de amplitud diversa para los diversos ciclos climatológicos y sedimentarios pero que se repitieron con fases rítmicamente constantes para cada uno de éstos, de modo que a cada ciclo climatológico y sedimentario del pampeano y del postpampeano corresponde un ciclo tectónico completo.

A su vez cada ciclo se puede fácilmente dividirse en las tres fases siguientes:

- 1ª Fase de levantamiento (*soulèvement*);
- 2ª Fase de hundimiento (*affaissement*);
- 3ª Fase de estabilidad.

Sin duda, también entre la primera y la segunda fase hubo un corto período de relativa inactividad, durante el cual maduró el ciclo de

erosión, rejuvenecido durante la primera fase, se ensancharon los valles y se formó el *thalweg* sobre el cual se depositó el manto aluvional de la segunda fase y se efectuó la inversión del movimiento.

Durante la primera fase el suelo de la región fué elevándose paulatinamente hasta alcanzar cierta altura sobre el nivel del mar, mientras tanto los ríos profundizaban sus cauces para alcanzar un nuevo perfil de equilibrio en armonía con la variación del primitivo nivel de base (*phase de creusement*). Durante la segunda fase el suelo siguió un movimiento gradual de descenso que, elevando nuevamente el nivel de base de los ríos, respecto al nivel anterior y en relación con el desplazamiento positivo de la línea de ribera, determinó el encenegamiento de los cauces anteriormente profundizados, y una ingresión marina en la desembocadura de los mismos ríos. Finalmente, durante la tercera fase maduró el movimiento de descenso y se efectuó la inversión del movimiento, iniciándose la fase ascensional del ciclo subsiguiente: consideramos esta tercera fase como de estabilidad relativa, porque los fenómenos climatéricos y sedimentarios que corresponden, en cada ciclo, a esta tercera fase demuestran que en realidad hubo un largo período de verdadero equilibrio o, a lo menos, en que el movimiento descensional que iba terminando y aquel ascensional que se iba iniciando, no debieron alcanzar valor e intensidad capaces de influir profundamente sobre la morfología de la superficie. Durante esta tercera fase, a consecuencia de una larga persistencia del régimen de un clima vuelto cálido y seco, toda la región pampeana se encubrió bajo un espeso manto de *loess*.

En otros términos, a las tres fases tectónicas recordadas corresponden tres fases fisiodinámicas:

- 1ª Fase de erosión (*phase de creusement*);
- 2ª Fase de aluvión (*phase de aluvionnement*);
- 3ª Fase de acumulación eólica.

A estas tres fases conviene agregar una cuarta, que generalmente coincide con el comienzo de la primera (levantamiento-erosión), durante la cual se verificó, en las regiones periféricas, una notable intensificación de la actividad volcánica y consiguientemente la intercalación, en la serie estratigráfica, de un banco de cenizas volcánicas en la base de los sedimentos correspondientes a la segunda fase de cada ciclo. Este detalle, que consideramos de la mayor importancia

para las relativas correlaciones del pampeano y postpampeano con el pleistoceno y oloceno de las regiones volcánicas de Europa (como diremos en un estudio especial) es muy evidente en los alrededores de Córdoba, donde efectivamente observamos un banco de cenizas volcánicas, generalmente blancas (dacíticas) para cada ciclo de la serie pampeana-postpampeana, a saber :

1° Un banco postaraucaño (capa *p'* de la serie de Doering) entre el *araucaño* (*p*) y el *preensenadense* (*o*) ;

2° Un banco postensenadense (capa *m'*) entre el *ensenadense* (*n*) y el *prebelgranense* (*m*) ; este banco de cenizas blancas, que todavía no se ha intercalado en la « serie de Doering » se observa en calle Bolívar, cerca del Observatorio astronómico de Córdoba y especialmente sobre la margen izquierda del río Primero, cerca de la población de Corazón de María (frente a la « Barranca del Chivo »), donde alcanza un espesor de 80 centímetros a 1 metro ;

3° Un banco postbelgranense (capa *i*) entre el *belgranense* (*k*) y el *prebonaerense* (*h*) ;

4° Un banco postbonaerense (capa *f*) entre el *bonaerense* (*g*) y el *platense* (*e*) ;

5° Un banco postplatense (capa *c'*) entre el *platense superior* (*d*) y el *tehuelchense* (o *precordobense*, *c*).

Un sexto banco (postcordobense) que debería observarse entre el *cordobense* (*b*) y el *preaimarense* (*a'*), no existe, pero en todos los casos, en Córdoba, como en otras regiones; el *preaimarense* se distingue por un elevado contenido de fragmentos microscópicos de vidrio volcánico, probablemente debido a la destrucción de un delgado manto de cenizas.

La neta disposición de estas cenizas y la regular repetición del fenómeno para cada ciclo constituyen hechos muy elocuentes para confirmar la regular ritmicidad de los fenómenos cuaternarios en la Argentina, como en Europa, fenómenos que caracterizan el cuaternario (en los límites de Hang) como un conjunto sumamente armónico y coherente.

Si ahora, sobre la guía de los hechos observados en Miramar y en las demás localidades, tratamos de correlacionar las fases tectónico-sedimentarias mencionadas con las condiciones climáticas de cada ciclo, vemos que a las fases activas (levantamiento y hundimiento)

corresponde una fase intensamente pluvial, durante la cual los procesos de transporte fluvial y de escurrimiento, notablemente aumentados, favorecieron el encenagamiento de los cauces ampliados y profundizados; y que a la fase inactiva correspondió un largo período de régimen árido, de prolongada sequía, que movilizándolo por desecamiento los tenues elementos de nuestros terrenos favoreció la acumulación loésica en la llanura, en las cuencas y en los cauces fluviales, más o menos rellenados por el encenagamiento anterior y desecados o notablemente reducidos por la misma sequía.

Por la observación de los hechos en la región pampeana, por las expansiones glaciares señaladas por varios autores en la Patagonia y en los Andes durante el cuaternario, y por lo que puede desprenderse de las analogías que en tal caso es fácil establecer, todo induce a pensar que durante las fases lluviosas se verificó también en la Pampa un relativo descenso de la temperatura. En cambio, durante las fases áridas, las notables acumulaciones cólicas, los retrocesos glaciares en la Patagonia y en los Andes y la aparición de algunos elementos faunísticos (especialmente moluscos), actualmente emigrados hacia las regiones tropicales, hacen suponer que también en la Pampa hubo un ascenso térmico interpluvial. Además, las grandes acumulaciones loésicas que, como un manto, se extendieron sobre la llanura, demuestran que, por efecto de la prolongada sequía, el consecutivo descenso de la napa freática, la falta de una vegetación arbórea, el desecamiento de la vegetación herbácea y la profunda disgregación y movilización de las rocas superficiales, durante este período, en la Pampa se verificó una larga fase desértica. Finalmente, las grandes cantidades de elementos silíceos de la epidermis de gramineas que, como factor preponderante, entra en la constitución de nuestro *loess*, indican que la *fase desértica* fué precedida por una primera *fase de estepa* y, tal vez, por una segunda al comenzar el nuevo período lluvioso.

En resumen, consideramos que cada ciclo cuaternario (y postcuaternario, si bien con fases menos amplias y menos netas), en la llanura argentina, se compone de las diversas fases expuestas en el cuadro siguiente :

Cielo	{	período pluvial, frío	{ fase de erosión (levantamiento) fase de aluvión (hundimiento)	{	1ª fase de estepa. fase desértica. 2ª fase de estepa.
		período interpluvial cálido	{ fase de acumulación eólica		

Vemos entonces que, si bien en la Pampa, por sus especiales condiciones fisiográficas y geográficas en general, faltaron las expansiones glaciares y, por consiguiente, el desarrollo de morenas y el fenómeno errático, se pueden igualmente establecer exactas correlaciones entre los fenómenos que durante el cuaternario se verificaron en la Argentina y en los continentes del norte y, por lo tanto, entre el pampeano y el cuaternario europeo: las fases de elevación del suelo y de correlativo *creusement* de nuestros períodos pluviales corresponden a las mismas fases que en Europa determinaron el *avance de los glaciares*, y las fases de hundimiento y correspondiente aluvión coinciden con los mismos fenómenos que en Europa determinaron la retirada de los glaciares (*fonte des glaciers*).

Veremos además que en la Argentina, a consecuencia de los movimientos recordados, no faltó tampoco aquel escaloneamiento de terrazas aluvionales que en el viejo continente caracteriza el cuaternario.

Para confirmar las anteriores correlaciones nos queda todavía por recordar otro factor tectónico de la mayor importancia, especialmente para establecer los límites inferiores del cuaternario.

Ya, siguiendo el concepto de autores que se han ocupado minuciosamente del asunto, consideramos que el final de la era terciaria y el comienzo de la cuaternaria fué marcado por un intenso fenómeno diastrófico, a lo largo del gran sistema ya arrugado de los geosinclinales mesozoicos (« sistema alpino »), que fué la causa directa de la crisis, física y biológica, diluvio-glaciár. Recordamos también que este diastrofismo, que corresponde a la tercera fase de la orogénesis andina, se manifestó en la Pampa y en las sierras peripampeanas como un amplio movimiento epeirogénico que, por haber coincidido con el final de la sedimentación araucana y el comienzo del pampeano, llamamos *postaraucano*. Movimientos sincrónicos, en Europa, levantaron los sedimentos pliocénicos marinos de las regiones subalpina y apenínica hasta 1200 metros sobre el actual nivel marino

(F. Sacco). En nuestras regiones subandinas los estratos araucanos fueron fuertemente inclinados y levantados a no menos de 500 metros (Rovereto). En las sierras de Buenos Aires, según se desprende de los datos de Ameghino, la sierra del Tandil, cuyos movimientos están íntimamente ligados a la tectónica de la región en estudio, se levantó « por lo menos unos 150 metros sobre el nivel del mar ».

Según nuestras observaciones, los efectos de este intenso diastrofismo se observan entre el final de la acumulación del *araucanense* y el comienzo de la sedimentación del *preensenadense*, lo que justifica completamente nuestra opinión sobre el límite inferior del cuaternario argentino (pampeano).

En Miramar, como consecuencia de los fenómenos tectónicos post-araucanos y en coincidencia con la primera fase del primer ciclo tectónico-climático, vemos formarse una amplia cuenca, relativamente profunda y bastante madura, excavada en el *araucanense* y luego, durante la segunda fase (hundimiento), rellena por los fangos preensenadenses (*chapalmalense*). Los caracteres de esta cuenca, debidos especialmente a su avanzada madurez, fueron la causa por qué la consecutiva fase de hundimiento dispersara los elementos de sus aluviones cenagosos por una amplia área cuyos límites están marcados por relieves araucanos poco acentuados.

Como consecuencia de la escasa inclinación de la llanura y de la escasa elevación de las tierras vecinas en la región de Miramar, análogamente a lo que se observa para el *preensenadense* de otras regiones pedemontanas de la república, no hubo una verdadera acción torrencial y un correlativo amontonamiento de gruesos cantos rodados y gravas, aun si, como todas las observaciones nos indican, las precipitaciones meteóricas hubiesen sido notables por intensidad y duración. En cambio los aluviones de esta fase, como es lógico suponer y como en realidad se observa, no responden sino a un fenómeno de arrastre relativamente lento de los abundantes productos de escurrimiento (*ruissellement*) suministrados por los elementos, finos y tenues, de las capas terciarias superficiales, esto es de fangos, arena y pequeños fragmentos de tosca calcárea.

Estos elementos, acarreados desde los relieves vecinos, se estratificaron sobre el fondo y los costados de los cauces menores, determinando un progresivo levantamiento de los lechos a medida que el

suelo continuaba en su descenso. La tendencia de estos cauces a levantar sus lechos sobre el nivel del cauce mayor, representado por el amplio y maduro valle postaraucano, fué por lo tanto un fenómeno análogo al que se observa todavía en las regiones deprimidas de la llanura pampeana, aunque de mayores proporciones, porque favorecida por el hundimiento del suelo, la mayor intensidad de las precipitaciones meteóricas y de los fenómenos de escurrimiento. Al mismo tiempo, el levantamiento del lecho de los cauces menores, mediante sus propios aluviones, determinaba en el cauce mayor y en la llanura circundante la formación de áreas bajas y, al desbordar de los ríos, extensos bañados y esteros cuyo encenegamiento representó un fenómeno concomitante y determinado por las mismas condiciones tectónicas. Se formaron así los característicos depósitos preensenadenses (*chapalmalense*) en parte estratificados (depósitos de los cauces menores) y en parte no estratificados (depósitos cenagosos de los esteros).

Sin duda de menor intensidad deben haber sido los fenómenos tectónicos y fisiodinámicos del segundo ciclo; especialmente por lo que se refiere a la fase de erosión, puesto que, a pesar de la relativa profundidad de los cauces prebelgranenses, éstos, en su conjunto, forman una cuenca de fondo caprichosamente accidentado y muy irregularmente excavada en el espesor de las formaciones subyacentes. Por lo tanto, si la elevación del suelo, medida según la vertical y el consecutivo ahondamiento de los cauces fueron todavía de cierta entidad, la erosión no llegó a un estado de madurez completa, a pesar de que la escasa resistencia de las capas afectadas (fangos, loess, cenizas volcánicas, etc.), y la muy escasa acentuación del relieve, favorecerían una fácil y rápida regularización de la superficie del suelo y del perfil de los cauces.

En cambio, la subsiguiente fase de aluvión debe haber sido no sólo muy intensa, sino también muy prolongada, como lo demuestra la gran cantidad de materiales acumulados en los profundos cauces de la región. Además, las numerosas capas de pequeños cantos calcáreos y a veces formados por fragmentos bien rodados de las rocas de las sierras vecinas, demuestran que durante esta fase hubo verdaderas acciones torrenciales. Por la distribución vertical de los elementos de los aluviones cenagosos del prebelgranense se nota, además, que las precipitaciones meteóricas, durante esta larga fase descensional, se mani-

festaron con períodos de extraordinaria intensidad, alternándose con períodos de intensidad menor o de interrupción del fenómeno. Durante estos últimos, entre los estratos de cantos y gravas, se intercalaron capas de arena y fango, las que a menudo fueron nuevamente removidas e incindidas y surcadas por los efectos del sucesivo período torrencial. La repetición de las acciones torrenciales durante esta prolongada fase de éncenegamiento, se manifiesta claramente en el perfil de las barrancas por la sección de numerosos cauces superpuestos, más o menos amplios y profundos que, en varios niveles, incinden irregularmente las capas anteriormente depositadas en el cauce de los cañones y torrenteras del mismo horizonte.

La oblicuidad y el entrecruzamiento de las capas guijarrosas que rellenan los cauces recordados y que en su conjunto están todos contenidos en cauces mayores, demuestran que efectivamente se trató de acciones torrenciales que se repitieron durante todo el *prebelgranense*.

Un tercer ciclo de fenómenos tectónicos corresponde al *prebonaerense*. A juzgar por los efectos consecutivos a los movimientos oscilatorios de este ciclo, sus fases fueron de menor importancia, por amplitud y duración, que las fases correspondientes del ciclo anterior. Sin embargo, durante la fase negativa, algunos cauces volvieron a profundizarse llegando casi al más bajo nivel alcanzado por los cauces prebelgranenses y preensenadenses. En cambio durante la fase positiva no hubo ni acciones torrenciales, ni grandes fenómenos de arrastre, sino simples efectos de un copioso escurrimiento (*ruissellement*) que rellenoó estos cauces, en parte transformados en lagunas, con las características arcillas verdosas. Pero el hecho culminante de la fase de *creusement* bonaerense reside en la circunstancia de que se establece definitivamente la red hidrográfica tal como se observa actualmente, la cual hasta ahora no había podido delimitarse exactamente por los efectos demasiado intensos, impetuosos y desordenados de los aluviones anteriores y por las condiciones del relieve. Los cauces de los arroyos de las Brusquitas y del Durazno datan seguramente desde este período.

Un cuarto ciclo, completo y bien definido, se desarrolló durante la sedimentación del *querandino-platense*. Vimos ya que después de la deposición del *bonaerense* los valles de erosión, ya bien definidos y parcialmente ocupados por los depósitos prebonaerenses, volvieron a

incindirse profundamente, hasta un nivel algo más bajo que el alcanzado por la fase erosiva anterior. Es muy evidente, entonces, que durante este momento el suelo experimentó un movimiento ascensional que rejuveneció y reactivó la erosión, inscribiendo cauces más angostos pero profundos en los depósitos de los cauces prebonaerenses. Por la boca de estos cauces entró luego el mar querandino, durante la sucesiva fase descensional. Si bien la existencia de esta segunda fase no se puede poner en duda por la presencia de los característicos depósitos querandinos que nos revelan un evidente desplazamiento positivo de la línea de la costa marina, el reducido espesor de estos depósitos arenoso-cenagosos, el carácter absolutamente costanero de su fauna, la probable formación de barras litorales y la facilidad con que el mar fué eliminado por el progresivo encenegamiento platense, demuestran que la amplitud vertical de este movimiento ha de haber sido muy reducida.

Después de este cuarto ciclo, vemos vestigios de un quinto, más corto aún que este último y después de un período de tranquilidad, durante el cual se depositó el delgado manto del cordobense loésico, observamos nuevamente el comienzo de un sexto ciclo, muy reciente y todavía no concluído, en que vemos predominar un movimiento ascensional. Vemos en efecto que los arroyos actuales de la región han incindido todo el espesor de los depósitos platenses y querandinos, hasta alcanzar un perfil en armonía con el nivel actual de las playas. Probablemente este lento y progresivo levantamiento de las costas atlánticas y el consecutivo regreso del mar, continúan todavía, pero desde el comienzo, de este último ciclo, tal vez es posible notar la existencia de una pequeña oscilación positiva, que ha interrumpido la fase negativa predominante, determinando el rellenamiento de los valles preaimarenses, que posteriormente han sido nuevamente incindidos.

A pesar de que en algunos momentos del desarrollo de los fenómenos tectónicos recordados tal vez la intensidad de la fase descensional haya predominado sobre la intensidad de la ascensional, observando en conjunto la serie sedimentaria estudiada, debemos deducir que la región fué asiento de un movimiento oscilatorio de tendencia negativa francamente preponderante.

Esta circunstancia es muy evidente en el perfil del arroyo de las Brusquitas y sobre todo en el del arroyo del Durazno (fig. 17), en

el que vemos escalonarse tres órdenes de terrazas, en partes borradas por la erosión actual, formadas sucesivamente por los depósitos fluviales (o fluvio-lacustres) del *prebonaerense*, del *platense* y de la sedimentación reciente. Las varias mesetas correspondientes a los antiguos *thalwegs*, en cada uno de los cuales se ha incidido el lecho del ciclo siguiente, están claramente cortadas en los fangos conglomeráticos que rellenan las más amplias cuencas prebelgranenses.

Si ahora observamos el perfil esquemático de la figura 23, que sintetiza las condiciones de correlación existentes entre los depósitos aluvionales de las varias fases pampeanas y postpampeanas de la región, vemos que, además de los considerados, hay que agregar otros dos órdenes de terrazas correspondientes a los ciclos anteriores *prebelgranense* y *preensenadense*.

La existencia de las terrazas prebelgranense no es tan manifiesta como la de las terrazas de los ciclos más recientes, porque en parte fueron borradas por la erosión superficial posterior y en parte recubiertas por los sedimentos más modernos. Además la gran extensión transversal y la notable irregularidad del valle principal en que, por un largo período de tiempo, los numerosos cauces secundarios de las impetuosas pero inconstantes torrenteras prebelgranenses se renovaron y se cegaron sucesivamente variando continuamente de dirección y de nivel, ha impedido la formación de un *thalweg* bien delimitado y un correspondiente manto aluvional bien organizado. Finalmente, el más bajo nivel alcanzado por los ciclos erosivos posteriores (*prebonaerense*, *platense* y actual) habiendo permanecido por encima del más bajo nivel de los cauces prebelgranenses, las terrazas aluvionales de los ciclos subsiguientes quedaron inscritas y, en su conjunto, contenidas en los aluviones prebelgranenses (1).

(1) Otra causa que hace poco evidentes las terrazas prebelgranense y preensenadense y su escalonamiento coordinado con las demás terrazas, consiste en que los cauces prebonaerenses y los posteriores inscritos en éste cortan oblicuamente los amplios cauces anteriores. Esta circunstancia es debida a un pequeño cambio en la dirección del desagüe de la región, que se verificó entre el prebelgranense y el prebonaerense, debido sin duda a los efectos de las oscilaciones del suelo que modificaron la condición del declive general y, por ende, la dirección de las costas marinas. Los cauces prebonaerenses y los sucesivos hasta los actuales, corren con rumbo N-S, normalmente a la dirección general de las costas; en vez que los cauces preensenadenses y prebonaerenses corren generalmente con direc-

Esta particularidad fué el resultado de la mayor intensidad y duración de las fases del segundo ciclo en relación con la intensidad y la duración de los dos ciclos posteriores juntos. Pero lo que nos interesa constatar es que si consideramos el límite superior alcanzado por los aluviones prebelgranenses, éstos nos aparecen como formando la superficie de un orden de terrazas más altas que las anteriores.

Lo mismo sucede para los aluviones preensenadenses, con la diferencia de que éstos están constantemente cubiertos por un banco más o menos espeso de materiales aluvionales de los desbordes prebelgranenses en las laderas de los valles principales, desapareciendo, a consecuencia de aquellas antiguas erosiones, ahí donde los cañadones y torrenteras del segundo ciclo profundizaron sus cauces.

En resumen, esquematizando las condiciones observadas hemos dibujado el perfil de la figura 23, donde, para mejor comprensión hemos suprimido las formaciones loésicas que se sobrepusieron o se intercalaron lateralmente entre los elementos de la serie de las formaciones fluvio-aluvionales, complicando la estructura geológica de la región.

Comparando la figura esquemática mencionada con lo que se observa en la cuenca del río Primero, en la ciudad de Córdoba, no puede menos que llamar la atención la sorprendente analogía que existe entre las estructuras geológicas de las dos cuencas, a pesar de la gran distancia que las separa.

En efecto, no teniendo en consideración el valor absoluto y relativo de la intensidad y amplitud de las varias fases oscilatorias y la naturaleza de los elementos que componen los conos de deyección de la sección media del curso del río Primero, existe un paralelismo perfecto entre los fenómenos tectónicos de las dos localidades, y en Córdoba, así como en la región de Miramar, se observa un sistema de terrazas fluviales en parte parcialmente superpuestas y en parte completamente escalonadas. En el perfil esquemático de la figura 24 donde representamos las condiciones y las relaciones recíprocas de

ción NEE-SOO formando con las costas actuales un ángulo agudo de poco valor. Por esta misma causa el actual retroceso de los acantilados se efectúa casi paralelamente a la dirección general de estos cauces, lo que exagera el gran desarrollo de los depósitos preensenadenses y prebelgranenses, desarrollo más bien aparente que real, y debido a que la erosión marina corta estos depósitos en el sentido de su longitud.

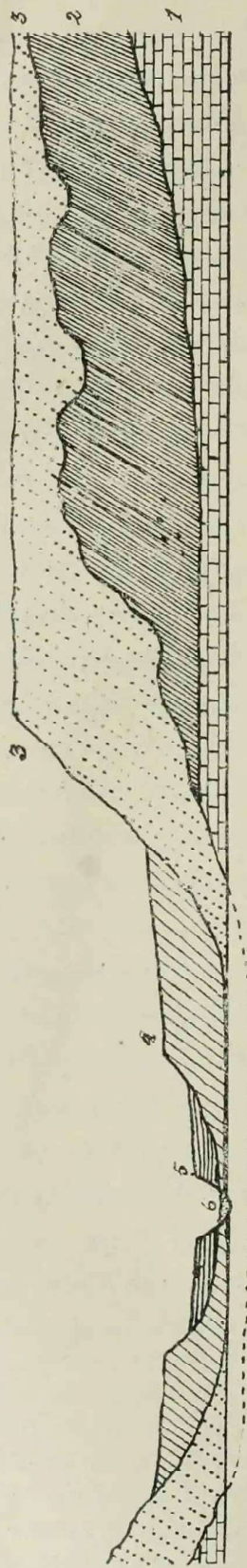


Fig. 23. — Terrazas fluvio-aluvionales en los alrededores de Miramar: 1, araucano; 2, preesenaense; 3, prebelgraneuse; 4, prebonaerense; 5, querandino-platense; 6, aluviones actuales

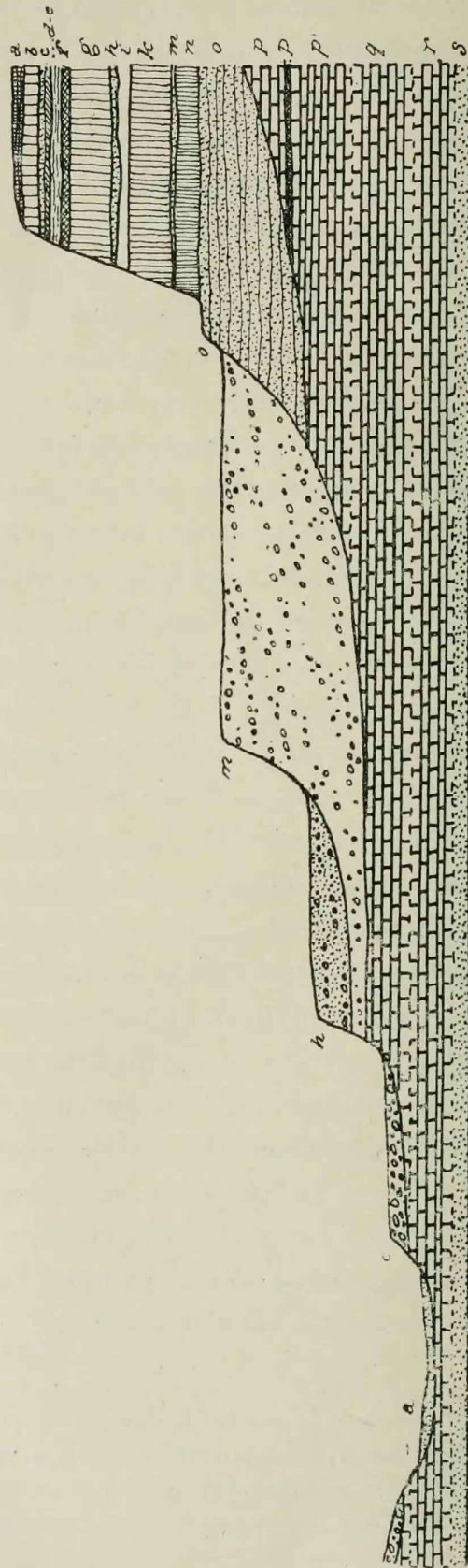


Fig. 24. — Terrazas aluvionales de la Cuenca de Córdoba: o, preesenaense; m, prebelgraneuse; h, prebonaerense; e, platense; a, aluviones actuales
a-o, serie lóssica pampeana y post-pampeana; p-s, araucano. Escala 1 : 1000 vert.

estas terrazas, en gran parte destruidas por la erosión actual (1), se observa que también en Córdoba el cauce prebonaerense, rellenado por aluviones sueltos de arenas micáceas, gravas y cantos rodados (capa letra **h** de Doering) *piso primerense* de A. Castellanos (2), está completamente incindido en los aluviones prebelgranenses y que éstos, formados por las características « arenas rosadas », subcementadas, de la capa **m** de Doering (*piso quillicense* de Castellanos, ob. cit., pág. 250), llenan un cauce cavado en parte en el espesor de los aluviones preensenadenses (espesa alternación de capas delgadas de cantos pequeños, arenas micáceas y cuarzosas finas, y especialmente fangos arenosos : capa letra **o** de Doering y *piso reartense* de Castellanos) (3) y en parte, donde el cauce alcanza mayor profundidad, en el espesor de la base araucana del terciario superior (capas **p** hasta **s** de Doering). Además, el cauce platense (4) análogamente a los cauces

(1) Al señalar, en la cuenca del río Primero, la existencia de estas terrazas de erosión, de que persisten todavía restos muy bien conservados, particularmente en los alrededores del Hipódromo y de los filtros de las Obras de salubridad de la ciudad de Córdoba, no entendemos modificar en sus puntos fundamentales la serie de los terrenos cordobeses establecida por A. Doering, ni alterar el valor estratigráfico de las capas de la misma serie, puesto que los aluviones de las terrazas en parte se engranan con las formaciones loésicas y en parte encuentran un exacto equivalente estratigráfico, morfológico y cronológico en los productos del escurrimiento (*ruissellement*), que en forma de capas lentiformes o estratiformes, más o menos delgadas, se intercalan entre los bancos loésicos de la estructura de la altiplanicie.

(2) Obra citada, página 252.

(3) Los aluviones correspondientes a esta misma fase, según A. Castellanos (ob. cit., pág. 248 y 249) están particularmente desarrollados en el cauce del río de los Reartes (afluente del río Segundo), donde forman un banco de arenas cuarzosas con cascajos, gravas y cantos rodados de fragmentos de las rocas de las sierras vecinas; son cementados por un material ferruginoso, primitivamente rojizo, que por metasomatosis de sus elementos constitutivos a menudo preséntase en la actualidad de un color pardo-grisáceo o gris que justifica la denominación de « arenas pardo-grises » que les dió A. Doering.

(4) Los aluviones platenses están compuestos por arenas, gravas, cascajos y gruesos cantos rodados, completamente sueltos que provienen en su mayoría de la destrucción *in situ* de los aluviones anteriores. Su espesor a veces alcanza varios metros (como, p. ej., en el subsuelo del pueblo San Vicente), pero en parte debe atribuirse a los aluviones tehuelchenses, posteriores, que agregaron nuevos elementos a los preexistentes. En el cauce del río Primero los dos aluviones, a consecuencia del escaso valor del levantamiento del suelo durante ese momento,

platenses de Miramar alcanza un nivel de base algo inferior con respecto a el del prebonaerense.

La única explicación posible de este exacto paralelismo entre las cuencas fluviales de regiones tan separadas entre sí, paralelismo que confirma completamente nuestra clasificación estratigráfica de los terrenos de Miramar, es la que considere las sierras de Córdoba y las sierras de Buenos Aires, junto con las respectivas planicies de pie de monte, como segmentos sobreelevados de una misma antigua zona de plegamiento, expuestos, a lo menos desde el comienzo del cuaternario, a los mismos cambios y alternativas (*soulèvement par saccades*); es decir a una serie de oscilaciones verticales sincrónicas y del mismo signo.

Vestigios apreciables de estos movimientos cuaternarios en las sierras de Córdoba, son de fácil observación en los valles de montañas, y en las sierras de Buenos Aires fueron señalados por Keidel (*La geología de las sierras de la provincia de Buenos Aires y sus relaciones con las montañas de Sud-África y los Andes*, en *Anales del ministerio de agricultura de la Nación*, sec. Geol. Miner. e Hidr., t. XI, n° 3, Buenos Aires, 1916), si bien este autor se inclina a considerar en parte terciarias las terrazas del valle del río Sauce Grande y de la sierra de la Ventana. Pero, según nuestra opinión, el juicio de Keidel se basa sobre una inexacta interpretación del espesor de la formación loésica pampeana que, si realmente tuviera el desarrollo vertical que algunos autores le atribuyen, no podría de ninguna manera considerarse exclusivamente cuaternaria. Pero creemos que en las gruesas capas de *loess* de las regiones montañosas del poniente argentino, según Keidel (ob. cit., pág. 45), acumuladas « en series con espesor de varios millares de metros », evidentemente se han incluido las arcillas rojas, a menudo loesiformes, de los « estratos calchaqueños » (Bondembender) y del araucano, que durante el terciario, desde el más antiguo hasta el más

se confunden más o menos completamente; pero los dos niveles son bien visibles en la altiplanicie cordobesa, donde entre los dos se intercala el loess *d*: además, mientras los equivalentes laterales de los aluviones platenses son formados generalmente por los fangos con moluscos de agua dulce ya mencionados, el *tehuelchense* de la altiplanicie está constituido, en su *facies* típica, por gruesos cantos rodados envueltos por una delgada capita calcárea muy característica, que falta en los cantos de los demás niveles: representan un producto de levigación, por escurrimiento, de aluviones más antiguos, anterior a la disposición del *cordobense* que los cubre.

moderno, se acumularon superponiéndose en las laderas de la amplia cuenca pampeana bajo el régimen de un clima seco y cálido. En realidad, el verdadero *loess* pampeano, más o menos descompuesto, que se acumuló desde el *ensenadense* hasta el *bonaerense*, tiene un espesor mucho más reducido: en Córdoba, donde presenta un considerable espesor, también muy exagerado por algunos autores, su desarrollo vertical no pasa de los 40 metros, calculando desde el nivel más inferior alcanzado por el cauce prebelgranense (más o menos 387 m. sobre el nivel del mar) hasta el nivel más alto de la altiplanicie (Parque Sarmiento, m. 433 s. m.) e incluyendo además los terrenos postpampeanos y más recientes. Pero si excluimos los mantos aluvionales de las terrazas y calculamos desde el límite superior más alto de las arcillas rojas araucanas que forman la base de la serie loésica en la altiplanicie, hasta la superficie superior de esta última formación, el pampeano, propiamente dicho, no supera el espesor de 15 metros.

Por lo tanto, el espesor de las camadas de *loess* eólico pampeano en los alrededores de Córdoba es absolutamente comparable al espesor del manto loésico de los alrededores de Sauce Grande que, según Keidel (ob. cit., pág. 48), probablemente llega a 10 metros y a un máximo de 15 metros.

Consideramos por lo tanto como probablemente de edad cuaternaria todas las terrazas de erosión de la sierra de la Ventana, posteriores a la planicie sobre la cual descansa el manto de conglomerado rojo, tal vez comparable con el conglomerado (triásico o cretáceo?) de Saldán, al pie de la sierra Chica, cuyos restos cubren la *pleneplaine* mesozoica en el sentido de Rovereto (*La sierra de Córdoba*, en *Bolletino Soc. Geol. Italiana*, vol. XXX, pág. 1-19, Roma, 1911).

El mayor espesor es alcanzado sin duda por el *loess* en la cuenca pampeana (1), propiamente dicha, es decir la extensa llanura limitada en su periferia por el sistema de las sierras circumpampeanas y por el macizo uruguayo-brasileño. En esta región su acumulación fué favorecida y conservada por las condiciones especiales en que se desarrolló su historia geológica, muy distinta y en cierto modo independiente

(1) En la perforación de Seeber 25 metros, en la de San Cristóbal 28 metros, en Altos de Chipión 31 metros, en Obispo Trejo 51 metros, en Buenos Aires de 35 a 50 metros.

de las que hemos esbozado para las regiones serranas y para sus planicies de pie de monte.

Partiendo de la hipótesis de Clarke y de Windhausen (*Rasgos de la historia geológica de la planicie costanera en la Patagonia septentrional*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias en Córdoba*, t. XXIII, pág. 319-364, 1918), hemos considerado que las sierras de Córdoba y de Buenos Aires representen zonas de sobreelevación de un antiguo geosinclinal entre el borde sudoeste del escudo brasileño y el núcleo de la masa patagónica, en conexión con el continente antártico de Penck, White, Sness, etc., mientras la actual cuenca pampeana se debe considerar como una área de depresión continental, ya como núcleo independiente, ya como parte del escudo brasileño, del cual se separó en época remota. No estamos convencidos que la llanura pampeana haya presentado alguna vez las condiciones de un verdadero geosinclinal, ni de una depresión en forma de « puente » en el sentido de Bonarelli (*Epirogenia y Paleogeografía de Sud-América*, en *Physis*, t. I, n^{os} 5 y 8, Buenos Aires, 1913-15), porque creemos que nunca la cuenca pampeana revistió las condiciones de una depresión talásica, sino transitoriamente durante el mioceno (*paranense*). En efecto, interpretando algo distintamente de lo que hicieron algunos autores los terrenos cruzados por las recientes grandes perforaciones, y especialmente las de San Cristóbal y Tostado (al norte de la provincia de Santa Fe) consideramos que, desde abajo hasta arriba la cuenca pampeana fué llenándose paulatinamente por las formaciones que siguen a continuación (1) :

1° *Areniscas abigarradas*; análogas a las areniscas abigarradas con dinosaurios del cretáceo superior de Patagonia;

2° *Arenas petrolíferas* del fondo de la perforación de San Cristóbal e intercaladas en la formación anterior en la de Tostado : análogas por posición estratigráfica a las capas con *Lahillia Luisa* Wilch., del senoniano superior, que Keidel y Wichmann han correlacionado con los estratos petrolíferos de Comodoro Rivadavia;

(1) Pueden consultarse al respecto los perfiles de nuestra *Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, tomo XXIV, 1920. Además ampliamos estos detalles en un estudio en curso de publicación.

3° Estratificaciones de *arenas, margas y arcillas coloradas*, yesíferas : tal vez de *facies* nerítica y sincrónicas con los depósitos paleocenos del mar de San Jorge ;

4° *Melafiros y arenas tobáceas* que en la perforación de San Cristóbal parecen ocupar el fondo de un valle (de erosión ?), en cuya correspondencia la formación anterior se adelgaza (espesor 87 m.), en comparación con lo que se observa en la perforación en Tostado (370 m.) : corresponden al eoceno o al oligoceno inferior y como lo indica Bonarelli (ob. cit., pág. 223) se pueden correlacionar con los melafiros de las perforaciones de Mercedes, Solari, Curuzú-Cuatíá, etc., y con los afloramientos del Paraguay, Misiones, Corrientes, Brasil y Uruguay septentrional, y quizá sean sincrónicos con la « serie basáltica » de Wehrli y la parte inferior, a lo menos, de la « serie andesítica » de Groeber ;

5° Estratificaciones de *margas y arcillas abigarradas* de *facies* continental : corresponden a la parte inferior de los « estratos calchaqueños », de Bondembender y probablemente son sincrónicos con las « formaciones de Casamayor y Deseado », en el sentido de Loomis, que Windhausen (*The problem of the Cretaceous Tertiary Boundary in South America and the stratigraphic position of the San Jorge Formation in Patagonia*, en *The American Journal of Science*, vol. XLIV, n° 265, pág. 49, 1918), de acuerdo con otros autores considera como oligoceno ;

6° *Arcillas verde-oscuras* de *facies* batial del *paranense*, del mioceno ;

7° *Arenas fluviales, margas verdes lacustres yesíferas, arcillas coloradas*, etc., del araucano (plioceno) que en la cuenca del río Paraná se alternan con los sedimentos marinos conocidos ;

8° *Loess*, cuaternario.

La base sobre la cual descansa esta espesa serie de formaciones sedimentarias, que en Tostado fué perforada por 1600 metros, no es conocida aún, pero por analogía con lo que se observa en la Patagonia y sobre todo por el resultado de las perforaciones practicadas a nivel de su zona periférica (Córdoba, Buenos Aires, Lagos) se debe reconocer que la serie cretácea-terciaria descansa directamente sobre una base paleozoica-propaleozoica, cuya estructura es análoga a la de las sierras circunpampeanas.

Por lo tanto la cuenca pampeana que, desde los últimos aconteci-

mientos diastróficos del ciclo caledónico hasta el cretáceo medio, nos aparece como una amplia región de denudación, luego desde el cretáceo medio, análogamente a lo que Windhausen (op. cit., pág. 25) observó para la planicie patagónica y probablemente en relación con movimientos preliminares en el geosinclinal andino, se transformó en una amplia región de hundimiento (*aire de affaissement*, *Senkungsfeld*) y de intensa acumulación continental, que abarcó toda la Pampa y la región del litoral atlántico desde Mar del Plata hasta Buenos Aires.

La intercalación en la serie de sedimentaciones continentales de sedimentos marinos, que atribuimos al senoniano y al paleoceno, probablemente no han de considerarse sino como episodios relacionados con un aumento de intensidad en el proceso de hundimiento, como repercusión de los acontecimientos que se desarrollaban a lo largo del geosinclinal andino y de los movimientos verticales de las zonas de sobre elevación del zócalo de las sierras circumpampeanas, y, en cualquier modo, con una disminución en la intensidad del proceso de acumulación continental.

Probablemente en el mismo sentido debemos interpretar la transgresión paranense, que inundó toda la región, transformándola en una amplia cuenca marina en vía de hundimiento progresivo y, al mismo tiempo, asiento de una intensa sedimentación. El mismo movimiento epeirogénico que eliminó el mar paranense y que se debe relacionar de un lado con la segunda fase del diastrofismo andino (límite mioplioceno) y del otro con la caída definitiva del Arquelenis de v. Ihering, ha de haber sido de corta duración y de proporciones poco considerables en sentido vertical o ha de interpretarse como una interrupción del movimiento descensional seguido por un consecutivo encenegamiento de la cuenca marina.

Solamente a partir del cuaternario, en las pequeñas ingresiones de origen atlántico, vemos los testigos de verdaderos movimientos oscilatorios de poca amplitud vertical, con fases positivas predominantes, combinados con un ligero movimiento bascular que llevó por debajo del actual nivel marino del *preensenadense*, el *ensenadense* y parte del *prebelgranense*.

Sin duda el movimiento de la región pampeana ha de relacionarse con un complicado sistema de fallas de gran alcance, paleozoicas y mesozoicas, en parte reconstruido por Windhausen (ob. cit., pág. 17),

que circunscribieron al nordeste, al sudeste, al sudoeste y al noroeste la zona de hundimiento.

Una de esas diaclasas, descrita por F. Ameghino (III, pág. 403) es la que, en correspondencia con el valle de Mar del Plata, parte las cuarcitas silúricas, evidentemente dislocadas por movimientos verticales antiguos y recientes, y cuyo labio norte aparece hundido en relación con el labio sur, levantado.

Todos los datos geológicos y fisiográficos que se observan actualmente en la cuenca pampeana demuestran hasta la evidencia que durante el cuaternario, mientras los movimientos verticales, en definitiva, ascendentes, acentuaron la elevación de las sierras pampeanas y su sistematización como elementos orográficos, las pampas presentaron en su conjunto una serie de movimientos oscilatorios de tendencia positiva preponderante (hundimiento).

En este sentido consideramos de la mayor importancia el hecho de que, mientras en las regiones serranas y en los sedimentos que recubren las planicies de pie de monte se observan las terrazas fluvio-aluvionales escalonadas (ya mencionadas), en el cauce de los ríos y arroyos de la llanura no se observan nunca verdaderas terrazas, sino una simple superposición de capas fluviales correspondientes a las sucesivas fases lluviosa y aluvional de la serie pampeana.

En efecto ya hemos visto una superposición semejante en el cauce del río Luján y en el del río Salado, en Santa Fe (véase: *Excursión en los alrededores de Esperanza*, en *Bol. Acad. Nac. de Ciencias de Córdoba*, t. XXIV, 1920).

Un ejemplo muy demostrativo es suministrado por una serie de perforaciones practicadas transversalmente al cauce del río Segundo en Villa del Rosario (Córdoba) por la sección cordobesa de las Obras sanitarias de la Nación y cuyos datos debo a la amabilidad de su jefe, ingeniero A. Martorell. Las mencionadas perforaciones pusieron de manifiesto, debajo del colchón arenoso, en la superficie del cual divagan las aguas del río actual, la existencia de cuatro cauces superpuestos que lateralmente se engranan con las formaciones loésicas correspondientes a los varios momentos de la sedimentación pampeana.

En la figura 25 hemos esquematizado las condiciones y las recíprocas relaciones de los cuatro cauces consecutivos.

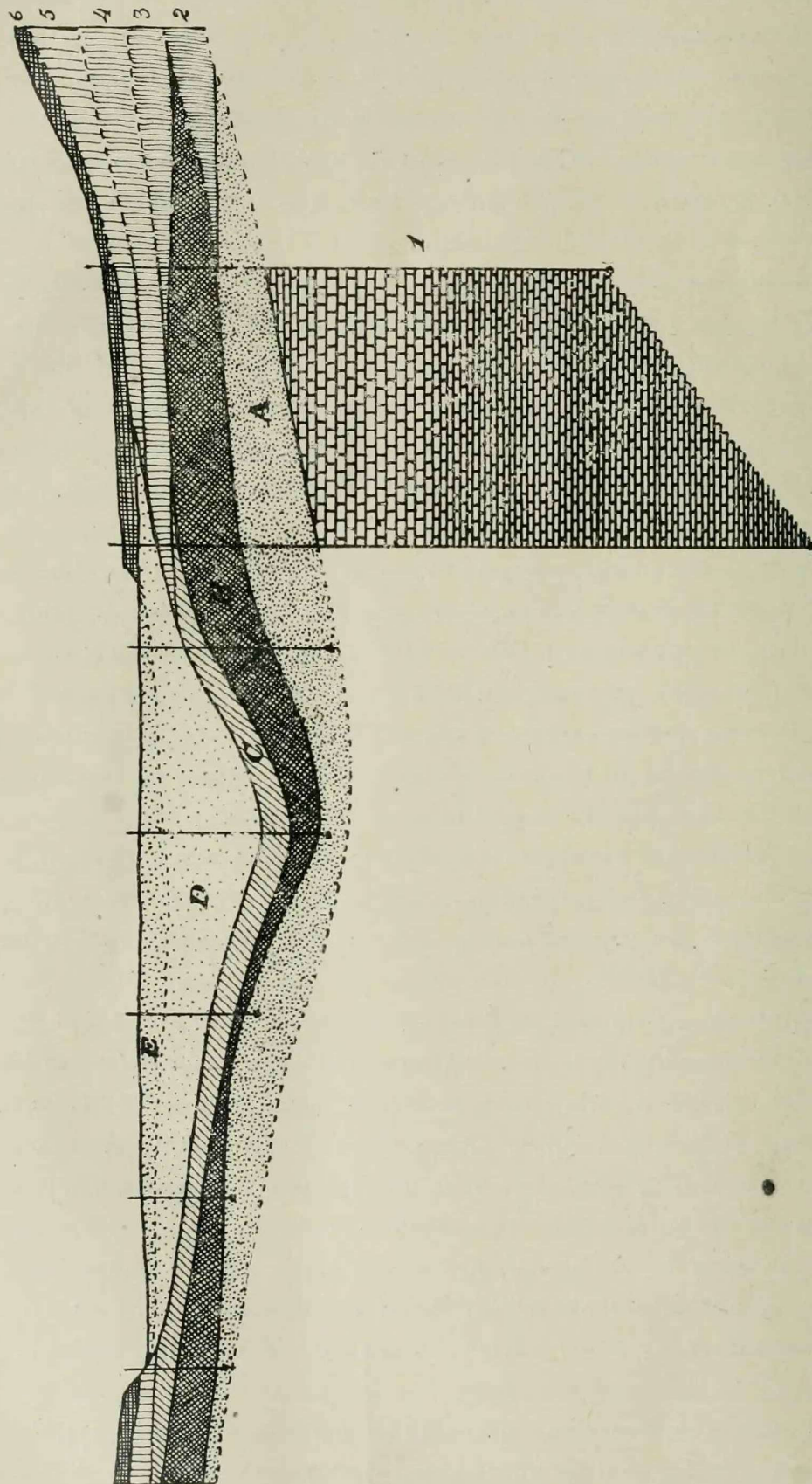


Fig. 25. — Corte transversal del cauce del Río Segundo en Villa del Rosario (Córdoba): A, cauce y aluviones precenseñadenses (arena fina cementada por elementos fangosos); B, cauce y aluviones prebelgranenses (fangos arenosos y arcillosos compactos); C, cauce y aluviones prebonaerenses (arcilla arenosa pardo-rojiza); D, cauce y aluviones platenses (arenas y gravas rosadas sueltas); E, cauce y aluviones actuales (arena); 1, estratificaciones de toscas y arcillas coloradas del araucano; 2, loess prebelgranense; 3, loess enseñadense; 4, loess prebelgranense; 5, loess cordobense arenoso; 6, almarese y húmus actual. Escala vertical = 1 : 500. Escala horizontal = 1 : 2250.

Los movimientos de carácter póstumo que durante el cuaternario se verificaron a lo largo de la falla vertical de Mar del Plata nos explican claramente las diferencias geológicas que F. Ameghino (III, pág. 402 y siguientes) puso de relieve entre las barrancas que se extienden al norte y al sur de esta localidad, es decir entre los terrenos del labio hundido y los del labio levantado de la falla misma: los primeros siguieron los movimientos descensionales que afectaron en su conjunto la cuenca pampeana, y los segundos siguieron los movimientos ascendentes del área de sobreelevación de las sierras de Buenos Aires.

Contrariamente a la opinión de F. Ameghino, que considera de origen tectónico las discordancias estratigráficas entre el *chapalmalense* (*preensenadense*) y el *ensenadense cuspidal* (*prebelgranense*) y la inmersión hacia el sur de estos dos horizontes, como parece observarse en la región de Miramar, desde el arroyo Chapalmalal hacia el sur y el oeste, creemos que estas discordancias son debidas exclusivamente a los fenómenos erosivos de los varios ciclos recordados (*discordancia paralela*, no angular) y que todas las capas de estas formaciones son horizontales y concordantes.

De cualquier modo, no sería extraño que esta región hubiese experimentado un leve movimiento bascular, como el que puede acompañar las más típicas epirogénesis y que hubiese determinado un mayor hundimiento del borde sudoeste en relación al borde opuesto, del mismo modo que el movimiento descensional de la Pampa fué mayormente acentuado del lado de la gran falla del río Paraná determinando la dirección de la parte inferior del curso de este río, la mayor depresión del Río de la Plata y una mayor extensión de las ingresiones marinas en el gran estuario bonaerense. Pero la extensión en sentido vertical de este movimiento ha de haber sido mínima, puesto que no es posible apreciar ninguna inclinación de las capas.

Además, el mayor hundimiento de la región costanera desde el pueblo de Miramar hacia el sur, cuyas barrancas muestran casi la misma constitución geológica y la misma relación entre sus elementos estratigráficos observados al norte de Mar del Plata es posible haya sido determinado por un proceso de hundimiento análogo al que hemos considerado para la cuenca pampeana.

En efecto, la población de Miramar y la región que se extiende al

sudoeste de esta localidad, se encuentran situadas en una depresión en forma de cuenca, entre los cordones septentrional y meridional de las sierras de la provincia de Buenos Aires. Es posible que también esta cuenca haya experimentado una serie de vicisitudes análogas a las de la cuenca pampeana, lo que nos explicaría por qué una perforación practicada en el pueblo de Miramar cruzó una serie de capas continentales seguramente terciarias hasta la profundidad de 155 metros, donde encontró una espesa capa de arenas y gravas sueltas, probablemente fluviales.

Siguiendo en el mismo orden de ideas, podemos considerar que el cordón meridional, de las sierras mencionadas hubiese experimentado una serie de movimientos análogos y coordinados con los del cordón septentrional, y que los terrenos de Monte Hermoso hubiesen seguido estos movimientos del mismo modo que los terrenos de Chapalmalal siguieron los mismos movimientos del cordón septentrional. Esto nos obligaría a aceptar una completa analogía entre las dos series sedimentarias. Al respecto es muy sugestiva la circunstancia, unida a todas las demás consideraciones hechas y por hacer, que las barrancas de Monte Hermoso presentan una gran analogía tectónico-estratigráfica con las barrancas de la costa de Miramar, entre el arroyo de las Brusquitas y el cañadón del campo de Chapar. La misma semejanza se nota entre las mismas barrancas y las barrancas de erosión reciente cortadas por los meandros actuales del río Primero y en los cortes artificiales que interesan los aluviones preensenadenses y los superpuestos belgranenses, como, por ejemplo, el corte practicado por la construcción de la nueva casa de Aislamiento en la ciudad de Córdoba. La figura 26 muestra las barrancas de las tres localidades comparadas entre sí, respetando las respectivas proporciones.

Admitiendo que, durante el cuaternario, la región entre Mar del Plata y el arroyo del Durazno hubiese participado del proceso de levantamiento por *saccadés* del cordón septentrional de las sierras de Buenos Aires, las terrazas fluvio-aluvionales descritas deberían coordinarse con un correspondiente sistema de terrazas marinas. La costa atlántica de la región estudiada, profundamente afectada a raíz de acontecimientos tectónicos muy recientes y por el actual avance oceánico, no muestra vestigio alguno de semejantes terrazas. Pero esto no

excluye que en otras localidades costaneras próximas, donde existieran condiciones mejores para su conservación, pudiesen conservar aún restos de terrazas marinas cuaternarias.

Esta suposición nos es impuesta también por las investigaciones recientes de algunos autores que realmente han descrito restos de terrazas en la costa atlántica. Así, por ejemplo, recordamos que Witte ha distinguido varias terrazas en la región de la boca del río Negro y de San Blas y en los alrededores del golfo Nuevo. Rastros de distintas terrazas marinas han sido observadas también en el valle del río Chubut y del arroyo Telsen, por Windhausen (ob. cit., pág. 46), quien las correlaciona con movimientos oscilatorios de la época cuaternaria.

Además, según los datos que se desprenden del estudio de las descripciones y perfiles de F. Ameghino (III), en la proximidad de la región estudiada y especialmente desde los alrededores de Punta Mogotes hasta Punta de las Piedras, cerca de Mar del Plata, donde la presencia de las rocas silúricas ha salvado en parte la costa de la activa destrucción reciente, parecen existir restos evidentes de varias terrazas marinas escalonadas y recubiertas por sedimentos característicos.

Se trata de una cuestión cuya importancia reclama más amplias investigaciones.

Por el momento, en relación con lo que hemos observado en los cauces fluviales y con las distintas fases de movimientos oscilatorios pleistoceno y postpleistoceno, es posible prever la existencia de cinco órdenes de terrazas, cuyo regular escalonamiento y conservación han sido dificultados por las fases descendenciales que han interrumpido el movimiento ascensional.

A todos éstos o a algunos de ellos debemos probablemente atribuir los restos de sedimentos marinos adosados a los acantilados costaneros de la región descrita por F. Ameghino (III) y especialmente:

1° Los depósitos eolomarinos (1) (atribuidos al *interensenadense*) de

(1) En los alrededores de Mar del Plata, a consecuencia de los progresos edilicios de esta ciudad, ya no es posible observar los interesantes detalles descritos por F. Ameghino. Pero hemos observado sus *depósitos eolomarinos* en el « Puesto

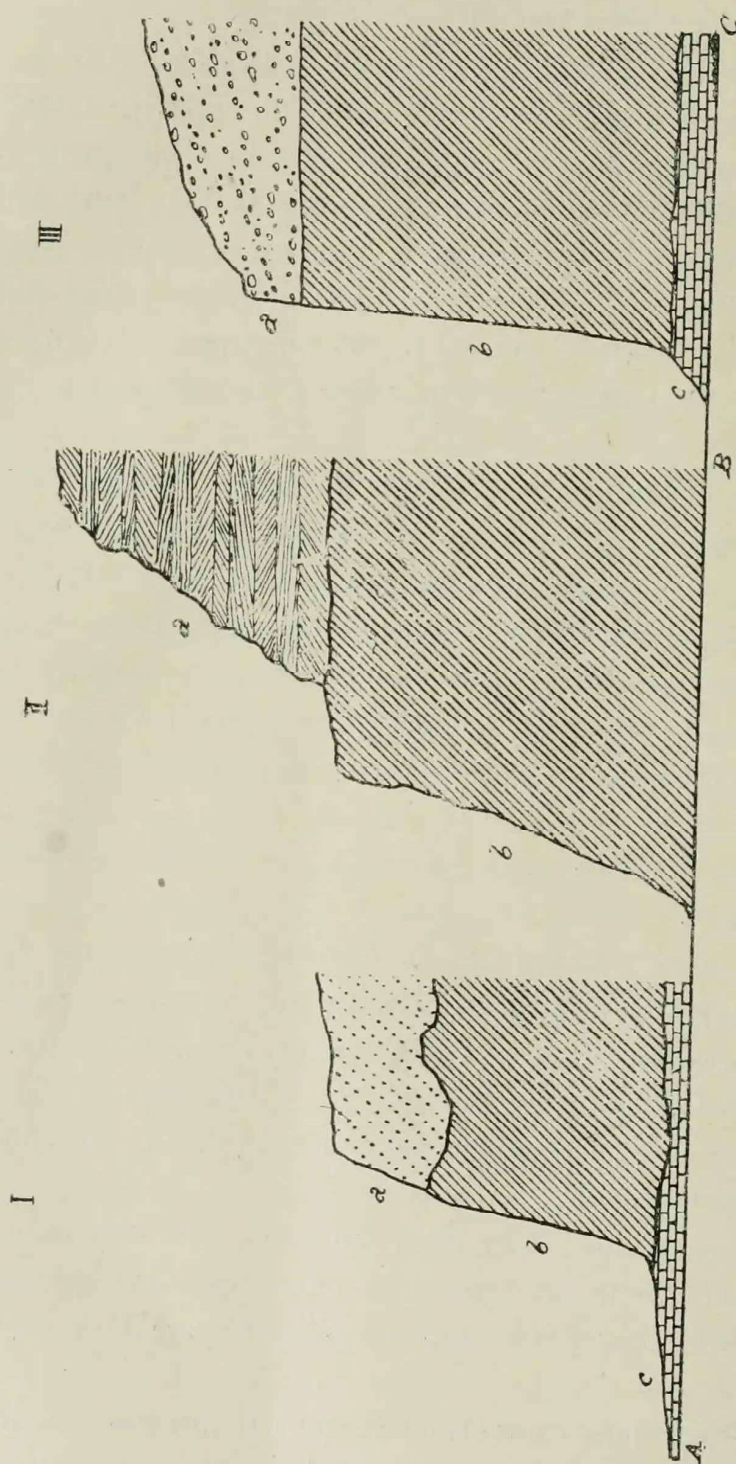


Fig. 26. — I. Barranca de la costa atlántica en Miramar, en proximidad del arroyo de las Brusquitas : *a*, prebelgranense (ensenadense cuspidal Amegh.); *b*, preensenadense (chaplmalense Amegh.); *c*, araucano superior. II. Barranca de la costa atlántica en Monte Hermoso : *a*, prebelgranense (puclchense Amegh.); *b*, preensenadense (hermosense Amegh.). III. Barranca del Río Primero en Córdoba : *a*, prebelgranense (capa *m* Doer.); *b*, preensenadense (capa *o* Doer.); *c*, araucano (capa *p* Doer.); A-B, nivel marino; B-C, nivel de la «Casa de Aislamiento».

las bocas del arroyo del Barco y del arroyo Corrientes, de Punta Porvenir, del Peñón del Torreón, etc., situados a una altura de 10 a 11 metros sobre el actual nivel marino, con un espesor de cerca de tres metros y formados por una arenisca calcárea con moluscos marinos *Myochlamys patagonica* d'Orb., *Glycimeris longior* Sow. var. *puelchen-sis* Iher., *Cardita plata* Iher., *Tivela Isabelleana* d'Orb., *Amiantis purpurata* Lam., *Chione pampeana* Iher., *Mactra patagonica* d'Orb., *Neomphalius patagonicus* d'Orb., etc., y restos de mamíferos (*Megatherium*,

del Barco » a lo largo de los acantilados cuyo desarrollo empieza a la izquierda de la desembocadura del arroyo del Pescado, localidad situada a unos 70 kilómetros al sudoeste de Miramar.

El aspecto de esta interesante formación responde exactamente a los datos de F. Ameghino. Se trata de un depósito esencialmente eólico, constituido en su mayor parte por arena fina hasta gruesa, compuesta por gránulos rodados de cuarzo con otros de feldespatos, magnetita, ilmenita, granate-rosado, etc.; particularmente en la parte inferior del banco se observan gravillas porfíricas, bien rodadas, idénticas a las que describimos para los aluviones prebelgranenses y que proceden de la destrucción de los terrenos subyacentes. En todo su espesor, pero especialmente en la parte superior del depósito, donde la arena es muy fina, a los elementos elásticos se mezclan abundantes elementos pelíticos, hasta transformarse en un verdadero *loess* más o menos arenoso. El color del banco es pardo grisáceo claro, uniforme. En todos sus niveles, pero en mayor proporción en los inferiores, a los elementos anteriores se unen numerosos y diminutos detritus conchiles. Casi siempre todos estos elementos constitutivos están cementados entre sí por una pequeña cantidad de carbonato de calcio a guisa de un *grès* muy incoherente, puesto que la simple presión de los dedos lo disgrega con facilidad.

Esta coherencia aumenta en la base del banco y al rededor de los numerosos fósiles que éste contiene. Pero, exceptuando los diminutos fragmentos conchiles, entre estos fósiles los moluscos escasean al punto de que su presencia se puede considerar absolutamente excepcional o accidental: a pesar de que el depósito es visible en unos centenares de metros con un espesor de tres metros aproximadamente, no hallamos más que tres valvas de *Glycimeris longior* Sow., un pequeño ejemplar de *Crepidula aculeata* Gm. y dos de *Neomphalius patagonicus* d'Orb. En cambio abundan los restos de mamíferos y no es raro encontrar esqueletos articulados y grandes corazas de gliptodontes casi enteras. La extracción de todos estos restos es difícil por la fragilidad de las piezas. Entre ellos pudimos reconocer las especies siguientes: *Auchenia gracilis* Gerv. et Amegh., *Hemiauchenia paradoxa* ? Gerv. et Amegh., *Scelidoterium* sp. ? *Myloodon* sp. ? *Glyptodon reticulatus* Ow., *Glyptodon laevis* Burm., *Sclerocalyptus ornatus* Ow., *Panoctus tuberculatus* Ow. En los mismos depósitos son relativamente frecuentes también fragmentos de cáscara del huevo de *Rhea*, probablemente *R. americana* (L.) Lath. Contienen además frecuentes huesos largos de mamíferos partidos o astillados en forma tal de no dejar duda alguna sobre su origen intencional: pero no hallamos restos industriales, ni otros vestigios de la existencia del hombre. En algunos puntos

Sclerocalytus, *Glyptodon*, *Eutatus*, etc.), y con desperdicios industriales (instrumentos líticos, cantos astillados y hendidos), y alimenticios (huesos quemados y partidos) de una antigua humanidad (III, pág. 388);

2° Los depósitos marinos belgranenses, intercalados entre el *ensenadense cuspidal* (*prebelgranense*) y el *bonaerense*, señalados por Ameghino al sur de Miramar y los restos, al pie de la barranca del arroyo del Barco (III, pág. 393 y fig. 4), situados a unos cuatro metros de

el banco no presenta ningún rastro de estratificación, en otros está netamente estratificado en capitas entrecruzadas.

Por la naturaleza de los elementos minerales y biológicos que constituyen la roca, su aspecto, su estructura, su adosamiento a formaciones más antiguas, sus fósiles, etc., estos depósitos forman un conjunto que presenta íntimas analogías con los actuales médanos costaneros: en éstos solamente falta aquella elevada proporción de materiales loésicos y ha cambiado la fauna de los mamíferos cuyos restos también abundan en los médanos al lado de escasos moluscos y de frecuentes fragmentos del huevo de avestruz. Se trata, pues, de antiguas acumulaciones eólicas, parcialmente consolidadas por filtraciones calcáreas posteriores o por la destrucción parcial del carbonato de calcio del abundante detritus conchil que contienen. Sin duda se trataba de médanos costaneros, es decir en relación con una playa muy próxima. La capa compacta, constituida por conchas marinas y arenisca calcárea, señalada por F. Ameghino en la base de los «depósitos eolomarinos» del arroyo Corrientes (III, pág. 387) aquí no existe; pero es muy posible que también en el Puesto del Barco haya existido, externamente a los depósitos eólicos descritos y a un nivel algo inferior, depósitos de una verdadera terraza marina, actualmente decapitada por el avance oceánico: esta suposición es sugerida por la circunstancia de que sobre la playa actual de la misma localidad abundan los fragmentos rodados de un conglomerado calcáreo formado por gravillas, pequeños cantos y moluscos marinos, en parte triturados y en parte enteros, pertenecientes a *Myochlamys patagonica* d'Orb., *Glycimeris longior* Sow., *Mactra patagonica* d'Orb., *Brachydontes Rodriguezi* d'Orb., sólidamente cementados; esto es, los fragmentos de una *panchina* sin duda formada sobre una plataforma costanera tal vez contemporánea a la acumulación de los médanos descritos.

En la localidad, la posición de este «depósito eolomarino» es sumamente clara: descansa sobre el *prebelgranense* (*ensenadense cuspidal* de Ameghino) y está cubierto por el *bonaerense* y, por lo tanto, estratigráficamente, ha de considerarse como un *belgranense* típico.

El *prebelgranense*, aquí como en las demás localidades, está constituido por un fango conglomerático pardo-grisáceo, a veces rojizo, en que no faltan las características intercalaciones de materiales arcillosos verde-amarillento y las madrigueras rellenas por capitas psilogénicas; pero en esta localidad contiene abundantes fragmentos ladrillosos y escorias porosas, livianas, de aspecto sumamente fresco, hasta casi poderse confundir con las escorias de la caldera de los vapo-

bajo de los « depósitos eolomarinicos » de la misma localidad y formados por arenas y conglomerados calcáreos con *Nucula puelcha* d'Orb., *Brachydontes Rodriguezii* d'Orb., *Cardita plata* Iher., *Crassatellites Maldonadoensis* Pilsb., *Tivela Isabelleana* d'Orb., *Amiantis purpurata* Lam., *Pitar rostratum* Koch, *Solen scalprum* King, *Corbula patagonica* d'Orb., *Neomphalius Lahillei* Iher., *Halistylus columna* Dall., *Ocenebra ingloria* Crosse, *Columbella Isabellei* d'Orb., *Olivella tehuelchana* d'Orb., etc.;

res, que continuamente la resaca arroja sobre las mismas playas. Estas escorias se hallan bien incrustadas en el espesor del banco. Difieren de las del *preensenadense* especialmente por su color verdoso, muy oscuro o casi negro y por su aspecto más reciente; además se hallan a menudo distribuidas en capas delgadas, muy extendidas longitudinalmente y casi continuas, al punto de que su origen antrópico en este caso resulta muy dudoso. La base del *prebelgranense* se oculta bajo las arenas de la playa, sobre la cual se eleva con un espesor de 7 a 9 metros. A esta altura empieza el depósito eólico del *belgranense*: la línea de demarcación entre las dos formaciones generalmente no es neta y en algunos puntos está marcada por una capa de concreciones calcáreas travertinosas, diseminada de impresiones de pequeños vegetales, al parecer gramíneas.

Sobre el *belgranense*, a pesar de la intensa denudación actual que afecta aquellas barrancas, quedan numerosos restos de un banco de *loess* bonaerense, y, en algunos puntos, pequeñas lentes de arcilla verdosa, que atribuimos al *prebonaerense* (*lujanense*), intercaladas entre los dos horizontes.

Alejándonos un poco de las barrancas costaneras el *belgranense* desaparece y el *bonaerense* descansa directamente sobre el *prebelgranense*. Descendiendo los valles hacia el mar se nota además que el *belgranense* termina en bisel sobre la superficie del *prebelgranense* y que esta superficie está irregular y caprichosamente modelada por los efectos de una antigua *déflation* que ha excavado surcos, huecos y anfractuosidades rellenos por las arenas belgranenses.

De lo que antecede se desprende fácilmente que, no sólo los « depósitos eolomarinicos » de la región estudiada pertenecen al *belgranense*, sino también que el *belgranense* del litoral corresponde, cronológica y estratigráficamente, al *belgranense* loésico del interior. Por sus caracteres peculiares el *belgranense* de la costa atlántica participa a la vez de un depósito marino (*panchina*) comparable con el *belgranense* clásico y de un depósito eólico (médano) que, si bien por su situación en proximidad de una playa arenosa, presenta una elevada proporción de arena, participa de todos los caracteres de un banco de *loess* pampeano.

Finalmente, la existencia de una *panchina* debajo del depósito eólico demuestra que en realidad la fase de descenso prebelgranense fué seguida por un período de relativa estabilidad durante el cual el nivel de base quedó relativamente fijo por un tiempo suficientemente largo para que terminase el retroceso de los acantilados y madurase una plataforma costanera. Sobre los depósitos de esta plataforma, al iniciar una nueva fase ascensional, se extendieron los médanos belgranenses hasta la subsiguiente fase lluviosa. (Enero de 1921.)

3º Los depósitos querandinos de las desembocaduras de los diversos arroyos de la región, etc.

En el estado actual de nuestros conocimientos, sin duda no es posible definir mayormente la existencia de las supuestas terrazas marinas; pero su estudio merece una particular atención, puesto que han de representar un elemento de la mayor importancia para correlacionar y sincronizar los desplazamientos de nuestras riberas con los mismos desplazamientos cuaternarios estudiados en muchos puntos de las costas atlánticas de Europa, África y Norte América. En este último continente (por no hablar de las terrazas europeas demasiado conocidas y de aquellas del Senegal parcialmente notadas por las observaciones de Dereims), bajo el nombre de «formación de Columbia», Chamberlin y Salisbury describieron tres terrazas marinas, que sería sumamente importante correlacionar con las mismas terrazas de las costas de la provincia de Buenos Aires y de Patagonia.

De cualquier modo, aun si el estudio de los supuestos desplazamientos cuaternarios de las líneas de ribera, en nuestro país no ha llegado todavía a un estado como para poder sentar deducciones de alcance tan grande, en base a la constatación de la existencia de varios sistemas de terrazas fluvio-aluvionales, podemos igualmente comprobar que durante la sedimentación loésica la cuenca pampeana y particularmente los antiguos relieves que la circunscriben, experimentaron los efectos de aquellos movimientos epeirogénicos por *saccadés* que en toda la superficie de la tierra caracterizaron el período cuaternario.

Estos movimientos que, por su carácter general y por sus íntimas relaciones con las oscilaciones climáticas del mismo período, justifican la «teoría de la elevación» de Haug, Upham y sobre todo de F. Sacco (*teoría ipsométrica* u *orográfica* o, mejor, *orogénica* o de la *deformación costral*), nos proporcionan, sin duda, el medio más seguro para establecer las necesarias correlaciones entre los depósitos del período cuaternario (la «*época terrazziana*» de Sacco) de toda la superficie del globo.

Los mismos movimientos nos permiten sincronizar los terrenos de Miramar, desde el *chapalmalense*, con los mismos depósitos, ya sea directamente, ya por intermedio de sus exactas correlaciones con la «serie de Doering» en Córdoba. Esta serie estratigráfica, a la cual

tantas veces nos hemos referido y a la cual Castellanos y nosotros hemos agregado algunos elementos de secundaria importancia, refleja admirablemente las pulsaciones tectónico-climatéricas y sus equivalentes estratigráficos. Se compone en efecto de una serie de ciclos sucesivos (tres cuaternarios y tres postcuaternarios menos amplios y menos netos que los anteriores), cada uno formado, como ya dijimos, por una superficie de erosión, un banco aluvional, un banco loésico y una capa de ceniza volcánica, regularmante consecutivos, completa o parcialmente superpuestos uno a otro.

En base a esta serie hemos formado el cuadro siguiente, donde establecemos, naturalmente con las relativas reservas, las correlaciones entre los terrenos pampeanos y los depósitos cuaternarios de Europa.

Europa			Argentina		
	Periodos glaciares y depósitos fluvio-glaciares	Interglaciares	Periodos pluviales y depósitos fluvio-aluvionales	Interpluviales	Capas de la serie de Doering
Pleistoceno	Günziense <i>älterer Deckenschotter</i>		Preensenadense (chapalmalense)		(erosión) aluviones o
	Mindeliense <i>jüngerer Deckenschotter</i>	Postgünziense	Prebelgranense (ensenadense cuspidal)	Ensenadense	loess n
	Rissienne <i>Hochterrassenschotter</i>	Postmindeliense	Prebonaerense (lujanense)	Belgranense	cenizas m' (erosión) aluviones m
	Wurmienne <i>Niederterrassenschotter</i>	Postrissienne	(pre) Platense	Bonaerense	loess k
Oloceno	Bühliense (avance de Bühl)	Acheniense (Retroceso de Achen)	Precordobense (tehueltchense)	Platense	cenizas f (erosión) aluviones e
		Gschnifiense y Dauniense	Preaimareense	Cordobense	loess d
Tiempos prehistóricos					cenizas c' (erosión) aluviones c
					loess b
				Aimareense	(erosión) fangos a'
					tierras negra a

PARTE TERCERA

Datos antropológicos

Si consideramos el *chapalmalense* y el *hermosense* como *facies* locales del *preensenadense* y si sincronizamos con el pleistoceno europeo todo el pampeano, desde el *preensenadense* hasta el *bonaerense* inclusive, los restos del hombre y sus industrias, atribuidos al terciario en la Argentina, vuelven todos en los límites más verosímiles del cuaternario (paleolítico).

En nuestra breve excursión, que fué muy fecunda en hallazgos antropológicos, si no encontramos, en ninguna de las capas examinadas, restos esqueléticos, encontramos en cambio, en varias de ellas, numerosos ejemplares de antiguas industrias. Todas las piezas que ilustraremos, las hemos personalmente extraído del yacimiento donde estaban enterradas, después de haber verificado cuidadosamente que las piezas se encontraban en su posición originaria y que las capas no presentaban ningún rastro de remoción posterior, ni antigua, ni reciente. Por consiguiente, de nuestra parte, queda absolutamente descartada toda duda sobre la contemporaneidad de estos restos industriales con las capas que los encierran y con la fauna fósil de las mismas.

Nuestras observaciones personales nos obligan, además, a admitir que en la región costanera de Miramar existen varios horizontes antropológicos, los cuales coinciden especialmente con los diversos horizontes fluvio-aluvionales o fluvio-lacustres y, por lo tanto, sincrónicos con los correspondientes fluvio-glaciares europeos.

Sin duda solamente durante estas fases sedimentarias, cuando numerosos ríos y arroyos surcaban la región, el hombre hallaba en la localidad condiciones favorables para su existencia.

Al contrario, durante los interminables períodos secos interpluviales y especialmente durante la culminación del fenómeno (fase desértica), el hombre debía emigrar hacia las márgenes de los grandes ríos y lagunas persistentes abandonando nuestra región. En efecto, en las formaciones loésicas no encontramos ningún vestigio de industria humana.

PREENSENADENSE

En los depósitos cenagosos del *chapalmalense* de Ameghino, que atribuimos al *preensenadense*, es decir a las primeras fases del primer ciclo climatológico del pleistoceno (1° pluvial), hallamos un solo artefacto lítico, pero en condiciones y circunstancias verdaderamente especiales, esto es, en el interior de un grueso nódulo calcáreo que habíamos elegido al acaso para llevar una muestra de la característica caliza

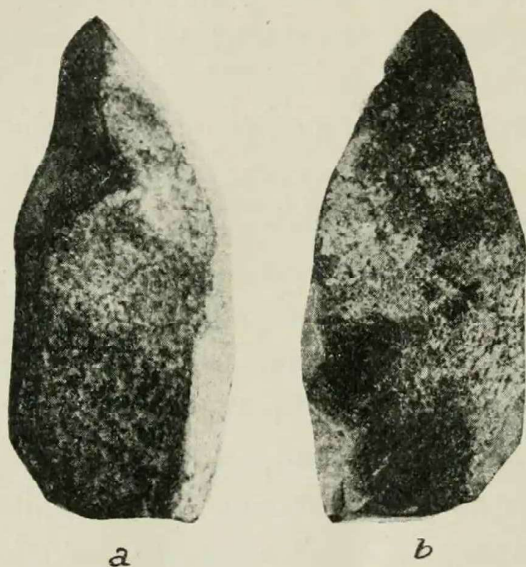


Fig. 27. — Punta de dardo preensenadense : *a*, cara anterior; *b*, cara posterior. Tamaño natural.

concrecional del *chapalmalense*. La concreción se hallaba bien incrustada en la base de la barranca, en proximidad de la excavación practicada por Roth, y presentaba los caracteres típicos de los nódulos calcáreos de este horizonte. Al romperse mostró en su interior una cavidad anfractuosa, completamente rellena de un limo arcilloso, pardo-rojizo, muy fino, en medio del cual apareció el objeto lítico que resultó una punta de lanza, en basalto negro, casi por completo revestida por una

delgada capita calcárea. La cavidad comunicaba con el exterior por medio de una pequeña hendidura por la cual de ningún modo pudo haberse introducido el objeto lítico, ni accidentalmente, ni intencionalmente.

Por ningún punto de su superficie el instrumento pétreo tenía relaciones con las paredes de la cavidad, encontrándose completamente aislado en la masa arcillosa que llenaba el hueco.

La pieza, perfectamente tallada, por pocos golpes, responde a un tipo que no halla un exacto equivalente en ninguno de los tipos de industria lítica hasta ahora descritos. Al mismo tiempo, por su hechura que demuestra, hasta para los más excépticos, responder a un trabajo intencional de una voluntad bien dirigida y de una mano bien

experta, se aparta de una manera terminante de todos los diversos tipos de los tan discutidos eolitos terciarios.

La pieza, de que damos una reproducción fotográfica (fig. 27) es de forma triangular alargada, de perfil arqueado, con concavidad en correspondencia de su cara posterior. Sus dimensiones son las siguientes : largo 52 milímetros, ancho máximo 23 milímetros, espesor máximo 4. La cara posterior es completamente lisa y presenta en la base un bulbo de percusión evidente, pero poco marcado. La cara anterior también está formada por una superficie lisa, limitada lateralmente por los bordes lisos y cortantes, tallados en bisel simple. Éstos parecen haber sido tallados mediante un solo golpe, hábilmente aplicado desde la base de la pieza. El filo de los bordes no presenta vestigio alguno de retoque y la punta está formada por la línea de intersección de las dos superficies que han cortado el bisel de los bordes. Es probable que el instrumento haya sido enmangado, pero su base, truncada transversalmente, tampoco presenta vestigios de retoque.

El estilo de la pieza bien podría caracterizar un piso antropolítico propio, si fuera confirmado por otros hallazgos parecidos. Pero los demás objetos que provienen del mismo horizonte (véase XIII, XIV, XVI, XXII y que fueron ilustrados especialmente por C. Ameghino (*La cuestión del hombre terciario en la Argentina, en Primera reunión nacional de la Sociedad argentina de ciencias naturales*, Tucumán, 1916. Sección paleontología, pág. 161 a 165, Buenos Aires, 1919) (1), exceptuando las « boleadoras » propias del armamentario lítico sudamericano, se pueden referir a un tipo « musteriense » si bien primitivo (2).

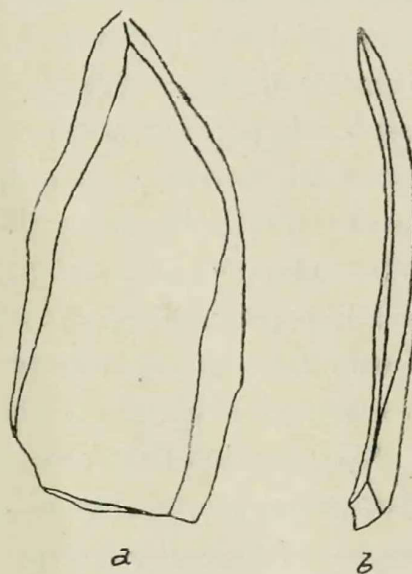


Fig. 28. — Punta de dardo preensena-dense : a, cara anterior ; b, perfil. Tamaño natural.

(1) Véase también : E. BOMAN, *Encore l'homme tertiaire dans l'Amérique du Sud*, en *Journal de la Société des américanistes de Paris*, neuvième série, tomo XI, páginas 657 a 664, París 1919; y *La Prensa* de Buenos Aires, número del 5 de diciembre de 1920. (Enero de 1921.)

(2) Recientemente, al lado mismo de la excavación de Roth, hallamos *in situ*

Por su notable antigüedad, los objetos hallados por los autores recordados y por nosotros pueden suscitar problemas de la mayor importancia.

En Europa, como también en los demás continentes explorados en este sentido (dejando a un lado los célebres eolitos, cuyo origen antrópico ya no se admite), los primeros vestigios industriales, indiscutibles e insospechables, comparecen junto con los primeros restos del esqueleto humano recién en los depósitos del segundo período glacial (*chelense*) según Boule, o del segundo interglacial (*prechelense*) según Obermaier, es decir en terrenos (*mindeliense* y *postmindeliense*) que hemos sincronizado con nuestros *prebelgranense-belgranense* a menos que no aceptemos la clasificación de Wieggers, el cual hace remontar los orígenes del *prechelense* al primer período interglacial, es decir a una época contemporánea con nuestro *ensenadense*.

De cualquiera manera los instrumentos líticos del horizonte inferior de Miramar remontarían a una época todavía más remota, puesto que el *chapalmalense* (*preensenadense*) no se puede correlacionar con terrenos más recientes que el *günziense*.

Pero, por otra parte, nos hace la impresión que el *chelense* y el *prechelense* europeo, en el estado actual, constituyen una especie de desván donde se refugian todos aquellos restos del hombre o de sus industrias que no tienen cabida en horizontes más recientes. Examinando serenamente las críticas de los varios autores nos parece que solamente mediante una lógica algo estirada se alcanza a rejuvenecer algunos restos que realmente, aún entrando bien en los límites lógicos del cuaternario, parecen muy antiguos. Pensamos que esto es una consecuencia de viejos prejuicios, de los cuales todavía no logramos librarnos completamente, sobre el origen del hombre y sobre el límite inferior del pleistoceno.

Pero si, por ejemplo, como no se puede excluir completamente los pedernales de Piltdown y los restos del *Eoanthropus Dawsoni* Sm. Woodw., fueran contemporáneos con los restos de la fauna, de caracteres mixtos pliocenos y pleistocenos, contenida en los mismos aluviones; si los restos de mamíferos que acompañaban la mandíbula de

dos cantos rodados porfíricos, uno entero y otro groseramente astillado sobre un borde, pero sin pequeños retoques. (Enero, de 1921.)

Mauer (el *Paleoanthropus* de Bonarelli) pertenecen realmente a una fauna con restos pliocenos evidentes (*Equus Stenonis* Cocchi, *Ursus etruscus* Cuv., etc.), característica del límite pliopleistoceno; si los arqueolitos del *cerralbense* de Navas, hallados en San Isidro (Madrid) junto con *Elephas (Loxodon) meridionalis* Nesti y *Elephas (L.) antiquus* Falc., pertenecen al más antiguo cuaternario, como pretende Antón y Ferrándiz, etc., encontraríamos también en Europa hombres contemporáneos con nuestros preensenadenses.

Si embargo, los utensilios chapalmalenses y especialmente la punta de lanza hallados por nosotros están muy lejos de poderse comparar con los primitivos y toscos fragmentos retocados del *prechelense* de Obermaier, y menos aún con los grandes *coup de poing* tallados en ambas caras del *chelense*. Además, si las puntas ilustradas por C. Ameghino (*La cuestión del hombre terciario*, etc., lám. X, fig. 3 y 5) se pueden comparar con las puntas pequeñas del *musteriense*, sobre todo álgido, nuestra pieza se diferencia completamente de estas últimas (además que por la notable diferencia de edad entre el *preensenadense* y el *würmiense* de Le Moustier) por todos los caracteres de su forma, tallado de la cara anterior y notable delgadez en relación a su longitud: solamente hacia la mitad de su alto, la hoja presenta un espesor máximo de 4 milímetros; en las demás secciones este espesor desciende a 3, a 2,5 y hasta 1,5 milímetros.

Por lo tanto lo que más sorprende al observar nuestra punta de lanza es la sencillez de la técnica con la cual se ha logrado cierta perfección en relación con los materiales y los medios de que esos primitivos hombres podían disponer, y en relación con el uso al cual el instrumento era destinado. Desde este punto de vista se nos presenta como el exponente de una industria ya adelantada, evolucionada localmente o importada como tal de otras estaciones humanas más antiguas y desconocidas aún. Volviendo a la consideración de la edad de su yacimiento, que consideramos sincrónico con el *günziense* europeo, en base a los datos ya discutidos, creemos de estar en lo cierto afirmando que el *chapalmalense* y su probable equivalente el *hermosense*, que también dió restos humanos (*atlas*), no se pueden de ninguna manera rejuvenecer más de lo que hemos hecho al considerarlos como *facies* locales del *preensenadense* (1º pluvial o pluvio-glaciar) del subsuelo de Buenos Aires y de otras regiones pampeanas. Esto justifica, en cierto modo,

la gran antigüedad del hombre en las regiones del Plata, ya sostenida por F. Ameghino; pero esta antigüedad, según nuestras investigaciones, no remonta más allá que la época de la incisión de la superficie del araucano, levantada por la epeirogénesis postaraucana, y de la consecutiva fase aluvional (*preensenadense*) que siguió la primera, así como el *Deckenschotter* inferior de los Alpes y el *Aftonian-bed* de Norte América siguieron al *Günziense* y al *Jerseyan drift*, respectivamente, al derretirse las nieves y los hielos de la fase más álgida de la primera glaciación.

Una última observación que sugiere el examen de la pieza se relaciona con la estatura de los hombres que la usaron. Sus dimensiones muy pequeñas en relación al tamaño de los artefactos prechelenses y chelenses, demuestra, sin duda, que desde los tiempos más antiguos del cuaternario nuestras regiones fueron pobladas por hombres pequeños, a los cuales muy bien puede corresponder el atlas de Monte Hermoso. De estos hombres se supuso hubiesen descendido los precursores del gigantesco *homo* de Heidelberg; pero hasta ahora los datos demuestran que el hombre sudamericano, cuyos restos provengan realmente de las capas pampeanas, desde el *preensenadense* hasta el *bonaerense*, nunca alcanzaron una talla gigantesca, sino que permanecieron graciles y pequeños (1). Esto hace suponer que en la Pampa el hombre haya seguido su desarrollo autóctono, conservando una estatura enana, característica de la *raza de Ovejero*, y que más tarde se mezcló con tipos más grandes sin duda inmigrados.

Como vestigios antrópicos pertenecientes a este mismo horizonte, debemos recordar también las célebres « escorias y tierras cocidas » de F. Ameghino, cuyo hallazgo dió motivo a tan calurosas discusiones.

Como es sabido, las « escorias » son formadas por fragmentos de

(1) Véase : A. DOERING, *Nota al estudio sobre la constitución geológica del subsuelo en la cuenca de Córdoba del doctor J. Frenguelli*, en *Boletín de la Academia nacional de Córdoba*, volumen XXIII, páginas 221-227, 1918.

C. AMEGHINO, *Sobre algunos restos humanos fósiles...*, en *Estudios paleontológicos presentados a la Primera reunión nacional de la Sociedad argentina de ciencias naturales, Tucumán 1916*, páginas 157 a 160, Buenos Aires, 1919.

J. FRENGUELLI, *Sobre un astrágalo humano del pampeano superior de los alrededores de Córdoba*, en *Revista de la Universidad nacional de Córdoba*, año VI, número 1, páginas 43 a 57, Córdoba, 1919.

diferente volumen de un material escoriáceo, liviano poroso, de estructura celular, con celdillas esferoidales u ovoidales numerosas y de dimensiones variables, y, a veces, con caracteres manifiestos de disposición fluidal (fig. 29). Son de color verdoso claro, u obscuro, negro, gris ceniza, gris pizarra, etc.; a menudo se observan varios colores y varios matices en un mismo fragmento. A veces muestran su-

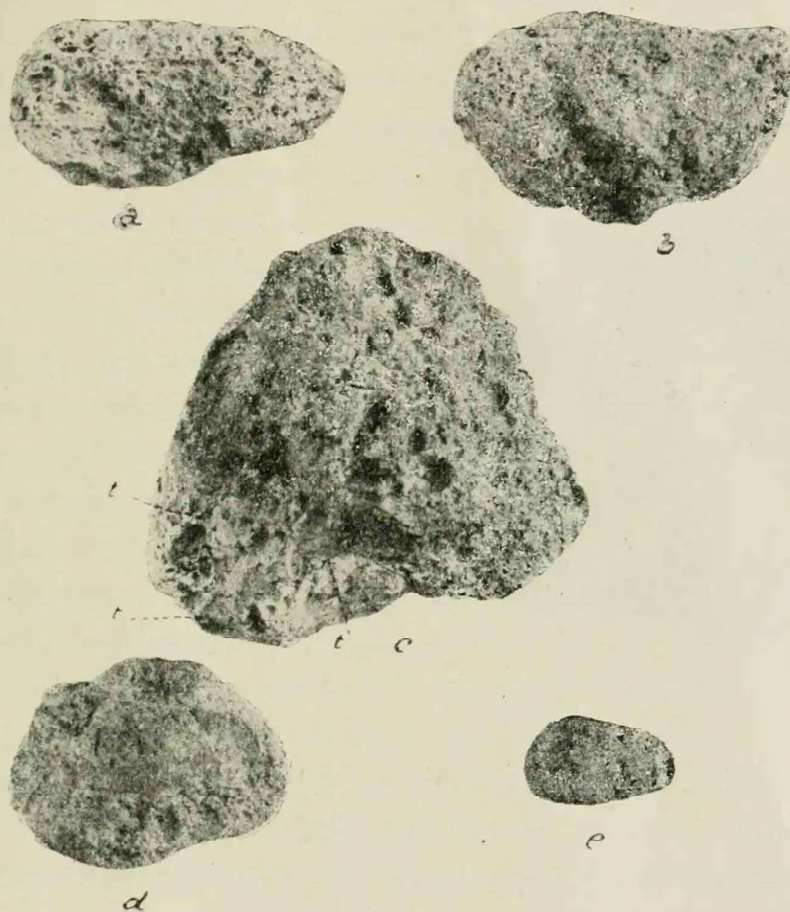


Fig. 29. — Cantos rodados de «escorias» (a, b, c); y «tierras cocidas» (d, e)
Tamaño algo reducido

perficialmente impresiones, al parecer, de tallos de pequeños vegetales o arbustos (fig. 30). Recuerdan, en un examen ligero, el aspecto de los *lapilli* de algunos volcanes.

Las «tierras cocidas» son fragmentos, generalmente más pequeños que los anteriores, de un material arcilloso, más o menos compacto y endurecido, que han tomado un color rojo-ladrillo más o menos intenso por haber estado evidentemente sometidos a la acción del fuego. A veces los fragmentos de escorias tienen incrustados pequeños frag-

mentos de tierra cocida (fig. 29, c) sobre los cuales llamamos particularmente la atención; otras veces el material de las tierras cocidas llena las cavidades alveolares de las escorias. Además de presentar el conjunto de caracteres descritos por F. Ameghino (IV, V, VI, X, etc.) y que demuestran tratarse realmente de trozos de arcilla, probablemente del subyacente piso araucano, presentan numerosas manchas dentríticas de óxido de manganeso (fig. 29, d) características de la arcilla pardo-rojiza de este horizonte.

Una particularidad que hemos notado constantemente en estos fragmentos incrustados en los bancos cenagosos del *preensenadense* es

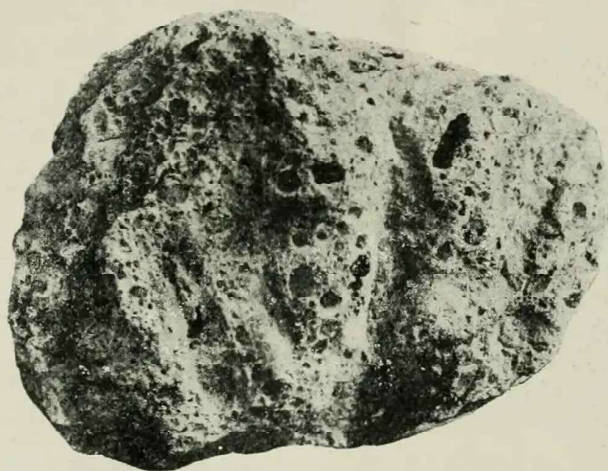


Fig. 30. — Fragmento rodado de «escoria» con impresiones de tallos vegetales

que todos presentan rastros evidentes de haber rodado, llegando a formar verdaderos cantos. A veces, sobre todo en la parte superior del banco, se encuentran reunidos en gran número, formando pequeños lechos lenticulares, cóncavos, irregularmente estratificados simulando el aspecto de antiguos fogones: son formados, en tal

caso, por pequeños fragmentos de escorias y tierras cocidas, rodados, yuxtapuestos y cementados por el material cenagoso, característico de la formación. El aspecto de fogones del conjunto de estos fragmentos es tanto más sugestivo en cuanto que los cantos escoriáceos ocupan generalmente la parte superior del lecho y los ladrillosos la parte inferior.

A los fragmentos anteriores se unen fragmentos rodados de caliza o de las otras rocas comunes en esta formación dentrítica y con concreciones nodulares a veces septariformes.

La forma de los cantos rodados de «escorias» y «tierras cocidas» es generalmente ovoidal o subesferoidal. El volumen de los rodados escoriáceos, por lo común, responde a un diámetro transversal que oscila entre 2 y 3 centímetros y un diámetro longitudinal de 4 y 5. Los rodados ladrillosos son más pequeños, presentando generalmente

un diámetro transversal de 1 a 3 centímetros y un diámetro longitudinal de 2 a 4.

El arrastre, aún no muy prolongado, sufrido por estos fragmentos y efectuado por las aguas de los arroyos, torrenteras y cañadones, está demostrado no sólo por sus evidentes rodaduras y por su accidental disposición en capas superpuestas, sino también por la presencia de los mismos cantos, en menor número y dimensiones pero con signos aún más manifiestos de rodaduras, en el espesor de los aluviones cenagosos, conglomeráticos, del *prebelgranense*, y hasta en las delgadas capas del fango calcáreo, fluvio-lacustre, del *platense*: poseemos una tosquilla de la parte superior de las capitas con *Littoridina* que lleva incrustado en su espesor un pequeño fragmento de material ladrilloso; otros fragmentos de la misma substancia los hemos observado en el conglomerado prebelgranense en la proximidad de Punta Hermengo donde el *preensenadense* ya no existe.

De todos modos, la escasez de estos fragmentos, especialmente de escorias, en los horizontes aluvionales superiores demuestra que estos materiales, como está claramente confirmado por su tenue estructura, no podían soportar, sin deshacerse, un largo y prolongado arrastre y que representan más bien el producto de remociones locales.

En efecto, en la parte inferior del mismo banco preensenadense, o mejor dicho en el límite entre este banco y el subyacente araucano, se observan los mismos materiales *in situ*, sin rastros de remociones. Igualmente se pueden observar sobre la superficie de la actual plataforma costanera, cortada en el araucano.

Se presentan generalmente en forma de capas que parecen revestir el fondo de pequeñas depresiones en forma de fogón. Uno de éstos, situado en la base de la barranca que forma el borde derecho del pequeño valle lateral de la desembocadura del arroyo de las Brusquitas y en parte destruido por el señor Parodi, quien nos informa de haber encontrado un « rodel » de tierra cocida (?) en su interior, lo hemos indicado en la figura 17, *f*: lo formaba una capa escoriácea, del espesor de 5 a 6 centímetros, bien incrustada en una pequeña depresión de la superficie del araucano, con la que, al parecer, no contraía mayores relaciones que la de un simple contacto, aunque este fuera hecho más íntimo por la disposición de la masa magmática que llenaba todas las pequeñas anfractuosidades y grietas de la superficie de la misma de-

presión. No se observaba, por lo tanto, ningún vestigio de transición gradual entre la substancia escoriácea y la roca subyacente. Por consiguiente, si, como parece muy posible, las escorias representan los restos de antiguos fogones, en este caso, a lo menos, hubo fluidificación y vitrificación tan solo del contenido del fogón, como ser una capa de barro mezclado con arena cuarzosa y cenizas vegetales.

No nos fué posible estudiar con mayor detención las escorias de la superficie de la plataforma marina, porque durante todo el día en que duró nuestra visita en la localidad, grandes olas, empujadas por un violento vendaval, barrían la costa. Pero ha de ser muy posible que en algunos de esos « fogones » se pueda observar la *transición gradual* desde la roca normal hasta la « tierra cocida » y desde ésta a la « escoria », sobre la cual particularmente insiste F. Ameghino. (V, pág. 502, § 67.)

Por nuestra parte hemos observado siempre que las relaciones entre escorias y tierras cocidas consistían en que las primeras contenían englobados fragmentos angulosos y más o menos pequeños de las segundas en forma de simples inclusiones. Este detalle indica que, en algunos casos por lo menos, la tierra cocida preexistía a las escorias. Con esto creemos poder explicar el fenómeno admitiendo que las paredes del « fogón », formadas por la arcilla araucana difícilmente vitrificable, por no contener la suficiente cantidad de arena, haya experimentado la acción del calor directamente, antes de la fusión de las escorias y que éstas al fundirse se hubiesen infiltrado en las grietas de las paredes « cocidas » del fogón incrustando sus fragmentos (1). Esta misma observación nos induce a considerar que la cavidad de un mismo « fogón » haya sido utilizada en repetidas ocasiones y que la capa escoriácea, a consecuencia de su poca conductibilidad, haya favorecido el uso del fogón. En este caso, probablemente el hombre regularizaba las anfractuosidades del fondo y de las paredes del mismo fogón, ya escorificado, mediante una capa de limo, como puede deducirse

(1) En Mar del Plata, en la parte más alta de la barranca de la Explanada, frente al balneario de la Perla, hemos observado un fogón reciente, excavado en el prebelgranense y cuyas paredes eran completamente transformadas en un material ladrilloso idéntico al de las tierras cocidas del chapalmalense. Pero no contenía escorias en absoluto; contenía en cambio carbones vegetales y restos de huesos de mamíferos de aspecto muy reciente. (Enero de 1921.)

por la presencia de limo cocido y friable que se encuentra en el interior de los alvéolos de las escorias y que a menudo llenan completamente.

La imposibilidad de la arcilla araucana (en que están excavados los «fogones»), de vitrificarse y escorificarse, sin el concurso de otros materiales que encerrasen una mayor cantidad de sustancias alcalinas y de óxido de silicio, sobre todo en una época en que se puede presumir que la descomposición de los elementos petrográficos del araucano, y especialmente de los feldespatos, no fuese tan avanzada como se observa hoy en la misma roca, se puede demostrar con facilidad experimentalmente, y el mismo F. Ameghino si quiso escorificar el loess pampeano tuvo que agregarle las hojas silicíferas de *Gynerium* (IV, pág. 16) u otras sustancias como ser agua salada, grasa, etc. (X, pág. 499) que contuviesen los elementos que faltan en estas rocas para vitrificar bajo la acción del calor. Pero si nuestras observaciones personales no permiten aceptar una transición gradual entre las escorias y la arcilla araucana, la confirman en cambio, entre ésta y la tierra cocida: en los mismos fragmentos, incluidos en las escorias y hasta en un mismo canto escoriáceo, frecuentemente se observan todas las variaciones de color de la arcilla en sus diversos grados de cocción.

De modo que nuestras observaciones parecen confirmar la tan controvertida opinión de F. Ameghino, sobre la cual la discusión todavía no se puede dar por terminada. De nuestra parte consideramos completamente lógicos los argumentos aducidos por F. Ameghino, especialmente en su comunicación al Congreso panamericano de Santiago de Chile (IV) y por A. A. Romero (XXV) (1).

El origen volcánico de los materiales escoriáceos nos parece inadmisable, sobre todo por la imposibilidad de un prolongado arrastre de los mismos materiales. Al notar la existencia de cantos rodados de pómez andesítica en las capas cenagosas del *platense*, que a pesar de ser compuestas por un material sumamente friable, han tenido que

(1) Nos referimos únicamente al interesante estudio petrográfico que este autor publicó como « estudio ampliatorio del informe presentado al Congreso internacional americano ». En cambio no tomaremos en consideración su último trabajo crítico (*El homo pampaeus. Contribución al estudio del origen y antigüedad de la raza humana en Sud América según recientes descubrimientos*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, t. LXXXVI, Buenos Aires, 1918) al cual replicó M. A. VIGNATI, *Los restos de industria humana de Miramar*, Buenos Aires, 1919.

sufrir un largo transporte antes de llegar en la localidad, podría objetarse que las escorias, más resistentes, hubiesen podido fácilmente recorrer el mismo camino. Pero esta suposición pierde valor al constatar que mientras los cantos de pómez flotan fácilmente aun en el agua destilada, y por lo tanto, se han trasladado flotando en la superficie de las corrientes marinas o fluviales donde los efectos del roce son casi nulos, las «escorias», al contrario, no flotan ni aun en una solución salina saturada. Por lo tanto, su transporte no habría podido efectuarse más que por el aire, como efecto de explosiones cratéricas de volcanes no muy lejanos, o por el agua, en forma de rodados en el fondo de los cauces fluviales, donde, como observa F. Ameghino (IV, pág. 8), un material tan frágil «se hubiese triturado y reducido a polvo impalpable a los pocos cientos de metros».

El parecido que los fragmentos rodados de los aluviones fangosos del *preensenadense* presentan con los *lapilli* de algunos depósitos volcánicos, como por ejemplo de las conocidas *pozzolane* (depósitos de rocas volcánicas fragmentarias, porosas y livianas, especialmente de naturaleza traquítica con un elevado porcentaje de hierro y más o menos disgregadas y descompuestas) de los antiguos volcanes (cuaternarios y subaéreos) de los alrededores de Nápoles y de Roma, podría hacernos sospechar que procedieron de volcanes un tiempo situados al este de las costas actuales, en una región sumergida en el océano, puesto que todos los demás restos cratéricos se encuentran demasiado lejos para poder pensar en semejante transporte. Pero si este criterio, fuera de la demás razones contrarias, parece admisible para algunos cantos escoriáceos del conglomerado preensenadense, no es aceptable para las grandes escorias de la superficie araucana, ni para los fragmentos ladrillosos.

Consecuentemente no se puede admitir tampoco para los cantos escoriáceos, puesto que muchos de ellos contienen incrustados fragmentos ladrillosos, demostrando que escorias y tierras cocidas deben considerarse del mismo origen y procedencia. Nos parece lógico admitir entonces que los cantos de escoria del preensenadense proceden de remociones locales o regionales de los fragmentos de los fogones contenidos en la superficie del araucano; tanto más que, si éstos son de origen antrópico, su situación concuerda completamente con nuestras deducciones a propósito de la punta lítica ya descrita.

La objeción que, a nuestro juicio, reviste mayor valor es la que formuló Lehmann-Nitsche (XX, pág. 464) a propósito de las escorias de Monte Hermoso, y que atribuye su origen a la combustión ocasional, provocada por el rayo en los cortADERALES secados por los grandes calores estivales, y a la fusión y escorificación de sus cenizas. De todos modos ya el mismo F. Ameghino había admitido (II, pág. 107 y V, pág. 486), hasta cierto punto, la misma hipótesis, como fenómeno análogo a lo que a veces suele verificarse en la actualidad durante los incendios de grandes cortADERALES. Pero F. Ameghino nunca convino en que el incendio de estos pajonales hubiesen sido espontáneos, sino provocados intencionalmente por un remoto precursor del hombre « para dar caza a los *Pachyrucos*, *Tremacyllus*, *Palaeocavia*, *Dicoelophorus*, *Pithanothomys*, etc., que en ellos se albergaban (II, pág. 106-107, y V, pág. 73).

« Espontáneo, ocasional, intencional o como se quiera, es muy verosímil que el incendio de los pajonales secos de *Gynerium* pueda haber dado origen a la formación de las escorias, como sucede en la actualidad con los grandes incendios de cortADERALES. En tal caso el aspecto de « fogones » sería posiblemente debido a que la masa escoriácea se ha conservado o se ha formado solamente en las cavidades que quedaron de la destrucción del tupido manojo de los rizomas de las matas, y en que éstos continuaron ardiendo lenta y prolongadamente como « en un crisol natural. El calor bastante intenso que se desarrolla dentro del suelo en el crisol así formado, produce la fusión de una parte del material arenoso, favorecida por la cantidad de sustancias alcalinas que contienen las raíces, dando por resultado la formación de una escoria muy porosa y muy liviana... » (Ameghino).

En este caso el material silíceo, que en realidad falta en el araucano, puede haber sido provisto por la arena que los vientos acumulaban en la base de las matas de cortADERA o por los elementos silíceos de la epidermis del mismo *Gynerium*.

De cualquier modo lo que nos interesa especialmente es dejar bien sentado que estas escorias, cuando están *in situ*, se hallan en la superficie del araucano y en las depresiones de la misma, excavadas intencionalmente o por la erosión preensenadense consecutiva al levantamiento postaraucano y con la que se inicia la serie de los acontecimientos cuaternarios en la Argentina.

Suponiendo, como nos parece más racional, que las escorias representan los residuos de antiguos « fogones », es fácil discernir el uso al cual eran destinados, puesto que todavía está en las costumbres el popular « asado con cuero ». Admitiendo que la escorificación del fondo de los fogones fuera intencional, para proveer el mismo fogón una capa protectora que eliminase en lo posible las causas de la dispersión del calor a través de las paredes ó para proveerlo de materiales capaces de acumular mayor calórico, la construcción de estos fogones vendría a ser análoga a la de los prehistóricos del *aimareense*, que lo revestían de piedras.

Pero, si por ventura el hallazgo del « rodel » de barro cocido, de que nos habló el señor Parodi, fuese confirmado, sería de preguntarse si estos fogones fueron destinados también a la cocción de alfarerías, así como admitimos para los fogones del *preaimareense* de Esperanza (Santa Fe), y si los célebres fragmentos de « tierras cocidas » representasen un desperdicio de esta industria. Sin duda sería de capital importancia confirmar semejante hallazgo, puesto que se niega todavía que los paleolíticos hayan conocido la fabricación de las alfarerías, a pesar de que, como bien dice Martel (*L'évolution souterraine*, París, 1911, pág. 268) la utilización de la arcilla (desezada o cocida) como recipiente, responde a una concepción cerebral mucho menos compleja que la invención de las artes gráficas, tan adelantadas durante el paleolítico europeo.

Pero por el momento es más prudente conformarnos a discutir si estas capas escoriáceas representan realmente restos de fogones, a pesar de que la cuestión ha perdido mucho de su primitiva importancia después del hallazgo de vestigios más seguros de industrias humanas en estos antiguos sedimentos.

Un descubrimiento reciente, que por su extraordinaria importancia no podemos pasar en silencio, es el del fragmento de mandíbula humana de que nos informaron los diarios políticos de Buenos Aires y de Córdoba. En la espera de conocer con mayores detalles los caracteres morfológicos de la interesante pieza, consideraremos brevemente las condiciones de su yacimiento (1).

(1) Debido a la suma amabilidad del director del Museo nacional, don Carlos Ameghino, hemos podido observar esta interesante pieza y ha llamado particu-

Según noticias el fragmento de mandíbula fué hallado por C. Ameghino, acompañado por los profesores Lucas Kraglievich, Alfredo Castellanos y Milcíades Vignati, a mediados de febrero pasado (1920) en el interior de un fogón (?) que se encontraba en la base del *preensenadense* (*chapalmalense* de Ameghino) de las barrancas de la costa, al nordeste de Miramar. La estructura de la barranca en cuya base estaba el fogón corresponde a la estructura que predomina en esta localidad, entre arroyo del Durazno y arroyo de las Brusquitas, y que ya hemos esquematizado en la figura 17. En efecto, la parte inferior estaba constituida por un banco, de cerca de seis metros de espesor, del característico fango conglomerático preensenadense, subestratificado, con grandes concreciones calcáreas, y dividido en dos bancos secundarios por la intercalación de una capa de tosca, y la parte superior estaba formada por un banco de dos metros de espesor del típico conglomerado cenagoso del *prebelgranense* (*ensenadense* de Ameghino).

Por tanto, el hallazgo, sin dejar de tener verdadera trascendencia, por representar sin duda los restos de una humanidad prehistórica la más antigua, no modifica en nada los términos en que hemos reducido el problema y, a nuestro juicio, no puede servir de base seria para sostener la existencia del hombre terciario en la Argentina.

Mucho mayor valor tendría el atlas de Monte Hermoso si se resolviese la cuestión estratigráfica en favor de la tesis de F. Ameghino, pero, como ya hemos tenido ocasión de recordar, es muy posible asimilar las capas de Monte Hermoso con las de Miramar y Chapalmalal, y por lo tanto, la cuestión del hombre terciario, en el estado actual de nuestros conocimientos, queda todavía por discutirse.

Mientras tanto, los datos antropológicos, más bien que destruir nuestras suposiciones estratigráficas, pueden servir de argumento para confirmarlas y el *hermosense*, con sus restos del hombre (atlas) y de sus industrias («escorias», «tierras cocidas», etc.), análogos a los

larmente nuestra atención los caracteres completamente humanos de la misma; se trata de dos muelas inferiores (2º y 3º molar derecho) muy gastadas por la masticación. Su estado de fosilización es el propio de los restos del *preensenadense* de Miramar. Hemos podido observar también la roca que la incrustaba, formada por limo rojizo que cementa numerosos fragmentos rodados de escorias y tierras cocidas.

del *preensenadense* de Miramar, y el *puelchense* fluvial superpuesto transgresivamente al anterior, también con vestigios industriales (« piedras quebradas ») podrían aparecer como los restos de antiguas terrazas, encajonadas o superpuestas, comparables y sincronizables respectivamente con el *preensenadense* y el *prebelgranense* de Miramar. Está demás decir que en tal caso el *puelchense* de Monte Hermoso, tan poco conocido desde el punto de vista paleontológico, no tendría nada en común con el *puelchense* del subsuelo de Buenos Aires, también paleontológicamente desconocido y estratigráficamente comprendido en el araucano.

Para concluir, diremos que realmente, en el estado actual de nuestros conocimientos, si todavía en la Argentina no se hallaron los testigos irrecusables de la existencia del « hombre terciario », existen sin duda, por más extraordinario que pueda aparecer el hecho, los vestigios humanos más antiguos que se conocen, naturalmente con las reservas y observaciones hechas a propósito del *chelense* europeo al principio de este capítulo.

Observaremos también que los vestigios industriales de los más antiguos homínidos sudamericanos representan un tipo absolutamente peculiar, diferente de los tipos hasta ahora conocidos y que por lo tanto aparece como autóctono; si bien su peculiaridad y su mayor antigüedad puede ser meramente relativa al incompleto conocimiento de las condiciones paleoantropológicas de Europa, Norte América, y sobre todo de Asia, África y especialmente Australia, desde este punto de vista todavía completamente inexplorado, sin contar la probable desaparición, por hundimiento, en época reciente, de fajas continentales al oeste y sobre todo al este de nuestro continente. Este último acontecimiento, no del todo inadmisible, puede haber borrado para siempre las etapas intermediarias que unían las civilizaciones sudamericanas más antiguas con las de los demás continentes, y los derroteros que los prehistóricos siguieron para dispersarse o, lo que tal vez ha de ser más probable, para llegar a nuestras regiones.

Todas las circunstancias recordadas podían explicar el hecho de que, en la actualidad, la existencia del hombre, diríamos prepaleolítico, preensenadense, aparece como un fenómeno aislado, autóctono y extraordinario. De todos modos, nuestras observaciones comprueban

que la Argentina está destinada realmente a desempeñar un rol importantísimo en el estudio del hombre cuaternario.

PREBELGRANENSE

En los fangos y conglomerados cenagosos que atribuimos a este horizonte geológico, los restos industriales son más frecuentes, especialmente en el yacimiento de Punta Hermengo, que ya hemos descrito y representado en la figura 13, en que se puede apreciar fácilmente la continuidad de sus materiales conglomeráticos verdosos con el complicado sistema de depósitos aluvionales característicos del mismo horizonte. También hemos insistido suficientemente sobre los datos que separan neta, estratigráfica y cronológicamente, los depósitos inferiores de este yacimiento de los superiores del mismo en el que se encuentran también restos antropológicos.

La complicada estructura del banco y la de las formaciones superpuestas, que no muestran rastros de remociones posteriores, nos impone como una garantía suficiente para considerar todos los objetos extraídos del mismo como en posición primaria.

Del yacimiento recordado, al lado del proyectado muelle, extrajimos los artefactos que a continuación describiremos brevemente.

Pesa para redes (fig. 31). — Está tallada en un fragmento de tosca preensenadense rosada, cuidadosamente labrada y alisada. Sus dimensiones son las siguientes: largo 21,50 centímetros; máximo espesor, hacia su extremidad inferior, 5,50 centímetros. La forma es subcilíndrica en su mitad inferior y deprimida, en sentido ántero-posterior, en la superior; la extremidad inferior bien redondeada, la superior es subcónica, limitada inferiormente por un surco bien dibujado y profundo, probablemente destinado para el cordel que lo aseguraba a la red. Además en la parte más prominente de esta extremidad está cavado un pequeño hoyo infundibuliforme, del diámetro de tres milímetros y medio. Por la forma general, la posición del surco, la forma de la extremidad superior, la pieza presenta un aspecto fálico, tan frecuente en las representaciones paleolíticas de Europa, a las cuales tal vez va ligado un significado religioso.

Esta pieza, única entre los artefactos hallados en la localidad, se

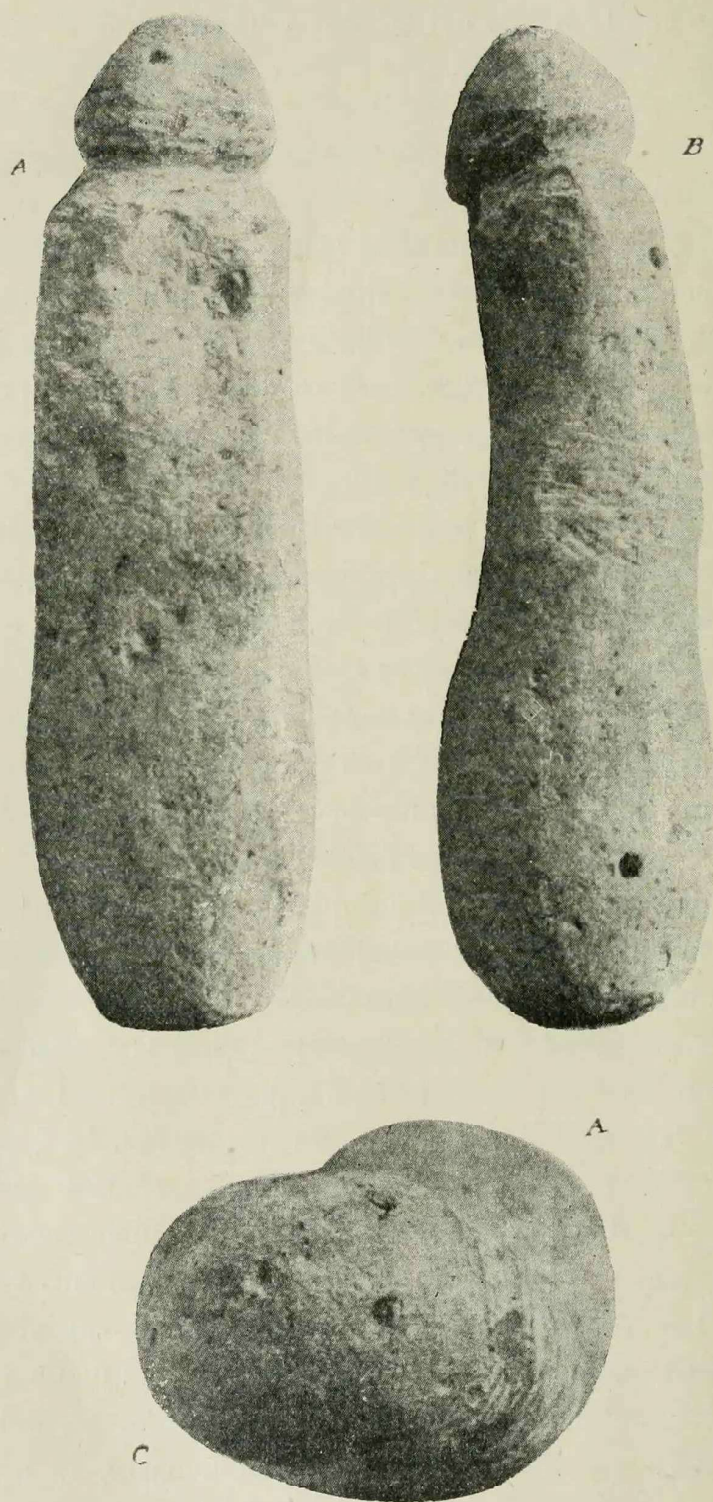


Fig. 31. — Pesa prebelgranense de aspecto fálico : A, de frente ;
B, de perfil ; C, vista desde la extremidad superior. Reducidas

encontraba enterrada horizontalmente en la base del banco, en el punto indicado en la figura 13 (*p*), entre las anfractuosidades de las

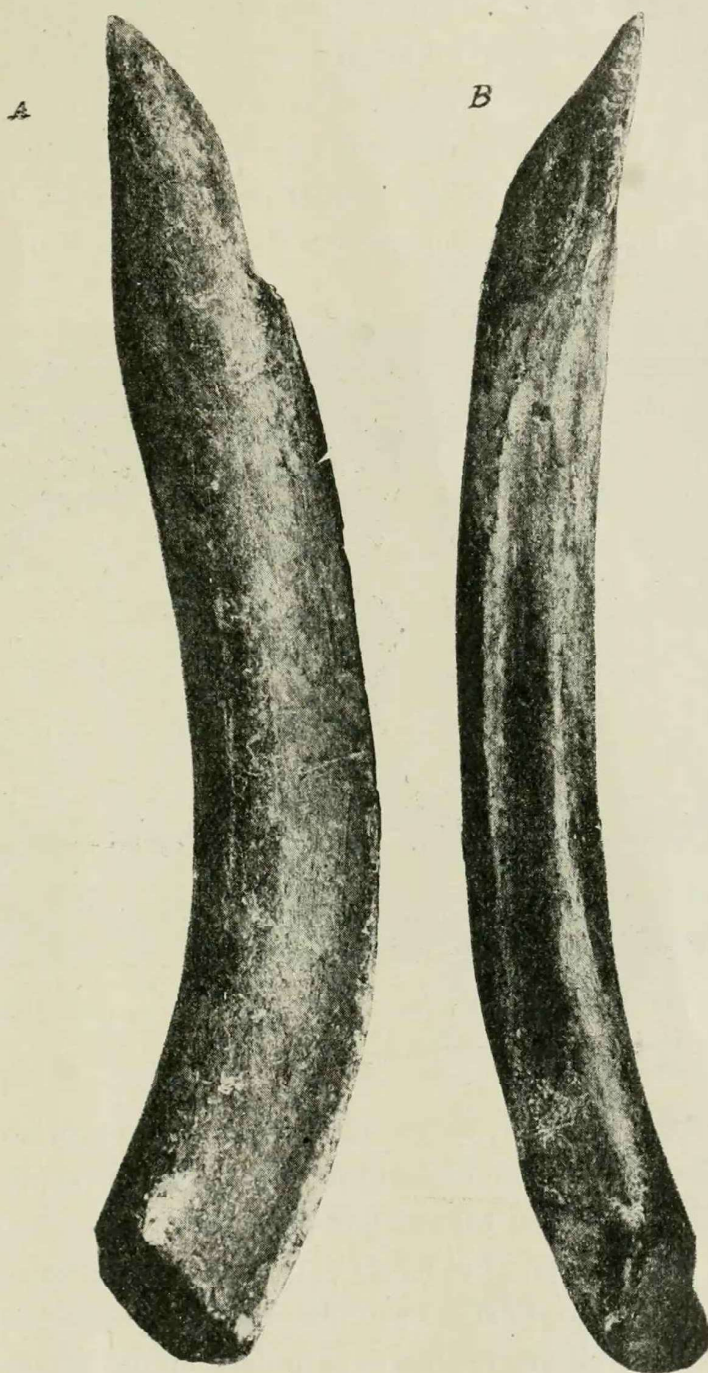


Fig. 32. — Punzón prebelgranense, tallado en un fragmento de costilla de *Lestodon*: A, lado interno; B, lado posterior. Reducido

concreciones calcáreas mamelonadas que ya hemos interpretado como un residuo de un banco basal del preensenadense, destruído localmente por efecto de la erosión.

Punzón (fig. 32). — En el mismo punto y en las mismas condiciones se encontraba un grueso fragmento de costilla de *Lestodon* cortada transversalmente en una de sus extremidades y oblicuamente, en bisel, en la otra. Tiene un largo de 32 centímetros, medidos sobre la [superficie externa, convexa del arco costal, y un diámetro transversal de 4,50 centímetros desde la cresta del borde anterior al *sulcus costalis*. Se trata de una pieza notable por sus dimensiones y por los vestigios de labración que presenta en su extremidad aguzada. La

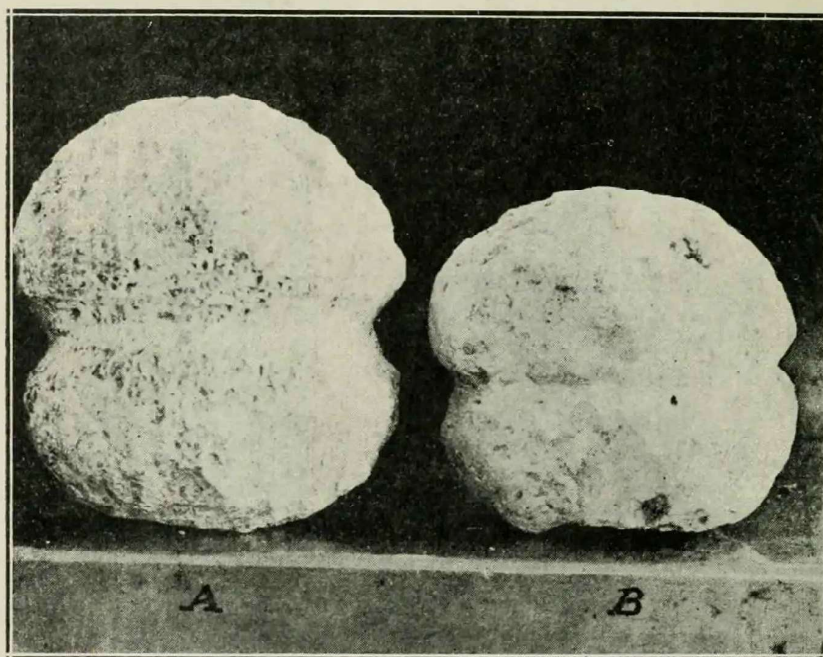


Fig. 33. — Bolas prebelgranenses : A, en hueso ; B, en tosca calcárea
Tamaño algo reducido

punta parece haber sido obtenida primeramente mediante un corte en bisel sobre el borde de dicha extremidad que corresponde al canal costal, y luego alisada, tal vez por frotamiento. El retoque más importante se observa sobre el borde cranial, donde la cresta costal fué descantillada y luego alisada. La punta está completada por una tercera superficie tallada en bisel sobre la cara externa del fragmento costal.

Toda la superficie del fragmento está surcada de pequeñas incisiones lineares, superficiales, poco visibles, producidas probablemente por el filo del cuchillo al desprender el periostio de la superficie del hueso fresco. Actualmente el fragmento presenta un estado de fosilización bien característica.

Bola (fig. 33, A). — Practicando una pequeña excavación en la misma localidad, pero unos metros más hacia el proyectado muelle, apareció una bola en hueso irregularmente esférica, del diámetro de seis centímetros y con un surco, bien dibujado y profundo, de la misma forma y tipo de las que fueron halladas en el mismo punto por el señor Tapia e ilustrados por C. Ameghino (XVI, pág. 22, fig. 15; y XVII, pág. 13, fig. 15): está tallada en la substancia esponjosa d'afisaria de un hueso largo de un gran mamífero.

Punta de pica (fig. 34). — En la misma localidad y condiciones hallamos además una punta de pica, también de hueso, algo deteriorada en la punta. Es de forma triangular alargada con una escotadura muy pronunciada en la base. (Largo 60 milímetros, ancho máximo, en su base, 30 milímetros, y máximo espesor de 13 milímetros, también en la proximidad de la base.)

Representa un tipo relativamente frecuente en este yacimiento y del mismo tipo de la punta de lanza ilustrada por C. Ameghino (XVI, pág. 19, fig. 17; y XVII, pág. 14, fig. 17).

Según nos refiere el señor Parodi, en el mismo banco fueron encontrados el anzuelo y los demás objetos en hueso recordados por C. Ameghino en sus recientes publicaciones (XVI, XVII, XVIII) y atribuidos al *ensenadense*.

En las demás localidades donde se desarrolla el *prebelgranense* los artefactos son muy raros. Sacamos tan solo una *bola*, irregularmente esférica (fig. 33, B) esculpida en tosca también rosada como la de la pesa, pero más liviana, menos dura, más porosa y de aspecto más reciente que la característica de las concreciones *preensenadenses*. Es del mismo tipo que las bolas de hueso y sin duda destinada al mismo uso, pero presenta un surco todavía más ancho y profundo y un diá-



Fig. 34. — Punta de pica prebelgranense en hueso. Tamaño natural

metro de cinco centímetros. Se hallaba en la barranca a pocos metros de la altura de la excavación que practicó Roth, donde pocos días antes la había descubierto el señor Parodi, pero sin extraerla, según indicaciones muy oportunamente dadas por el actual director del Museo nacional. Estaba incrustada en el conglomerado cenagoso del *prebelgranense* que llena una de las numerosas torrenteras cavadas más o menos profundamente en la superficie del preensenadense, y rodeada por tres pequeñas tosquillas rodadas, de las cuales dos estaban en contacto con la superficie de la bola (1).

(1) En nuestro segundo viaje, al lado del mismo yacimiento de Punta Hermengo y en el mismo horizonte prebelgranense, hallamos los objetos siguientes:

« Bola » en tosca calcárea blanca, porosa, casi esférica, de 60 milímetros de diámetro, con superficie toscamente rugosa e irregular, con surco ecuatorial profundo de 4 a 5 milímetros y de unos 10 milímetros de ancho.

« Bola » en tosca blanca compacta, de forma ovoidal, achatada lateralmente, más pequeña que la anterior (50 milímetros de mayor diámetro y 40 milímetros de diámetro menor) de superficie incompletamente alisada, con surco ecuatorial profundo unos 2 ó 3 milímetros y ancho 10 milímetros, esculpido a lo largo de su mayor perímetro.

« Mango de hacha de mano », en tosca calcárea grisácea en forma de arco, de sección prismática triangular, con base plana inferior, lados y vértice superior redondeados y alisados cuidadosamente, roto al punto en que se continuaba con el cuerpo del hacha de que formaba parte: responde exactamente al mismo tipo de hacha de mano de que el Museo Nacional de Buenos Aires conserva un ejemplar entero, único, hallado recientemente en la misma localidad y en el mismo horizonte geológico. Se trata, sin duda, de un tipo absolutamente nuevo. Para su construcción parece que los prehistóricos prebelgranenses utilizaban una placa calcárea, más o menos discoidal, de tamaño y espesor conveniente, sobre un borde de la cual tallaban un filo en forma de cuña y sobre el borde opuesto, a través del espesor de la placa misma practicaban un orificio, alargado transversalmente, de forma y dimensiones suficientes para dar paso a la mano que debía empuñar el instrumento. El hacha conservada en el Museo y que pude examinar debido a la cortés atención del actual director don Carlos Ameghino, tiene aproximadamente un diámetro de 16 a 18 centímetros y un orificio de unos 7 centímetros de largo por $2\frac{1}{2}$ centímetros de ancho, más o menos, el que deja esculpido un mango del espesor vertical de cerca de $3\frac{1}{2}$ centímetros. Nuestro ejemplar debía de ser algo más grande, a juzgar por el tamaño del mango, que mide 21 centímetros de largo, 5,80 centímetros de diámetro transversal (espesor) y 5,40 centímetros de alto, y un orificio de 9,30 centímetros de largo: probablemente todo el instrumento debía tener un mayor diámetro transversal no menor de 23 centímetros,

« Raspador » de forma irregularmente trapezoidal, formado por una astilla de muela de mamífero (probablemente de un *Scelidodon* de gran talla) retocada por

Es muy posible que en el mismo horizonte existan utensilios tallados en piedras duras, pero han de ser muy raros. Nosotros no encontramos ninguno de ellos, exceptuando algunos que por hallarse sobre la superficie del *prebelgranense* de Punta Hermengo, en la base de las superpuestas arcillas del *prebonaerense*, los atribuimos a este último horizonte: tal vez en las mismas condiciones fué hallado el «cuchillo» de cuarcita mencionado por C. Ameghino (XVI, fig. 12). Sin embargo ha de proceder del prebelgranense la «bola de diorita pulimentada» también descrita por C. Ameghino (*La cuestión del hombre fósil*, lám. IX, fig. 2) y quizá también la punta de flecha de cuarcita, incrustada en el conocido fémur de *Toxodon* descrito por C. Ameghino (XIII y XIV) y hallado en las mismas barrancas, un poco

pequeños golpes sobre dos de sus bordes: mide 39 milímetros de base por 29 milímetros de alto.

«Punta de pica» toscamente tallada en una astilla de hueso compacto (procedente de la superficie de un hueso ancho, tal vez ya al estado fósil): tiene forma triangular muy alargada, con bordes irregulares y groseramente retocados en bisel mediante una serie de golpes y raspaduras; tiene un alto de 70 milímetros, un ancho, al nivel de su base, de 27 milímetros y un espesor de 6 y 2 milímetros en la base y en la punta respectivamente.

Los objetos mencionados fueron descubiertos y extraídos por mí, personalmente, sobre la superficie de las barrancas azotadas por las olas durante las altas mareas o practicando excavaciones en capas bien caracterizadas desde el punto de vista geológico. Como siempre, hemos tenido especial cuidado en asegurarnos previamente de que la roca no presentase ni el menor vestigio de remociones posteriores accidentales o intencionales. Para contestar a una reciente insinuación del padre Blanco (*Las bolas de Parodi*, en *Estudios*, año X, n° 116, pags. 31 a 35), agregaremos que durante nuestras últimas excavaciones no estaba presente el encargado del Museo, ni menos aún habíamos alquilado su carricoche.

Comparando estos utensilios con los otros hallados en el mismo horizonte geológico, se nota claramente que todos ellos responden a un mismo tipo de técnica y a una misma industria que usó casi exclusivamente la tosca calcárea y el hueso, al estado fresco o ya fosilizado. La superficie de todos estos objetos a menudo está más o menos alisada, pero, por lo que nos resulta *de visu*, nunca por frotamiento, sino por una serie de raspaduras e incisiones, practicadas con un instrumento cortante y dirigido tangencialmente a la superficie del objeto. A pesar de la prolividad de las raspaduras con las cuales los artífices frecuentemente han tentado borrar sus vestigios, siempre en las superficies alisadas se observan rastros más o menos evidentes de tales incisiones.

Este tipo de industria contrasta, por lo tanto, con lo que ha sido observado en el *chapalmalense*, en cuyos depósitos C. Ameghino (*La cuestión del hombre terciario*, etc., pág. 165, lám. IX, fig. 3) y la última comisión científica organizada por el Museo Nacional de Buenos Aires (*La Prensa de Buenos Aires*, 5 de diciem-

más al nordeste del punto de donde extrajimos la bola de tosca, a unos 80 metros, aproximadamente de la excavación de Roth. Nos detuvimos en la localidad, donde todavía se observa el hueco practicado para extraer dicho femur y nos pareció poder comprobar que este hueco hubiese sido excavado en el relleno de una de las numerosas torrenteras prebelgranenses incindidas profundamente en el espesor del *chapalmalense*. A nuestro juicio, si el fémur de *Toxodon* en discusión fué atribuído al *chapalmalense*, lo fué por un error de observa-

bre de 1920), hallaron bolas de pórfido rojo, cuarcita y diorita con superficie alisada por frotamiento.

Si, como no dudamos, estos datos son exactos, debería suponerse que el *chapalmalense* (*preensenadense*) estuviera caracterizado por una industria más adelantada que la del *prebelgranense* (especialmente si juzgamos por lo que se observa en Europa donde la « industria de la piedra pulida » caracteriza recién el paleolítico superior), el que a su vez (véase pág. 467) muestra una evidente superioridad frente a la industria prebonaerense.

Si llegáramos a demostrar una indiscutible sucesión, por descendencia directa, de estas tres industrias que, durante el pampeano, se han sucedido en el mismo lugar, podrá confirmarse la suposición, sugerida por los datos de que hasta ahora disponemos, de que el hombre, llegado en estos parajes con un grado de cultura relativamente adelantada, hubiese sufrido una evidente degeneración psíquica que se revela en la progresiva involución de sus industrias. Es ésta una deducción, todavía basada sobre datos insuficientes, pero sin duda lógica en el estado actual de nuestros conocimientos y absolutamente diversa de aquélla a la cual llegó últimamente E. Boman (*Encore l'homme tertiaire dans l'Amérique du Sud*) según la cual el hombre había vivido en las pampas, desde sus albores hasta la conquista española en un completo estacionamiento. Sin duda entre los utensilios más característicos del armamento sudamericano hallamos las « boleadoras » que parecen haber permanecido invariables desde la época de los primeros pampeanos hasta los tiempos actuales, puesto que su origen y su larga persistencia son fenómenos ligados a la particular morfología de la Pampa y a la persistencia de sus condiciones morfológicas desde tiempos remotos; pero si observamos minuciosamente este instrumento a través de los diversos tiempos del pampeano vemos que la técnica de su fabricación, como para los demás utensilios líticos, sufre una evidente degeneración y especialmente por lo que se refiere a la esfericidad de las « bolas » y al alisamiento de la superficie de las mismas. Desde el *preensenadense* debemos llegar hasta casi los tiempos precolombianos para observar nuevamente « bolas » de formas perfectas y esmeradamente alisadas, lo que probablemente indica influencias industriales llegadas del exterior y tal vez representa un fenómeno análogo a aquel que se observa en la actualidad en que muchas « bolas » de piedra han sido reemplazadas por bolas metálicas (de plomo especialmente) y hasta de marfil, habiéndose hallado más fácil y más conveniente, cuando ha sido posible, excavar un surco ecuatorial a las comunes bolas de billar. (Enero de 1921.)

ción, justificado por la circunstancia de que el fondo de la torrentera mencionada había alcanzado y destruido la bóveda de una madriguera, tal vez de *Glyptodon*, cavada en el espesor del *chapalmalense*, cuyo relleno había sido evidentemente removido y parcialmente substituído por el característico conglomerado cenagoso prebelgranense (fig. 35). El fémur, a juzgar por la excavación, se hallaba en la parte más alta de la cavidad de la madriguera.

Pero, sin duda, los materiales que los preensenadenses preferentemente usaron para tallar sus utensilios consistieron en tosca calcárea y hueso, y sobre todo esta última substancia. En efecto, además de los objetos mencionados son también tallados en hueso todos los utensilios, procedentes del mismo horizonte, descritos por C. Ameghino en su estudio sobre los yacimientos antropológicos de Miramar (XVI),

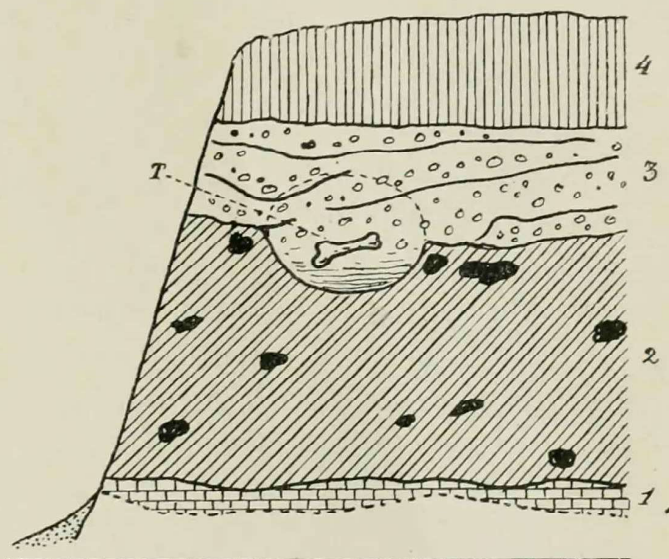


Fig. 35. — 1, araucano; 2, preensenadense; 3, prebelgranense; 4, belgranense; T. sitio del fémur de *Texodon* flechado y cueva que lo contenía. Escala 1 : 160.

a saber : las cinco «bolas» de las figuras 6, 8, 10, 15 y 18 (pág. 20), las tres puntas de lanza de las figuras 7, 9 y 17 (pág. 15), el peso para línea de la figura 16 (pág. 20), la punta de arpón (?) de la figura 19 (pág. 15) y el *flaker* de la figura 14 (pág. 15).

La aparición de esta nueva industria *osteolítica*, según la expresión de C. Ameghino (XVI, pág. 23), quien consideraba que estos utensilios hubiesen sido tallados en hueso fósil (como realmente se observa en muchos casos) adquiere notable importancia por cuanto en Europa, según Obermaier (*El hombre fósil*, pág. 95), «el uso del hueso no fué señalado con certidumbre para el paleolítico inferior, exceptuando en el norte de España, en que el musteriense de la cueva del Castillo, contiene ya verdaderos punzones de hueso». Por lo tanto el «uso del hueso», tan difusamente adoptado por los prebel-

granenses y cuya primera aparición, según los datos de C. Ameghino (XVI, pág. 15 fig. 4 y 5), remonta al *chapalmalense*, comparece en la Argentina con manifiesta prioridad.

Según nuestro criterio, la precocidad en la utilización del hueso como material para fabricar armas y utensilios, en una época que sincronizamos con el *mindeliense* (sin vestigios humanos según Obermaier y Boule, o con los toscos artefactos del *prechelense superior*, según la tabla cronológica de Wieggers), fué determinada por falta o escasez de materiales líticos convenientes.

PREBONAERENSE

Todos los artefactos encontrados por nosotros en este horizonte proceden del yacimiento de Punta Hermengo, al lado del proyectado muelle, que ya hemos descrito e ilustrado. Todos fueron hallados en la base del banco de arcillas verdosas lacustres, encima de la superficie denudada de los conglomerados verdosos del *prebelgranense*, como si estos objetos hubiesen caído en el fondo cenagoso de la laguna prebonaerense.

Repetimos que el banco arcilloso no presentaba en ningún punto rastros de remociones posteriores, las que, por insignificantes que fueran, se notarían fácilmente por la desaparición o alteración de las frágiles concreciones limoníticas esparcidas en todos los niveles de la masa arcillosa y especialmente de las delicadas impresiones de hojas de gramíneas que llenan la zona intermediaria entre las dos partes superpuestas del banco. No es posible sospechar que haya habido, ahora o antes, una mezcla entre los materiales del *prebonaerense* con los del *prebelgranense* subyacente, puesto que las dos formaciones están separadas por una línea de demarcación muy neta, representada por una superficie bien limitada que sólo ha podido ser cortada por la erosión cuando el *prebelgranense*, desde largo tiempo, habíase depositado y consolidado.

Los objetos líticos que vamos a describir, estaban mezclados con pequeños trozos y astillas de huesos fosilizados y de escasos cantos rodados pequeños de cuarcita, basalto y pórfido.

La punta de flecha de la figura 36 a, tallada muy groseramente y

sobre una de sus caras, en cuarcita blanca, consiste en una simple astilla triangular (*flecha triangular*) con base cóncava y punta aguda, muy gastada; de bordes laterales rectos y tallados por medio de grandes golpes; de los dos uno solamente, el izquierdo, ha sido retocado

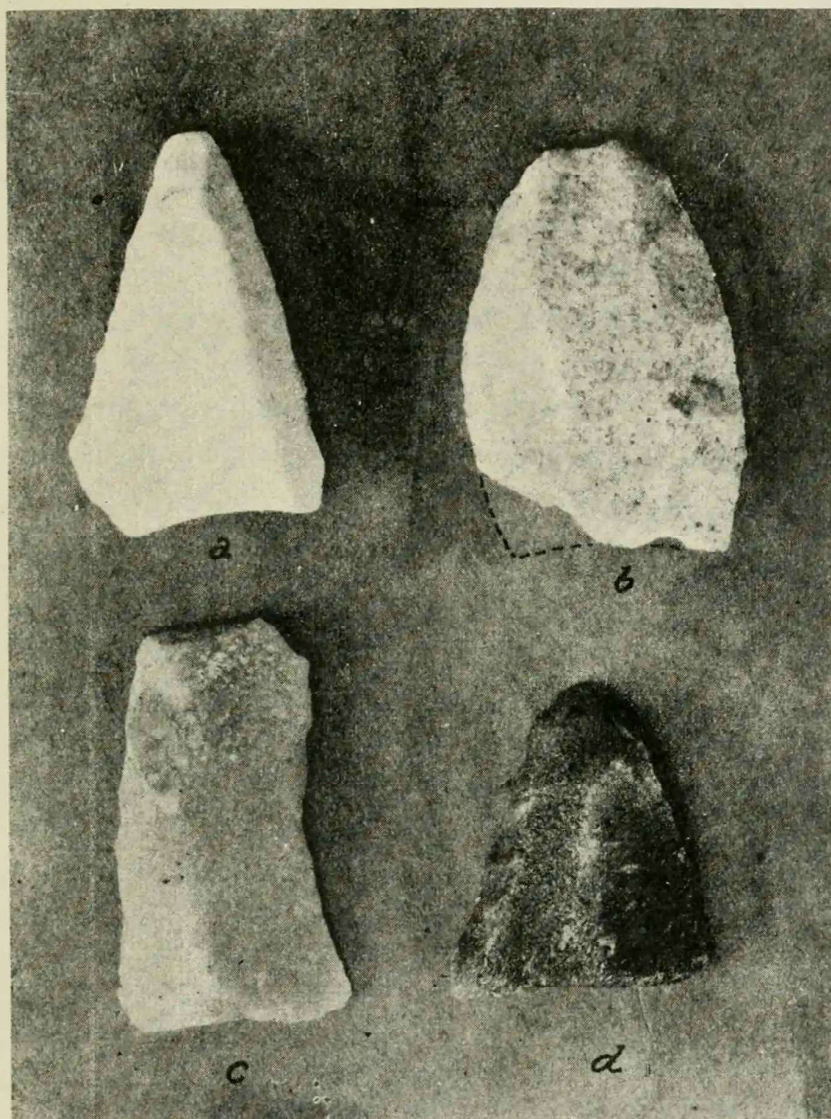


Fig. 36. — Artefactos líticos del prebonaerense

por medio de una serie de pequeños golpes muy irregulares, el otro, en cambio, suficientemente cortante no ha necesitado retoque. Tiene como dimensiones un largo de 41 milímetros, por 25 de máximo espesor en proximidad de la base y 8,50 de mayor espesor.

Otra punta de flecha, en arenisca cuarzosa blanca, tallada en una sola cara (fig. 36, *b*) responde a un tipo algo diferente y algo más con-

cluido : presenta en su cara anterior una superficie plana relativamente angosta y los bordes laterales curvos, de convexidad externa, cuidadosamente retocado y afilados por numerosos golpes pequeños y medianos. La base, rota en su ángulo izquierdo, parece también algo retocada y adelgazada; la punta falta. Tiene 43 milímetros de largo, sus máximos espesor y ancho, respectivamente 9,50 y 29 milímetros, se encuentran a nivel de la parte media del largo de la pieza.

El tercer objeto, de la misma procedencia, consiste en un *cuchillo*, formado por una hoja cuadrangular de 43 milímetros de largo, 22,50 de ancho y 7,50 de máximo espesor. También está tallado en cuarcita blanca y labrado, a grandes golpes, solamente en el dorso. Los bordes laterales muy gastados son retocados por pequeños golpes (fig. 36, c).

Finalmente, el *raspador* de la figura 36 d, tallado en cuarcita rosada, es de forma triangular y mide 34 milímetros de alto, por 28 de ancho y 8 de espesor : como los demás artefactos, presenta la superficie posterior plana, y en la anterior una cresta mediana y dos chaflanes laterales. La base truncada de un solo golpe y los bordes cortados en bisel y retocados irregularmente por una serie de golpes más bien grandes. La particularidad del tallado de los bordes de esta pieza consiste en que el izquierdo está cortado y retocado en el lado que corresponde a la cara anterior del artefacto, mientras el derecho lo está del lado de la cara posterior. Además, también la punta, algo arqueada, está regularizada mediante una serie de golpes pequeños (1).

A pesar de las diferencias que se observan en el tallado de las piezas recordadas, todas corresponden a un tipo determinado y bien de-

(1) En la misma localidad, últimamente hallamos los objetos siguientes :

« Punta de pica » triangular, en cuarcita blanca, de 39 milímetros de alto, y 26 de ancho y 14 de espesor en la base : está tallada a grandes golpes muy desiguales sobre una sola cara y sobre sus bordes sumamente irregulares;

« Raspador » oblongo, en cuarcita blanca con zonas amarillentas, de 39 milímetros de largo y 26 milímetros de ancho : consiste en una astilla con superficie inferior irregularmente plana y superficie superior convexa, retocada por golpes pequeños y medianos sobre un solo borde, el superior, formando un filo algo irregular y curvo;

Canto rodado, elipsoidal, de diorita, sin trabajo alguno pero probablemente destinada al tallado.

Los dos utensillos corresponden al mismo tipo de trabajo grosero que caracteriza los demás artefactos de este horizonte antropolítico. (Enero de 1921.)

finido que presenta grandes analogías con el tipo de los instrumentos líticos del *musteriense*, pero de un *musteriense* primitivo y tosco, comparable con el inferior de Europa.

Relacionando estos objetos con los de los horizontes anteriores se nota una notable degeneración en la industria y en la técnica, al punto que cabe preguntarse si los hombres que vivieron sobre los bordes de las lagunas prebonaerenses pueden considerarse como descendientes de aquellos que poblaron la misma región cuando ésta era surcada por las inestables torrenteras prebelgranenses o si representan más bien el exponente de una inmigración de nuevas razas relativamente inferiores.

Sin embargo, por este simple dato no se puede excluir una descendencia directa entre los prehistóricos que dejaron sus huellas en los dos horizontes de la misma localidad, puesto que la degeneración de la técnica lítica puede ser una consecuencia directa del prolongado abandono de las piedras duras (durante todo el prebelgranense) para dedicarse preferentemente a la labración de materias primas más fáciles de tallar (tosca calcárea y hueso).

Si aceptamos la opinión de Obermaier, que coloca el *musteriense inferior* al final del tercer período interglaciar, es decir en correspondencia con la fase de las estepas con que termina este período, también para la aparición de este tipo antropolítico, en la Argentina notamos una evidente prioridad con relación a la aparición del mismo tipo en Europa. Pero si admitimos las ideas de Wieggers, que considera el *musteriense inferior* como exponente de una industria humana que floreció desde el principio del tercer período interglaciar, observamos una sugestiva contemporaneidad en la aparición del *musteriense* en toda la superficie terrestre paleoetnológicamente explorada.

En efecto, a pesar de que sincronizamos nuestro *prebonaerense* con el tercer período glacial, durante el cual, para Wieggers, en Europa se desarrolló el *achelense superior*, los prehistóricos que poblaron las márgenes de las lagunas prebonaerenses deben haber habitado nuestras regiones al final de este período glacial, cuando el período álgido había ya pasado y cuando las cuencas hidrográficas se habían incindido, o mejor dicho cuando el descenso del suelo, acaecido al final de la tercera glaciación, transformó en lagunas los cauces fluviales incindidos anteriormente durante la fase ascensional. Por lo tanto, debe presu-

mirse que las mismas condiciones continuaron a regir durante la fase de estepas que caracterizó el comienzo del tercer período interglaciar.

Con mayor razón nuestras deducciones son lógicas si asignamos los yacimientos de Taubach y Kartstein (Alemania) al *achelense superior*, como lo prefiere Obermaier, y si consideramos que la talla de Levallois (Francia) del *achelense superior*, según Obermaier, no representa sino un *musteriense* precoz, tal vez prematuro, sin duda muy primitivo, como el *musteriense* representado por la talla primitiva y tosca de las cuarcitas del prebonaerense de Miramar.

Sin embargo, la cierta anterioridad de este tipo en los yacimientos pampeanos no se puede negar sobre todo si consideramos que la flecha incrustada en el fémur del *Toxodon* prebelgranense ya presenta una talla que responde al mismo tipo. Aún más, podemos considerar que el tallado unilateral en la industria pétrea apareció en la Pampa desde los primeros albores de la civilización humana con la punta preense-nadense y ha predominado en todos los tiempos cuaternarios y recientes aun cuando ya se nota la evidente intromisión de tipos extraños, bien tallados en ambas caras.

AIMARENSE

En el *platense*, como también en los escasos restos de los demás terrenos postcuaternarios de Miramar, no hallamos restos de antiguas industrias. Sería verdaderamente interesante llenar esta laguna para estudiar las relaciones que las industrias pampeanas guardan con los prehistóricos precolombianos de la misma región.

En cambio en el *aimarense* los objetos líticos abundan en forma extraordinaria. A pesar de que toda la región costanera desde Mar del Plata hasta Tres Arroyos haya sido minuciosamente explorada por el personal del Museo Nacional, el cual retiró todo lo que podía presentar algún interés (1), los hallazgos son todavía frecuentes, especialmente en los valles entre los médanos movedizos.

(1) Para dar una idea de la riqueza de estos yacimientos prehistóricos recordaremos que en una sola expedición C. Ameghino y L. M. Torres levantaron más

En Miramar, sobre todo al pie de los médanos, se mezclan con una gran cantidad de huesos de guanaco, lobo marino, apereà, nutria, ciervo, etc., restos de pescados (corbina) y fragmentos de huevos de avestruz: todos estos restos a menudo se presentan parcialmente quemados en el interior de los fogones y los huesos largos de guanaco frecuentemente partidos para la extracción del tuétano.

Los restos líticos que más abundan son cantos rodados, generalmente discoidales, de los más variados tamaños, sin pasar sin embargo el de un pequeño puño. Son formados por fragmentos rodados de cuarcita, pórfido, basalto gris o negro, etc. Muy a menudo son partidos longitudinalmente o transversalmente, descantillados o astillados en una sola o en ambas caras, o en uno o en ambos polos (fig. 37).

Muchos presentan uno o más bulbos de percusión muy visibles y bordes más o menos cortantes en una o en ambas extremidades de su mayor eje y con el aspecto de haber sido rotos intencionalmente. Todas las superficies de fractura presentan aquella característica patina que excluye la posibilidad de fracturas recientes.

Son idénticos a los cantos rodados estudiados por F. Ameghino (XI) que los atribuyó a una industria lítica muy antigua, la industria de la *Pierre fendue*, considerándolos como una especie de eólitos. La única diferencia entre las supuestas *hachettes* de F. Ameghino y nuestros cantos astillados es que las primeras se encontraron en la superficie y en el espesor de las « capas eolomarinas del interensenadense » mientras los segundos se encuentran en la superficie y en el espesor

de 4000 piezas diversas (XXXI, pág. 159), « correspondiendo algo más de un millar al taller de la margen derecha del arroyo Malacara ».

Visitamos esta localidad, últimamente, y en el mismo taller pudimos todavía recoger más de cien piezas trabajadas (puntas, cuchillos, raspadores, etc.). Todos estos objetos se hallan, generalmente, sueltos y diseminados sobre la superficie del suelo (formado en esta localidad por un loess eólico, bonaerense, fosilífero) a raíz de una especie de proceso de levigación que ha llevado los elementos finos del *aimarense*, respetando los utensillos líticos y las « piedras hendidas » que éste contenía en abundancia. El taller mencionado por Torres y Ameghino en parte se halla entre los médanos de la meseta cerca del « Túmulo de la Malacara », actualmente destruido, y parte en el valle de la antigua desembocadura del arroyo Malacara. En esta última localidad los restos líticos se mezclan con los numerosos fósiles del *platense* (*Tagelus*, *Littoridina*, *Chilina*, etc.), también residuados al proceso de levigación de los fangos cenicientos del *platense* que rellena parcialmente el valle. (Enero de 1921.)

del *aimarense* de los valles y de las colinas, mezclados con astillas óseas y pétreas y con artefactos bien concluídos.

Es posible que algunos de ellos hayan tenido algún uso, especial-

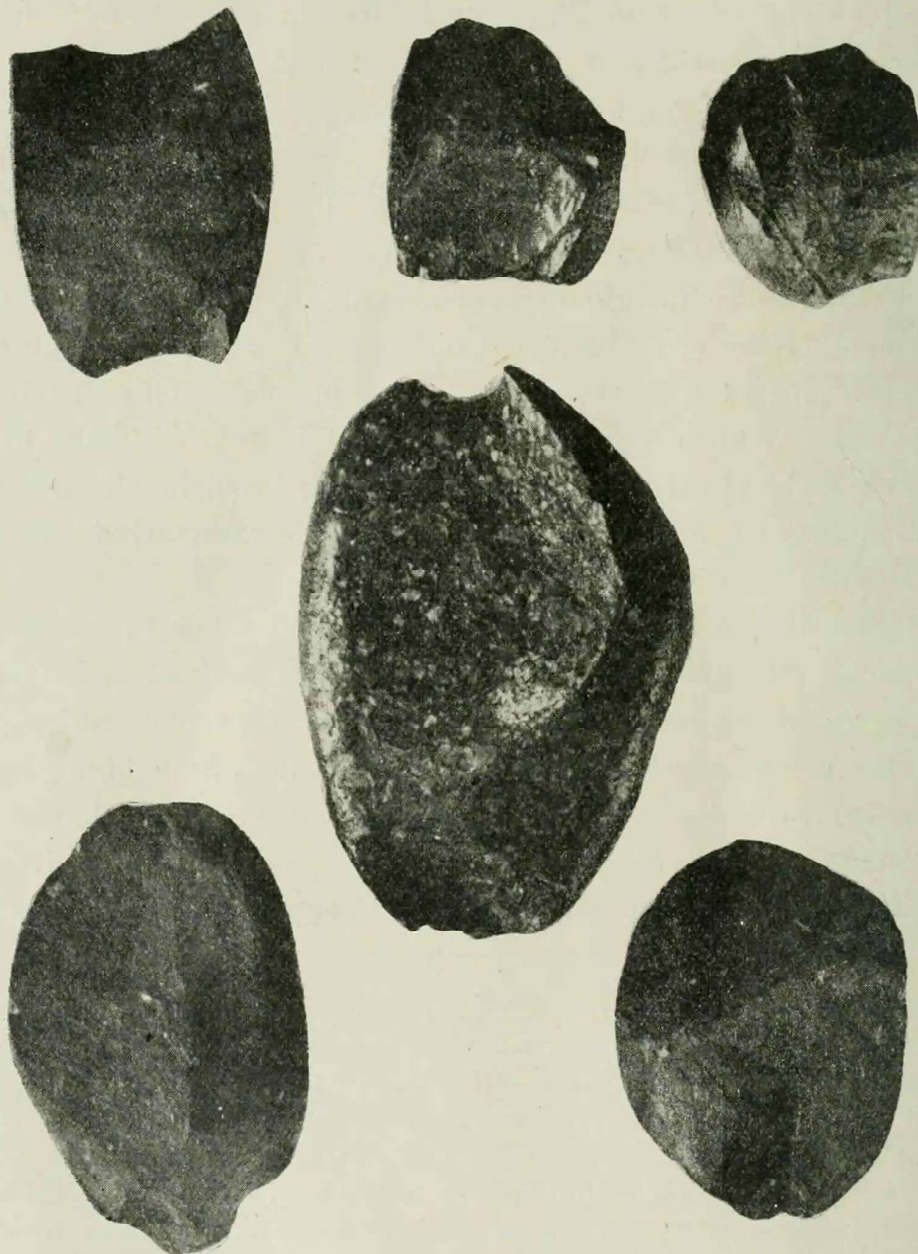


Fig. 37. — *Pierres fendues* del aimarense. Tamaño natural

mente como *percutores* o *hachitas*, como por ejemplo el de la figura 38; pero la mayor parte, en nuestro criterio, no representa más que ensayos, cuyo resultado no respondió a la necesidad del caso, esto es, los cantos que quedaron inutilizados con los primeros golpes (golpes de

prueba?) y, por lo tanto, forman los desperdicios de esta antigua industria.

Todos los artefactos líticos concluidos, proceden también de cantos rodados más o menos tallados esmeradamente, y no es raro encontrar entre ellos algunos que muestran todavía una parte de la vieja superficie del canto. La identidad y la contemporaneidad de éstos con las

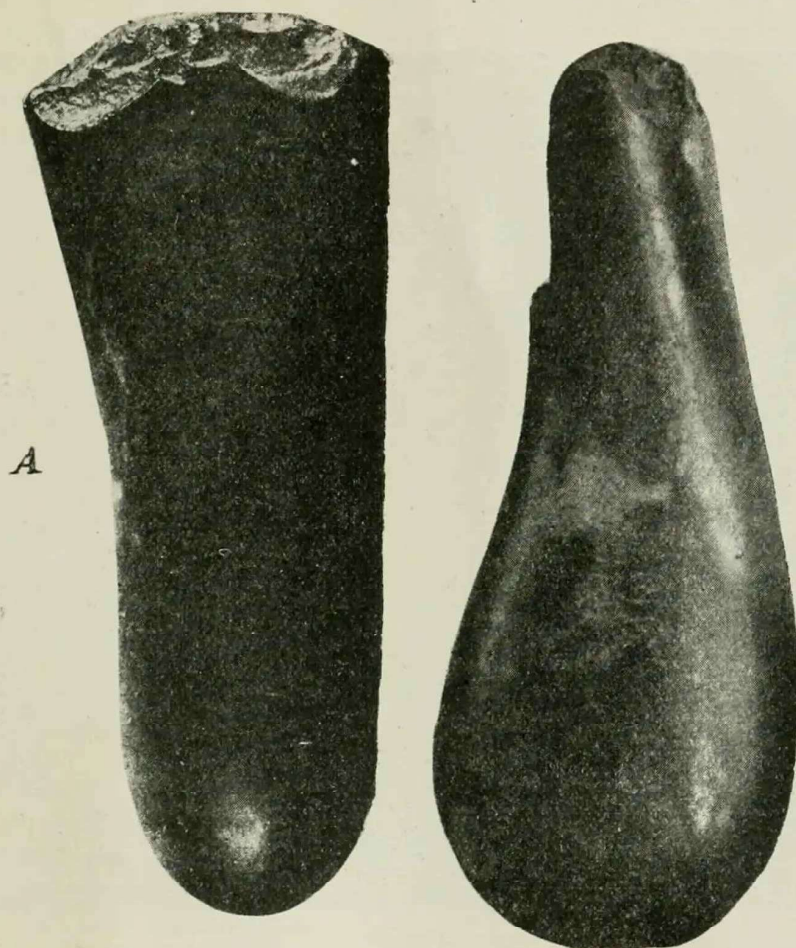


Fig. 38. — Percutor del aimareense : A, de frente ; B, de perfil
Tamaño natural

« piedras hendidas » fueron ya notadas por L. M. Torres y C. Ameghino (XXX, pág. 262), puesto que, como es muy probable, los objetos encontrados por estos autores en el taller y en el túmulo de Malacara, no sólo son contemporáneos, sino que proceden del mismo *aimareense*.

Los utensilios líticos de este horizonte están representados por hachas de mano, hachitas, cuchillos, puntas de flecha, dardos, raspadores, pulidores, etc., de los tipos más variados. En las figuras 39 a 44,

representamos los tipos principales y más característicos de este yacimiento :

a) La figura 39 *a* representa una gruesa hacha de mano (largo 120 mm., ancho 72, espesor 22), de cuarcita blanco-grisácea, cuya cara posterior correspondiente al cono de percusión es plana, sin retoques, y la anterior tallada mediante algunos grandes golpes : el borde derecho no presenta retoques, pero es bien cortante, mientras el borde

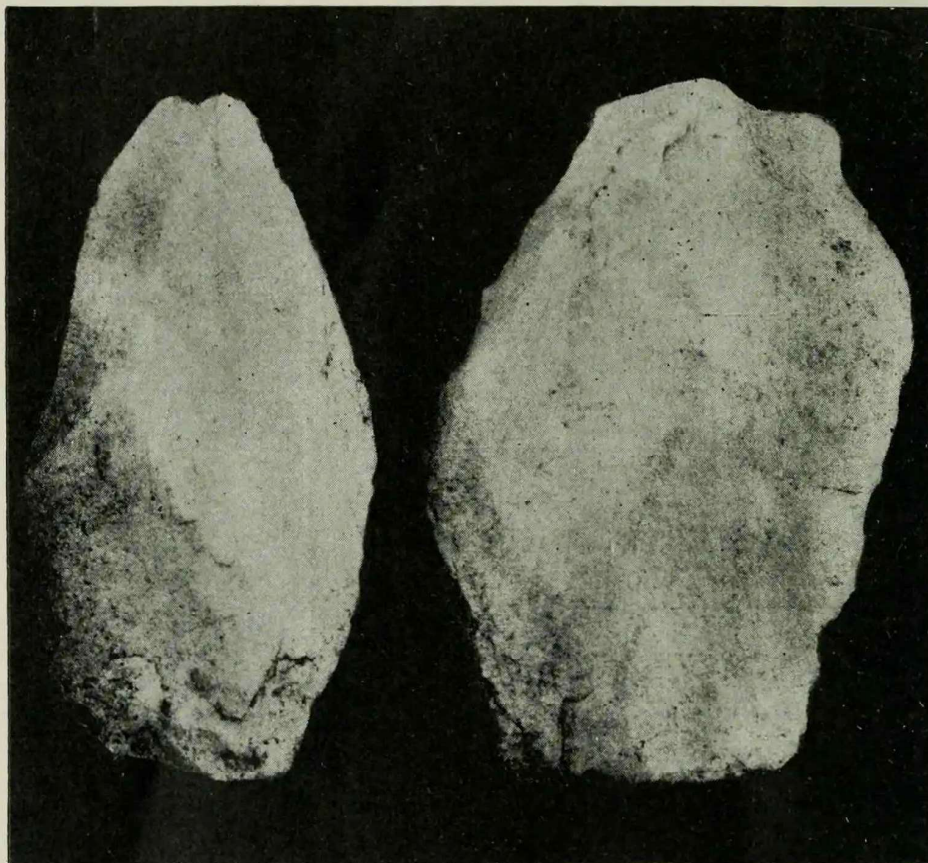


Fig. 39. — Hachas del aimareense. Reducidas a $\frac{2}{3}$

izquierdo, destinado a empuñar el instrumento, está regularizado mediante algunos golpes medianos;

b) Al mismo tipo corresponde la grande hoja (largo 116 mm., ancho 55, espesor 16) de la figura 39 *b*, también en cuarcita grisácea, en cuya cara superior solamente cinco o seis grandes golpes han tallado un igual número de chaflanes : los bordes de esta hacha no presentan ningún trabajo especial;

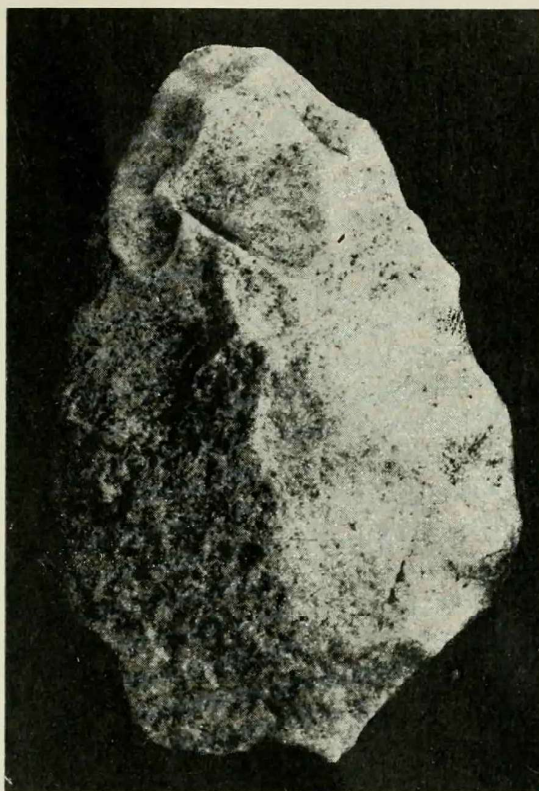
c) También la punta de lanza de la figura 40 corresponde al mismo

tipo de trabajo; sin embargo, además del trabajo grosero de la cara anterior, que consiste en pocos golpes grandes sobre el borde derecho y numerosos golpes muy pequeños en el izquierdo y en la punta, el borde derecho está retocado también del lado de la cara posterior, mediante numerosos grandes golpes iguales a los correspondientes de la cara anterior; los de la cara anterior se alternan regularmente con los de la cara posterior, de modo que el borde resulta de forma ondulada. Además, dos golpes aplicados a los ángulos de la base han tallado una especie de pedúnculo destinado a asegurar el dardo a la tilla. También esta especie es de cuarcita blanca, con tinte grisáceo; sus dimensiones son 75 milímetros de largo, por 51 de ancho en la base y 12 de mayor espesor;

d) Otra punta de dardo (fig. 41) también tallada en la misma cuarcita con venas más oscuras, es una pieza que se distingue por su trabajo, por sus dimensiones (largo 119 mm., ancho 72 en su parte media, espesor 15), y por su forma de hoja lanceolada, muy regular, con doble punta. La talla, reducida solamente a su cara anterior, consiste en un número limitado de golpes grandes, pero dados con habilidad y maestría y de numerosísimos pequeños golpes que han regularizado esmeradamente el filo y la curva de los bordes y de las puntas;

e) Al contrario de la anterior, la punta de dardo de la figura 42 b, más pequeña (largo 65 mm., ancho 36, espesor 14), trabajado en una cuarcita amarilla, representa un trabajo muy grosero y descuidado;

f) Muy bien concluída, aunque también trabajada solamente en una



«Fig. 40. — Punta de lanza del aimarene
Tamaño natural

de sus caras, se presenta la punta de dardo, de punta doble, en forma de « hoja de laurel », tallada en cuarcita rosada, la figura 42 *a* : la cara anterior trabajada, es rondeanda y los bordes retocados con el

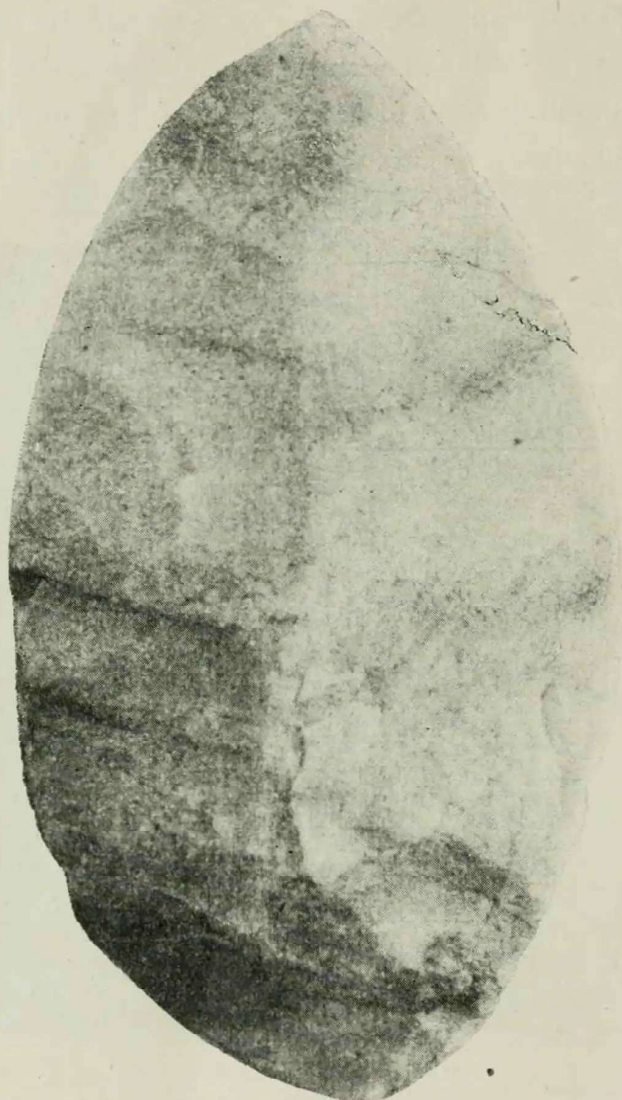


Fig. 41. — Punta de lanza del aimarense
Tamaño natural

mayor esmero; tiene 65 milímetros de largo por 26 de ancho y 10 de espesor, máximos ;

g) La figura 42 *c*, muestra otra punta muy parecida a la anterior, tallada en cuarcita gris : está rota en una de sus dos extremidades, pero se nota que, como la anterior debía ser de doble punta, y de forma más alargada en *feuille de saule* : tiene un espesor de 12 milímetros por 20 de ancho, y cuando entera debía tener un largo de 85 milímetros aproximadamente;

h) La punta de flecha de la figura 43 *h* presenta una forma que se aproxima a la punta triangular descrita en el prebo-naerense, pero responde a un trabajo más concluí-

do, especialmente por el esmerado retoque de los bordes; está tallada en cuarcita casi incolora, mide 39 milímetros de largo, 27 de ancho en la base y 7,5 de espesor;

i) Un pequeño raspador cuadrangular, también tallado en la misma cuarcita y únicamente en una de sus caras (fig. 43 *g*), representa, en su género, un trabajo muy esmerado por el prolijo retoque de todos sus bordes; tiene 32 milímetros de largo, 26 de ancho y 12 de espesor;

j) Del mismo tipo es la pequeña punta de flecha, en forma de hoja lanceolada, algo pedunculada, de la figura 43 i; sus dimensiones son: largo 32 milímetros, 17 de ancho y 5,5 de espesor;

k) También al mismo tipo responde el cuchillo rectangular alargado

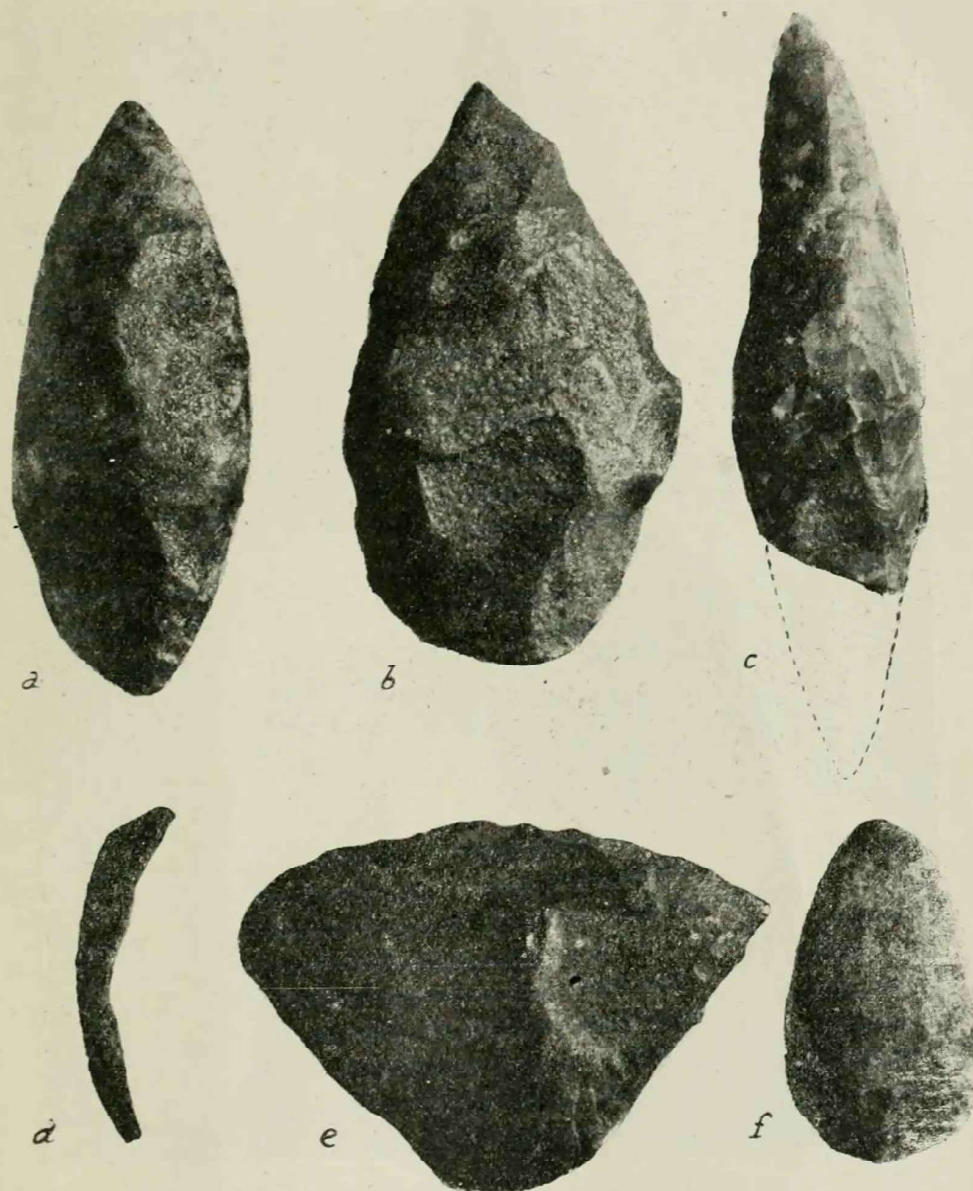


Fig. 42. — Puntas y raspadores del aimareense. Tamaño natural

de la figura 43 e, en cuarcita blanca con un ligero tinte rosado: mide 60 milímetros de largo, 13 de ancho y 7 de espesor máximo;

l) Muy primitivo, pero con algunos retoques hechos con habilidad, es el raspador triangular de la figura 42 e, con filo curvo: está tallado

en basalto gris verdoso obscuro y mide 39 milímetros de alto, 51 de ancho y 9 de espesor máximo;

m) Algo mejor tallados son los dos pequeños utensillos de las figuras 43 *b* y *c*, que tal vez servían de pequeños raspadores : su forma

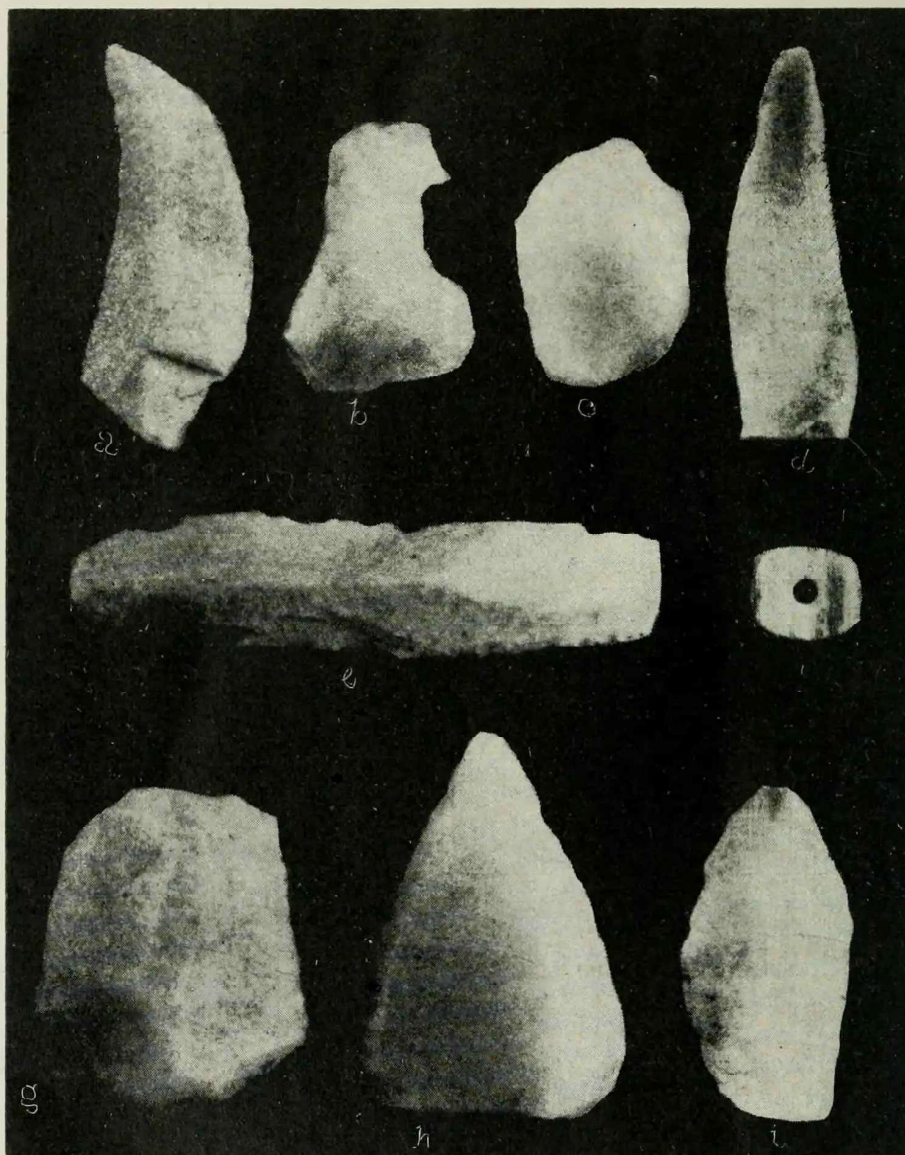


Fig. 43. — Utensilios líticos del aimareense. Tamaño natural

algo irregular demuestra que se trataba de pequeñas astillas de sílex, que con algunos retoques han sido habilitadas para el uso;

n) Muy interesante y original es la forma de los dos pequeños cuchillos o raspadores arqueados de las figuras 43 *d* y 42 *d*, cóncavos anteriormente, formados por astillas del borde de cantos rodados, uno

de cuarcita blanca con tinte amarillento y otro de basalto negro : sus bordes son retocados solamente en correspondencia de la punta, la cara anterior es lisa y la posterior está formada por la superficie natural del canto de que proceden, sus dimensiones son : 40 y 35 milímetros de largo (en línea recta), 12 y 8 de ancho y 3,5 y 5 de espesor máximo respectivamente ;

o) No menos interesante es el cuchillo curvo lateralmente, tallado en cuarcita blanca, de la figura 43 *a*, con bordes bien retocados mediante una serie de golpes muy pequeños. Su forma recuerda la de los « picos de loro » del magdalenense. Es de perfil angosto y el eje de este perfil recto, al contrario de lo que se observa en los utensillos anteriores, 42 milímetros de largo, 15,5 de ancho y 4 de espesor ;

p) Junto con los artefactos, recordados hasta ahora, tallados únicamente en su cara anterior se encuentran otros más escasos que consisten en cuchillos y puntas, con las dos caras completamente talladas. La figura 42 *f* representa uno de estos ejemplos : es una pequeña hoja de cuarcita rosada, de forma amigdalar, que recuerda, en miniatura, la forma de las hachas amigdaloides del *chelense* : pero su talla es mucho más esmerada, su forma más regular, los bordes prolijamente retocados y sus dimensiones diminutas (largo 36 mm., ancho 20 y espesor 8) ;

q) Entre los objetos líticos de este horizonte mencionaremos todavía las placas de piedra pulida que han servido al mismo tiempo de yunques para la labración de las piedras y de moledores para granos comestibles y para colores. La figura 44 representa una de estas placas de cuarcita granulosa, blanca grisácea, cuyas dimensiones son : 80 milímetros de largo, 55 de ancho y 35 de alto. La cara inferior, algo convexa, está bien alisada por el uso prolongado, la superior, plana y poco gastada, presenta en su centro una fosita oval de 16 milímetros de mayor diámetro, radialmente surcada por numerosas escotaduras de las cuales algunas bien grabadas que probablemente han sido incididas, o por el uso o, intencionalmente, para afirmar las piezas líticas destinadas a la labración.

Finalmente, junto con los artefactos líticos, se encuentran : pequeños y raros trozos de alfarería, generalmente delgada, pero de estructura y ejecución muy groseras, por lo común negros en la superficie interna y pardo-rojizos en la externa, trabajados con una arcilla mez-

clada con abundante arena de grano grueso; perlitas subcuadrangulares de conchas marinas (fig. 43f); pequeños trozos de sustancias colorantes rojo-ocre o rojo-cereza (probablemente *hematites*) y pequeñas masas mamelonadas de hidrocarburos, evidentemente de origen animal (sebo), que arden con llama propia y poco luminosa.

En su conjunto la industria lítica de este horizonte no tiene caracteres bien definidos si la consideramos con relación a las industrias líticas europeas. Sin embargo, vemos en el material examinado evidentes tendencias musterienses, y la aparición de retoques aurina-cienses y sobre todo solutrenses y magdalenienses. En otros términos

diríamos que se trata de un *magdalenien*se en que la mezcla de utensilios elegantes y cuidadosamente tallados con las groseras hachas de un musteriense muy primitivo y, en cierto modo, en decadencia, es debida, no tanto a la poca habilidad del artífice, sino a las calidades de la materia prima usada para su elaboración. Además, la forma de algunas piezas revela hasta la evidencia que quien talló la piedra trató, en estos casos, de aprovechar la forma casual de un fragmento o de una astilla.

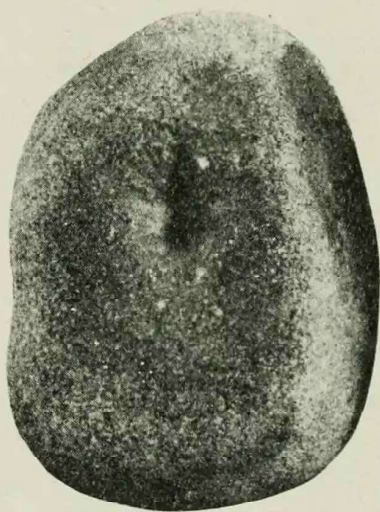


Fig. 44. — Yunque pulidor aimarensis
Tamaño reducido.

Si consideramos magdaleniense el tipo predominante de la industria lítica del *aimarensis*, es decir de un horizonte absolutamente reciente cuya deposición, tal vez, se inició en un período tal vez sincrónico con el *dauniense* de Europa o más bien posterior y que continuó hasta los tiempos protohistóricos sudamericanos, se llega fácilmente a la conclusión de que la época lítica en las pampas, durante el paleolítico superior y el neolítico, quedó absolutamente estacionaria, o que evolucionó sólo muy lentamente, como una industria completamente local, lejos de la influencia de las civilizaciones neolíticas, protohistóricas e históricas del viejo continente. El carácter absolutamente local de esta industria se manifiesta con mayor evidencia si consideramos que los Diaguitos prehistóricos, cuya industria evidentemente fué influenciada por sus vecinos, los Incas, no solamente usa-

ron piedras talladas, sino también instrumentos bien pulimentados y afilados, trabajaron la madera, el hueso, los metales, y nos dejaron en sus vasijas y en sus utensilios la expresión de un sentimiento artístico bastante elevado en relación al escaso desarrollo psíquico de aquellas poblaciones. Los mismos Comechingones, menos evolucionados que sus afines, nos dejaron vestigios industriales y artísticos de que no encontramos un equivalente en las piezas de la región atlántica.

Las puntas de flecha en cuarcita blanca, trabajadas con mucho esmero en sus caras y en sus bordes, y las bolas de pórfido, diorita, granito, etc., hábilmente pulimentadas y alisadas, que se recogen en los alrededores de Córdoba (fig. 45) se pueden comparar con los instrumentos del neolítico europeo y demuestran sin duda un estado psíquico algo más adelantado en estas primitivas poblaciones.

Las causas del estancamiento psíquico de las poblaciones australes tal como se revela en la prolongación, hasta en nuestros días, de una industria casi exclusivamente lítica, con caracteres toscos y primitivos, han de ser muy complejas; pero tal vez las principales han de orientarse siempre hacia su prolongado aislamiento y en la constante estabilidad de un ambiente monótono y uniforme.

El mismo fenómeno se observa si examinamos comparativamente las cuatro industrias que, en tiempos distintos se han sucedido en la misma región. Desde la delgada punta del cuaternario más antiguo (*preensenadense*) hasta los artefactos aimarenses y precolombianos se nota un escasísimo progreso en la técnica lítica y hasta diríamos un regreso si al lado de las toscas hachas de cuarcita no observáramos utensilios más pequeños y más perfectos.

Pero si una regresión se puede excluir comparando la punta de dardo *preensenadense* con algunas piezas del inventario industrial del *aimarense*, la debemos necesariamente admitir si observamos las toscas cuarcitas del *prebonaerense* con la prepaleolítica punta *preensenadense*, en cuya delgada hoja, con notable seguridad, unos pocos golpes han sabido modelar maravillosamente un instrumento bien adecuado para el uso al cual estaba destinado y según un modelo bien preestablecido.

Tal vez la decadencia en la técnica lítica del *prebonaerense* puede explicarse, no tanto por una disminución de capacidad intelectual de los artifices, como por la naturaleza del material que éstos tenían a

su disposición y sobre todo al abandono, casi completo de parte de sus predecesores, los prebelgranenses, de la labración de las piedras duras, para trabajar con preferencia la tosca calcárea y el hueso. Esta

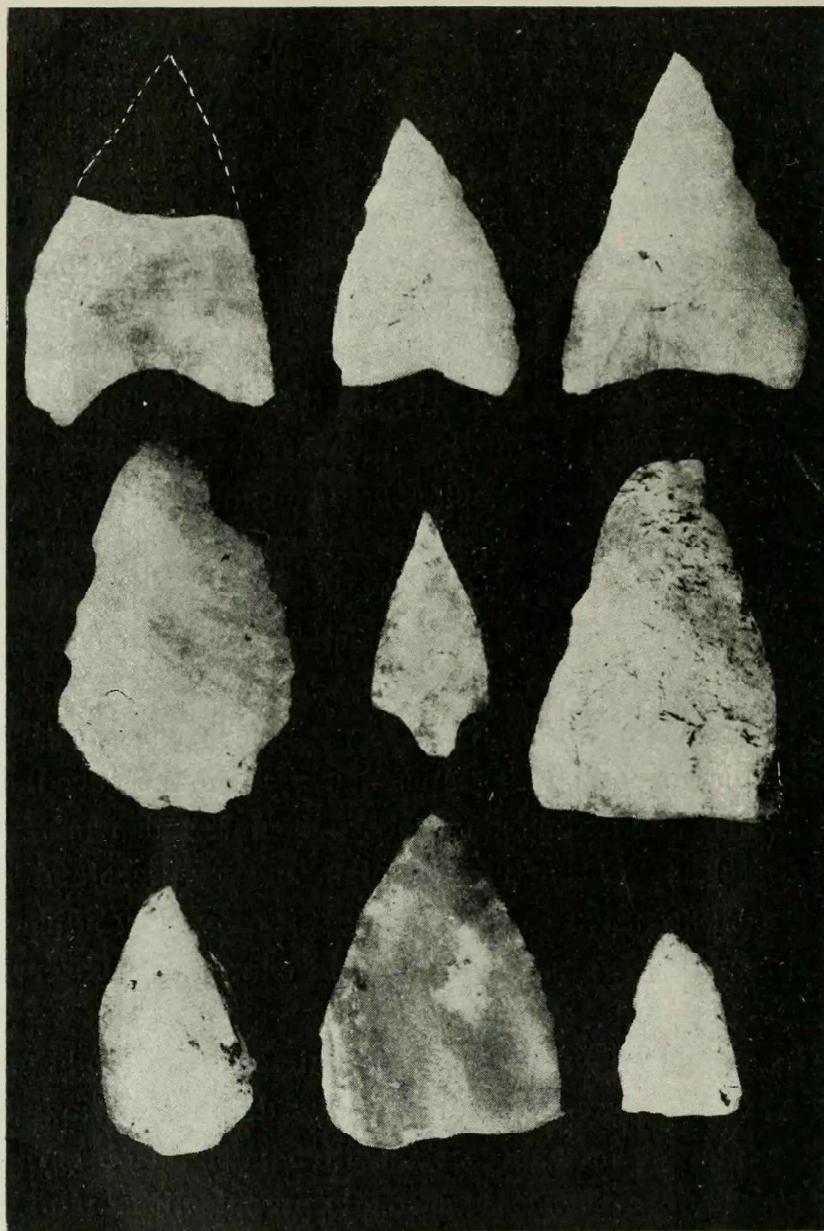


Fig. 45. — Varios tipos de puntas de flecha del aimareuse de los alrededores de Córdoba. Tamaño natural

última industria ya la supusimos determinada por la escasez de materiales líticos y tal vez favorecida por el movimiento que acababa de levantar la región, alejando las costas marinas, donde anteriormente el hombre recogía los cantos rodados de la playa, en la que hallaba un

abundante material para la confección de sus armas. Probablemente la misma causa y la consecutiva escasez de instrumentos adecuados para la caza de los grandes mamíferos despertó en los prehistóricos prebonaerenses las tendencias para la pesca, que tan claramente se manifiestan en el abundante material destinado a este uso (anzuelos, pesas para redes, arpones, etc.) de los yacimientos prebelgranenses.

De todos modos, el estudio comparativo de las industrias líticas del litoral atlántico nos demuestra que asistimos a un desarrollo lento y no siempre progresivo de una industria local que no ha sido influenciada por las demás civilizaciones sino en épocas remotas y en forma dudosa, puesto que el tipo musteriense, que predomina desde los tiempos más antiguos, y los elementos solutrenses y magdalenenses, que se mezclaron a este tipo, se pueden considerar como formas de simple convergencia.

Pero, sin duda, lo que llama particularmente la atención y queda todavía como un hecho aislado y sorprendente, es la aparición en estas regiones de una industria ya adelantada y de un ser, seguramente humano y seguramente perteneciente al género *Homo*, desde los más antiguos tiempos cuaternarios.

Si los conocimientos actuales, que demuestran que ningún ser humano habitaba Europa y los demás continentes durante estos tiempos (puesto que los eolitos son todavía demasiado discutidos para servir de base seria a la demostración de la existencia de seres humanos) pudiesen considerarse como definitivos, si la teoría de Lyell y de De Lapparent sobre la « *ancienneté des traits du relief terrestre* » fuera aceptable, y si en los platirrinos pudiéramos reconocer, sin reservas, probables precursores humanos, podríamos admitir un centro de humanización también para Sud América, del cual habría descendido el *Homo neogaeus* de Lehmann-Nitsche, tan próximo de las demás especies humanas por un admirable fenómeno de convergencia. Pero si la existencia de un centro autónomo de humanización está completamente de acuerdo con las ideas poligénicas hacia las cuales nos inclinamos, no creemos posible aquella sucesión, en la misma región pampeana, de géneros múltiples (*Proanthropus*, *Archaeanthropus*, *Hesperanthropus*) supuesta por Sergi.

Creemos más probable, como ya tuvimos la oportunidad de considerar en otras circunstancias, que si este centro de formas humani-

zantes ha existido en la Argentina, la aparición del género *Homo* con sus caracteres morfológicos y fisiológicos ya bien definidos, también aquí representa la consecuencia de fenómenos evolutivos rápidos, consecutivos a las bruscas transformaciones mesológicas que nos indican el comienzo de una nueva era, según el convencionalismo de nuestras clasificaciones.

Es posible que en algunas capas del terciario superior, donde se reconocen ya los primeros vestigios de esos fenómenos que condujeron al glaciario, podamos un día sorprender los restos fósiles de unas de las muchas formas preantropicas de transición, cuya duración ha de haber sido fugaz y cuya desaparición da todavía al hombre la apariencia de ser el producto de una creación especial o a lo menos de una evolución por saltos. Mientras tanto, confiando en un probable futuro, debemos reconocer que el atlas de Monte Hermoso, los molares de Miramar y la calota del subsuelo de Buenos Aires, no presentan caracteres suficientes para reconocer en ellos los restos de precursores humanos.

CONCLUSIONES

De todo lo expuesto en las distintas partes del presente trabajo se desprende claramente que nuestras observaciones personales llegan a conclusiones algo distintas de aquellas a que arribaron los autores que nos precedieron.

En efecto, mientras las tendencias predominantes, siguiendo las hipótesis y los conceptos magistralmente vertidos por F. Ameghino, consideraron terciarios los terrenos más antiguos de la costa atlántica entre Miramar y Mar del Plata, todas nuestras observaciones, estratigráficas, tectónicas, paleontológicas y antropológicas, trataron de demostrar que el *chapalmalense*, así como tal vez el *hermosense*, representan *facies* distintas del *preensenadense*, es decir, del horizonte con que empieza la serie de los sedimentos cuaternarios. Excluyen, por lo tanto, la existencia en los terrenos argentinos de restos humanos fósiles, pliocenos y miocenos.

Podría observarse que el período de tan sólo cuatro días de observaciones *in situ* fuera demasiado exiguo para llegar a conclusiones tan diversas de aquellas de los autores clásicos de geología pampeana.

Pero, quizá, estas nuestras conclusiones no parecerán tan aventuradas si se piensa que en esos cuatro días, aprovechados de la mejor manera, no hicimos más que leer una nueva página de un libro al cual desde varios años hemos dedicado nuestro estudio con asiduidad y con método.

Sin embargo, no abrigamos la pretensión de que nuestro método sea exacto y que nuestras deducciones sean inapelables y, si nos hemos decidido a desarrollar y publicar el material y los apuntes sacados en esta interesante localidad, es tan sólo para completar nuestros conceptos vertidos en anteriores publicaciones y para poner nuevamente sobre el tapete del estudio y de la investigación una serie de problemas, de importancia trascendental, que no nos parecen suficientemente esclarecidos aún y menos resueltos de una manera satisfactoria.

21 de abril de 1920.

BIBLIOGRAFÍA

En la presente lista bibliográfica figuran tan sólo aquellas obras que más directamente se relacionan con el argumento tratado; las demás citaciones el lector las encontrará intercaladas en el texto.

I. AMEGHINO, F., *Nuevas especies de mamíferos cretáceos y terciarios de la República Argentina*, en *Anales de la Sociedad científica argentina*, tomos LVI, LVII y LVIII, Buenos Aires, 1903-4.

II. AMEGHINO, F., *Notas preliminares sobre el « Tetraprothomo argentinus », un precursor del hombre del mioceno superior de Monte Hermoso*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo IX, página 107-242, Buenos Aires, 1907.

III. AMEGHINO, F., *Las formaciones sedimentarias de la región del litoral de Mar del Plata y Chapalmalal*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo X, página 343-428, Buenos Aires, 1909.

IV. AMEGHINO, F., *Productos pírnicos de origen antrópico de las formaciones neógenas de la República Argentina*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo XII, páginas 1-25, Buenos Aires, 1909.

V. AMEGHINO, F., *Examen critique de la mémoire de M. Outes sur les scories et les terres cuites*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo XII, páginas 459-512, Buenos Aires, 1909.

VI. AMEGHINO, F., *Le litige des scories et des terres cuites anthropiques des for-*

mations néogènes de la République Argentine, in 4º, 12 páginas, Buenos Aires, 1909.

VII. AMEGHINO, F., *Dos documentos testimoniales a propósito de las escorias producidas por la combustión de los cortaderales*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo XII, páginas 71-80, Buenos Aires, 1909.

VIII. AMEGHINO, F., *La antigüedad geológica del yacimiento antropológico de Monte Hermoso. Memoria presentada al Congreso científico internacional americano*, páginas 1-6 (tiraje aparte), Buenos Aires, 1910.

IX. AMEGHINO, F., *La industria de la piedra quebrada en el mioceno superior de Monte Hermoso. Memoria presentada al Congreso científico internacional americano*, páginas 1-5 (tiraje aparte), Buenos Aires, 1910.

X. AMEGHINO, F., *Énumération chronologique et critique des notices sur les terres cuites et les scories anthropiques des terrains sédimentaires néogènes de l'Argentine parues jusqu'à la fin de l'année 1907*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo XIII, página 39-80, 1910.

XI. AMEGHINO, F., *Une nouvelle industrie lithique. L'industrie de la pierre fendue dans le tertiaire de la région litorale au sud de Mar del Plata*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo XIII, páginas 189-204, 1910.

XII. AMEGHINO, F., *L'âge des formations sédimentaires tertiaires de l'Argentine en relation avec l'antiquité de l'homme*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo XV, páginas 11-14, 1911.

XIII. AMEGHINO, C., *Sur un fémur de « Toxodon chapalmalensis » du tertiaire de Miramar, portant une pointe de quartzite introduite par l'homme*, en *Physis*, tomo II, número 9, páginas 36 a 39, Buenos Aires, 1915.

XIV. AMEGHINO, C., *El fémur de Miramar. Una prueba más de la presencia del hombre en el terciario de la República Argentina. Nota preliminar*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, tomo XXVI, páginas 433-450, 1915.

XV. AMEGHINO, C., « *Dolicavia* » nov. gen. de Cavidae (Roedores) del Chapalmalense de Miramar (Prov. de Buenos Aires), en *Physis*, tomo II, número 11, página 283, Buenos Aires, 1916.

XVI. AMEGHINO, C., *Los yacimientos arqueológicos y osteológicos de Miramar. Las recientes investigaciones y resultados referentes al hombre fósil*, en *Physis*, tomo IV, páginas 14-27, Buenos Aires, 1918.

XVII. AMEGHINO, C., *El hombre terciario argentino y las predicciones de Florentino Ameghino : nuevas investigaciones refuerzan la hipótesis de que la cuna del género humano estuvo en la parte austral de nuestro continente*, en *La Revista del mundo* (edición de *La Nación*), vol. V, número 2, Buenos Aires, 1919.

XVIII. AMEGHINO, C., *Nuevos objetos del hombre pampeano : los anzuelos fósiles de Miramar y Necochea*, en *Physis*, tomo IV, número 18, página 562, Buenos Aires, 1919.

XIX. IHERING, v. H., *Mollusques du pampéen de Mar del Plata et Chapalmalal recueillis par M. le docteur Florentino Ameghino en 1908*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo X, páginas 429-438, Buenos Aires, 1909.

XX. LEHMANN-NITSCHKE, R., *Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et*

l'homme fossile de la République Argentine, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XIV, páginas 143-149, 1907.

XXI. MERCERAT, A., *Las formaciones eolíticas de la República Argentina. Indicaciones preliminares para la resolución de los problemas fisiográficos, petrogenéticos y cronológicos, en correlación con la antigüedad del hombre*, en *Revista Estudios*, de la Academia literaria del Plata, tomo XII, Buenos Aires, 1919.

XXII. *Nuevas investigaciones geológicas y antropológicas en el litoral marítimo sur de la provincia de Buenos Aires*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, tomo XXVI, páginas 417-431, 1915.

XXIII. OUTES, F. F., HERRERO DUCLOUX E. y BUCKING, H., *Estudio de las supuestas escorias y tierras cocidas de la serie pampeana de la República Argentina*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XV, páginas 138-197, 1908.

XXIV. OUTES, F. F., *Les scories volcaniques et les tufs eruptifs de la série pampéenne de la République Argentine. Avertissement aux spécialistes à propos d'une mémoire du docteur Florentino Ameghino*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XVI, páginas 34-36, 1909.

XXV. ROMERO, A. A., *Las escorias y tierras cocidas de las formaciones sedimentarias neógenas de la República Argentina*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo XV, páginas 11-44, 1911.

XXVI. ROTH, S., *Beitrag zur Gliederung der sedimentablagerungen in Patagonian und der Pampas region*, en *Neues Jahrbuch für Miner. Geol. u. Paläont.*, tomo XXVI, 1908.

XXVII. ROVERETO, G., *Los estratos araucanos y sus fósiles*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, tomo XXV, páginas 1-250, 1914.

XXVIII. ROVERETO, G., *Studi di Geomorfologia argentina*, IV, *La Pampa*, en *Bolletino della Società geologica italiana*, volumen XXXIII, páginas 75-128, Roma, 1914.

XXIX. STEINMANN, G., *Sur les scories intercalées dans la formation pampéenne inférieure*, en LEHMANN-NITSCHKE (XX), página 461-462.

XXX. TORRES, L. M., y AMEGHINO, C., *Investigaciones antropológicas y geológicas en el litoral marítimo sur de la provincia de Buenos Aires*, en *Physis*, tomo I, páginas 261-264, Buenos Aires, 1913.

XXXI. TORRES, L. M., y AMEGHINO, C., *Informe preliminar sobre las investigaciones geológicas y antropológicas en el litoral marítimo sur de la provincia de Buenos Aires*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XX, páginas 153-167, Buenos Aires, 1913.

XXXII. ZIRKEL, F., *Examen microscopique des spécimens de Ramallo et Alvear*, en LEHMANN-NITSCHKE (XX), páginas 455-456.