LA ANTIGÜEDAD

DEL HOMBRE

EN EL PLATA

Paris. — Imprenta Nueva (Associacion obrera), calle des Jeûneurs, 14

G. Masquin, director.

LA ANTIGÜEDAD

DEL HOMBRE

EN EL PLATA

POR

FLORENTINO AMEGHINO

EX-DIRECTOR DEL COLEGIO MUNICIPAL DE MERCEDES

Autor de varias publicaciones sobre la geologia, paleontologia y arqueologia del Plata,
miembro de la Sociedad antropológica de Paris,
de la Sociedad geológica de Francia, de los Congresos internacionales
de ciencias antropológicas,
de geologia, de arqueologia y antropologia prehistórica, de Americanistas, etc.

Trabajos premiados por la « Sociedad Cientifica Argentina »
en el Concurso y Exposicion del 28 de julio de 1875, y en la reciente
Exposicion universal de Paris de 1878

TOMO SEGUNDO

PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
120, boulevard St-Germain
ET RUE DE L'ÉPERON

BUENOS AIRES
IGON HERMANOS, EDITORES
CALLE BOLIVAR
esquina á la calle Alsina

1881

LIBRO TERCERO

ESTUDIO SOBRE LOS TERRENOS DE TRANSPORTE DE LA CUENCA DEL PLATA

CAPITULO I

FORMACION TERCIARIA

Configuracion é inclinacion general de la llanura argentina.— Formaciones geológicas. — Terreno guaranitico. — Terreno patagónico. — Aspecto de la formacion á lo largo del Paraná. — La formacion en Buenos Aires. — Fósiles de la formacion. — Conclusiones.

Una mitad de la superficie del suelo argentino está ocupada por una inmensa llanura llamada *Pampa*, palabra quichua que quiere decir llanura, campo raso.

Esta planicie empieza en el Gran Chaco y parte oriental de las provincias de Salta y Tucuman por el norte y se estiende hasta los territorios patagónicos por el sur, y desde el pié de las cordilleras de los Andes por el oeste hasta el Atlántico y las márgenes de los rios Paraná, Paraguay y Uruguay por el este.

En algunos puntos surgen repentinamente del suelo grupos de rocas que forman colinas ó montañas poco elevadas que interrupen en algo su imponente uniformidad.

En su parte superior se halla interrupida por la pequeña sierra granítica de *Guazayan*, en Santiago del Estero. Al oeste surge la *Sierra de los llanos* de la Rioja, que corre

en direccion norte á sur, y mas al sur la Sierra de San Luis.

Hácia el centro del territorio de la república y de la gran llanura se levanta un sistema de montañas completamente aislado, llamado *Sierra de Córdoba*, compuesto de varias sierras que corren de norte á sur paralelamente á la gran cordillera, y que alcanza en algunos puntos hasta dos mil metros de altura.

En la provincia de Buenos Aires, al otro lado del Salado, la llanura se halla cortada por otro grupo de pequeñas sierras que corren de noroeste á sudeste paralelamente al Rio de la Plata, tomando los nombres de *Tapalquen*, *Quillanquen*, *Curicó*, *Huellucatel ó Azul* y *Amarilla*, *Los Huesos*, *del Tandil*, *La Tinta*, *Chapaleofú*, *Tandileofú*, *del Vulcan* y *de los Padres*, hasta terminar en el Océano en una punta llamada Cabo Corrientes. Su mayor elevacion es de 450 metros sobre el nivel del mar (1).

Hácia el sur se halla otro sistema que parte de Bahia Blanca y corre hácia el interior paralelamente al primero, cuyas principales denominaciones llevan los nombres de sierras de la *Ventana*, *Pillahuinco*, *Curramalan* y *Guamini* que es su última ramificacion occidental. Su elevacion alcanza hasta unos 1,160 á 1,170 metros sobre el nivel del mar (2).

A escepcion de estas elevaciones de poca consideracion, todo el resto de la llanura es de una horizontalidad casi perfecta, pues á pesar de presentar un sin número de ondulaciones, estas son tan poco pronunciadas que no alcanzan en general á producir una diferencia de nivel de

---

(1) *Ensayos de un conocimiento geognóstico-físico de la provincia de Buenos Aires*, por J. C. Heusser y Jorge Claraz. — Buenos Aires: Imprenta del Orden, 1863.

(2) Burmeister. *Description physique de la République Argentine*, tomo I.

veinte metros entre los puntos mas bajos y los mas altos que se hallan en sus cercanías.

La inclinacion general del suelo argentino es de nord-oeste á sud-este, alcanzando su mayor elevacion al pié de la Cordillera, y su punto mas bajo en las márgenes del Paraná y costas del Atlántico.

La embocadura del Plata es el punto mas bajo de toda la llanura.

La ciudad de Buenos Aires se halla á unos 24 metros sobre el nivel del mar y á cerca de 21 metros del nivel del agua del rio.

A partir de este punto el terreno se eleva insensiblemente en todas direcciones.

Sin embargo, esta elevacion gradual no es contínua hasta las cordilleras, pues se halla interrumpida al occidente del sistema de Córdoba por una grande depresion que parece ser el fondo de un antiguo caspiano.

He aquí algunas observaciones del Dr. Burmeister que pueden dar una idea de la inclinacion general de la llanura.

Copacavana, en la provincia de Catamarca, á los 28°28' de lat. S. se encuentra á 1,168 metros sobre el nivel del Océano y Mendoza á los 52°55' de lat. S. á 772 metros. En el borde meridional de la gran depresion ya mencionada del lado de Córdoba, la altura es de 178 metros, y la ciudad de Santiago, que se halla á la estremidad norte del mismo caspiano, solo se encuentra á 162 metros de elevacion sobre el nivel del mar, de lo que se deduce que la parte mas deprimida de la estepa se halla á un nivel aun inferior, probablemente 150 metros supone Burmeister.

La ciudad de Corrientes, casi sobre la misma latitud que Santiago, solo se halla, segun el señor Page, á 67 metros sobre el nivel del mar, de modo que el suelo baja aun de 99 metros desde Santiago al Paraná.

La villa de Rio Cuarto, en el centro de la parte meridional de la llanura y á mitad camino de Buenos Aires á Mendoza se halla á 444 metros y el Desaguadero á 446.

Córdoba se halla á 417 metros, Tucuman á 453 y Jujuí á 1,230 (1).

Segun el señor Page el nivel de las aguas del Plata, Paraná y Paraguay, es el siguiente:

Montevideo	0 piés.
Buenos Aires	10 —
San Pedro	40 —
Rosario	60 —
Paraná	90 —
La Paz	112 —
Goya	145 —
Bellavista	170 —
Corrientes	200 —
Asuncion	255 —
Concepcion	285 —
Pan de Azucar	310 —
Corumbá	340 —

El terreno se eleva gradualmente, siguiendo poco mas ó menos la misma pendiente de las aguas.

Así limitada, esta llanura « presenta, dice Bravard, la forma de un cuadrilátero irregular en el que partiendo una de las diagonales del cabo San Antonio, se dirige hácia la Concepcion de Chile, y los dos estremos de la otra, uno se apoya en Patagonia, al sud, y el otro en Santafé, al norte. »

El aspecto de esta comarca no es por todas partes el mismo.

---

(1) Estas cifras las he tomado de una nota de la obra del Dr. Burmeister, arriba citada, y de la entrega segunda de los *Anales del Museo público de Buenos Aires*, del mismo autor.

La parte nord-este que comprende el territorio del Chaco, la parte oriental de las provincias de Salta y Tucuman, gran parte de la de Santiago del Estero, el nord-este de la de Córdoba y la parte septentrional de la de Santafé, es una llanura cruzada por numerosos rios, cubierta en su mayor parte por bosques y pastos escelentes, limitada al oriente por el Paraná. Su inclinacion es uniforme de nord-oeste á sud-este y contiene además un gran número de lagunas, esteros y bañados.

La pampa del sud-este comprende toda la inmensa llanura que se estiende al sur del Plata y de las provincias de Córdoba y Santafé hasta Bahia Blanca y el Atlántico, internándose en el Océano hasta formar un semicírculo.

Toda la provincia de Buenos Aires está comprendida en la Pampa del Sudeste, y su parte occidental está aun ocupada por indios salvages.

El terreno por todas partes está cubierto de una espesa alfombra de gramíneas, lo que, unido á la horizontalidad del terreno, le dá el aspecto de un vasto mar por lo dilatado y despejado de sus horizontes.

Su parte septentrional es mas ondulada y presenta diferencias de nivel mas pronunciadas, estando tambien cruzada por muchas corrientes de agua de curso determinado y cauce bien formado.

Su parte meridional es mas horizontal y por esto mismo con pocas corrientes de agua de curso preciso, pero sí con muchos bañados y cañadones, y tambien con mucha frecuencia arroyos sin desagüe que se pierden en la llanura.

Otro carácter general de la pampa del sud-este, es que faltan en ella completamente las grandes arboledas ó bosques naturales.

La superficie de la pampa del sud-este se halla tambien cubierta por centenares de pequeñas lagunas con desagüe ó sin él, temporarias ó permanentes, de agua dulce ó de

agua salada que dan al país una fisionomía particular, y que han contribuido no poco á que se dé á esta region el nombre de Pampa fértil.

Aquí y allá se encuentran tambien médanos de arena, ya aislados, ya formando grupos, como sucede á lo largo de las márgenes del Salado.

Al oeste de la Pampa del Sudeste, se encuentra otra llanura diferente de la anterior. Se halla limitada al este por la Pampa del sud-este, al norte, por Las Salinas, la Sierra de San Luis, y se estiende entre las sierras del Gigante y Famatina por un lado y los Andes por el otro, en forma de una faja angosta y larga hasta la provincia de la Rioja. La limitan al oeste la Cordillera de los Andes y se estiende por el sur hasta el rio Negro.

Esta region podríamos llamarla la Pampa del sud-oeste. Burmeister la llama la Pampa estéril.

En efecto su suelo, mui arenoso, es seco y árido. Raros son los puntos en que crecen las altas gramíneas de la provincia de Buenos Aires, ni se encuentran tampoco las innumerables lagunas del sud-este.

En algunos puntos se encuentran pequeñas arboledas, pero raquíticas, debido á la escaséz de las lluvias, que además son absorbidas por el terreno con estraordinaria rapidéz. Las lagunas propiamente dichas, con un centro despejado faltan completamente, y solo se encuentran en algunos puntos ciénagas y bañados de grande estension.

Mas al norte, entre los Andes y el sistema central, se encuentra otra llanura de un aspecto completamente diferente, que podríamos llamar la Pampa del nord-oeste.

Se halla limitada al norte por los últimos contrafuertes de los Andes, al este por el rio Salado y la Sierra de Córdoba, y al oeste por las sierras de Famantina, de la Huerta, de las Quijadas, de los Gigantes, etc., comprendiendo parte del territorio de las provincias de Catamarca, la Rioja,

San Juan, Mendoza, San Luis, Córdoba y Santiago del Estero.

Es una inmensa depresion del territorio argentino, cubierta de salinas y salitrales, casi completamente desierta, escasa de agua y con una vegetacion raquítica. Parece ser la antigua cuenca desecada de un mar interior, de un verdadero caspiano, que se hubiera en parte vaciado durante la última época geológica por efecto de un sublevamiento del suelo.

En fin, en la parte oriental del territorio, el rio Paraguay y el rio Paraná desde su confluencia con este hasta la provincia de Buenos Aires, corren en medio de un gran valle del que la llanura ó pampa del sud-este no es mas que una prolongacion.

He ahí trazado á grandes rasgos el aspecto general de la llanura argentina.

Difícil es un estudio completo de los terrenos sedimentarios de la Pampa Argentina, por cuanto la uniformidad de la llanura no permite estudiar sus capas inferiores, que nunca se hallan á descubierto.

Los cauces de los rios y arroyos solo penetran á una profundidad relativamente pequeña, y es solo debido á las perforaciones practicadas en diversos puntos con el objeto de fabricar pozos artesianos ó inagotables que conocemos la série de las formaciones geológicas de nuestro suelo.

Sobre toda la superficie de la llanura se encuentra una capa de tierra negruzca, gris ó cenicienta, cuyo espesor general es de unos 30 centímetros, pero que puede alcanzar hasta 6 á 8 metros en algunos puntos. Esta es mi formacion *post-pampeana*, la formacion de los aluviones modernos de los demás autores, que yo divido en dos secciones; la superior, para la que conservo el nombre de *aluviones modernos*, y la inferior que designo con el nombre de *cuaternaria*. (Véase pl. XVIII, nos 4, 5, 6, 7.)

Debajo de esta capa, se encuentra otra, que tambien parece estenderse sobre toda la llanura y aun en las regiones montañosas á varios miles de piés de elevacion sobre el nivel del mar. Consiste en una capa de terreno arcillo-arenoso ó areno-arcilloso, segun los puntos, de un color generalmente mas ó menos rojizo, conteniendo numerosos huesos de mamíferos estíntos y de un espesor de 10 á 20 y mas metros. Esta es la formacion *pampeana* de casi todos los autores. (Pl. XVIII, n^{os} 8 á 13.)

Debajo se encuentra otra capa de naturaleza completamente diferente. Consiste en una formacion de arena y guijarros, sin huesos fósiles, que puede alcanzar hasta 20 metros de espesor. Esta será mi formacion *sub-pampeana*. (Pl. XVIII, n° 14.)

Sigue á esta una espesa capa compuesta de estratos de arcilla y arena y grandes depósitos de carbonato de cal, producidos por numerosas conchillas marinas de las que aun se encuentran muchas enteras. Su espesor es mui considerable y es de orígen marino. Esta es la formacion *patagónica* de D'Orbigny y los demás autores. (Pl. XVIII, número 15.)

Debajo se encuentra otra formacion marina de mas de 100 metros de espesor, pero sin fósiles, que D'Orbigny ha llamado *guaranítica*. Esta descansa encima de las rocas metamórficas, de modo que faltan en la Pampa las demás formaciones sedimentarias. Estas dos últimas formaciones reconocen todos que pertenecen á la época terciaria.

Empezaré por hacer conocer los terrenos terciarios, segun los trabajos de los autores que los han estudiado personalmente, pasaré á estudiar los terrenos post-pampeanos, y solo despues de conocer estos últimos y los primeros pasaré á estudiar la formacion intermediaria llamada *pampeana*, que es la que hasta ahora ofrece mas dificultades y forma mi objeto principal.

El terreno guaranítico es, pues, la mas inferior de las formaciones sedimentarias de la llanura argentina, y descansa sobre las rocas metamórficas que parecen formar la base ó fundamento de todo el territorio en cuestion.

Se presenta á descubierto sobre la márgen derecha del Paraná á lo largo de la provincia de Corrientes, en otro tiempo habitada por los indios guaranís, de donde D'Orbigny, que la ha estudiado detenidamente, la designa con el nombre de *Guaranítica.*

Se toca, cerca de La Paz, con la formacion patagónica que forma las barrancas del rio Paraná á lo largo de la provincia de Entrerios, y mas al sur se halla debajo de dicha formacion.

Su parte superior consiste en estratos de arcilla roja, mezclada á menudo con carbonatos ó sulfatos de cal, que ya se presentan por capas ó mezclados con la arcilla. Mas abajo se cambia en un banco calcáreo que contiene arena y óxido de fierro. Mas abajo aun predomina una arena roja que presenta algunos guijarros de calcedónia y pequeños bancos de arcilla plástica roja. D'Orbigny supone que esta parte inferior arenosa es la que descansa encima de las rocas metamórficas, porqué ha visto una arena parecida descansando encima de las mismas rocas en la Banda Oriental.

Esta formacion se estiende por el nord-este hasta el territorio de Misiones en donde tambien la ha encontrado D'Orbigny.

Burmeister la ha estudiado cerca de Mercedes, á orillas del rio Negro, donde tambien presenta en su parte superior capas de calcáreo aunque no mui desarrolladas, y en la inferior capas de arena mas ó menos rojiza. La capa inferior es tan cargada de óxido de fierro, que presenta el aspecto de una arcilla compacta, ferruginosa. Segun el mismo autor, se encuentra tambien sobre la márgen

oriental del rio Uruguay, desde el arroyo San Juan hasta el Salto Oriental, de donde probablemente se estiende hasta Misiones.

Las perforaciones practicadas en Buenos Aires, han encontrado la misma formacion á 112 metros debajo de la superficie del suelo, y desciende hasta una profundidad de 290 del nivel del terreno en que está edificada la ciudad, descansando tambien encima de los esquistos metamórficos que aparecen á la superficie en la orilla opuesta del Plata.

En su parte superior consiste en una arcilla algo rojiza y plástica, completamente homogénea, mas abajo es menos plástica y mas dura por la mezcla de carbonato de cal, cambiándose en una marga, que pronto contiene una proportion de arena que vá aumentando á medida que desciende hasta que en su parte inferior se cambia en grés rojo que predomina á los 280 metros de profundidad. Aquí se cambia en una capa de arena rojiza mezclada de guijarros de rocas plutónicas que desciende hasta 295 metros de profundidad en donde se muestran las rocas metamórficas. Segun Burmeister esta capa inferior presenta todos los caractéres de haberse formado cerca de una antigua costa del océano.

Cerca del rio Quinto, á 26 metros de profundidad se ha encontrado una capa de arenisca roja ó grés, completamente igual á otra formacion de grés que se encuentra en las sierras del Tandil, que tambien descansa encima de las rocas metamórficas, y ambas parecen pertenecer á la formacion guaranítica inferior.

Los terrenos de esta formacion carecen por todas partes completamente de fósiles, pero á pesar de eso se puede asegurar tanto por su aspecto, como por su estension debajo de toda la Pampa y por su grande espesor que es de orígen marino.

Durante la época de su formacion, las aguas del Atlántico ocupaban, segun todas las probabilidades, toda la llanura argentina hasta los piés de los Andes, y penetraban por el norte hasta el Paraguay.

La formacion que viene inmediatamente encima de la guaranítica, ha sido llamada por D'Orbigny *Patagónica*, por presentarse sobre todo á descubierto en los territorios patagónicos. Sin embargo se encuentra tambien á la vista en Entrerios y en diversos puntos de la Banda Oriental. Su parte superior, la he indicado en mi corte geológico de la Pampa (pl. XVIII) con el número 15.

Es un terreno de formacion marina, de unos 40 metros de espesor, compuesto de capas de arena, arcilla y calcáreo, conteniendo numerosos fósiles marinos, y algunos terrestres y aun de agua dulce.

La composicion del terreno no es la misma por todas partes sinó que varia lo mismo que su aspecto entre puntos mui cercanos unos de otros.

La arena se presenta en capas de un color pardo ó algo verdoso, pero siempre mezclada con un poco de arcilla.

Tambien contiene estratos de arcilla pura, pero estos apenas tienen un espesor de 4 á 5 centímetros.

El calcáreo solo abunda en su parte superior, se presenta en capas de uno á dos metros de espesor, y consta casi esclusivamente de conchas de moluscos fragmentadas ó enteras.

En los territorios del sud ha sido estudiada por D'Orbigny en la boca del rio Negro y por Darwin todo á lo largo de las costas patagónicas, en donde se presenta á descubierto casi sin descontinuidad hasta el estrecho de Magallanes y parece penetrar en el interior hasta la base de las cordilleras.

El mismo naturalista la ha estudiado detenidamente en Entrerios en las barrancas del Paraná y ha publicado una

descripcion de ella en su viage á la América Meridional (1), clasificando las especies de moluscos siguientes:

Ostrea patachónica.
— *Ferraresi.*
— *Alvarezi.*
Pecten parancnsis.
Pecten Darwinianus.
Venus Munsteri.
Arca Bomplandiana.
Cardium multiradiatun.

afirmando al mismo tiempo que era una formacion terciaria.

Algunos años mas tarde Darwin visitó los mismos puntos que D'Orbigny, y además las costas patagónicas, particularmente la bahía de San Julian y el rio Santa Cruz, confirmando la afirmacion de D'Orbigny de que es una formacion terciaria y agregando las especies siguientes á las ya conocidas (2).

Pecten actinoides.
— *centralis.*
— *geminatus.*
Cardium puelchum.
Cardita patagónica.
Mactra rugata.
— *Darwini.*
Terebrátula patagónica.
Cucullaea alta.
Crepidula gregaria.
Nucula ornata.
— *glabra.*
Fusus patagónicus.
— *noachinus.*
Scalaria rugosa.
Turritela ambulacrum.
— *patagónica.*
Voluta alta.
Trochus collaris.

Pero en 1856, Martin de Moussy se creyó en estado de emitir un juicio mas autorizado que el de los venerables sábios citados (3) y afirmaba que los terrenos del Paraná eran secundarios, identificando erroneamente algunas de las especies descriptas por Darwin y D'Orbigny, como

---

(1) D'Orbigny, *Voyage dans l'Amérique méridionale.* — Paris, 1842.
(2) *Geological Observations in South America.* — London, 1846.
(3) *El Nacional Argentino*, 1856.

terciarias, á otras provenientes de la formacion jurárica, figuradas en la geología elemental de Beudant (1).

Bravard, que al año siguiente se trasladó á la misma localidad en cualidad de director del Museo nacional del Paraná, corrigió el error de Moussy, confirmando la descripcion de Darwin y D'Orbigny y aumentando de un gran número de especies las listas ya publicadas (2).

Casi en la misma época el Dr. Burmeister estudiaba los mismos terrenos, y en su reciente obra dá una descripcion de ellos y de los trabajos de sus antecesores, que es la que sobre todo me sirve de base para mi resúmen (3).

En Buenos Aires las perforaciones ejecutadas para obtener pozos artesianos, han encontrado la misma formacion debajo de la subpampeana y encima de la guaranítica.

En la orilla opuesta solo empieza á presentarse del otro lado del Paraná, en Punta Gorda é Higueritas hácia el norte y Nord-este, pero falta á lo largo de la costa del Plata desde la Colonia hasta mas afuera de Montevideo, en donde solo he visto la formacion pampeana descansando encima de las rocas metamórficas. Sin embargo, debe de encontrarse debajo del lecho del Plata y debe ir ascendiendo gradualmente de modo que en la costa de Montevideo no debe encontrarse á una gran profundidad.

Falta completamente en las sierras del Tandil, pero se encuentra á la base de la de la Ventana, cuyos contrafuertes inferiores se hunden debajo de ella.

En el interior debe estenderse debajo de toda la Pampa, rodeando las bases subterráneas del sistema central y alcanzando quizás hasta las mismas cordilleras.

En Patagonia rarísima vez se halla debajo del verdadero

---

(1) Beudant. *Cours élémentaire de géologie.*

(2) *Monografía de los terrenos terciarios del Paraná*, 1859.

(3) Burmeister. *Description physique de la République Argentine*, tomo II.

terreno pampeano, pero sí se halla casi siempre cubierta de una capa de arena bastante gruesa, mezclada de muchos guijarros que, en algunos puntos son tan abundantes que dominan en la masa general.

El terreno patagónico se eleva desde la costa del mar hasta las cordilleras por una série de grandes escalones que parecen marcar otras tantas antiguas costas del Océano. Darwin calcula que son en número de siete á ocho, y dice que desde una altura pudo contar cuatro.

Cada escalon tiene un ancho de varias leguas y una elevacion sobre el precedente, de 30 á 40 metros, alcanzando todos juntos al pié de las cordilleras una altura de 400 metros, pero sus líneas no son continuadas pero interrumpidas á trechos por antiguas denudaciones, de modo que en algunos puntos apenas son visibles.

La superficie de cada altillano es casi completamente plana, pero con una leve inclinacion hacia el océano, aumentando gradualmente en altura hasta que alcanza el escalon interior inmediato, imitando así perfectamente las antiguas playas del océano.

Muchos de los fósiles que aquí contiene la formacion son específicamente idénticos á los del Paraná, lo que no permite dudar de la contemporaneidad de ambos depósitos.

Darwin describe la parte inferior como un grés gris azulado, no mui duro, pero que contiene hácia el interior bancos mas duros en los que se encuentran numerosos fósiles, particularmente grandes ostras, mezcladas con especies de *Mactra*, *Núcula*, *Cardium*, *Venus*, *Pecten*, y caracoles de los géneros *Turritela*, *Voluta*, *Fusus*, etc.

Encima viene una capa de marga gris mui dura, que contiene aquí y allá bancos de arena, y en la parte superior capas de arena conteniendo numerosos guijarros de piedra pomez y porfiro, provenientes de la cordillera.

Un carácter, en fin, propio de la formacion patagónica

es de no presentar en sus materiales sales precipitadas que hubieran estado solubles en las aguas del océano terciario.

Al oeste de la ciudad del Paraná, la formacion se eleva á unos 30 metros sobre el nivel de las aguas del rio.

Su parte inferior calculada en unos quince metros es mui escasa en fósiles mientras que son sumamente abundantes en la parte superior de la formacion.

La base la forma una capa delgada de marga mui fina, de color verdoso, que marca el nivel medio de la altura del agua del rio. Nunca se han encontrado ahí conchillas pero Bravard ha estraído de ella el cráneo de un delfin, lo que prueba que es una formacion marina.

Viene encima una gran capa ó depósito arenoso, mezclado con arcilla amarillenta. En este depósito, como á un metro encima de la capa de marga verdosa ya citada, el Dr. Burmeister ha descubierto un estrato delgado de arcilla plástica, con restos de conchitas fluviales de un género hasta ahora indeterminado. En el borde opuesto, al este del puerto y á la misma altura, se encuentra una capa idéntica que contiene numerosos restos de pescados de agua dulce, particularmente placas provenientes de la piel de un siluroide, mezcladas con dientes de un tiburon.

La capa arenosa que viene encima carece de fósiles, pero se encuentran de nuevo á una altura de 14 á 16 metros, en grupos aislados, compuestos particularmente de valvas de *Venus Münsteri* y *Arca Bomplandiana*, en cuyos alrededores, á diferentes alturas, se encuentran tambien valvas aisladas de *Pecten Darwinii* y *Pecten paranensis*.

Las dos primeras especies presentan siempre sus dos valvas unidas bien que mui frágiles y descompuestas. Las valvas de las dos últimas, por el contrario, siempre se encuentran separadas, aunque mui bien conservadas.

Esto prueba que las primeras que pertenecen á una

familia que descansa sobre el fondo del mar y se aleja poco de las costas, murieron en donde se encuentran, mientras que las segundas perteneciente al género *Pecten* que vive en alta mar en medio de las aguas, murieron en medio de estas y cayeron al fondo con sus valvas ya separadas y en parte descompuestas, cuando la descomposicion de las primeras por el contrario se ha verificado *in situ*.

Mas arriba viene otra capa desprovista de fósiles, pero á unos tres cuartos de la altura de la barranca empiezan á encontrarse algunas valvas de ostras separadas, que faltan completamente en las capas inferiores. Su número va aumentando progresivamente hasta que en la parte superior de la formacion forman un banco inmenso, casi completamente intacto, en el que se ven millones de indivíduos acumulados unos sobre otros en su órden natural, teniendo la mayor parte 15 á 18 centímetros de largo y aun mas en algunos puntos y sus valvas un espesor verdaderamente enorme.

La especie de ostra la mas comun es la *Ostrea patagónica*, característica de la formacion, y en seguida la *Ostrea Ferraresi*. Entre esa inmensa cantidad de ostras solo se encuentra una conchilla de género diferente, que Bravard ha llamado *Osteophorus typus*. Los intersticios entre las conchas se han rellenado de un cimento calcáreo sumamente duro.

El banco de ostras está cubierto por una capa de arena de 25 á 30 centímetros de espesor, encima de la cual viene un depósito de calcáreo de 3 á 4 metros de espesor, que forma la superficie de la formacion patagónica, y que hace ya años está en esplotacion, particularmente en Entrerios, en donde alimenta numerosos hornos de cal.

En este banco calcáreo se encuentran á menudo restos de conchillas, pero nunca de pólipos; lo que prueba no deben su orígen á un banco de coral. Es, pues, tan solo un

detritus conchil formado principalmente por la descomposicion de valvas de *Arca* y *Venus* y por la concha de un caracol marino del género *Cerithium*, llamado por Bravard *Cerithium americanum*, durante un largo número de siglos.

La cal es fina y amorfa, pero en algunos puntos está mezclada con arena cuarzosa mui fina, y en otros muestra en su interior hermosos cristales de carbonato de cal, que seguramente tuvieron por orígen el agua que quedó encerrada entre los intersticios que quedaron entre algunas masas de conchillas.

El banco calcáreo no presenta por todas partes el mismo aspecto, y aun mui á menudo muestra capas diferentes. Así Burmeister dice que en una calera cerca de la boca del arroyo del Salto, presenta tres capas diferentes, cada una de un metro de espesor. La inferior consistia en una capa de calcáreo con numerosas cavidades rellenas de cristales de carbonato de cal. La segunda, compuesta de pequeños estratos con una inclinacion en relacion á la capa inferior de unos 40 á 42 grados, conteniendo masas de cal amorfa, pequeñas aglomeraciones de restos de conchillas y algunos pequeños guijarros blancos. La superior, en fin, compuesta de calcáreo amorfo, tambien rico de cavidades con cristales de carbonato de cal, y en algunos puntos cristales de sulfato de cal y masas de silex amorfo.

El banco calcáreo se halla, en fin, coronado al oeste del puerto del Paraná por la formacion pampeana que presenta un espesor de 5 á 6 metros.

Al este del puerto falta el terreno pampeano y solo se presenta encima de la formacion terciaria una capa de terreno post-pampeano que descansa encima del banco calcáreo que á su vez no presenta ahí mas que un espesor de 2 metros, bien que tambien se halla constituido por tres capas diferentes.

Este banco no forma tampoco por todas partes la superficie de la formacion. Bravard dice que en las caleras de D. José Garrigo, debajo del terreno pampeano, que tiene ahí 3 met. 30 de espesor, se encuentra un banco de arena de 2 metros de espesor, de color blanquizco y sin fósiles, que descansa sobre otro banco de arena de color gris, de un metro de espesor, que contiene algunas valvas de ostras y *Pecten*. Es solo debajo de esta capa que se presenta el banco calcáreo con un espesor de mas de 2 metros y conteniendo mucha arena. En este punto el banco presenta ocho capas superpuestas y de estructura diferente.

Bravard describe estos diferentes estratos, y otras diez y siete capas que se hallan debajo del banco calcáreo; pero como no es mi objeto hacer un estudio detenido de la formacion, no entraré en mas detalles.

Las dos perforaciones hechas en la Piedad y en Buenos Aires han encontrado la formacion patagónica, la primera á 50 metros de profundidad y la segunda á 45, pero es bueno recordar que en este último punto la superficie del terreno es á un nivel mas bajo de 12 metros que en la Piedad.

En ambos puntos, la parte superior de la formacion consiste en una capa de arcilla plástica de 30 metros de espesor en Buenos y 20 en Barracas.

En Buenos Aires presenta un color azulado y contiene muchas valvas de ostras. En Barracas faltan las conchillas, pero la arcilla es rica en cal, acercándose á la marga.

Sigue á esta un depósito arenoso, de color gris verdoso, dividido en capas diferentes, que contiene muchos guijarros y restos de ostras, *Pecten* y otras conchillas aun no clasificadas.

En Buenos Aires desciende hasta una profundidad de 110 metros presentando así un espesor de 60 metros, pero en Barracas solo baja á 81 metros con un espesor de 36.

En Buenos Aires el aspecto de la parte inferior de la formacion es casi por todas partes el mismo, pero en Barracas presenta muchos estratos de arcilla mezclada con cal y á veces arena. En la parte inferior la arena contiene tanta agua, que es casi fluida y ha dado un chorro de agua ascendente que ha subido hasta unos 4 met. 30 de la superficie del suelo. El banco de calcáreo que se halla en la parte superior de la formacion en las costas del Paraná, aquí está reemplazado por el banco de arcilla azulada que se halla en su parte superior.

Los principales fósiles hasta ahora encontrados en la formacion, son los siguientes:

MAMÍFEROS. — *Megamys patagonensis* (Laurillard y D'Orbigny). Gran roedor de la talla de un buei encontrado por D'Orbigny en el rio Negro de Patagonia, y por Bravard en el Paraná.

Toxodon paranensis (Laurillard y D'Orbigny). Especie recogida por D'Orbigny en las barrancas del Paraná.

Anoplotherium americanum (Bravard). Especie fundada por Bravard sobre una porcion de un cráneo encontrado en el Paraná en la base de la formacion.

Paleotherium paranense (Bravard). Especie tambien fundada por Bravard sobre dos muelas encontradas en los mismos sedimentos inferiores que la especie anterior.

Nesodon (Owen). Género esclusivamente terciario, encontrado por Darwin en las costas de Patagonia, y en cuyos restos Owen ha fundado cuatro especies diferentes, que llama *N. imbricatus*, *N. Sulivani*, *N. ovinus* y *N. magnus*.

Homalodontherium Cunninghamii (Flower). Animal cuyos restos han sido encontrados por el capitan Cunningham en las costas de Patagonia.

Otaria Fischeri (H. Gervais y Ameghino). Especie que he fundado en colaboracion con el señor Gervais sobre

restos encontrados en las barrancas del Paraná por el capitan Dupuy. Burmeister dice haber encontrado un diente perteneciente al mismo género en la parte arenosa inferior.

Saurocetes argentinus (Burmeister). Bajo este nombre Burmeister ha descripto un fragmento de mandíbula inferior con siete dientes perteneciente á una especie del grupo de las *Zeuglodontidæ*.

Pontoporia paranensis. — Bravard ha fundado esta especie sobre el cráneo de un delfin encontrado por él en la parte inferior de la formacion.

REPTILES. — El mismo esplorador menciona tambien una tortuga de agua dulce, de la que encontró una placa de la coraza y que llama *Emys paranensis*. Cita tambien algunos restos pertenecientes á un gran cocodrilo que llama *Crocodilus australis*.

PESCADOS. — Entre los pescados cita tres especies que denomina *Sargus incertus*, *Sparus antiqus* y *Silurus Agasii;* seis especies de tiburones, llamados *Squalus eocenus*, *Squalus obliquidens*, *Lamma unicuspidens*, *L. elegans*, *L. amplibasidens* y *L. serridens;* y una especie de raya que clasificó con el nombre de *Myolobatus americanus*.

CRUSTÁCEOS. — Poco son los restos de estos animales que contiene la formacion. Bravard menciona el *Homarus meridionalis*, el *Balanus foliatus* y el *B. subconicus*.

MOLUSCOS. — A esta clase pertenecen la mayor parte de los fósiles de la formacion. Bravard en su lista, la mas completa, menciona siete gasterópodos y treinta y seis acéfalos.

A las especies ya nombradas mas arriba pueden agregarse como las mas comunes. Entre los gasterópodos, una especie de *Cerithium*, una de *Littorina* y una de *Phasianella*. Entre los acéfalos, *Mytilus*, un *Lithodomus* y el género *Ostheophorus*, ya nombrado.

La formacion terciaria superior ó patagónica se presenta tambien mui desarrollada en el litoral chileno. Allá como acá, contiene especies que ya no viven en mares vecinos y pertenecientes á géneros que, si no son estintos, en el dia se encuentran en aguas de regiones mas cálidas.

Un hecho tambien digno de notarse es que los fósiles que se encuentran en el litoral chileno son especificamente diferentes de los que contiene el terreno terciario de la República Argentina.

De esto se deduce que, durante la época terciaria el clima era aquí mas caliente que en la actualidad, y que ya existia la cadena de los Andes é impedia que los moluscos del Atlántico pasasen al Pacífico y vice-versa.

Durante el principio de la formacion del terreno patagónico, el Atlántico se estendia en las tierras patagónicas hasta el pié de las cordilleras, y mas al norte ocupaba quizás casi toda la llanura argentina.

En Patagonia, el terreno no ha quedado á descubierto de un golpe, pero ha emergido durante una larga época y lentamente. Lo prueban los escalones o antiguas costas marinas descubiertas por Darwin.

Segun esto, los terrenos terciarios que en Patagonia se hallan mas al oeste son mas antiguos que los que se hallan mas al este. Los de la costa del Atlántico son los mas modernos. Lo prueban tambien los restos de mamíferos terrestres como el Nesodon y otros, que indican la existencia de una tierra cerca del antiguo mar terciario.

En Buenos Aires, las únicas eminencias que sobresalian fuera del mar terciario eran las sierras del Tandil y la de la Ventana. Las aguas se estendian por el oeste, probablemente hasta cerca de los Andes, y llegaban hasta la base del sistema orográfico central. Por el norte penetraban en dos puntos diferentes, al oeste entre los Andes y la sierra de Córdoba ocupando toda la gran depresion occidental, y

al este entre la sierra de Córdoba por el oeste y el sistema de colinas centrales de la Banda Oriental por el este, llegando por el norte hasta la provincia de Corrientes. Formaba, pues, un brazo ó golfo marino, cuya existencia se halla tambien confirmada por la estructura del terreno.

En efecto, las delgadas capas de arcilla que contiene el terreno patagónico cerca del Paraná, en las que se encuentran numerosos restos de pescados y de conchillas de agua dulce, prueban que cerca de ese punto habia una costa, de cuyo interior venian uno ó mas rios, que en tiempos anormales en que sus aguas se aumentaban por efectos de grandes lluvias llevaban el limo que acarreaban hasta el interior del golfo en donde se depositaba en delgadas capas juntamente con los séres orgánicos fluviales que contenia, que son los mismos que en nuestros dias encontramos enterrados á grandes profundidades.

En algunos casos esas corrientes de agua acarreaban en el fondo del golfo marino los huesos de algunos animales terrestres. En este caso se encuentran los huesos de anoplotério, paleoterio, toxodonte y megamis ya citados.

Ese golfo marino se ha cegado poco á poco por los sedimentos depositados por las aguas. Lo prueba la ausencia de las ostras en la parte inferior de la formacion, y la abundancia de las mismas en su parte superior, pues las ostras nunca viven en alta mar y en aguas profundas, sinó en aguas bajas y cerca de la costa. El banco de ostras que se encuentra, pues, en Entrerios á la altura de la ciudad del Paraná, se ha formado en la costa del antiguo golfo, y la ausencia del mismo banco en la parte superior de la formacion patagónica debajo de Buenos Aires, prueba claramente que aquí las aguas eran mas profundas, y que este punto se hallaba hácia el interior del Océano.

Conocido el asiento sobre que descansan los terrenos pampeanos y post-pampeanos que forman el objeto prin-

cipal de mi estudio, pasaré á la descripcion de estos, empezando por los mas modernos y siguiendo en órden de antigüedad hasta el horizonte inferior que limita con el horizonte patagónico.

CAPITULO II

FORMACION POST-PAMPEANA. ALUVIONES MODERNOS

Formacion post-pampeana. — Tierra vegetal. — Médanos y arenas movedizas. — Capas guijarrosas. — Corrientes de agua. — Depósitos formados por las corrientes. — Lagunas, su modo de formacion y sus transformaciones.

Designo con el nombre de formacion *post-pampeana*, todos los depósitos, de cualquier naturaleza que sean, que descansan encima del terreno pampeano del que hablaré mas adelante, y forman la superficie superior de los depósitos seditementarios de nuestro suelo. Pertenecen á épocas geológicas distintas, y muchos están aun en via de formacion.

La composicion de estos depósitos no es por todas partes igual ni presentan el mismo aspecto.

En las llanuras orientales se muestran bajo la forma de una capa de tierra vegetal de no mui grande espesor.

Mas al oeste, en la pampa occidental, consisten en una capa esencialmente arenosa.

Al pié de las cordilleras y de las grandes montañas, son grandes acumulaciones de escombros y guijarros rodados.

En diferentes puntos, á profundidades mayores se encuentran depósitos lacustres de no grande estension, pero sí de un estudio interesante.

Cerca de las costas del mar y de las embocaduras de los grandes rios, se encuentran formaciones marinas de época moderna pero que actualmente se encuentran á seco y

que tambien forman parte de los depósitos post-pampeanos.

Las grandes acumulaciones de arena y los médanos que tambien se encuentran en las costas del mar, y aun en el interior de las tierras, como productos de nuestra época deben incluirse en la misma formacion.

Las salinas que ocupan los puntos mas bajos de la Pampa, las lagunas que contiene y las numerosas corrientes de agua que la atraviesan, son todos fenómenos de orígen moderno y forman parte del estudio de la formacion post-pampeana.

Así, pues, la descripcion de esta formacion comprende el estudio de todas estas formaciones parciales y fenómenos diferentes que he enumerado.

Los depósitos que forman la seccion superior, que llamo de los aluviones modernos, y que forman el objeto del presente capítulo, son los que contienen los objetos de la industria humana, que he descripto como pertenecientes á la época neolítica.

En la pampa del sud-este, al perforar el suelo, se encuentra que la primera capa consiste en una tierra de color negro, que desciende generalmente hasta una profundidad de 35 á 40 centímetros. Solo en algunos bajos y á orillas de grandes rios alcanza una profundidad mayor.

Esta es la tierra vegetal, que es la que hace la fertilidad de nuestra pampa, haciendo crecer en ella los pastos escelentes que sirven de alimento á los numerosos ganados que forman la principal riqueza del país.

En las regiones de la pampa en que falta la tierra vegetal, el terreno es estéril, improductivo, tan inútil á la cria de ganado como á la agricultura.

Esta es la capa señalada en mi corte geológico de las pampas con el número 4.

La tierra vegetal no es una formacion sedimentaria,

pero sí el resultado de una descomposicion del subsuelo, debido á los agentes atmosféricos, lo que ha hecho que se una á una cantidad de materia orgánica, producto de la descomposicion de los animales y vegetales que vivieron en el suelo.

De la mayor ó menor cantidad de esta materia orgánica llamada *humus* en la parte superior del suelo descompuesto, depende la mayor ó menor fertilidad del terreno.

De esto se deduce que la tierra vegetal se compone de elementos orgánicos y de elementos inorgánicos.

Entre los elementos inorgánicos que entran en la composicion de la tierra vegetal de la pampa viene en primera línea la arena que entra por dos tercios en la composicion general, le sigue la arcilla, y á esta una pequeña cantidad de cal, que se revela por la pequeña efervescencia que produce la tierra al tocarla con los ácidos.

Examinada la masa al microscopio, se observan los mismos componentes: granos pequeños de cuarzo que constituyen la arena, pequeños átomos rojos de arcilla, otros blancos de cal, y mui á menudo otros mui resplandecientes que no son otra cosa que pequeñísimos fragmentos de mica.

Burmeister cita tambien la presencia de pequeñas envolturas silíceas de organismos microscópicos de la division de los diatómeos, y habitantes de las aguas dulces. Yo he examinado muchas muestras de tierras de diferentes procedencias y solo he visto vestigios de organismos microscópicos en las que fueron recogidas á orillas de corrientes de agua, en bajos ó bañados.

El aspecto y espesor de la tierra vegetal tampoco es por todas partes el mismo.

En los puntos bajos al mismo tiempo que la capa es mas espesa, contiene una mayor cantidad de *humus* ó materias

orgánicas descompuestas, menos arena y una mayor proporcion de arcilla.

En las lomas y puntos elevados falta generalmente la tierra vegetal y aparece á la vista el terreno pámpeano rojo. Esto es debido á la denudacion de las aguas pluviales que arrastran el humus que se forma á los bajos.

A medida que se acerca á las costas del Atlántico el humus es menos abundante y contiene una proporcion mayor de arena.

Sucede lo mismo en la Banda Oriental, en la orilla izquierda del Plata, en donde la tierra vegetal es una capa de espesor bastante considerable en que predomina la arena, que es de grano mas grueso que la que contiene la tierra negra de Buenos Aires.

En algunos puntos de Entrerios y en una gran parte del territorio patagónico, la tierra negra descansa encima de la formacion patagónica.

En la provincia de Santa Fé, en la parte oriental y meridional de la provincia de Córdoba y en la mayor parte de la provincia de Buenos Aires, presenta un espesor bastante uniforme, pero partiendo de la provincia de Buenos Aires é internándose hácia el oeste disminuye el espesor de la tierra vegetal, contiene menos humus y aumenta la proporcion de la arena.

En la pampa del sudoeste y del oeste, la tierra vegetal se halla reemplazada por una capa de polvo finísimo, arenoarcilloso, pero en el que predomina de mucho la parte arenosa, de un color gris ceniciento, y apenas con trazas aparentes de materias orgánicas. La falta de *humus* debe atribuirse á la sequedad del clima que impide toda vegetacion. Solo aquí y allá se ven algunos grupos de cactus de formas diferentes y algunas plantas propias de terrenos arenáceos.

Esto es tanto mas cierto, cuanto que en la vecindad de

las lagunas y de las corrientes de agua de alguna consideracion se encuentra la tierra vegetal con una fuerte proporcion de *humus*, y el suelo se halla cubierto de pasto como en la pampa del sudeste.

En la provincia de Buenos Aires, debajo de la tierra negra, se encuentra en muchos puntos una capa de polvo gris ceniza igual al que cubre la superficie de la pampa del oeste y del sudoeste. Esto prueba tambien de un modo evidente que la tierra negra es la misma capa de polvo inferior que debe su color al humus ó sustancias orgánicas que contiene, y que en la pampa del Este no pudo adquirir el mismo color por la falta de agua y de vegetacion.

Para concluir con la tierra vegetal y la capa de polvo ceniciento que cubre la pampa, me falta aun algunas observaciones á una afirmacion bastante grave del Dr. Burmeister, pues es de sumo perjuicio para el país; por esto mismo no puedo pasarla en silencio.

En efecto, en el primer volúmen de su reciente obra sobre la República Argentina, dice, que la pampa es impropia á la agricultura, y que por mucho tiempo aun la cria de ganado será la única industria productiva á causa de la naturaleza del terreno.

Al hacer esta afirmacion que tanto puede perjudicarnos parte de un principio falso, pues afirma «que es un viejo principio de esperiencia que los cultivos hechos sobre terrenos vírgenes son productivos tan solo cuando hai una vegetacion natural que destruir para reemplazarla por otra artificial. Esta última debe ser, bajo el punto de vista de la organizacion de las plantas, siempre inferior á la que se quiere suplantar. Así en el Brasil, se cultiva el café, desmontando espléndidas selvas vírgenes y plantan los débiles arbolitos de café sobre el suelo que aquellas ocupaban. Pero las pampas, aun las fértiles, no producen mas que un

mui miserable cesped, compuesto de plantas inferiores al trigo que en ellas se quiere cultivar. Esas tentativas nunca tendrán un éxito favorable; las pampas deben quedar un territorio de pastoreo, y no podrán ser aprovechados para la agricultura mas que algunos puntos mas favorecidos, pero nunca se transformarán en toda su superficie en terreno cultivable y fecundo. Se puede pedir al suelo lo que tiene, ó algo de parecido, de acuerdo con su naturaleza, pero nunca dará lo que no puede producir. Estos son principios positivos establecidos en la química agrícola de Liebig (1). »

Ahora bien; es un completo error el considerar que una comarca que no contiene selvas vírgenes es impropia á la agicultura.

Muchas comarcas cubiertas por grandes bosques son terrenos completamente estériles, mientras que los grandes productores de cereales son comarcas llanas y desprovistas de árboles como las de Rusia y de muchos puntos de Norte-América. La existencia de selvas no depende esclusivamente de la calidad del terreno, pero de otras muchas circunstancias locales y climatéricas.

La geología agrícola nos enseña lo contrario de lo que afirma el Dr. Burmeister. Esta nos dice que la fertilidad del terreno no depende esclusivamente del espesor de la tierra vegetal y de la cantidad de mantillo que contiene, pero sí tambien de la naturaleza del terreno subyacente, y afirma como regla general que los terrenos de transporte consistentes en arena y arcilla son los mas fértiles del mundo; y estos terrenos alcanzan justamente en la pampa un espesor enorme y uniforme.

---

(1) Burmeister. *Description physique de la République Argentine*, tomo I, pág. 170 y 364.

La composicion del terreno de la pampa es eminentemente propia al cultivo de los cereales.

El *lœes* del Rhin, los terrenos de transporte del Valle del Missisippí, los del Pó y del Valle del Nilo son reconocidos como los mas fértiles del mundo, y son los que por su composicion se acercan mas al terreno de la pampa. Esta es tambien la opinion de sábios respetables que hacen de la geología agrícola un estudio especial.

Los terrenos areno-arcillosos que contienen una pequeña cantidad de cal como sucede con el de la Pampa, son escelentes para el cultivo del trigo y dan cosechas abundantes.

El ácido silícico en disolucion sin el cual segun el mismo Liebig, no se dan bien los trigos, tambien existe en el terreno de la pampa.

Por fin, el análisis químico nos dice que por su composicion, bajo el punto de vista de la químiça agrícola, el terreno pampeano aventaja al limo del Nilo, cuya fertilidad es proverbial desde la mas remota antigüedad.

La citacion del célebre químico Liebig, que hace el Dr. Burmeister, es mal á propósito, por cuanto en el dia todo el mundo está acorde, en reconocer que á pesar de su gran saber incontestable, fue por demasiado exagerado en los puntos de la química agrícola de que injustamente hecha mano el sábio director del Museo público de Buenos Aires.

Pido disculpa de haber tocado un tema que no se relaciona directamente con el estudio que prosigo en esta obra, lo que tambien me ha obligado á tratarlo someramente, pues vista la autoridad de que goza el autor de la afirmacion refutada, no he podido menos que dedicarle algunas líneas para salvar á lo menos en parte el mal que tal afirmacion puede haber hecho al país.

Ya he dicho que, á medida que se acerca uno á la costa,

aumenta la proporcion de arena que contiene el terreno vegetal. Este cambio gradual continúa á medida que se avanza hácia el este hasta que el terreno superficial cambia en una capa de arena de grande espesor.

Casi toda la costa argentina presenta dicha capa de arena, pero á partir del cabo Corrientes hasta Bahía Blanca presenta un tan gran desarrollo, que el terreno, en un ancho de varios kilómetros está cubierto de montecillos de arena de forma generalmente cónica y que alcanzan algunos hasta 35 y 40 metros de altura.

Se componen de una arena mui fina, que en algunos puntos está mezclada con polvo terroso, y contiene á menudo, particularmente cerca de la costa, pequeñas conchillas marinas.

Generalmente forman cadenas paralelas á la costa ó semicírculos, y en muchos casos, círculos completos cuyo centro forma depresiones considerables ocupadas por las aguas.

Están generalmente desprovistos de vegetacion, y en este caso las mas ligeras ráfagas de viento barren su superficie y llevan la arena en todas direcciones. Pero los grandes ventarrones propios de nuestra tierra ejercen su influencia á mayores profundidades y remueven á veces los montecillos, arrastrando sus materiales á grandes distancias hácia el interior de las tierras, cambiando de este modo continuamente el aspecto y forma de aquellas prolongadas líneas de colinas de arena.

Bravard, que las ha estudiado detenidamente, las ha comparado con las que habia visto en las costas de Francia, y Burmeister, con las de las costas bajas y arenosas del mar Báltico.

Por todas partes en donde se encuentran, los médanos de las costas son producidos por el fango y la arena que el movimiento ondulatorio de las aguas arroja á las playas.

Allí esos materiales son secados por el aire y el sol, hasta que su superficie se convierte en arena movible que entonces los vientos arrastran al interior para aumentar la estension de las dunas, que á su vez avanzan siempre tierra adentro.

El señor Bravard dice haber visto una larga y ancha colina de arena, de 2 metros 66 de alto, internarse en un año desde la playa hasta 5 leguas hácia el interior, en el costado sudeste de la plaza de Bahía Blanca.

Segun el mismo naturalista, la formacion de las dunas se verifica de la manera siguiente :

« En los llanos de Bahía Blanca se ven acá y allà algunos matorrales de la familia de las leguminosas. Cuando las arenas ó cualquier otra materia pulverulenta arrojadas por el viento, hallan en su camino algunas de esas matas, las cubren enteramente y forman pequeños cerrillos, cuya elevacion está determinada por la altura de los arbustos, y la base por la estension de los bosquecillos que forman. Si entonces el viento afloja y la lluvia sobreviene, esos montecillos no tardan á cubrirse de vegetacion, los arbustos sepultados bajo la masa de arena, echan raices numerosas, y nuevas ramas surgen mui pronto sobre esa nueva superficie. La altura y la estension de esos montecillos aumentan sucesivamente por la reproduccion de ese fenómeno, y con el tiempo llegan á ser pequeñas colinas sobre las cuales los huracanes no pierden su accion.

« No siempre se necesitan matorrales de arbustos para determinar el amontonamiento de la arena; un solo tallo basta á veces para detenerla en su marcha; los montecillos toman en ese caso la forma de un cono casi regular (1). »

---

(1) *Elementos de física terrestre*, por Eugenio Sismonda y Juan Ramorino. Buenos Aires, 1869.

Los médanos de la costa argentina del Atlántico empiezan á aparecer en el cabo San Antonio. Al principio son bajos y forman una faja estrecha, pero esta se ensancha poco á poco á medida que se avanza hácia el sud y los médanos alcanzan mayor altura hasta que vuelven á bajar para ir á perderse en el arroyo de los Cueros. En las cercanías de la mar Chiquita, punto en que este primer cordon alcanza su mayor desarrollo, tiene unos 4 kilómetros de ancho. A partir del arroyo de los Cueros se halla interrumpido por las barrancas, y solo se ven acá y allá algunos médanos aislados, pero vuelve á reaparecer al sud del cabo Corrientes en el arroyo del Durazno y se continúa sin interrupcion hasta Bahía Blanca. Alcanza un ancho de cerca de 4 kilómetros, y conserva esta anchura media hasta Monte Hermoso á la entrada de Bahía Blanca.

Casi toda la costa oriental del Plata está tambien cubierta de arena, ya en medanos ó ya formando capas regulares de grande estension.

Estos depósitos de arena pertenecen á dos formaciones distintas, por la época en que se han formado.

Los unos consisten en una arena cuarzosa pura, cuya superficie está completamente desprovista de toda vegetacion. La arena, de color blanco, no tiene cohesion alguna, y los vientos barren su superficie modificando continuamente su forma y aspecto. Estos depósitos son de época sumamente reciente.

Los otros son montecillos ó capas de grande estension compuestos de arena parda mezclada con un poco de polvo y que ha alcanzado un cierto grado de dureza. Su superficie se halla cubierta de plantas de terrenos arenosos, particularmente una especie de *Elymus* y el viento ya no ejerce sobre ellos accion alguna. Su superficie se halla, sin embargo, espuesta á las denudaciones de las aguas pluviales. En algunos puntos han sido sedimentados por infiltra-

ciones de aguas ferruginosas que han dado á la masa un color de ocre mui subido, cimentando fuertemente los granos de arena entresí.

Estos depósitos son de una época mas remota que los anteriores y contienen en su interior numerosos vestigios de la industria del hombre indígena americano. Es de ahí que he estraído una gran parte de mis colecciones prehistóricas de los indios charrúas.

Montecillos y capas de arena consolidada parecidas á las de la Banda Oriental, y tambien de una época anterior á la conquista se encuentran en el valle del rio Negro de Patagonia, y ahí tambien contienen, como sobre las orillas del Plata, numerosos objetos prehistóricos.

Es de esos antiguos depósitos de arena que el señor Moreno ha estraído la mayor parte de los objetos de su gran coleccion antropológica de las tierras patagónicas.

Los médanos no se encuentran solamente en la costa del Atlántico y en la boca de los grandes rios, pero tambien en el interior de las pampas.

Hai médanos á inmediaciones de la sierra de la Ventana, en los partidos del 25 de Mayo, de Chivilcoy, de Junin, del Bragado, etc., lo mismo que en la pampa del sud-oeste, del oeste y del nord-oeste.

Los médanos del interior se hallan sobre las orillas de lagunas de alguna consideracion, y han sido formados del mismo modo que los de la costa marítima, esto es, por el fango y arena que el movimiento ondulatorio de las aguas de los lagos arrojan á las playas.

Esos médanos están cubiertos, lo mismo que los de Europa, por una gran especie de *Elymus*.

A menudo se encuentran tambien esos montículos de arena en puntos en donde no existe una sola gota de agua; pero en ese caso se hallan al lado de depresiones ó valles que su posicion respectiva lo mismo que las dunas de que

están rodeados, prueban que en otro tiempo estaban ocupados por las aguas.

En la provincia de Buenos Aires corre, á lo largo del Salado aunque á alguna distancia de este, una cadena considerable de médanos que atraviesa el mismo rio y se dirige hácia el interior por los partidos del Bragado y Junin.

Burmeister dice que parece indicar una antigua costa del Atlántico (1), pero tengo por un hecho indiscutible que si en los tiempos modernos las aguas del mar se hubieran estendido hasta esos puntos debiera encontrarse otros vestigios de su presencia. Esa larga cadena de médanos solo indica la existencia de una antigua série de lagunas en lo que hoi es el valle del rio Salado, que se han desaguado unas en otras para formar el rio actual. La Mar Chiquita, la laguna del Chañar, las Saladas, la de Lobos, las lagunas de Junin, etc., son los últimos vestigios de esta antigua série de lagunas que atravesaba la provincia de Buenos Aires dirigiéndose hácia el interior, y que dieron los materiales que constituyeron la cadena de médanos citada.

La formacion de los médanos está marcada en mi corte geológico de la Pampa, con el número 5.

Al pié de las montañas y de las sierras hai una formacion completamente diferente. Consiste en grandes aglomeraciones de guijarros y escombros de toda clase provenientes de la denudacion y desagregacion de las rocas de las montañas vecinas.

Los guijarros que faltan completamente en la tierra vegetal de la llanura, forman aquí depósitos que en algunos puntos alcanzan mas de 200 piés de espesor.

El Dr. Burmeister, que los ha estudiado en Mendoza y Catamarca, dice que descansan encima del terreno pam-

---

(1) Burmeister. Obra citada, tomo II, pág. 164.

peano y que en ambas localidades presentan el mismo aspecto. Otras veces, sin embargo, descansan encima de las rocas antiguas que constituyen las cordilleras.

En Mendoza, dice, ha estudiado la formacion en las barrancas de un pequeño arroyo que tenian 10 metros de altura. El arroyo habia escavado su cauce á través de ese depósito, y su mismo lecho pertenece á la misma formacion, lo que demuestra que las capas guijarrosas descienden á mayor profundidad.

Toda la capa consiste en una arena gris mui fina, que contiene una gran cantidad de guijarros rodados, desde el tamaño de huevos de gallina, hasta el de melones y sapallos, provenientes todos de la desagregacion de las rocas de las sierras vecinas.

La superficie del terreno vecino estaba cubierta de guijarros aun mas grandes, mezclados con otros de un diámetro enorme.

La misma capa, dice, Burmeister, al pié de la sierra de Ambato, en Catamarca, presenta completamente la misma composicion. En medio de la plaza de la capital habian hecho una grande escavasion para retirar las piedras necesarias para la construccion de una iglesia. Esas piedras eran en su mayor parte de gneis, de una forma redondeada por haber sido rodadas por las aguas. Constituian á ellas solas la casi totalidad de la capa y sus intersticios estaban rellenados con arena gris fina.

Este depósito de escombros tiene hasta una legua y mas de ancho. Alcanza su mayor espesor al pié de las cordilleras, y se adelgaza á medida que se avanza á la llanura hasta perderse completamente.

Conforme á las leyes de la física, el grosor de los guijarros disminuye á medida que se aleja uno de las Cordilleras.

Al pié de las sierras de Córdoba se encuentran depósitos

parecidos, pero de un espesor mucho menos considerable.

Otro tanto sucede al pié de las colinas del Estado Oriental. He observado además que allí la tierra vegetal se presenta mui à menudo llena de guijarros rodados que alcanzan, los mas grandes, el tamaño de un huevo de gallina.

Los depósitos de escombros que se encuentran al pié de las sierras del sur de la provincia de Buenos Aires son insignificantes; pero el terreno vegetal circunvecino, que alcanza á menudo un metro de espesor, contiene un gran número de pequeños guijarros rodados.

En las mesetas de Patagonia, las capas guijarrosas presentan un desarrollo aun mucho mas considerable que en las provincias de San Juan, Mendoza, Catamarca, etc. Ahí, á partir de las costas del Atlántico hasta las cordilleras, por todas partes se encuentran capas guijarrosas, que aumentan en espesor á medida que se aproximan de los Andes.

Las capas guijarrosas, dice Moreno, tienen en Choeloechel quince piés de espesor, en Chinchinal ha visto de cuarenta, y al pié de las Cordilleras, en la orilla del arroyo Colfu-Co alcanzaban, segun sus cálculos, 200 piés (1).

En la costa del Atlántico, desde el cabo San Antonio hasta Bahía Blanca y mas al sur tambien se forman capas guijarrosas, pero de escasa importancia. Los guijarros son aislados y de pequeñas dimensiones, y son arrojados á la costa por las olas del mar. Parece son traidos desde las playas patagónicas por una corriente marina que corre de sud á norte á lo largo de la costa argentina.

Una gran parte de la llanura argentina, y sobre todo la Pampa del sud-este, está cruzada por un gran número de ríos, arroyos y riachuelos, que son alimentados por las aguas pluviales que infiltrándose en la tierra salen por

---

(1) Moreno. *Viage à la Patagonia setentrional.* (Anales de la Sociedad Científica Argentina), tomo I, entrega cuarta.

hendediduras formadas en esta, formando los que se llaman manantiales.

Casi todos corren en un cauce mui ancho y forman innumerables sinuosidades. Esto depende de la casi horizontalidad del terreno que no ha permitido á menudo la formación de cauces bien determinados.

La mayor parte de las pequeñas corrientes de agua de la Pampa del sud-este desembocan en el Paraná, en el Plata ó en el Atlántico, pero otras se pierden en la llanura.

Este fenómeno es aun mas frecuente en la Pampa occidental. Todas las corrientes de agua que descienden de los Andes, y aun muchas de las que tienen su orígen en el sistema orográfico central, se pierden en la llanura, ya en pantanos, ya en salitrales, ya en medio de arenales.

El caudal de sus aguas tambien es mui variable, segun la estaciones del año. En invierno son generalmente abundantes, mientras que muchos dejan su lecho á seco en el verano; pero á menudo sobrevienen tambien fuertes lluvias que llenan el cauce de las corrientes de agua y las obligan á salir de su lecho, estendiéndose en ese caso sobre la llanura, y mui á menudo escavan nuevos cauces al lado del antiguo.

En otros casos carcomen las barrancas, arrastrando grandes cantidades de tierra, ensanchando de este modo considerablemente su lecho.

El cauce casi siempre se ha escavado en medio de depresiones que tienen á veces un ancho de muchas leguas.

Su profundidad es mui variable, pero puede establecerse como regla general, que todos corren en cauces poco profundos, tanto que algunas veces no es mas que una ancha reguera, cubierta de lodo y juncos en medio de los que las aguas apenas tienen un movimiento aparente.

Algunos, sin embargo, alcanzan una profundidad considerable, con barrancas casi verticales de 15 á 20 metros de

alto, pero esto siempre se observa en la parte superior de su curso cuando este tiene su orígen en las sierras, ó en la parte inferior, cerca de la embocadura.

Si uno se detiene sobre el borde de uno de esos cauces á examinar las barrancas que lo forman, nota prontamente que estas se componen de un terreno rojizo, que es la formacion pampeana de que hablaré mas adelante. El fondo mismo sobre el que corren las aguas estará formado por el mismo terreno, ó por capas de tierra negra mas moderna depositadas por las aguas del mismo rio.

Esto prueba que todos han escavado su cauce en la formacion pampeana, sin que ninguno la perfore completamente para mostrarnos los terrenos terciarios, á escepcion del Paraná, y eso solamente en trechos de pequeñísima estension, de lo que se deduce que ninguno existia al principio de la formacion pampeana.

Si se observa con mas cuidado, se nota que en las orillas de los rios y arroyos, existen algunos depósitos posteriores al terreno pampeano, que contienen una infinidad de conchillas de agua dulce que en muchos casos ya no habitan las aguas de esos rios, pero sí las lagunas vecinas.

Esos depósitos, de que hablaré en oportunidad, ocupan depresiones bastante profundas que anteriormente á la escavacion del cauce del rio formaban lagos ó lagunas, y solo despues de haberse cegado, han escavado los rios su lecho actual.

Esto me hace avanzar un paso mas, y deduzco de ello con razon la regla general de que todos los rios, arroyos y riachuelos de la pampa, no han existido durante la época pampeana, que son de época relativamente moderna, que han escavado su cauce durante la época post-pampeana, y que aumentan todos los dias en número é importancia, puesto que continuamente escavan su cauce, ensanchan

su lecho, prolongan su curso y forman nuevas ramificaciones.

Los mismos grandes rios Paraná y Plata no forman escepcion á esta regla. El último ha escavado su cauce en la formacion pampeana y ha removido depósitos marinos de época mui posterior. Otro tanto sucede con el primero, y bien que en algunos puntos tiene su lecho en las capas terciarias de la formacion patagónica, para llegar hasta á ellas á atravesado primero los mismos depósitos marinos de la orilla del Plata de que hablaré mas adelante, y en seguida la formacion pampeana.

En lugar mas á propósito me ocuparé de la lei que ha regido y rige la formacion de las corrientes de agua en la llanura argentina.

Esas corrientes han formado y continuan formando depósitos mas ó menos considerables, segun la importancia de los rios y arroyos que los arrastran, pero cuya composicion varia segun los diversos puntos en que se encuentran, y que de ningun modo deben confundirse con los depósitos arenosos, la tierra vegetal y las capas de guijarros ya mencionadas, como tampoco con las formaciones que describiré en el capítulo siguiente.

Los rios de Patagonia, forman en casi todo su curso depósitos guijarrosos mas ó menos grandes, mezclados con arena, que aunque se parecen á las capas guijarrosas que se encuentran al pié de las montañas tienen un orígen diferente; estas se han formado, cuando no por ventisqueros, por las aguas pluviales que desde las faldas de las montañas se han estendido sobre la llanura, mientras que los primeros han sido arrastrados por las mismas aguas del rio, que en muchos casos han arrancado esos materiales de las barrancas que forman su cauce.

Hácia la embocadura disminuyen los guijarros hasta que se cambian en depósitos arenosos, que la lucha entre las

aguas dulces y las aguas saladas ha hecho que se estiendan á lo largo de la costa del Atlántico.

Al sur y al norte de la embocadura del rio Negro se ven capas de arena así formadas, de un espesor de 1 metro y aun mas. Estas arenas son ferruginosas, de un color negro. Algunos de sus granos son atraíbles por el iman. La porcion atraída por este tiene un peso específico de 4.671 y el análisis químico practicado por el profesor Puiggari demuestra la composicion siguiente:

Acido titánico.....	13.62	
Oxido ferroso.....	28.30	61.6 hierro.
Oxido férrico.....	56.62	
Pérdida.....	1.46 (1).	

Los corrientes de agua que descienden de las cordilleras y de las sierras, arrastran en la parte superior de su curso una gran cantidad de guijarros, pero estos disminuyen en número y en grosor á medida que se hace menos sensible la pendiente del terreno hasta que en la llanura ya no arrastran mas que arena, tanto mas fina cuanto mas se aleja uno de los terrenos altos.

Los pequeños rios que tienen su origen en la misma llanura, ya no arrastran ningun guijarro ni arena gruesa, pero sí un limo formado por la denudacion ejercida por las aguas pluviales sobre el terreno vegetal y sobre el terreno pampeano.

Esto es particularmente cierto por las corrientes de agua de la pampa del sud-este, en la provincia de Buenos Aires; pero aquí se presenta otro fenómeno que es en algo el equivalente de las capas guijarrosas que presentan en la parte superior de su curso los rios que tienen su orígen

---

(1) M. Puiggari, *Minerales de hierro silico-titanados de Catamarca y la Rioja y aluviones férri-titanados de rio Negro y Quequen Grande.* (Anales de la Sociedad Científica Argentina), tomo III, entrega primera, 1877.

en las sierras; quiero hablar de lo que en la provincia de Buenos Aires llamamos tosquilla.

La formacion pampeana presenta en su interior un producto secundario particular, bastante duro y de color blanquizco por contener una gran cantidad de cal. Esto es lo que llamamos acá vulgarmente *tosca*, de la que me ocuparé detalladamente mas adelante.

Los rios, arroyos y riachuelos atraviesan grandes bancos de esa tosca que, como es mas resistente al agua que el terreno rojizo areno-arcilloso en que se encuentra, concluye por quedar sobresaliendo afuera de la masa general, formando mamelones de tamaños diferentes.

Estos son mas tarde arrastrados por las aguas que los desmenuzan y llevan en el lecho de los rios. Las partes mas duras continúan á ser rodadas por las aguas hasta que toman completamente el mismo aspecto de los pequeños guijarros rodados que se hallan a la orilla del mar ó en el lecho de los rios que corren por terrenos pedregosos.

Estos fragmentos de tosca rodada son depositados por las aguas en los puntos mas profundos ó en los recodos y playas en que la corriente es menos considerable, formando depósitos notables, unas veces compuestos de puros guijarros de tosca, otras veces mezclados con barro y arena.

En algunos puntos del rio Lujan he visto capas de tosquilla que tenian hasta dos metros de espesor. El número 1 de mi corte geológico de la Pampa indica la posicion de uno de estos depósitos.

En otros puntos se ven diferentes capas de tosquilla en las barrancas y á diferente altura sobre el nivel de las aguas, marcando así otros tantos lechos antiguos del rio.

Estos depósitos tienen siempre proporciones poco considerables, pero son importantes á estudiar, por cuanto el mismo fenómeno se ha repetido en épocas pasadas.

Los rios de la pampa arrastran tambien una gran canti-

dad de lodo que depositan en diferentes puntos de su curso. Se puede aceptar como una regla general que los rios de la provincia de Buenos Aires tienen en una orilla una barranca casi vertical y en la otra una playa de pendiente mas suave, pero sus márgenes no presentan el mismo aspecto en todo su largo, sinó que cambian sucesivamente de manera que la orilla que aquí es barrancosa, algunas centenas de metros corriente abajo, es la de pendiente suave y vice versa. El agua casi siempre corre al pié de la orilla barrancosa que la mina por su base produciendo derrumbes mas ó menos considerables, cuyos materiales arrastrados por las aguas son depositados en las orillas de pendientes suaves.

Las materias terrosas arrastradas por las aguas, han producido otro fenómeno bastante singular. Algunos arroyos que corren en terrenos bajos, he observado que tienen sus orillas mas elevadas que el terreno circunvecino. Esta elevacion es producida por las aguas cuando salen de su cauce debido á grandes lluvias, pues depositan sobre la orilla las sustancias terrosas que traen en suspension.

Esos rios al parecer de poca consideracion, llevan al mar y á los grandes rios una cantidad de materias sedimentarias dignas de llamar la atencion y suficientes para producir con el transcurso del tiempo cambios de consideracion.

Así el rio Lujan que parece de tan poca consideracion avanza constantemente su cauce sobre el estuario del Plata, formando nuevas tierras que pronto la vegetacion consolida, y empujando hácia afuera las barras de arena que las olas del Plata forman en su boca.

La barra de la boca del rio Lujan ha retrogradado en 50 años de 500 á 600 metros, lo que prueba que las tierras que forman la embocadura del rio avanzan de unos 10 metros por año sobre el estuario del Plata.

El rio Matanzas, llamado el Riachuelo, cerca de su embocadura ha formado en su fondo un depósito de lodo que alcanza en algunos puntos un espesor de mas de 10 piés, y puede decirse además que todo el bajo de Barracas es obra suya.

Esta localidad estuvo en tiempos pasados ocupada por el estuario del Plata que formaba ahi una bahía bastante profunda. Es en ella que desaguaba el rio Matanza.

Las arenas arrojadas por las olas del Plata y los sedimentos depositados ahí por el rio Matanza, han concluido por cegar completamente la antigua bahía, depositando una capa de arena y fango, de 12 metros de espesor. La embocadura del Riachuelo, continúa avanzando continuamente sobre el rio de la Plata como la del rio Lujan.

El rio Salado y el San Borombon arrastran cantidades de limo considerable, que depositan en su desembocadura y en la playa de la bahía de San Borombon, en donde desembocan.

Esta bahía, en una época mui reciente, era mucho mas profunda, pero se ha en parte cegado con el limo arrastrado por esos rios. El fenómeno continúa aun con tanta intensidad que toda la costa está formada por una ancha faja de limo fangoso, de tal modo que se hace imposible trazar una línea entre lo que debe considerarse como tierra firme y lo que no lo es.

Los grandes rios han producido y producen naturalmente cambios mas notables.

El Paraná, en toda la parte inferior de su curso, está sembrado de numerosas islas que forman el delta hermoso que ha inspirado á Sastre el célebre Tempe Argentino.

Esas islas pueden con propiedad llamarse hijas de las aguas, y forman un inmenso triángulo, cuya base avanza constantemente sobre el estuario del Plata, frente á la isla Martin Garcia.

Se componen de arcilla, arena finísima y *detritus* vegetal, alternando en finísimos estratos, en los que no se encuentra tosca ni guijarros de ninguna especie. Además del limo arrastrado por las aguas del Paraná y el detritus vegetal, contribuyen á su crecimiento, aunque en escala mucho menor, las grandes tormentas de polvo.

He aquí como se espresa el Dr. Zeballos que visitó esos puntos en compañía del señor Walter F. Reid:

« El terreno de las islas es arcilloso-arenoso en su aspecto general, predominando la arcilla plàstica en varias localidades. »

« En algunos puntos la arcilla, dominada por los restos vegetales, degenera en turba, mui particularmente en el centro de las islas, donde hai depresiones y lagunas con juncos. »

« La formacion arcillosa de las islas, es uno de los mas interesantes ejemplos que pueden citarse de la formacion de los aluviones modernos. Aquel terreno está en pleno proceso geológico. »

« Las corrientes de los rios y arroyos que cruzan el Delta, ejercen una accion destructora y reconstructora á la vez, es decir, carcomen y desagregan el terreno arcilloso en el frente que se opone á la corriente. »

« La arcilla, arrastrada por las aguas, juntamente con grandes despojos vegetales, se mezcla á la arena del fondo y va á sedimentarse en las embocaduras y barrancos adyacentes, segun las corrientes y los vientos, hasta formar anchos bancos, como son el de San Isidro, los bancos del sud de las islas del Paraná, desde la desembocadura del Lujan hasta frente al Carmelo é Higueritas, y mas arriba aun en el Uruguay. »

« Puedo establecer como ley, que mientras las corrientes deshacen los terrenos que les son perpendiculares y paralelos, van aumentando los opuestos y levantando aquellos

bancos, algunos de los cuales se cubren luego de juncos, como sucede frente al puerto Pintos de San Fernando, y pronto serán islas esplotables. »

« En las cartas para el navegante del Uruguay de Arrowsmith, no se encuentra marcado un gran banco que ya existe frente á las Higueritas, en medio del rio, rodeado de canales profundos. »

« Ese banco ha creado juncos, y en 1875 fué recorrido por espacio de veinte cuadras, con el agua à las rodillas, por Reid, con quien lo he visitado despues. Mui pronto será una gran isla, surgente del Uruguay, como sus vecinas las Dos Hermanas y la del Juncal (1). »

Todo el fondo del Plata se halla cubierto por una capa de arena de 3 á 4 metros de espesor, de color oscuro, sin ningun guijarro rodado, pero con algunas conchillas, particularmente de los géneros Unio, Anodonta, Planorbis y Azara labiata.

Burmeister insiste en todas sus publicaciones, y particularmente en la última (2), sobre la gran semejanza de la arena del fondo del rio con los depósitos superficiales de la llanura argentina, para poder comprender bien el fenómeno de la formacion de estos últimos.

Que la analogía exista no lo dudo, pero que esplique la formacion de los depósitos superficiales de la llanura, posteriores á la formacion pampeana, me parece una exageracion sobradamente grande.

Las arenas del Plata son el resultado del transporte verificado por los grandes rios que lo forman, pero las arenas que cubren la llanura argentina no han sido transportadas á esos puntos por las aguas del Plata, ni del Paraná ni de

---

(1) *Estudio geológico de la provincia de Buenos Aires*, por Estanislao S. Zeballos.

(2) *Description*, etc., tomo II, pág. 160.

ningun otro gran rio. Una parte ha sido llevada ahí por los vientos, y la otra proviene de la descomposicion del suelo subyacente.

La composicion química de la arena del fondo del Plata, segun el profesor Puiggari, es la siguiente:

Elementos solubles en ácido clorhídrico:

Silice	0.04	
Oxido férrico	3.09	
Alúmina	0.60	5.0
Carbonato cálcico	1.02	
Oxido de manganeso	0.30	

Elementos insolubles en ácido clorhídrico:

Silice	83.56	
Oxido ferrico	5.69	
Alúmina	4.31	94.95
Potasa	0.16	
Sosa	1.23	
		100.00

En muchos puntos del estuario se encuentran además grandes bancos de arena que se elevan sobre el fondo del rio y que probablemente concluirán por formar nuevas islas.

Frente á la misma ciudad de Buenos Aires se encuentra un gran banco de esta naturaleza que quizás no tarde muchos siglos á asomar en la superficie del agua. Buenos Aires se encontraria entonces separado por un canal del centro del estuario. Que el hecho acaecerá un dia no hai porqué dudarlo.

Las islas del Paraná tuvieron un principio análogo. Removiendo el suelo para la agricultura se ha encontrado en ellas, debajo de algunos sáuces, el esqueleto de una ballena, cuya antigüedad puede remontar á unos 700 á

800 años. En esa época, pues, esa isla formaba un banco que cubrian las aguas y sobre el que encalló la ballena mencionada.

Sobre los lagos y lagunas actuales de la superficie de la Pampa y los depósitos térreos que se están formando en su fondo, diré tambien cuatro palabras, que bien las merece la importancia de la cuestion que, á ella sola, necesitaria un volúmen para ser tratada bajo todas sus faces.

Toda la superficie de la Pampa, pero particularmente la del sud-este, se halla cubierta ó salpicada de un gran número de lagunas que ocupan siempre las partes mas bajas de la llanura.

Consisten en depresiones de pendientes suaves en cuyo fondo se reunen las aguas pluviales, formando pequeños estanques ó lagunas.

Las aguas, al precipitarse en esas hoyas, arrastran consigo una cantidad de materias térreas de los contornos, juntamente con sustancias orgánicas vegetales y á veces animales que se descomponen en el fondo de las aguas estancadas, y que mezclándose con las materias terrosas ya mencionadas, forman un lodo negro que constituye el fondo de la laguna.

Este lodo se sedimenta poco á poco convirtiéndose en su parte inferior en una arcilla casi plástica que impide la infiltracion de las aguas.

Es esta la verdadera capa impermeable que mantiene el agua en las lagunas, y de ninguna manera el terreno de la formacion pampeana como el Dr. Burmeister lo afirma por todas partes (1).

El terreno pampeano lejos de ser impermeable, como lo afirma el citado autor, es uno de los mas permeables que

---

(1) *Anales del Museo publico de Buenos Aires*, entrega segunda, pág. 104. *Description physique*, etc., tomo I, pág. 161 y tomo II, pág. 182.

se conozca. Para demostrarlo basta decir que en las épocas de las grandes lluvias quedan estancadas enormes masas de agua en los puntos bajos de la Pampa, y que aunque estos no tienen desagüe, bastan dos ó tres meses de verano para que queden á seco.

La evaporacion ejerce sin duda un papel considerable en la desaparicion de las aguas, pero por sí sola es impotente para esplicar el hecho.

Como dice con razon el Dr. Zeballos, la razon principal del fenómeno está en la naturaleza del suelo. « Este recibe directamente todo el calor del sol. Hai dias que es imposible poner la mano sobre el limo pampeano por que quema y el calor reseca estraordinariamente el subsuelo, dejándolo ávido de humedad. Si se arroja un balde de agua sobre el limo pampeano calentado por el sol, en pocos minutos se verá desaparecer hasta las señales de mojadura. Otro terreno exigiria menos agua para la absorcion; el de nuestra pampa es esencialmente insaciable (1). »

Estos datos son de una rigurosa exactitud y concuerdan perfectamente con la composicion del terreno pampeano que es esencialmente arenoso.

Solo es impermeable en los reducidos puntos en que presenta en su superficie capas de tosca ó marga, ó mas bien dicho no hai mas que estas capas que por su naturaleza son esencialmente impermeables.

Muchas lagunas presentan en su fondo, es cierto, una especie de toba ó calcáreo impermeable al agua; pero este casi nunca pertenece al terreno pampeano. Generalmente es de formacion reciente, producido por la precipitacion de la cal que contiene el agua y por la descomposicion de conchillas de pequeños moluscos de agua dulce. Esta cal forma en el fondo de las lagunas una capa de tierra blan-

(1) Estanislao Zeballos, obra citada.

quizca que descansa sobre un fondo de lodo negro ó gris, que á su vez reposa sobre el terreno pampeano.

En las aguas de las lagunas, como en las aguas estancadas de todos los países, vive una grandísima cantidad de infusorios, que, despues de muertos, sus restos van á aumentar el lodo del fondo. Es debido á la presencia de los despojos de estos séres que el barro de las lagunas y bañados presenta, una vez seco al sol, ese color gris ceniza que tanto lo caracteriza.

Todas las lagunas del territorio argentino pueden dividirse en las categorías siguientes:

1.° En temporarias y en permanentes.
2.° De agua dulce y de agua salada.
3.° Con desagüe y sin desagüe.
4.° De agua llovediza ó de manantial.

En la Pampa occidental abundan sobre todo las lagunas temporarias. Las lluvias ahí son escasas, las aguas no han podido arrastrar una cantidad suficiente de materias arcillosas para formar un fondo impermeable, y la naturaleza del terreño aun mas arenoso que el de las pampas del sudeste absorbe las aguas con estraordinaria prontitud.

La evaporacion, por otra parte, acelera la desecacion de una manera aun mas eficaz que en la llanura oriental.

Las lagunas permanentes son mui escasas en esa region, pero mui abundantes en la provincia de Buenos Aires, en donde la naturaleza del terreno y las condiciones climatéricas favorecen mas su formacion.

Pero lo que mas llama la atencion del observador pensador, es el gran número de lagunas saladas distribuidas sin órden alguno, al paso que hai otras muchas de agua dulce.

Las sales que generalmente se encuentran en ellas son sulfatos, como yeso y sal glauberi, sal comun ó cloruro de sódio, nitro y urao ó sosa carbonatada.

Algunas de las lagunas saladas son permanentes, pero el mayor número son temporarias. Las que contienen cloruro de sódio son bastante escasas y se encuentran generalmente en los territorios del sud, particularmente en Patagonia. Las que contienen sulfatos son mucho mas abundantes y se las encuentra por todas partes, pero particularmente en la pampa del noroeste.

Dice Burmeister en sus *Anales del Museo*, etc :

« La ciencia desea saber, de donde ha salido esta gran cantidad de sal en el suelo argentino, y no sabe esplicarlo sinó por la suposicion, que todo el llano de la República estuvo cubierto del mar en una época no mui remota.

« Sublevado el suelo por la fuerza geológica, poco á poco hasta su nivel actual, el agua del mar se conservaba encerrada en los lugares mas bajos, donde existieron hondonadas naturales, y formaba entonces grandes lagunas de agua, donde hoi se encuentran las salinas. »

Creo, como el Dr. Burmeister, que la llanura argentina estuvo cubierta por el mar, tengo mas que la creencia, tengo la certidumbre, y para demostrarlo ahí están los terrenos marinos de la formacion patagónica superior.

Creo tambien posible que el orígen, á lo menos de algunos de los lagos ó lagunas de las pampas, sea debido á grandes receptáculos de agua salada que quedaron aislados en los puntos mas bajos de la llanura, y me parece que es la esplicacion mas natural ; pero aquí se me ocurre una duda, y es, si el mar que ha cubierto la llanura argentina á que hace alusion Burmeister, es el mismo, ó mas bien dicho, si el fenómeno lo coloca en la misma época en que creo tan solo ser indiscutible que tuvo lugar.

Efectivamente, Burmeister dice : « y no puede esplicarlo sinó por la suposicion, que todo el llano de la República estuvo cubierto del mar en una época no mui remota. » Y esta última frase, *no mui remota*, unida á la suposicion

que hace en su reciente obra de que la cadena de médanos que corre á lo largo del Salado, parece indicar una antigua costa del Atlántico, induce á creer que pretende que la llanura ha estado cubierta por el mar en una época posterior á la formacion del terreno pampeano, ó quizás durante una parte de la misma época pampeana, opinion que de ningun modo participaria.

El mar que ha cubierto la llanura argentina, es indudablemente el mar en cuyo fondo se ha depuesto el terreno patagónico superior, que abandonó sú antiguo lecho debido á un sublevamiento general que marcó el principio de la época pampeana.

Este sublevamiento es posible que haya encerrado en medio del vasto territorio grandes depósitos de agua salada, en cuyo fondo se depositaron sin duda los primeros terrenos pampeanos, cuyo nivel, aumentando de dia en dia por la contínua deposicion de materias sedimentarias, tuvo por consecuencia la desaparicion de los grandes receptáculos de agua salada, y dió orígen á terrenos pampeanos impregnados de sal.

Esto esplicaría el porqué en un punto de las pampas se forman algunas lagunas y rios de agua salada, ó el porqué los mismos pozos de balde, los unos dan agua dulce y los otros salada.

Es cierto que este fenómeno no esplicaría la existencia de la inmensa llanura salitrosa que ocupa toda la parte oeste de la Pampa, desde el rio Colorado ó el lago Curra Lauguen, hasta el mismo desierto de las Salinas. Para esto seria preciso suponer la existencia de un mar interior completamente aislado, que hubiera ocupado toda la parte de la llanura llamada Desierto de las Salinas y la comarca adyacente, cuya existencia parece probarla la naturaleza del terreno.

Este mar, si realmente existió, parece que se ha vaciado

vertiendo sus aguas por las comarcas del Sud, por la gran *Cañada de la Travesía* que inclina sus planes hácia los grandes lagos salados llamados Bebedero y Curra Lauguen, invadiendo toda la llanura, perdiéndose despues por la evaporacion y cubriendo el suelo de sustancias salinas, que nos han quedado como únicos vestigios de su existencia, á lo menos aparente, puesto que el fenómeno de las salinas es susceptible de otras esplicaciones.

En efecto, el Sr. D. Federico Schickendantz, pretende y ha aprobado (1), que las sales de las salinas son el producto de la descomposicion de las rocas de las sierras vecinas, y que las corrientes de agua las han arrastrado á los puntos mas bajos del terreno.

Casi todas las lagunas de la Pampa presentan un costado barrancoso, que es generalmente el del este, mientras que, el costado opuesto, ó del oeste, forma una playa de pendiente suave.

Muchas de estas lagunas, y aun algunas de las mas grandes, carecen de desagüe; y las hai que reciben las aguas de rios mui importantes.

Un gran número se llenan esclusivamente con agua llovediza que, se estanca en los puntos mas bajos de la llanura sobre el barro arcilloso ó la tosca de la formacion pampeana; otras son alimentadas por manantiales. A este último grupo pertenecen casi todas las de mayor importancia de la provincia de Buenos Aires.

Muchas de estas lagunas ocupan depresiones que ya estaban ocupadas por las aguas á partir de los últimos tiempos de la formacion pampeana; otras, por el contrario, parecen ser de época mui moderna.

Los médanos de arena que generalmente se encuentran

---

(1) Boletin de la Academia Nacional de Ciencias exactas, tomo I, pág. 240.

á orillas de las grandes lagunas, ya he manifestado que segun todas las probabilidades son un producto de las arenas que las olas han arrojado á las playas.

Dice Burmeister, que es opinion general en la provincia de Buenos Aires, que el agua de las lagunas decrece de dia en dia, y que los *medios sábios*, esprimen á ese respecto las opiniones mas fantásticas, como por ejemplo, la formacion en el suelo de canales de desagüe invisibles (1).

El distinguido sábio trata de esplicar el fenómeno emitiendo otra opinion que seguramente no es disparatada como la anterior, pero que sin duda no es la verdadera esplicacion del fenómeno. Pretende en efecto que debe atribuirse la desecacion de las lagunas al aumento contínuo del ganado.

Admito de buena voluntad que esta sea una causa concurrente, pero niego absolutamente que sea la causa única ó preponderante.

La desecacion de lagunas es un hecho universal, que se verifica en puntos en que apenas hai ganados, y que se esplica tambien por causas universales, del dominio de la geología. En la region de las pampas ocupadas por los indígenas, en donde el ganado es escaso, y en algunos puntos falta completamente, el agua de las lagunas decrece con la misma rapidéz que en la provincia de Buenos Aires.

Podría además objetar al Dr. Burmeister que, antes de la conquista y de la introduccion de los animales europeos, la Pampa estaba ocupada por un sinnúmero de animales indígenas. Pero me contentaré con decir que en la provincia de Buenos Aires, antès de la conquista y en épocas distintas han desaparecido millares de lagunas, de las que

---

(1) *Description physique de la République Argentine*, t. I, pág. 363.

actualmente tan solo quedan trazas en las entrañas de la tierra.

En el capítulo siguiente me ocuparé detalladamente de los vestigios de esos antiguos lagos y lagunas que han desaparecido en una época geológica reciente, y cuyos vestigios se encuentran á orillas de casi todas las corrientes de agua de la provincia.

Las lagunas actuales de la Pampa, no pueden sustraerse á la ley que ha regido la desecacion de todos los depósitos de agua de igual naturaleza que se han sucedido en la misma region á partir de épocas remotas, y, como estos, tienen que desaparecer en un espacio de tiempo mas ó menos lejano.

No equivale esto á decir que pueda llegar un dia en que la llanura se encuentre sin lagunas. En lugar oportuno, cuando me ocupe del orígen de esos receptáculos, y esponga las leyes que rigen su aparicion y desaparicion, probaré que, si con el transcurso de los siglos pueden desaparecer un gran número de lagunas y bañados, en el mismo espacio de tiempo, pueden formarse otros tantos.

Es inútil que insista sobre el hecho que, las causas que rellenan de materias sedimentarias las lagunas de las pampas, son las mismas que producen iguales efectos en otras regiones.

Hai una, sin embargo, que si no es propia de estas comarcas, á lo menos en ninguna otra parte produce efectos de tan grande consideracion, — me refiero á las polvaredas ó tormentas de polvo.

Como es notorio, las pampas están desprovistas de bosques, no existiendo en ellas mas árboles que los que ha plantado la mano del hombre, incluso el solitario y aislado ombú; pero estos, comparativamente á la vasta estension del territorio, son en tan exígua cantidad que aun no ejercen influencia alguna sobre su climatología.

En el dia, todos sabemos que las comarcas que carecen de bosques están espuestas à grandes secas y récios vendavales, como en las pampas sucede mui á menudo.

Pasan largos meses sin llover, los arroyos y rios de poca importancia que cruzan la vasta llanura cesan de ser los caminos naturales del líquido vivificador que con tanta ansia es entonces buscado por hombres y animales, convirtiéndose en puntos de desaliento y aun de desesperacion para el infortunado pastor, que, para llegar con sus rebaños al punto en que crée encontrar algunos auxilios de la naturaleza, no se encuentra mas que con algunos pantanos de agua salobre como la mar, y algunas matas de plantas salinas, solitarias como la muerte.

Las campiñas no presentan ya su color verde característico y monótono, producido por la lozana yerba que las cubría; solo muestran el aspecto de un vasto océano en el que se hubiera sustituido el agua por una inmensa capa de polvo finísimo, y las olas por esos contínuos torbellinos de polvo que se suceden unos tras otros y que parece tocar quisieran el cielo.

El mirage se muestra en todo su magnífico esplendor, presentando á la vista falsos lagos y ficticios rios, que, mas trata el viagero inesperto de acercarse á ellos, otro tanto tratan de alejarse, como si se complacieran en burlar mas y mas las esperanzas del que desesperado de haber corrido largas horas tras de una fantástica ilusion se hecha en brazos del azar.

El coronamiento de estas escenas, es levantarse casi diariamente récios vendavales que levantan consigo innumerables nubes de polvo, á los que en el país se dá el nombre de polvaredas. Los hai que remueven una tan grande cantidad de polvo que es mui frecuente quedar en pleno dia como si se estuviera en las tinieblas de la noche, comparables tan solo á las nubes de arena que el simoun levanta

en el desierto de Sahara, que muchas veces sepultan caravanas enteras.

Sus efectos no son menos terribles, pues asfixian rebaños enteros, estenuados ya de hambre y de sed, sepultándolos bajo capas de polvo de hasta tres y cuatro metros de espesor, convierten terrenos bajos y pantanosos en lomas elevadas, arrasan los pozos de balde, ciegan completamente por larguísimos trechos los cauces de los riachuelos y cañadas, y derriban las chozas de los pastores de las pampas, llamadas ranchos.

Estas polvaredas dejan caer en la superficie del agua de las lagunas una gran cantidad de polvo que se mezcla con ella, y es luego depositado en el fondo, levantándolo de este modo continuamente.

Debido en gran parte á la continuacion de este fenómeno, y demás causas geológicas á que he hecho alusion, se puede considerar como un hecho inevitable que dentro de algunos miles de años, una gran parte de los lagos y lagunas actuales de la Pampa habrán completamente desaparecido, no quedando en su lugar mas que las diferentes capas sedimentarias superpuestas, conservando probablemente una multitud de restos de los séres orgánicos que viven en su seno y en sus alrededores en tierra firme, para que queden como un libro cerrado por la naturaleza para que en las edades futuras los sábios y amantes al estudio puedan abrirlo, y leer en él las diferentes transformaciones que aun sufrirán estas comarcas con sus séres organizados correspondientes, y mas felices que nosotros puedan entonces resolver los problemas que no pueden ceder á los esfuerzos de la ciencia actual.

CAPITULO III

FORMACION POST-PAMPEANA. DEPOSITOS CUATERNARIOS DE AGUA DULCE.

Antiguas lagunas y pantanos desecados. — Formaciones lacustres post-pampeanas del rio Lujan. — La formacion en los afluentes del rio Lujan. —Id. en el rio de la Matanza. — Id. en el rio Salado. — Fósiles de los depósitos lacustres post-pampeanos. — Generalidades.

Examinando las barrancas de los rios de alguna consideracion, que cruzan la provincia de Buenos Aires, se nota facilmente que en algunos puntos, debajo de la capa de tierra vegetal, se presenta una capa de terreno bien definida, de un color gris ceniza, hasta pasar en algunos puntos à un blanco algo oscuro.

Esta capa difiere por su color y naturaleza, tanto de la tierra vegetal, como del terreno pampeano, que se encuentra inmediatamente debajo. Su espesor puede alcanzar hasta 5 ó 6 metros, pero generalmente es de 2 á 3.

Una primera particularidad que llama la atencion, es que estos depósitos ocupan superficies de un espacio mui limitado. Raro es cuando se puede seguir uno de estos bancos, á lo largo de las barrancas, unas 15 ó 20 cuadras; á menudo no tienen mas que unos 100 ó 200 pasos de estension. Siguiéndolos hácia el interior, en direccion opuesta á las barrancas, tampoco se alejan mucho de estas.

Esta observacion permite conocer que no se trata de lechos de antiguos rios, puesto que en estos casos los

estratos son continuados sin interrupcion siguiendo el curso de las antiguas corrientes.

Observando con mas atencion, se nota que estos depósitos ocupan especies de bajos ó depresiones que presentaba en un tiempo en su superficie el terreno pampeano, pero que se rellenaron mas tarde con el terreno ceniciento en cuestion.

Esto permite de suponer que esas depresiones estuvieron ocupadas por las aguas, que fueron bañados y lagunas que se han cegado poco á poco y han desaparecido, como se ciegan y desaparecen las lagunas actuales de la misma region.

Bueno es de notar, que aun actualmente, los terrenos que presentan tales depósitos, son puntos bajos, y que si no vuelven á convertirse en verdaderas lagunas es debido á los rios y arroyos que los atraviesan y que les sirven de desagüe.

Que hayan sido lagunas y pantanos, lo confirma la naturaleza misma del terreno. Este, en efecto, es á menudo arcilloso, y cuando húmedo de un color negruzco, presentando completamente el mismo aspecto que el barro de los pantanos y fondo de las lagunas actuales. Cuando seco presenta, como ya dije más arriba, un color gris ceniza; del mismo color es cuando seco el barro del fondo de las lagunas actuales.

Este color es producido por una inmensa cantidad de animales infusorios, que viven en el seno de las aguas, y examinando el terreno ceniciento antiguo al microscopio, he visto que tambien presenta una inmensa cantidad de infusorios, y que por consiguiente debe su color y aspecto á la misma causa.

Es cierto que en algunos puntos el color de las antiguas capas lacustres es de un blanco bastante subido, pero es debido en este caso á una cantidad mas ó menos consi-

derable de carbonato de cal que se encuentra en el terreno.

La cal proviene de la descomposicion de las conchillas de los moluscos que vivian en el fondo de las aguas de los antiguos lagos.

Esas conchillas se han conservado en algunos puntos de la masa, en número estraordinario, y pertenecen á especies que actualmente en gran parte solo viven en las lagunas, pantanos y otros depósitos de agua parada de la provincia.

Es, pues, indudable, que esas capas aisladas de terreno, enclavadas en la superficie de la formacion pampeana, y recubiertas por la tierra vegetal y á menudo espesas capas de arena y limo depositado por los rios actuales, son otras tantas lagunas que existieron en otro tiempo en la superficie de la Pampa durante un número de años suficiente para que se sucedieran en su seno centenares de generaciones de moluscos, que han podido formar bancos calcáreos de consideracion.

Esas lagunas han existido en tan grande cantidad, que si se hiciera una revista prolija de todos los depósitos de igual naturaleza, que se hallan ocultos á los ojos del observador superficial, formarian un número inmensamente superior al de las lagunas actuales del mismo territorio.

Las formaciones lacustres post-pampeanas, no son todas contemporáneas; algunas seguramente remontan á una antigüedad mui considerable, mi ntras que otras, sobre todo las mas superficiales y de menor potencia, datan de una época mui moderna.

Estas últimas son seguramente contemporáneas de los aluviones modernos mas antiguos.

Es en las formaciones lacustres post-pampeanas, pero en las de época mas reciente que he recogido los objetos

prehistóricos que he descripto como pertenecientes á la época arqueológica, llamada *mesolítica*.

Estos depósitos se encuentran mui dessarrollados á lo largo del rio Lujan, particularmente cerca del pueblo del mismo nombre, en donde he tenido ocasion de estudiarlos detenidamente, por ser justamente el punto en que he pasado mi niñez, y una buena parte de mi juventud.

El rio en este punto, corre en medio de una gran depresion ú hondonada de varias leguas de largo, y de unas 15 á 20 cuadras de ancho.

La Villa de Lujan se halla situada justamente en uno de los puntos mas bajos de la hondonada; esta se halla limitada á cada costado del rio, pero á una distancia de 8 á 10 cuadras, por lomas mui pronunciadas.

La diferencia de nivel, entre el nivel ordinario del agua del rio, y las lomas vecinas mas elevadas, es de 20 á 25 metros.

Toda esta hondonada, estuvo ocupada posteriormente á la formacion del terreno pampeano y por consiguiente á la estincion de los grandes edentados estinguidos de la misma region, por una gran laguna que se estendia por lo menos unas 4 leguas de este á oeste, y alcanzaba un ancho de 3,000 metros, y mas en algunos puntos.

Los vestigios que de su antigua existencia nos ha dejado son numerosos, y mui fáciles de interpretar.

El cauce del rio está formado por barrancas generalmente casi perpendiculares, y de 4 á 6 metros de altura.

En donde estas barrancas no están cubiertas de vegetacion ó tierra negra, se nota facilmente que están compuestas de varias capas de aspecto y color diferente.

La tierra vegetal de la superficie, forma una capa bastante espesa. Debajo de esta se presenta otra capa de color ceniza, de un espesor de 2 á 3 metros, que descansa encima del terreno pampeano, y que deja ver innumera-

bles cantidades de conchillas que ahí llaman caracoles, pero que pertenecen por lo menos á dos especies diferentes del género *ampullaria*.

Inútil seria buscar un solo indivíduo vivo de este género en las aguas del rio; por otra parte es sabido que la *ampullaria* vive en las lagunas, pantanos y aguas estancadas.

Esta conchilla está acompañada de otras, pertenecientes á géneros diferentes, pero principalmente *paludestrinas* y *planorbis*, animales que viven igualmente en las aguas paradas.

Esta capa se estiende á ambos costados del rio á una distancia considerable, y subiendo constantemente de nivel, pero su espesor disminuye gradualmente. En algunos puntos algo elevados, falta á causa de la denudacion de las aguas pluviales.

Sin embargo, la he encontrado en el mismo pueblo de Lujan, á 6 cuadras de la orilla derecha del rio, á un nivel algo elevado, y conteniendo aun los mismos fósiles ó conchillas.

Sobre la orilla izquierda, enfrente del mismo pueblo de Lujan, la he encontrado á 8 cuadras de distancia del rio y á unos 15 metros de elevacion sobre el nivel del agua de este, pero en bancos aislados y sin conchillas. A falta de estas, el terreno que presenta un color pardo, es mui rico en carbonato de cal, tiene una dureza considerable, y muestra concreciones en forma de ramificaciones parecidas á las toscas de la formacion pampeana, pero menos duras y de color mas oscuro.

A orillas del rio es donde la capa es mas espesa y desciende á un nivel mas inferior. Se deduce de esto que el rio actual ha escavado su cauce en la parte mas profunda del fondo del antiguo lago de la Villa de Lujan. La capa número 6 de mi corte geológico de la Pampa muestra la posicion de este depósito y de todos los que se le parecen.

Comenzando rio arriba, la capa empieza á mostrarse á una legua y media al oeste de la Villa de Lujan, cerca del molino de Jauregui.

En este punto aparece en las barrancas, pero de trecho en trecho, constituyendo depósitos que tan solo se estienden unos cien ó doscientos pasos, aunque de una profundidad bastante notable.

Algo mas abajo se muestra ya en una capa ininterrumpida, pero colocada á un nivel bastante elevado, en la parte superior de la barranca, y con un espesor poco considerable.

Poco á poco, á medida que uno se acerca del pueblo de Lujan, desciende á un nivel mas inferior; alcanza bien pronto un espesor de 3 metros y se continúa sin interrupcion, por espacio de mas de una legua, hasta el molino viejo de Lujan.

El punto de contacto, ó el límite entre la parte inferior de esta capa, y el terreno pampeano sobre que descansa, está formado por un delgado estrato de cascajo ó tosca rodada en fragmentos mui pequeños. Esta tosca rodada contiene á menudo huesos de glyptodon, mylodon, toxodon, etc., pero siempre en fragmentos pequeños y rodados por las aguas.

Es indudable que dichos huesos provienen de la formacion pampeana.

Encima de este estrato, existe una capa de unos 15 centímetros de espesor, compuesta casi esclusivamente de pequeñas conchillas, pertenecientes al género *paludestrina*, mezcladas con algunas grandes *ampullarias*, y muchos *planorbis*.

A niveles diferentes, se presentan capas de conchillas iguales, pero se encuentran además desparramadas en toda la masa, y á menudo en grupos de dimensiones diferentes.

Todas estas conchillas, se hallan perfectamente conser-

vadas, y han muerto y vivido en los puntos en que se encuentran. Muchas aun no han perdido sus colores.

A diferentes niveles de la masa, se encuentran tambien finísimos estratos de tosca rodada, pero en fragmentos pequeños; los mas grandes alcanzan apenas el tamaño de garbanzos. Todo el resto de la capa se compone de arcilla y arena finísima, mezclada con una fuerte proporcion de carbonato de cal.

Examinando la tierra al microscopio, se vé que contiene tambien una inmensa cantidad de despojos de infusorios de agua dulce, signo inevitable de que la capa se ha formado en el fondo de depósitos de agua estancada. Sin embargo, estos despojos no se presentan en todas partes en la misma proporcion, y aun faltan completamente en algunos puntos, particularmente en donde la capa es mui espesa y contiene una gran cantidad de conchillas ó una fuerte proporcion de cal.

Sobre la orilla izquierda del rio, frente al mismo molino viejo de Lujan, la capa disminuye notablemente de espesor, de un modo casi repentino, pero tan solo durante unos doscientos metros de estension.

En efecto, en la alta barranca que el rio presenta en este punto, sobre su orilla izquierda, entre el molino y el puente, desciende de nuevo hasta una profundidad de mas de 4 metros, pero á unos 60 metros apenas de distancia, vuelve á subir á un nivel aun mas elevado.

La fig. 4 representa un corte geológico de esta barranca, en el que, la capa en cuestion, está indicada con el número 2.

Algunas decenas de metros mas adelante vuelve á descender, presentando aquí un fenómeno particular, que no he observado en ninguna otra parte. Antes de llegar al puente, la formacion lacustre, está separada del terreno pampeano por una fuerte capa de tosca rodada, de casi

un metro de espesor, aunque no se estiende sobre un gran frente.

Las toscas que forman esta capa particular, son de un tamaño considerable, muchas veces son mas grandes que un huevo de gallina, y las hai del tamaño de naranjas. No contienen absolutamente ninguna de las conchillas que contiene la capa superior, pero sí muchos huesos fósiles, rodados, que supongo provienen de la formacion pampeana.

Esta capa de tosquilla indica que ahí ha pasado una corriente de agua á lo menos tan importante como la del rio actual, pero, es el curso de un antiguo rio anterior al lago, ó es el punto del lago en que desaguaba? La cuestion mereceria ser estudiada por una série de perforaciones; quizás seria el punto de partida de revelaciones interesantes.

La capa cenizienta depositada en el fondo del antiguo lago, continúa á lo largo del rio sin interrupcion en frente de la Villa de Lujan. En algunos puntos es tan abundante en materias calizas, que contiene hasta cincuenta y aun sesenta por ciento de carbonato de cal. Creo que seria adecuada á la fabricacion de cimento hidraúlico, y debieran hacerse esperimentos con ese objeto.

No hace aun muchos años que la gente pobre de las poblaciones vecinas blanqueaban con esta tierra el interior de sus viviendas, produciendo un blanco bastante claro, pero la humedad lo cambia en un color oscuro; por esta causa no empleablan la tierra mas que al interior.

Pasada la Villa de Lujan, en frente de la quinta de Azpeitia, la capa disminuye otra vez de espesor durante un trecho considerable, pero despues vuelve á aumentar su espesor y se estiende hasta unas dos leguas al este nordeste de la Villa de Lujan.

En ese trayecto, y á diferentes niveles, presenta bancos

considerables de calcáreo arcilloso de color oscuro, mucho mas duro que la tosca de la formacion pampeana, y conteniendo igualmente en la masa un gran número de conchillas, enteras en su mayor parte.

En todo este gran depósito lacustre, aparte las conchillas, no he encontrado otros fósiles que algunos huesos de mamíferos en un estado tan lamentable, que apenas permiten una clasificacion genérica.

Otro depósito completamente igual, sobre la orilla del mismo rio, se vé á la altura del pueblo del Pilar, pero no he tenido ocasion de examinarlo con detencion.

Remontando el rio en direcciòn de Mercedes, vuelven á presentarse de distancia en distancia, depósitos parecidos, pero de una estension mui limitada.

Pasado el molino de Jauregui, á dos leguas de Lujan, se ven unos ocho á diez, todos de unos cincuenta á cien pasos de estension sobre la barranca, y de un metro á un metro y medio de espesor, conteniendo los mismos fósiles que en Lujan.

A partir de este punto hasta Mercedes, no hai ya mas que una sola capa de esta naturaleza, situada á una legua al este de dicha ciudad, en el punto llamado el paso del cañon, pero en una condicion de yacimiento mui diferente á la del depósito lacustre de Lujan.

El cauce del rio en ese punto está formado por barrancas altas de 5 á 6 metros, mientras que en todo el resto del trayecto circunvecino no tienen mas que de 3 á 4 metros de altura. La mayor elevacion de la barranca en ese punto, es debida á que el rio ha abierto ahí su cauce en un terreno elevado.

Casi toda la barranca está formada por el terreno pampeano, pero en su parte superior se vé una capa de tierra negruzca, algo cenicienta en algunos puntos, conteniendo muchas conchillas de agua dulce. Su espesor es de unos

50 centímetros y está recubierta por una capa de tierra vegetal de igual espesor.

Las conchillas que contiene pertenecen casi todas á los géneros *palludestrina* y *planorbis*, pero son menos abundantes que en Lujan.. Se hallan tambien muchos ejemplares aislados de la *ampullaria caniculata*, y algunas *limneas*.

La capa está compuesta de una proporcion casi igual de arena y arcilla, mas una pequeña cantidad de cal. Examinada al microscopio, deja ver igualmente muchos despojos de infusorios.

Esta capa, que se estiende á lo largo del rio una decena de cuadras, es pues el fondo de una antigua laguna, en la que mas tarde ha escavado su cauce el rio Lujan. Pero la circunstancia notable que presenta, es que este depósito se encuentra en una altura. Como es indudable que cuando existia la laguna era un bajo, tenemos aquí un ejemplo de un sublevamiento parcial del terreno, de una pequeña estension, y acaecido en una época geológica moderna, posterior de mucho á la formacion de la capa superior del terreno pampeano.

Además de las conchillas, he encontrado en la misma capa y reunidos todos en un punto, algunos huesos largos de un ruminante, probablemente el guanaco, partidos longitudinalmente, y mezclados con algunos pequeños fragmentos de carbon vegetal, vestigios dejados por el hombre contemporáneo de la antigua laguna y pertenecientes á la época mesolítica.

En la capa de tierra negra superior he recogido alfarerías de un trabajo esmerado, y pedernales tallados, objetos pertenecientes á la época neolítica. Esta diferencia de yacimiento geológico, justifica la division de esos antiguos objetos en dos épocas distintas.

A partir de este punto, no vuelve á encontrarse otra

formacion análoga, hasta dos leguas al oeste de Mercedes. Ahí vuelve á encontrarse otro depósito lacustre post-pampeano, pero en una condicion de yacimiento con respecto al rio, igualmente diferente del anterior y del de Lujan.

Las barrancas del rio apenas tienen ahí 1 1/2 metro de altura. La capa de tierra vegetal superior no es mui espesa. Inmediatamente debajo aparece el terreno negruzco de la antigua laguna, que desciende hasta una profundidad difícil de apreciar, pues falta el terreno pampeano, y el mismo fondo del rio consiste en la misma capa. De modo que aquí, el cauce del rio no ha concluido aun de atravesar la capa de terreno que se ha acumulado en el fondo de la laguna que ahí existió en otro tiempo.

El terreno es de la misma naturaleza y aspecto que el de los depósitos anteriores; pero además de las conchillas he recogido en él huesos de pescado y de varios pequeños roedores.

Mas adelante se vuelven à presentar depósitos de igual naturaleza. Es fácil de comprender que ha medida que uno se acerca al nacimiento del rio, esos depósitos son de época mas moderna.

Los mismos depósitos se presentan en todos los afluentes del rio Lujan. Estos merecen igualmente una mencion especial, por cuanto pueden proporcionarnos nuevos datos que agregar á los anteriores.

Empezaré por el Arroyo de Marcos Diaz, situado á cerca de una legua al sudoeste de Lujan. Corre en este punto de nordeste á sudeste y entra al rio Lujan por su márgen izquierda, abriéndose paso á traves del gran banco lacustre de las barrancas del Lujan, ya descripto.

El arroyo, á partir de su embocadura hasta unas siete á ocho cuadras, corre en medio de una depresion mui pronunciada, pero angosta. Sus barrancas, bastante

altas, presentan el mismo aspecto que las del rio Lujan.

La parte superior está formada por la tierra vegetal, y sigue á esta el banco lacustre del rio Lujan, que descansa encima del terreno pampeano, el que á su vez se eleva poco sobre el nivel del agua del arroyo.

El depósito lacustre tiene un espesor de 1 metro á 1 metro 50, pero no se aleja mucho del arroyo, debido á la angostura de la depresion en que este corre en aquel punto.

En efecto, á partir de las barrancas, el nivel del suelo sube rápidamente, y á unos cincuenta pasos de la orilla surge el terreno pampeano.

Pero á partir de unas ocho cuadras de su embocadura, en donde existe un puente, la depresion se ensancha de un modo sorprendente, y es mas pronunciada que la en que corre el rio Lujan. En efecto, entre el nivel del agua del arroyo y algunas de las lomas vecinas que limitan la hondonada, he constatado una diferencia de nivel de 30 metros.

Esta vasta depresion se prolonga hasta una legua y media de distancia de la embocadura del arroyo, en donde este se divide en dos brazos poco mas ó menos de la misma importancia.

En todo este trayecto, las barrancas del arroyo presentan sin interrupcion la misma capa lacustre, con las mismas conchillas fósiles que en el rio Lujan y que en la embocadura del mismo arroyo ; pero á causa de la mayor anchura de la depresion, la capa ocupa tambien una superficie mas vasta, y se encuentra hasta una distancia de 400 á 500 metros de cada orilla. Sin embargo, disminuye de espesor á medida que uno se aleja de la embocadura del arroyo. A dos leguas de distancia del rio desaparece completamente, y el terreno vegetal descansa inmediatamente encima del terreno pampeano.

Hácia una distancia de cuarenta cuadras de la embocadura del arroyo, la capa lacustre cambia de naturaleza. En algunas partes predomina la arena hasta formar los dos tercios del total de la masa, en este caso, la capa no es mui espesa. En otros puntos, en donde la capa desciende à una mayor profundidad, predomina la arcilla hasta convertirse à menudo en arcilla plástica. En fin, hai puntos en que la masa contiene una cantidad asombrosa de concreciones ferruginosas, de forma redondeada y tan sumamente duras, que solo pueden partirse à martillazos. En otros casos, las concreciones ferruginosas se presentan en forma de ramificaciones. Tambien existen puntos en que toda la masa se ha impregnado de óxido de fierro, que le ha dado una gran dureza.

Estas concreciones representan la tosca del terreno pampeano, con la única diferencia que el orígen del carbonato de cal que ha producido esta última, es quizás mas fácil de esplicar que el orígen del óxido de fierro que ha formado las primeras.

Despues de haber bien examinado la cuestion, estoi dispuesto á creer que el óxido de fierro que ha producido esas concreciones, resulta de alguna especie de infusorio que habitaba en las aguas de la laguna.

En algunas lagunas de Europa se forma una materia parecida, que llaman fierro de los pantanos, y que se ha reconocido es el producto de un infusorio á que han dado el nombre de *Gailonella ferruginea*.

La parte inferior de la capa lacustre está completamente impregnada de agua. Bien que el nivel del agua del arroyo es generalmente de un metro mas bajo que el nivel inferior de la capa lacustre, si se hace un pozo á alguna distancia de la orilla, se obtiene agua en abundancia, antes de alcanzar el terreno pampeano.

La depresion del arroyo de Marcos Diaz, presenta otras

hondonadas transversales secundarias, que parten de esta, y se alejan hasta una distancia de diez á quince cuadras del arroyo. Existe una sobre su márgen derecha, y cinco ó seis sobre la izquierda.

Estas hondonadas son igualmente anchas y profundas. Su parte inferior es pantanosa y está ocupada por una corriente de agua, de movimiento apenas aparente, que corre igualmente hácia el arroyo.

La capa de terreno lacustre penetra en estas hondonadas transversales y ocupa la parte mas baja en todo su largo.

En este terreno, todo á lo largo del arroyo, he encontrado numerosos huesos de mamíferos, pero siempre en la parte superior de la formacion.

En su mitad mas alejada del rio he descubierto tambien varios depósitos prehistóricos, pero de los que no he podido estudiar mas que uno, que ya he descripto bajo el nombre de Paradero de la Cañada de Rocha, á causa de que en ese punto el arroyo toma este nombre. El terreno que contiene este paradero, bien que descansa encima del terreno pampeano, no es de la misma antigüedad que la parte inferior de la capa en el rio Lujan, y pertenece seguramente á su parte superior.

En la capa de tierra vegetal, é igualmente todo á lo largo del arroyo, he recogido numerosos objetos de la industria humana, pero de un trabajo mas esmerado que los que contiene la capa inferior, justificándose así por segunda vez, mi division en dos épocas de esos objetos.

Antes de existir el cauce actual del arroyo de Marcos Diaz, la vasta depresion en medio de la cual corre, estaba ocupada por una gran laguna de una legua y media de largo y de seis á diez cuadras de ancho. Esta laguna estaba unida al gran lago que ocupaba la depresion del rio Lujan, por un brazo angosto de agua que no tenia

mas de cien pasos de ancho, situado en donde es hoi la embocadura del arroyo. A orillas de la laguna, en diferentes puntos, habian establecido sus tolderías, tribus de indígenas.

Siguiendo rio arriba, al otro lado de la Villa de Lujan, en las orillas mismas del pueblo, el rio Lujan recibe sobre su márgen izquierda otra pequeña corriente de agua, llamada arroyo de Roque, que tiene su nacimiento á unas tres leguas de su embocadura.

El arroyo entra al rio, abriéndose paso como el de Marcos Diaz, á través del banco lacustre de las barrancas del rio. Las barrancas del arroyo, en las cercanías de su desembocadura, presentan por consiguiente el mismo banco lacustre que las del rio Lujan, pero este disminuye de espesor á medida que el arroyo se aleja de aquel.

A unas ocho ó diez cuadras del rio desaparece completamente, no apareciendo ya á la vista, mas que el terreno pampeano y la tierra vegetal que lo recubre.

Las barrancas presentan continuamente el mismo aspecto hasta una distancia de poco mas de dos leguas. En este punto, en donde empieza à formarse el arroyo, el terreno forma una gran hondonada, y debajo del terreno vegetal vuelve à presentarse una capa de terreno, formada debajo de un depósito de agua parada.

Esta capa no tiene, sin embargo, mas que un espesor de 30 á 40 centímetros, es esencialmente arenosa y contiene una proporcion poco considerable de cal. El color gris subido, del terreno, indica que contiene muchos despojos de infusorios. Las conchillas son las mismas que las de la capa del rio Lujan, pero no tan numerosas.

Antes de la formacion del arroyo de Roque, existió pues ahí, á una distancia de dos leguas del rio Lujan, una laguna, pero de pequeña estension y poco profunda. Mas tarde el arroyo empezó á formarse, partiendo del rio Lujan,

y llegó poco á poco hasta los límites de la hondonada, abriendo así un desagüe á las aguas que se reunian en su fondo. Es indudable que este depósito pertenece á una época mucho mas reciente que el que ocupa las orillas del rio Lujan.

El arroyo de Frias, cerca de Mercedes, posée depósitos no menos interessantes á mencionar. Entra al rio Lujan por su márgen izquierda, abriéndose paso en el terreno pampeano.

El rio, en este punto, no tiene trazas de depósitos lacustres post-pampeanos. Las barrancas del arroyo, á partir de su embocadura hasta una distancia de veinticinco á treinta cuadras, se componen esclusivamente de terreno pampeano, recubierto por una capa de tierra vegetal de 20 á 40 centímetros de espesor. La llanura en medio de la cual corre el arroyo no forma tampoco ninguna depresion notable. Sus barrancas tienen de 2 á 3 metros de alto.

Hácia una legua de su embocadura, el terreno forma una depresion, mui pronunciada, y el cauce del arroyo disminuye de profundidad, hasta tal punto que las barrancas ya no tienen mas que un metro de altura. Estas cambian al mismo tiempo de aspecto y naturaleza.

El terreno pampeano solo se presenta al nivel del agua, y de un color amarilloso completamente diferente del que presenta antes de llegar á este punto.

La capa de tierra negra superficial tiene de 10 á 25 centímetros de espesor. En ella he recogido muchas alfarerías y silex tallados, de un trabajo esmerado, pertenecientes á la época neolítica.

Sigue á esta una capa de tierra negra, algo cenicienta, con vestigios de infusorios, una pequeña proporcion de cal y muchas *planorbis* y *ampullarias*. Su espesor es de unos treinta centímetros, y se estiende sobre unas quince cuadras á lo largo del cauce del arroyo.

Esta capa es como las anteriores, el fondo de una antigua laguna.

Debajo se presenta una tercera capa, de unos 40 centímetros de espesor, y que descansa encima del terreno pampeano. Está formada por una tierra de color blanquizco, bastante dura, y con una fuerte proporcion de cal. Contiene tambien algunas conchillas, muchos huesos de mamíferos y objetos de la antigua industria humana, de la época mesolítica.

Esta capa es igualmente de orígen lacustre, pero se depositó en una época anterior á la capa segunda, cuando la laguna tenia una mayor profundidad.

La laguna existió en una época anterior á la escavacion del cauce del arroyo, y este le sirvió de desagüe.

Remontando la pequeña corriente de agua, desaparece poco á poco la hondonada, el terreno vuelve mas elevado y las barrancas aumentan de altura, pero estas ya no están formadas mas que por el terreno pampeano.

Sin embargo, á una media legua de distancia, el terreno vuelve (relativamente al terreno circunvecino) á bajar, las barrancas disminuyen de altura, y se presenta otro depósito lacustre, igual al anterior, pero de una estension mucho mayor.

Es indudable que esta laguna ha existido en una época posterior á la anterior.

En fin, entre las muchas pequeñas corrientes de agua que entran al rio Lujan y que muestran en su trayecto depósitos parecidos, mencionaré aun el arroyo llamado de las Pulgas, que se encuentra á una legua, al oeste de Mercedes, y entra al rio por su márgen derecha.

En el punto en donde desemboca, las barrancas del rio están formadas esclusivamente par el terreno pampeano, que se halla recubierto por una capa de tierra vegetal, cuyo espesor no pasa de 20 centímetros. Las barrancas

del arroyo presentan completamente el mismo aspecto.

Es decir, que á partir de la fin de la época pampeana hasta nuestros dias, no ha habido ahí ningun depósito de agua parada. En efecto, la llanura hasta una cierta distancia, es de una horizontalidad aparente casi perfecta.

Si se remonta el arroyo hasta una legua de su embocadura, se entra en una cuenca ú hondonada igual á las que ya he mencionado. Las barrancas disminuyen de altura y muestran la misma capa de terreno lacustre con infusorios y conchillas de agua dulce. Ahí tambien ha habido pues una laguna en una época no mui remota, que despues de haberse desecado, su fondo ha sido cruzado por el cauce del arroyo.

En este depósito lacustre, existe mezclado con el resto de la masa, una inmensa cantidad de pequeñas concreciones duras, de color negruzco y del tamaño de garbanzos. En algunos puntos entran por mas de la mitad en la composicion del terreno. Analizadas, he constatádo que están formadas por protóxido de fierro hidratado. La misma sustancia la he encontrado en muchos otros depósitos análogos.

El arroyo atraviesa este depósito, y se prolonga aun hasta una distancia considerable de la antigua laguna, terminando en la llanura por pequeñas torrenteras.

Estas avanzan, de año en año, tierra adentro en direccion de la Turbia.

La Turbia es una laguna que se encuentra á unas cuatro leguas de Mercedes, y á dos leguas poco mas ó menos del nacimiento del arroyo de las Pulgas.

Hace cincuenta años, tenia una estension mucho mas considerable que en el dia, y contenia peces. Durante el período de la gran seca del año 30, se desecó completamente, y su fondo fue en parte cegado por las polvaredas.

Mas tarde, cuando las condiciones metereológicas nor-

males fueron restablecidas, la hondonada de la Turbia, fué ocupada de nuevo por las aguas, pero su perímetro habia disminuido de una manera notable. Desde esa época, disminuye de año en año.

La suerte que le espera, es de cegarse por completo, como las que existieron en épocas pasadas.

La mayor inclinacion del suelo en este punto dirige sus planes hácia el nacimiento del arroyo de las Pulgas, y en las épocas de grandes lluvias, el sobrante de las aguas de la laguna llega al arroyo siguiendo la pendiente natural del terreno.

Por otra parte, como el arroyo prolonga anualmente su curso en direccion de la laguna, es claro que concluira por llegar a ella en un número determinado de años.

El fondo de la laguna está formado por una capa de terreno lacustre análoga á las muchas que ya he descripto, y su espesor aumenta continuamente.

Cuando de aquí á dos mil años, el arroyo de las Pulgas, llegue á la altura de la Turbia, esta ya no existirá, y el agua se abrirá camino á través de las capas que se han depositado y continúan depositándose en su fondo.

Lo que acaece en nuestros dias y á nuestra vista con el arroyo de las Pulgas y la Turbia, es la historia de lo que ha acaecido en épocas anteriores distintas, con los rios, arroyos y lagunas que he mencionado, y con todos los depósitos de igual naturaleza, que se encuentran en la superficie de la Pampa.

Los señores Zeballos, Moreno y Reid, mencionan en una Memoria presentada á la *Sociedad Científica* (1), algunos depósitos que se hallan sobre el rio de la Matanza, que son completamente idénticos á los de los afluentes del rio Lujan.

---

(1) Una escursion orillando el rio de la Matanza.

Dicen en la Memoria citada : « En terrenos mas modernos, hemos recogido algunas otras especies de moluscos terrestres, fluviátiles y lacustres, que viven actualmente en los parages que recorrimos y en otros cercanos. »

« Desde la época de la conquista hasta la fecha, el depósito de *humus* ha ido constituyéndose con tal rapidéz, que puede evaluarse en mas de un pié por siglo. »

« Nos fundamos al hacer esta observacion, en que á tres piés de profundidad, hemos encontrado huesos de animales modernos y restos de industria querandí, pertenecientes estos últimos á un período mui lejano, dado el valor de esos productos industriales.

« A la misma profundidad en que recogimos los fragmentos de alfarería querandí, se notan capas de *ampullaria caniculata* (D'Orb.) que forman lechos en el fondo de las antiguas lagunas, que son hoi los grandes bañados ya nombrados (bañados de Flores). »

« De la existencia de esas lagunas en la época de la conquista, dá evidente é indudable testimonio Ulrich Schmidt en su curiosísima y rara crónica de la primera fundacion de Buenos Aires. »

« La desaparicion de esas lagunas se debe á la elevacion del nivel de los terrenos ; lo que se ha operado por las causas que ligeramente hemos tocado. »

« La tierra que hoi se revela como el antiguo lecho de las lagunas, es negra en su estado de humedad, pero seca presenta un color gris claro, que es propio de la tierra infusoria. »

Solo me encuentro en desacuerdo con los autores en dos puntos de esta relacion. No creo que la tierra vegetal aumente en la Pampa de un pié por siglo, ni creo que los bañados de Flores fueran lagunas hace tres siglos. Me ocuparé de estas cuestiones en lugar oportuno.

El rio Salado es, sin disputa, el mas grande de los rios que cruzan la provincia de Buenos Aires.

Corre en medio de una depression, en algunos puntos mui ancha y pronunciada.

Siguiendo su curso se encuentran numerosas lagunas, pero estas no son mas que pálidos restos de las que existieron en otro tiempo.

Siguiendo sus barrancas, que tienen una altura variable de 3 á 6 metros, se encuentran por todas partes, capas formadas en el fondo de antiguas lagunas, que descansan encima del terreno pampeano, y están recubiertas de una capa de tierra vegetal bastante espesa.

Algunas de estas capas se prolongan sin interrupcion por varias leguas, con un ancho de quince á veinte cuadras. Su espesor alcanza hasta 3 á 4 metros, y aun mas en algunos puntos.

Hai parages en que el cauce del rio no ha atravesado la capa y esta forma su lecho.

Como en Lujan, contiene una inmensa cantidad de conchillas de agua dulce, particularmente *ampullarias* y *paludinelas*. Su color es gris y en algunos puntos blanquizco. En todas partes contiene una fuerte proporcion de cal.

Examinando esos depósitos con atencion se adquiere la conviccion que, en un tiempo, el gran valle del Salado, estaba ocupado por una verdadera cadena de lagos y lagunas.

Capas iguales se encuentran en casi todos los afluentes del rio Salado, en el rio de Arrecifes, en el del Salto, en el de Areco, en la Cañada Honda, en el arroyo del Medio, en el rio Carcarañá, etc., etc.

Por fin, he visto zanjas praticadas en medio de la campaña, á grandes distancias de una corriente de agua cualquiera, y que atravesaban depósitos de igual naturaleza.

He aquí la lista de los fósiles recogidos en esos depósitos:

Homo. — He encontrado vestigios de la existencia del hombre, en muchos de estos depósitos, particularmente en la Cañada de Rocha, en el arroyo de Frias, en el de Balta, y en el rio Lujan. Con todo los depósitos mas antiguos de este último punto, no me han presentado hasta ahora ningun vestigio de la existencia del hombre.

Felis onça (Linn.)— He encontrado de esta especie varios huesos en la Cañada de Rocha, en el arroyo de Frias y en el rio Lujan, cerca de Mercedes.

Los restos recogidos no me permiten encontrar diferencias con el jaguar actual.

Felis onça, var.? — A una legua de Mercedes, en uno de estos depósitos he recogido una mandíbula inferior y varios huesos pertenecientes á un gran felino, algo diferente del *Felis onça*, y que sino constituye una especie distinta, debe formar una variedad notable.

Felis concolor (Linn.) — He recogido un diente canino en la Cañada de Rocha, y algunos huesos en Balta, que supongo pertenecen á esta especie.

Conepatus Humboldtii (Gray). — He recogido una mandíbula inferior y algunos huesos en la Cañada de Rocha.

Canis jubatus (Desmarest). — He recogido huesos de esta especie en en el arroyo de Marcos Diaz y en la Cañada de Rocha.

Canis Azaræ (Max. de Wied). — Esta especie la he encontrado en el rio Lujan, en el arroyo de Marcos Diaz y cerca de Mercedes.

Canis cultridens (Gervais y Ameghino). — He encontrado huesos de esta especie en el arroyo de Roque. Se encuentra la misma especie en el terreno pampeano; actualmente es estinta.

Dolychotis patachonica (Desmarest). — Sus huesos son abundantes en la Cañada de Rocha.

Cavia leocopyga (Brand). — Igualmente en la Cañada de Rocha.

Myopotamus coipus (Cuvier). — He recogido restos en el mismo punto y en el arroyo de Frias.

Ctenomys. — He recogido igualmente muchos huesos de un tenomys, que parece denotar una especie mas fuerte, y un poco diferente de la que vive en el pais.

Hesperomys. — He recogido huesos en muchos puntos diferentes, pertenecientes á varias especies de este género, pero difíciles de clasificar.

Reithrodon. — He encontrado una especie de este género en el arroyo de Roque, pero no sé aun si es estinta ó vive aun actualmente.

Lagostomus tricodactylus (Brookes). — Sus restos se encuentran en casi todos los depósitos lacustres post-pampeanos.

Lagostomus diluvianus (Bravard). — Especie de vizcacha estinguida, encontrada por Bravard en los depósitos lacustres post-pampeanos del rio del Salto.

Lama diluviana (Bravard). — Especie estinguida, recogida igualmente por Bravard en los mismos depósitos.

Paleolama mesolítica (Gervais y Ameghino). — Género y especie estinguida de la que he recogido numerosos restos en la Cañada de Rocha y en el arroyo de Marcos Diaz.

Cervus campestris (Cuvier). — He encontrado sus restos en numerosos puntos, particulamente en la Cañada de Rocha.

Cervus diluvianus (Bravard). — Especie estinguida, recogida por Bravard en los alrededores del Salto.

Cervus mesolithicus (Ameghino). — Especie estinguida, intermediaria entre el *Cervus campestris* y el *Cervus paludosus*, de la que he recogido restos en la Cañada de Rocha.

Dasypus diluvianus (Bravard). — Especie estinguida, recogida por Bravard en el rio del Salto.

Dasypus dubius (Bravard). — Encontrada por el mismo autor en los mismos yacimientos.

Euphratus villosus (Desmarest). — He recogido sus restos en la Cañada de Rocha. Encontrado igualmente por Bravard.

Euphractus minutus (Desmarest). — Señalado par Bravard en su catálogo de los fósiles de la América del Sud.

Praopus hibridus (Desmarest). — He encontrado restos de este animal en la Cañada de Rocha.

Tolypeutes conurus (Geoff.). — Ha dejado restos en los mismos depósitos.

Rhea americana (Lin.). — En la Cañada de Rocha y en el arroyo de Frias.

Noctua cunicularis (D'Orb.). — De la Cañada de Rocha.

Milvago pezoporus (Burmeister). — Del mismo yacimiento.

Nothura cinerascens (Burmeister). — Idem.

Nothura maculosa (Temm.). — Idem.

Palamedea Chavaria (Temm.). — Idem.

Vanellus cayanensis (Lin.). — Idem.

Larus vociferus (Gray). — Idem.

Cygnus coscoroba (Lath.). — Idem.

Sarcidiornis regia (Lath.). — Idem.

Phœnicopterus ignipalliatus (Geoff.). — Idem.

Ardea cocoi (Lin.) — Idem.

Una media docena de pájaros que aun no he podido determinar.

Podinema teguixin (Wagl.). — Cañada de Rocha.

Trigonis. — En los mismos yacimientos he recogido algunos huesos del género *Trigonis*, género de pescados que es sabido es propio del Océano. Con todo, como esos restos provienen de un depósito lacustre, y además de un

antiguo paradero, es indudable que su presencia en ese punto es obra del hombre.

Hypostomus plecostomus (Val.). — Mismo yacimiento.

Bagrus. — Dos ó tres especies, provenientes del mismo depósito.

Ampullaria australis (D'Orb.). — La he encontrado en el rio Lujan, y he visto ejemplares provenientes del Salado.

Ampullaria caniculata (D'Orb.). — Se ha encontrado en los depósitos lacustres de Mercedes, Lujan, Pilar, Salto, San Nicolas, Moreno, rio de la Matanza, rio Carcarañá, rio Salado, etc.

Ampulloidea. — He recogido una especie de este género en los depósitos lacustres del arroyo de Frias.

Paludestrina piscium (D'Orb.). — Rio Lujan y rio Salado.

Paludinella Perchapii (D'Orb.). — Rio Lujan y rio Salado.

Planorbis montanus (D'Orb.). — En Lujan, Mercedes, rio Salado, rio de la Matanza, etc.

Helis. — En la parte superior de la capa, en el rio Lujan, he visto algunos ejemplares de este género, en mal estado, y que parece fueron arrastrados ahí por las aguas.

El primer autor que creo ha hecho mencion de estos depósitos es Bravard, que los habia estudiado detenidamente en el rio del Salto, dando al terreno el nombre de formacion diluviana ó cuarternaria.

He encontrado la mencion de las especies de mamíferos fósiles estinguidos, que recogió en los mismos depósitos, en un Catálogo manuscrito en mi poder, fechado en el año 55 y con la rúbrica de Augusto Bravard. Este manuscrito está acompañado de los dibujos originales y rubricados, que debia publicar en su obra proyectada, la *Fauna fósil del Plata*.

Algunos de estos dibujos representan piezas aun desco-

nocidas en el mundo científico, entre otros los cráneos enteros de las dos especies de *Arctotherium* que habia descubierto.

Sin embargo, Bravard no dice que los depósitos por él esplorados, sean de orígen lacustre.

El segundo autor que habla de ellos es el Dr. Burmeister, que en la entrega segunda de los *Anales del Museo público de Buenos Aires*, dice algunas palabras sobre los depósitos de esta naturaleza que se hallan sobre el rio Salado, incluyéndolos en los aluviones modernos.

No dice que sean terrenos lacustres, contentándose con afirmar que son de agua dulce. Habla de las conchillas, calificándolas tan solo de fluviátiles.

En mis *Ensayos*, publicados en 1875 (1), he afirmado de un modo positivo que esos depósitos son el fondo de antiguos lagos, lagunas ó bañados.

He aquí lo que decia en esta época: « Muchas veces alcanzan hasta 5 metros de espesor, presentando un color mas ó menos blanco, con depósitos de tosca, algunas veces tan dura y compacta como la pampeana, y una inmensa cantidad de conchillas de agua dulce y terrestre, pertenecientes á los géneros helis, planorbis, paludinellas y otros varios. Estos terrenos han sido depositados en el fondo de los lagos y lagunas de la época actual, pero que hace ya muchos siglos que han quedado desecadas, y cuyas aguas ocupaban el fondo de las mismas depresiones en que se hallaban los lagos pampeanos, etc. »

En la Memoria ya citada de los señores Zeballos, Moreno y Reid, *Una escursion orillando el rio de la Matanza*, publicada en 1876, los autores hacen la misma afirmacion categórica, de que esos terrenos son el fondo de antiguas

---

(1) Ameghino. *Ensayos para servir de base á un estudio de la formacion pampeana.*

lagunas. Ya he transcripto, en otra parte, lo que dicen á ese respecto.

Algunos meses despues, los señores Zeballos y Reid visitaron un depósito análogo, cerca de la villa de Lujan, sobre el que han publicado algunas notas, haciendo la misma observacion que habian hecho á propósito de la misma capa en el rio de la Matanza (1).

La capa de que hablan los esploradores, no es mas que una continuacion del gran depósito lacustre de Lujan, ya descripto.

He ahí á lo que se reduce todo lo que sabemos sobre la formacion.

Es indudable que su estudio es objeto de la geología, pues aunque son depósitos insignificantes como estension. son de una grande importancia para el geólogo, por cuanto pueden darnos la esplicacion del orígen de formaciones mas antiguas y de mayor estension.

Es igualmente indudable que muchos son de una época mui moderna, puesto que el mismo modo de formacion se continúa aun en nuestros dias, pero otros, como por ejemplo los de la Villa de Lujan, y los del Salto y de las barrancas del Salado, remontan seguramente á una época geológica tan lejana, suficiente para considerar como apropiado el nombre de formacion diluviana ó cuaternaria que Bravard les habia impuesto.

Justifica esta misma manera de pensar el hecho de que esos depósitos contienen, como los cuaternarios de Europa, algunas especies de mamíferos estinguidos, pero pertenecientes á géneros que viven aun en el mismo continente.

---

(1) *Notas geológicas sobre una escursion á las cercanias de Lujan.* (Anales de la Sociedad Científica Argentina, tomo I, entrega cuarta.)

CAPITULO IV

EPOCA POST-PAMPEANA. — FORMACION CUATERNARIA MARINA

Formaciones marinas post-pampeanas. — Bancos de conchas marinas de la bahia San Blas. — Formacion marina de Bahia Blanca. — La formacion entre Monte Hermoso y el cabo San Antonio. — Bancos marinos de la orilla derecha del Plata. — Depósitos de *Azara labiata* de las costas del Paraná. — Formacion marina en la orilla izquierda del Plata.

En una época posterior á la formacion del terreno pampeano, las aguas del Océano, ocupaban una parte, aunque no mui considerable, del territorio argentino, que actualmente forma las costas marítimas. Así, por ejemplo, todo el estuario del Plata, estaba ocupado por las aguas saladas del Océano, que ocupaban los puntos mismos en que actualmente se hallan situadas las ciudades de Buenos Aires y de Montevideo.

Las aguas del mar se han retirado, dejando en seco sobre las costas, grandes bancos de conchas marinas, que hoi se hallan á muchos metros de elevacion sobre el nivel del agua del Océano.

Estos bancos descansan encima de la formacion pampeana, y están cubiertos por los aluviones modernos y la tierra vegetal.

Su posicion indica un levantamiento del suelo, en una época geológica mui reciente.

Dicho levantamiento se ha estendido sobre toda la costa, á partir de Montevideo, hasta la Patagonia, puesto que por todas partes se encuentran depósitos iguales,

Como esta formacion ocupa las costas, aparece mas facilmente á los ojos del viagero, lo que ha hecho que sea examinada por todos los sábios geólogos estrangeros que han arribado á nuestras playas, mientras que apenas uno que otro se ha apercibido de los depósitos lacustres del interior, no menos interesantes.

Sin embargo seria un error de creer que es perfectamente conocida, pues tan solo ha sido examinada en puntos lejanos unos de otros, mientras que existe todo á lo largo de la costa.

Tampoco se ha determinado hasta ahora hasta que punto se internaron las aguas del Océano.

Es indudable, pues, que aun tenemos mucho que aprender de los estudios y observaciones de los esploradores futuros.

Hé aquí, entretanto, los datos que nos suministran las esploraciones hasta ahora practicadas.

Esta formacion se halla indicada en mi corte geológico de la pampa, con el número 7.

El punto mas meridional en que hasta ahora se hayan observado los bancos marinos post-pampeanos, es en la bahía de San Blas, en donde han sido descubiertos y estudiados por D'Orbigny.

La bahía San Blas, se encuentra al sud del rio Colorado, á los 40 grados de latitud sud. En realidad, mas bien que una, es la reunion de tres bahías distintas, la bahía Union, que se halla inmediatamente al sud de la embocadura del rio Colorado, la bahía Anegada y la bahía San Blas, propiamente dicha, la mas meridional.

Toda esta ancha entrada del mar está sembrada de bancos de arena é islas formadas por aluviones modernos.

La costa externa está cubierta de médanos movedizos, y la interna de guijarros rodados y chinas, mezclados con

cascajo. Estos guijarros son casi todos de porfiro, y cubren la superficie, no tan solo del fondo de la bahía, pero de todo el suelo de la Patagonia. Como no pertenecen á las capas sobre que descansan, es indudable que fueron transportados de las cordilleras á esos puntos, en una época mui posterior á la formacion del terreno terciario patagónico.

En el fondo de la bahía, desemboca una pequeña corriente de agua, llamada riacho del Inglés, que quizás toma orígen en la salina del Inglés, laguna salada que se halla á una corta distancia de la bahía.

Remontando el riacho, encontró D'Orbigny, á una legua de la costa, y sobrepuesto al grés terciario, un inmenso banco arenoso, conteniendo cristales de yeso y un grandísimo número de conchillas marinas idénticas á las que aun viven en la bahía (1).

Ese banco se encuentra á 50 centímetros sobre el nivel de las mas altas mareas, y las conchillas no ofrecen trazas de haber sido rodadas por las aguas, pero parece han vivido en los mismos puntos en que se encuentran.

Los gasterópodos conservan su posicion natural, y los acéfalos tienen sus dos valvas unidas. Sin embargo estas conchas están mui alteradas, han perdido sus colores naturales y presentan á menudo la parte externa descompuesta.

Las especies que ahí recogió D'Orbigny, son las siguientes:

Volutella angulata, D'Orbigny.
Scalaria elegans, D'Orbigny.
Nática limbata, D'Orbigny.
Olivancillaria brasiliensis, D'Orbigny.

---

(1) D'Orbigny, *Voyage dans l'Amérique méridionale*. Tom. III. Géologie.

Olivancillaria auricularia, D'Orbigny.
Voluta brasiliana, Soland.
Voluta tuberculata, Wood.
Buccinanops cochlidium, D'Orbigny.
Buccinanops globulosum, D'Orbigny.
Lucina patagónica, D'Orbigny.
Lutraria plicatula, Lamark.
Cyprina patagonica, D'Orbigny.

Todas completamente idénticas á las que aun viven en la bahía.

Las mareas alcanzan en ese punto 8 metros de altura. El banco se encuentra á medio metro sobre el nivel de las mas altas mareas, y como las mismas conchillas viven actualmente debajo de las aguas de las mas bajas mareas, resulta que en realidad, las conchillas del antiguo banco marino que se halla tierra adentro, se encuentran á unos 10 metros de altura sobre su nivel actual.

La presencia de esos fósiles en esos puntos, prueba, pues, un levantamiento del suelo de 10 metros sobre el nivel antiguo del terreno en la época en que vivian los moluscos citados. Este levantamiento es sin disputa de una época geológica mui moderna, y sin embargo fué aun mas considerable que no lo hace suponer el banco marino en cuestion.

En efecto, recorriendo las llanuras cercanas, hasta la estancia de los Jabalis, encontró el mismo esplorador que el terreno estaba por todas partes cubierto por las mismas conchillas, situadas á 5 ó 6 metros sobre el nivel de las que contiene el banco arenoso citado, indicando una antigua costa del Océano, y probando que el levantamiento que las ha dejado en esa altura, fué por lo menos de unos 15 metros. Crée D'Orbigny que este depósito es contemporáneo de los de Bahía Blanca, Montevideo y San Pedro, que mencionaré en seguida.

El sábio naturalista no indica de una manera segura, hasta que distancia de la costa se encuentran esos antiguos despojos del mar.

En Bahía Blanca la formacion ha sido examinada, primero por Darwin, y mas tarde por Bravard, que ha levantado un plano geológico de la localidad, en el dia tan escaso que no he podido procurármelo.

El terreno post-pampeano en este punto es mucho mas desarrollado que en la bahía San Blas, y presenta una gran potencia. Mas bien que una capa, forma una sucesion de capas de naturaleza diferente, indicando así que la formacion entera se ha depositado durante un espacio de tiempo considerable.

Toda la costa baja de Bahía Blanca está cubierta por una espesa capa de arena y médanos movedizos, producto de nuestra época.

Debajo de la formacion de los médanos se presentan 5 capas de naturaleza diferente, y que juntas alcanzan un espesor de 2 á 5 metros.

La capa superior, de un color gris oscuro, es de orígen de agua dulce, quizás fluviátil. Es bastante arcillosa, y contiene las mismas especies que los antiguos depósitos lacustres del interior de la provincia, esto es, *paludinellas*, *planorbis*, etc.

Las cuatro capas que se encuentran debajo de la precedente, son de orígen marino, como lo prueban las numerosas conchas marinas que contiene.

La capa segunda, que se halla inmediatamente debajo de la capa de agua dulce, se compone de cascajo grueso, mezclado con una fuerte proporcion de cal, proveniente de un sin número de conchillas trituradas por el movimiento ondulatorio de las aguas del antiguo mar. Esta capa se ha formado, pues, á orillas del Océano, cerca de la costa, debajo de un agua profunda.

La tercera se compone de arena casi pura, que contiene algunos restos de animales terrestres, como *megatheriun*, *mylodon* y *scelidotherium*, pero estos no fueron contemporáneos de la formacion, perteneciendo, al contrario, á una época mucho mas lejana. Su presencia en ese punto, es debida á corrientes de agua dulce que los han arrancado de la formacion pampeana, arrastrado en el fondo del antiguo mar y depositados en los puntos en que se encuentran.

La cuarta es una capa compuesta casi esclusivamente de conchas marinas enteras y en su posicion natural. Es, pues, seguro, que se ha depositado en un punto en que las aguas eran bastante profundas.

La quinta es un depósito de arena, arcilla y cal, que descansa encima de la formacion pampeana, y que ha sido formado por la arcilla de esta formacion, la arena del antiguo mar, y quizás las conchillas descompuestas que vivieron en su fondo.

En todas estas capas se encuentran tambien muchos guijarros rodados, pero no en tan gran número y tan gruesos como los de la bahía San Blas.

Bravard, dice haber encontrado en esas 4 capas, 53 especies de conchillas marinas, fluviátiles y terrestres, que pertenecen la mayor parte á géneros que viven actualmente en el país.

Esta coleccion se halla depositada en el Museo público de Buenos Aires, en donde Burmeister la ha examinado, y dice en la etrega segunda de los *Anales del Museo*, que contiene mas de la mitad de especies nuevas, hasta hoi no descriptas. Entre las otras ya conocidas, ha clasificado las siguientes:

Chemnitzia americana, D'Orbigny.
Nática Isabellina, D'Orbigny.
Trochus patachonicus, D'Orbigny.

Buccinum globosum, D'Orbigny.
Buccinum Isabellei, D'Orbigny.
Murex varians, D'Orbigny.
Olivancillaria brasiliensis, D'Orbigny.
Olivancillaria auricularia, D'Orbigny.
Oliva tehuelchana, D'Orbigny.
Voluta angulata, Sovains.
Voluta colocynthis, D'Orbigny.
Crepidula muricata, Lamark.
Ostrea puelchana, D'Orbigny.
Mytilus Rodriguezii, D'Orbigny.
Mactra Isabellei, D'Orbigny.
Solecurtus platensis. D'Orbigny.

Menciona el mismo Bravard dos esqueletos de ballena encontrados en los bancos marinos de Bahía Blanca, y los señores Heusser y Claraz, dicen haber encontrado restos de coralinas en la misma formacion, pero mas al sud.

Darwin ha recogido igualmente en las mismas capas muchas conchas marinas que dió á examinar al señor Sowerby, quien le ha dado la clasificacion siguiente:

1. *Voluta angulata.*
2. *Voluta colcynthis.*
3. *Oliva brasiliensis.*
4. *Oliva* parecida á la *oliva pátula*, pero el espécimen es mui imperfecto.
5. *Oliva.* Se parece á la *oliva oryza*, mas pequeña que la especie que vive actualmente en Bahía Blanca.
6. Especie nueva.
7. *Buccinum cochlidium.*
8. *Buccinum globulosum.*
9. Una ó dos especies pequeñas, quizás especímenes jóvenes, indeterminables.
10. *Trochus*, especie nueva? igual á uno de los que viven en la bahía.

11. *Trochus*, especie nueva? difiere del precedente por su superficie granulada.

12. *Assiminia?* pequeña especie, idéntica á la que vive en la bahía.

13. *Bulinus nucleus*.

14. *Fissurella*. Probablemente idéntica á la que (especie nueva?) vive actualmente en la bahía.

15. *Crépidula muricata*.

16. Especie nueva.

17. *Cytherea*, probablemente idéntica con la *cytherea purpurascens*.

18. *Modiola*, igual á la especie, probablemente nueva, que vive en la bahía.

19. *Núcula*, parecida á la *núcula margaritácea*.

20. *Corbula*, especie pequeña, indeterminable.

21. *Cardita*, especie pequeña, indeterminable.

22. *Pecten*, especie nueva? espécimen mui imperfecto.

23. *Ostrea*, del mismo tamaño de la que vive en la bahía.

El mismo autor ha encontrado en los mismos puntos una coralina y huesos de grandes edentados propios de la formacion pampeana. Cree que esos mamíferos fueron contemporáneos de la formacion, y que esta forma parte del terreno pampeano.

D'Orbigny combate la opinion de Darwin, afirmando que los depósitos de Bahía Blanca son contemporáneos de los bancos iguales que se encuentran en la bahía San Blas, en Montevideo y en Buenos Aires, que, dice, son posteriores á la formacion pampeana, y no contienen restos de grandes mamíferos estinguidos.

Bravard, que ha estudiado minuciosamente la localidad durante un año, se declara tambien contra la opinion de Darwin, y Burmeister acepta y confirma la opinion de los dos sábios franceses.

Darwin mismo admite que los depósitos marinos de Bahía Blanca son contemporáneos de los depósitos marinos de Buenos Aires, que he tenido ocasion de examinar y de convencerme repetidas veces, que son de una época mucho mas moderna que la pampeana, y que no contienen huesos de grandes mamíferos.

Es indudable que el depósito de Bahia Blanca es de la misma época, es decir post-pampeano, y posterior á la estincion de los megateroides y glyptodontes.

La cuestion es de suma importancia para la determinacion de la época geológica que representa el terreno pampeano, así me ocuparé de ella en un capítulo especial, cuando trate de la antigüedad de la formacion pampeana.

Basta saber por ahora que las cuatro capas marinas de Bahia Blanca se han depositado encima de la formacion pampeana y en el fondo del mar, y que actualmente se encuentran á seco á causa de un sublevamiento del suelo.

Este levantamiento no se ha verificado súbitamente, pero con lentitud : lo prueba la naturaleza de las capas.

Cuando se depositaba la capa inferior, las aguas eran mui profundas, y á causa de esto no podian vivir ahí muchas especies de conchillas.

Cuando se depositaba la capa tercera, compuesta casi esclusivamente de conchillas, ya el fondo se habia levantado, y en el fondo de las aguas tranquilas de la costa prosperaban las innumerables conchillas que se encuentran en el banco, y que en su mayor parte, no podian vivir en las aguas mas profundas de la época anterior.

En fin, cuando se formaba la capa segunda, ese punto ya no era mas que una playa espuesta á las olas del Océano; lo prueban las numerosas conchillas trituradas que se encuentran en su seno, que ya no vivian ahí, pero si mas lejos, mar adentro.

Las aguas del mar se retiraron completamente, y sobre

el antiguo fondo del Océano vinieron á vertir su aguas los rios que desembocaban en la bahía, depositando la capa fluviátil superior.

Pero el levantamiento lento y sucesivo del terreno, lo hizo inaccesible á estas mismas, que tuvieron que abrirse cáuces á través de los depósitos fluviátiles que ellas mismas habian en parte depositado. Y de ese modo, lentamente, lo que hace muchos siglos era el fondo del Océano, son actualmente terrenos que se elevan de muchos metros sobre el nivel del agua de este.

La poblacion de Bahía Blanca que se halla construida sobre esta zona baja de terreno, compuesto de bancos marinos post-pampeanos, se halla á una altura de 10 metros sobre el nivel del mar.

Estos depósitos marinos se estienden hácia el interior hasta el pié de la barranca que se halla á cierta distancia de la costa, que marca el antiguo límite oeste del Océano, que estrellaba sus olas contra las elevaciones que en el dia forman lomas en el interior de las tierras: actualmente la barranca tiene una altura media de 50 metros sobre el nivel del mar. Nunca se encuentran los depósitos marinos en lo alto de esas lomas ni sobre el terreno elevado que se estiende detrás de ellas. Esta es una observacion general que se estiende á todos los depósitos marinos de la costa argentina desde Bahía Blanca hasta San Nicolas de los Arroyos.

Esta zona de bancos marinos se estiende hácia el norte á lo largo del Atlántico desde Bahía Blanca hasta la embocadura del Rio de la Plata, sin interrupcion alguna, á escepcion del cabo Corrientes, y algunos puntos barrancosos de sus cercanías.

Desde Monte Hermoso, en Bahía Blanca, los depósitos marinos se estienden sin interrupcion hasta la embocadura del arroyo del Durazno, al sud del cabo Corrientes, pero

su ancho no depasa la línea de médanos de la costa, aunque en un tiempo debia presentar un ancho mas considerable, que ha ido disminuyendo poco á poco, debido á la denudacion de las olas del Océano. En la desembocadura de los rios y los arroyos adquiere un ancho mucho mas considerable, formando inflexiones y remontando á menudo su curso hasta una cierta altura; esto puede observarse en la desembocadura del arroyo del Durazno, del Sauce Grande, del Cristiano Muerto, del Quequen Salado y sobre todo del Quequen Grande, en donde los bancos marinos remontan hasta unas dos leguas de su desembocadura, mientras que al norte y al sur de esta, sobre la costa marítima, la zona de depósitos marinos solo tiene una legua de ancho.

Las conchillas de esos bancos están en mui buen estado y conservan sus colores naturales. En algunos puntos están desparramadas sin órden alguno, pero en otros, sobre todo en las embocaduras de los rios, forman bancos en posicion natural. Tambien existen en esos bancos muchos guijarros rodados de tamaño bastante variable, pero generalmente mas pequeños que los de Bahía Blanca. Se encuentran igualmente algunos huesos de grandes mamíferos fósiles rodados por las aguas, que los han arrancado del terreno pampeano.

Los señores Heusser y Claraz dán un perfil de la barranca, tomado en el Médano Blanco, á doce leguas al sud del Quequen Grande. La barranca se compone aquí en su parte inferior de diez y nueve piés de terreno pampeano sobre el que descansa una capa de guijarros rodados de un pié de espesor; encima de esta se vé otra capa de conchillas marinas de dos piés de espesor, la que á su vez está cubierta por la arena de los médanos.

En la parte barrancosa de la costa que se estiende desde el arroyo del Durazno al sud del cabo Corrientes hasta el

arroyo de los Cueros al norte del mismo cabo, no se ven bancos de conchillas marinas, porque estos han sido destrozados por las olas que se estrellan contra las barrancas, pero se muestran á una cierta altura de la desembocadura de algunos arroyos (arroyo del Barco, del Agua Blanca, del Chapa Malan, de las Bruscas, etc.), puntos en que el antiguo mar formaba bahias entrantes.

Desde el arroyo de los Cueros hácia el norte vuelven á formar una zona ininterrumpida, que alcanza su mayor ancho entre el Puerto de la Laguna de los Padres y el cabo de San Antonio.

La Mar Chiquita se halla por completo en la zona de los bancos marinos, y detrás de esta laguna se divisa perfectamente la línea de barrancas que forma su límite hácia el interior, algo difícil de seguir hácia el norte, á causa de las arenas movedizas que lo nivelan todo, pero que vuelven á mostrarse claramente cerca del arroyo de las Toscas.

Segun los señores Heusser y Claraz, detrás de este albordon ó barranca destruida en algunos puntos, se divisa otra no tan marcada y en algunos casos una tercera ámbas paralelas á la primera, pero son siempre de una estension mui limitada. Esos albordones paralelos á la costa, llamados en la localidad « albordones de conchillas » se componen en efecto, á veces, casi en totalidad de conchillas marinas de especies vivientes actualmente en el Océano. Los mas altos son designados con el nombre de « médanos de conchillas. » He visto muestras provenientes de la Mar Chiquita que podrian ser empleadas con provecho á la fabricacion de cal.

En toda esta parte de la costa los bancos marinos se hallan tambien cubiertos de arenas movedizas; sin embargo, parece que se estienden mucho mas al interior que la zona de los médanos, pues los señores Heusser y Claraz

dicen haber encontrado en Ajó el esqueleto de una ballena que se hallaba à veinte y seis leguas de la costa. Su límite en el interior de las tierras es hasta ahora imposible de trazar, pues la antigua barranca que debia formar este límite ha sido completamente destruida por la denudacion de las aguas. Una parte considerable de los partidos de Pila, Dolores, Tordillo, Vecino, Monsalvo, Tuyú, Ajo, etc., está incluida en esta formacion.

Se encuentran tambien aquí algunos guijarros rodados, pero disminuyen en número y en tamaño hasta el cabo San Antonio en donde desaparecen. Estos guijarros rodados que se encuentran en la zona de los bancos marinos á partir desde el cabo San Antonio hácia el sud, son completamente iguales á los que el mar arroja actualmente á la playa, lo que hace suponer que han sido hechados á la costa por la misma corriente marina que actualmente produce el mismo fenómeno.

A partir del cabo San Antonio desaparecen los médanos y la playa se vuelve pantanosa hasta la Punta de las Piedras. La Ensenada de San Borombon en donde actualmente desaguan el Salado y el San Borombon, entraba en otro tiempo mas al interior, como lo prueban los bancos marinos que se encuentran á alguna distancia de la costa remontando el curso del Salado. Este cambio de nivel en la relacion de las tierras y de las aguas es completamente independiente de los efectos producidos por el Salado y el San Borombon que han cegado en parte la antigua bahia con sus aluviones.

Desde la Punta de las Piedras hasta la embocadura del Paraná, sobre la orilla del Plata, corre el mismo banco marino, en algunos puntos de un ancho de varias leguas, pero solo visible en puntos aislados.

Sobre toda la orilla izquierda del Rio de la Plata, los bancos marinos se estienden hasta el pié de la barranca

que se encuentra á poca distancia del agua del rio, y que marca el límite del antiguo cauce de este; en algunos casos suben hasta media altura de la barranca.

Esta barranca que en Buenos Aires lleva los nombres de barranca de la Recoleta, del Retiro, de Santa Lucia, etc., se aleja mas y mas de la orilla del rio hasta la Ensenada, en donde empieza á perderse gradualmente para reaparecer mucho mas al sur.

Desde las Puntas de las Piedras hasta la Ensenada las barrancas que servian de límite al Océano de otro tiempo, se muestran mas aparentes y la zona de los aluviones se angosta á medida que la barranca se acerca á la costa, hasta alcanzar su mayor altura y su máxima estrechéz en la misma ciudad de Buenos Aires.

En la Ensenada, juntamente con las conchas marinas, aparecen capas enteras de *Azara labiata* que están cubiertas por capas de arena de hasta un metro de espesor. En Punta de Lara se ha encontrado el esqueleto de una ballena.

A partir de la Ensenada la faja de bancos marinos sigue la costa hasta Buenos Aires en donde se halla interrumpida por la ciudad, pero aparecen al norte de esta continuando hasta la embocadura del Paraná.

Al sud de Buenos Aires, las capas marinas afloran en varios puntos, pero particularmente en Puente Chico. Aquí el banco se encuentra al mismo nivel que el agua del rio y tiene un espesor de tres á cuatro piés. Las conchas se presentan en capas, que alternan con estratos de arena parda, mezclada con tierra negruzca. La *Azara labiata* es abundante, pero se encuentra úna mayor cantidad de verdaderas conchas marinas, como ser *Ostrea*, *Venus*. *Cardium*, *Tellina*, etc., bien que en partes descompuestas y destruidas. El Dr. Zeballos ha recogido junto con las conchas algunos huesos de ballena rodados por las aguas.

El antiguo golfo salado que ocupaba lo que es hoi el estuario del Plata, se ha estendido tierra adentro, mas de lo que podrian hacerlo suponer los bancos marinos ya citados.

En efecto, los señores Reid, Moreno y Zeballos han encontrado bancos marinos sobre las orillas del rio de la Matanza á mas de cuatro leguas de su embocadura.

Dicen esos señores:

« Hemos hallado en dos parages diferentes de ese rio, á cuatro ó cinco leguas de su embocadura en el Plata, con el nombre de Riachuelo de Barracas, bancos conchíferos de escasa estension y aislados.

« Compónense de agrupaciones de *azara*, que ha vivido en esos mismos sitios en la época en que se comenzó á formar la capa del terreno aluvional que las cubre.

« Las condiciones topográficas de la zona adyacente á ambas orillas del rio, revelan profundas variaciones de nivel, correspondiendo á la parte mas baja lo que conocemos por bañados de barracas, Flores y Matanza, cuyas aguas recibe el rio de este nombre.

« Esa franja de terreno bajo, que corre de Este á Oeste, con pequeñas inclinaciones al Sud, ha sido mas profunda, pero los aluviones, las grandes y frecuentes tormentas de tierras que corren de las pampas al litoral, y la gran cantidad de animales que han frecuentado esos campos, han ido levantando sucesivamente su nivel, formándose capas de mezcla de tierra y arena, siendo de notarse que la proporcion de la tierra vegetal, disminuye gradualmente con la proximidad del Plata.

« El caracter general de esas capas ó lechos arenosos que se estienden en los bajos terrenos que nos ocupan, es mui homogéneo, y rara vez contienen restos de *azara labiata*.

« Estas conchillas se encuentran mui bien conservadas.

« La gran proporcion de arcilla fina que contiene la arena encerrada entre las valvas de las conchillas, indica que el agua en la cual han vivido los moluscos, era mui tranquila, porque es sabido que el agua agitada nunca deposita arcillas finas.

« En todos los bancos de tierra arenosa, y á veces de pura arena que recorrimos, se notaban concreciones de un color amarillo rojizo, y que pueden recogerse en cantidades abundantes, como lo efectuamos.

« Se han formado despues de la deposicion de la arena, por la infiltracion de una solucion de fierro que ha cimentado partículas de arena, constituyendo filones tan compactos, que resisten á la accion del agua.

« La forma de estas concreciones que se encuentran comunmente en las orillas del agua, es á veces bastante regular y se parece á las raíces de los árboles.

« Los depósitos de *azara* que descubrimos en la orilla del rio, y que ya mencionamos, interesaron vivamente nuestra atencion.

« Las conchas no se presentaban estratificadas, y se hallaban esparcidas en el interior de la capa aluvional á 1 metro 50 bajo la superficie.

« De su exámen sério y detenido, resulta que no ofrecen indicios de haber sido arrastradas por el mar á su lecho actual despues de muertos los organismos á que ellas servian de esqueleto esterior.

« Dado el estado actual de los depósitos y su espesor, puede concluirse que han vivido tranquilamente en el mismo parage de que hemos recogido los restos que ofrecemos al estudio de los señores socios.

« Aquellos bancos solo se componen de *azara*, curiosos moluscos que hoi dia viven en los puntos donde el agua del Atlántico se une con la del rio de la Plata.

« Creemos que la *azara* del rio Matanza no es la *azara*

labiata que hemos recogido abundantemente en Belgrano, Puente Chico y otros puntos. »

En la misma Memoria, mencionan la existencia del mismo depósito en los alrededores de Tapiales en el partido de la Matanza.

Opina el Dr. Zeballos que los bancos del rio de la Matanza son mas antiguos que los del Puente Chico y de la Ensenada. Esta opinion concuerda perfectamente con la posicion que ocupan los depósitos en cuestion. Los bancos del rio de la Matanza corresponderian así á los bancos marinos mas elevados de las cercanias de Montevideo, y los del Puente Chico y de la Ensenada á los que se encuentran en los mismos puntos en niveles inferiores, de que hablaré mas adelante.

En la misma ciudad de Buenos Aires la formacion se presenta en la barranca del Retiro, en donde Seguin ha encontrado el esqueleto de una ballena, cuyas mandíbulas tenian 14 piés de largo, y en donde personalmente he descubierto pequeños depósitos aislados de azara labiata. Este banco se encuentra á unos 6 metros sobre el nivel del Plata. Los jardines, quintas de recreo y otros establecimientos me han impedido constatar su presencia á lo largo de la barranca, hasta que lo he encontrado en la Recoleta, á unos 8 metros de altura sobre el nivel del agua del Plata.

Desde el Retiro hasta la Recoleta, está poco alejado de la costa y la faja de terreno que desde la playa se estiende hasta el pié de la barranca es estrecha y baja. A partir de la Recoleta, la barranca vuelve á alejarse de la costa, formando una gran curva, cuyos puntos estremos se encuentran entre Palermo y Belgrano. El banco se presenta en el terreno bajo, en el camino de Palermo (la Blanqueada) á dos leguas de la ciudad, con un espesor de 1 á 3 piés, como tambien en Belgrano, á media altura de la barranca,

á unos 10 metros sobre el nivel del rio. Una parte considerable del pueblo de Belgrano, se halla construido sobre este terreno.

Consta aquí de una sucesion de capas de conchillas que alternan con estratos de arena parda mezclada con arcilla.

Las capas inferiores descansan encima del terreno pampeano, y las superiores están cubiertas por una capa de tierra vegetal de unos dos piés de espesor.

La conchilla que predomina es la *azara labiata*. Este molusco es actualmente mui raro en las playas actuales del Plata cercanas á Buenos Aires, pero abunda en las playas de Montevideo, en donde las aguas dulces se mezclan con las saladas.

Es pues mui natural suponer que cuando se formaba el depósito marino de Belgrano, las aguas saladas ocupaban las playas de Buenos Aires.

El Dr. Burmeister, dice que no ha recogido en ese punto mas que conchas de la *azara labiata*, y algunos fragmentos de conchas de ostras desmenuzadas por las aguas, de lo que quiere deducir que estas últimas no vivieron en Belgrano, y que el agua salada pura no llegaba hasta ahí. Esos restos, supone, no son mas que partes de conchas rotas, depositadas ahí por las mareas.

Sin embargo, en el dia no se podria negar que las aguas saladas ocupaban ese punto y que existieron ahí verdaderos bancos de ostras. Dice, en efecto, el Dr. Zeballos á propósito de la opinion del Dr. Burmeister sobre este punto:

« Esto se creia en 1866. El autor y Moreno encontraron hace mui poco, en el mismo pueblo de Belgrano y cerca de la estacion, cuyo terreno habia sido removido, abundantes depósitos de ostras en los cuales no era abundante la *azara*,

« Aquellas ostras, lejos de ser rotas, estaban generalmente enteras y con las valvas. Conservo en mi museo, y Moreno conserva en el suyo, varios ejemplares, que prueban que no fueron llevadas por las mareas, sinó que vivian allí donde las encontramos. »

En algunos puntos las conchillas se han en parte descompuesto, y han dado orígen por la precipitacion del carbonato de cal, á concreciones calcáreas que han cimentado la masa dándole una gran dureza. La iglesia vieja de Belgrano ha sido edificada empleando esas masas duras de conchillas cimentadas.

Desde Belgrano, la barranca se acerca otra vez á la costa. En la desembocadura del rio Lujan y rio de las Conchas vuelven á presentarse á la vista bancos considerables de conchas marinas y *azara labiata*, que remontan el curso de esos rios, probando así que el antiguo brazo de mar que ocupaba lo que actualmente es el estuario del Plata formaba aquí una bahía mui entrante.

En una de las islas del Paraná se ha descubierto tambien un esqueleto de ballena, recubierto por mas de dos piés de arcilla, y sobre la que habian crecido grandes sauces. Sin embargo, no me parece que esto constituya una prueba, como lo han afirmado, que el punto en que se encontró forme una continuacion del banco marítimo de Puente Chico y de Belgrano, pues estos se han formado en contacto directo con las aguas saladas, mientras que no es necesario admitir la intervencion de estas para esplicar la presencia del esqueleto de una ballena en ese punto.

En el dia vemos de tiempo en tiempo encallar algunas ballenas en las playas cercanas de Buenos Aires, y hace varios siglos, cuando el fondo del Plata era menos obstruido por los bancos de arena que se han formado en su fondo, pero que ya no estaba ocupado por las aguas del

mar, bien pudieron remontar ballenas mas arriba de las playas de Buenos Aires y encallar en las islas del Paraná.

Tampoco tengo conocimiento de que se haya encontrado una sola conchilla marina en ninguna de las islas del delta, y no dudo que sean todas posteriores y de mucho á la formacion de los verdaderos bancos marinos de la costa.

Pero siguiendo la costa del Paraná, el verdadero banco de *azara labiata* vuelve á encontrarse en la embocadura del rio de Arrecifes. Aquí tambien existió una bahía bastante profunda.

Algo mas al norte, en los alrededores de San Pedro, existen otros depósitos de *azara labiata*, pero en condiciones de yacimiento diferentes de los que ya he mencionado.

El de Puente Chico se halla, en efecto, al mismo nivel que el agua del Plata; el de Belgrano, sin duda de una época mas antigua se eleva poco mas ó menos á unos 5 á 6 metros sobre el nivel del primero; pero el de San Pedro se encuentra en lo alto de la barranca á 30 metros sobre el nivel del agua del Paraná, y á mas de 40 del banco de Puente Chico y de las aguas del Plata, en Buenos Aires.

La barranca del Paraná, en San Pedro, se compone esclusivamente de terreno pampeano, y sobre este descánsan los bancos marinos que D'Orbigny fué el primero en fijar sobre ellos la atencion. Segun este naturalista no constan mas que de conchillas, de *azara labiata* aglomeradas en tan grande cantidad, que los vecinos de la localidad las empleaban en su tiempo á la fabricacion de cal.

Las conchas se hallan mezcladas con arena mui fina, lo que hace suponer que vivieron en los puntos en que se encuentran. Esta es tambien la opinion de D'Orbigny, quien dice que sus dos valvas á menudo aun reunidas, y su perfecto estado de conservacion, no permiten suponer

que fueron transportadas, probando, al contrario, que no vivieron lejos de ahí, sinó sobre el punto mismo. Es preciso pues, admitir, dice con razon, que esos bancos de conchillas pertenecen por completo al dominio de la geología.

Por otra parte presentan por lo menos doble espesor y una estension mucho mayor que los mismos depósitos de Belgrano, Puente Chico, Las Conchitas, Matanzas, etc., pues dice D'Orbigny, que tienen 2 á 3 metros de espesor y varias centenas de metros de estension. Se encuentran además hasta una distancia considerable de la costa, diseminados en la campaña. Uno de estos bancos, dice D'Orbigny, de 2 á 3 metros de espesor y de unos 600 metros de estension, se encuentra entre el convento de San Pedro y el Paraná.

Por otra parte, la forma de esos bancos demuestra que no son mas que algunos vestigios que nos han quedado de la estension primitiva de la formacion, pues forman montículos aislados, largos y angostos, cuyo eje longitudinal sigue la misma direccion que el Paraná.

Es pues desde luego indudable que todos esos montículos formaban en otro tiempo una capa ininterrumpida, que fué denudada y casi completamente destruida por las aguas del Paraná, cuando estas corrian á 30 metros de elevacion sobre su nivel actual.

Todos esos bancos, posteriores á la formacion pampeana como lo son igualmente los de Belgrano, Las Conchitas, Puente Chico, la Ensenada, la Matanza, Montivedeo, Bahia Blanca y bahía San Blas, pertenecen todas á una misma época en que las aguas del Océano entraban tierra á dentro hasta mucho mas arriba de San Pedro.

En efecto, dichos depósitos se encuentran hasta la altura de San Nicolás de los Arroyos, en cuyas barrancas se han descubierto los huesos de una ballena.

Pero para esplicar tal estension de las aguas del mar, es preciso suponer un abajamiento anterior del suelo, posterior á la formacion del terreno pampeano de orígen esclusivamente terrestre, y para esplicar la presencia de los mismos bancos en los puntos en que ahora se encuentran, es forzoso admitir un sublevamiento del mismo suelo posterior á la formacion de los bancos de conchillas. Tan solo entonces fué cuando las aguas fluviales denudaron la antigua formacion marina que destruyeron en parte, y se abrieron camino á través 30 metros de terreno pampeano, de modo que, las conchas de San Pedro, que se depositaron cerca de las costas del antiguo mar, se hallan hoi á 30 metros sobre el nivel de las aguas del Paraná, á 40 metros sobre el nivel de las aguas del Plata en Buenos Aires, y á mas de 45 metros sobre el nivel del agua del Océano.

Es inútil que insista aquí sobre la importancia de esos cambios y movimientos geológicos, reservándome de volver sobre ellos en tiempo oportuno.

Depósitos iguales se encuentran tambien en la otra márgen del Paraná y del Plata, en la Banda Oriental y Entrerios, lo mismo que sobre los bordes del Uruguay y en la desembocadura de todos los afluentes de estos rios.

Los señores Heusser y Claraz dicen haber visto sobre los bordes de los rios Gualeguay y Gualeguaychú en donde son esplotados para el arreglo de las calles y las plazas de las poblaciones. Bravard indica la existencia de otro banco en la Colonia del Sacramento en frente de Buenos Aires, en la Banda Oriental, á 5 metros sobre el nivel del Plata.

D'Orbigny, en el volúmen de su grande obra, dedicado á la geología de la América del Sud, nos dá cuenta de la manera como el señor Isabelle encontró un banco de conchas marinas parecido á los anteriores, en la ciudad de Montevideo.

Este señor, haciendo una escavacion en la misma ciudad

de Montevideo y en su propia casa, á tres cuadras del fuerte de San José, y á unos 5 metros de elevacion sobre el nivel del mar, encontró una capa de arcilla calcárea, blanquizca, que se desleía fácilmente en el agua. Contenia gruesos granos de cuarzo aislados, algunas pajuelas de mica, y una gran cantidad de restos de conchillas fragmentadas.

Debajo de esta capa, descansando encima de las rocas metamórficas que forman el asiento de la ciudad de Montevideo, encontró un banco de conchillas bien conservadas, y que aun no habian perdido los colores naturales.

D'Orbigny reconoció entre ellas las especies siguientes:

Natica Isabelleana (D'Orb.).
Trochus patagonicus (D'Orb.).
Siphonoria Lessonii (Blain.).
Buccinum deforme (King?).
Achmœx subrogosa (D'Orb.).

El señor Isabelle quizo asegurarse si existia el mismo depósito del otro lado de la bahía, en el Cerro, y en efecto, encontró al pié de este, á la altura de 4 á 5 metros sobre el nivel de las aguas actuales, una capa horizontal, compuesta igualmente de un número de conchillas marinas enteras, el *Buccinanops globulosus* (D'Orb.), la *Ostrea puelchana* (D'Orb.), y el *Mytilus edulis* (Linn.), especie de las costas de Francia.

Yo he tenido ocasion de estudiar la misma capa, no en Montevideo, pero sí en el Cerro, en el fondo de la bahía y en una gran parte de la costa en direccion de Santa Lucia.

En realidad no es una capa continuada, pero sí una sucesion de bancos aislados, que aparecen á distancias variables, y á niveles algo diferentes.

Ninguno de los bancos aislados que he visitado en número de veinte, presenta una composicion arcillosa

como el que encontró el señor Isabelle en Montevideo. Constan todos de conchas marinas, mezcladas con arena parda, y algunos grandes guijarros rodados por las aguas.

Tampoco he visto ninguno que se eleve á 5 metros sobre el nivel del agua del rio. Los que se hallan al pié del Cerro, que son los mas elevados, me pareció no alcanzaban á 4 metros de altura. Los que se hallan en el fondo de la bahía se elevan de seis á nueve piés sobre las aguas del rio.

En ninguna parte he encontrado restos de ostras, pero en algunos de los bancos que se hallan á un nivel inferior he visto muchos ejemplares de la *Azara labiata*, especie que no cita D'Orbigny.

Los bancos mas elevados se hallan mas distantes de la costa, que los que se encuentran á un nivel inferior.

En todas partes los he encontrado descansando encima del terreno pampeano; pero segun la observacion de Isabelle, en donde este falta, deben descansar encima de las rocas metamórficas.

Muchos se presentan á la vista á causa de la denudacion que han sufrido, pero los mas están recubiertos por una espesa capa de tierra vegetal, ó médanos movedizos, y aun en algunos casos ya consolidados.

Es, pues, indudable que son de una época anterior á la formacion reciente, representada en ese punto por la tierra vegetal, los médanos, las capas arenosas de la costa y los bancos de arena del fondo del Plata.

Por otra parte, es tambien indiscutible que son posteriores á la formacion del terreno pampeano, puesto que descansan encima de este, y posteriores á la estincion de los grandes edentados fósiles de la Pampa, puesto que es un hecho que no contienen el mas pequeño fragmento de un hueso fósil.

D'Orbigny considera el depósito como contemporáneo

del de la bahía San Blas: por mi parte, vista la completa similitud de yacimiento que presenta con los depósitos marinos de Bahía Blanca, no trepido un solo instante en considerarlos como pertenecientes á una misma época.

Pero, apesar de esto, es indudable que remontan á una gran antigüedad, pues esas conchillas no pueden haber sido depositadas en esos puntos, sinó en una época en que el nivel del terreno en que se encuentran era mas bajo, y estaba sumergido debajo del nivel inferior de las aguas.

Además las diferencias, no son tan solo de nivel, pero tambien de condiciones físicas.

En efecto ninguna de las conchillas que se encuentran en esos bancos vive actualmente en la embocadura del Plata, en frente de Montevideo. Es cierto que hai una escepcion, puesto que la *Azara labiata* vive actualmente en el rio desde Buenos Aires hasta Montevideo, pero este molusco, además de encontrarse en escaso número en comparacion de las demás conchillas, solo se presenta en los bancos que se hallan á un nivel mas inferior.

Las condiciones de existencia no dejan por esto de haber cambiado notablemente. Actualmente, el punto en donde mas abunda la *Azara labiata* es en las cercanías de Montevideo, mientras que en la época en que se depositaban los bancos marinos de la bahía, ese era el punto en que justamente era menos abundante.

Ahí no se halla representada mas que por ejemplares aislados, mientras que en los bancos marinos de las cercanías de Buenos Aires, forma ella mas de la mitad de las conchas, y que en los depósitos que se hallan aun mas arriba, en San Pedro, forma la totalidad de las conchillas que contienen. Para encontrar las mismas especies que contienen los bancos marinos de la costa de Montevideo, es preciso salir mas afuera de la embocadura del Plata, en donde las aguas dulces no ejercen influencia alguna.

Tampoco todos esos bancos pertenecen á una misma época, pero sí á períodos diferentes, como sucede con las mismas capas de Bahía Blanca, con la diferencia que los sedimentos de diferentes épocas no se hallan superpuestos unos á otros como los de este último punto.

Los bancos que se hallan á un nivel mas elevado y mas lejos de la costa, son de una época mas remota que los que se encuentran á niveles inferiores y á mayor proximidad de las aguas del Plata.

Esto prueba tambien que el levantamiento no fué repentino, pero lento y progresivo como el de las costas de Patagonia y de Bahía Blanca.

En los siglos pasados, las costas de Montevideo debian mostrar esas capas en lechos contínuos, todo á lo largo de la costa, sin interrupcion, y á niveles diferentes. Pero despues de su emersion, su superficie ha sido talmente denudada, que no han quedado mas que los bancos aislados actuales, que tambien concluirán por desaparecer dentro de algunos siglos. Así es como desaparecen hasta los mismos monumentos geológicos.

CAPITULO V

LA FORMACION PAMPEANA

La formacion pampeana.—Espesor y estension de la formacion en la República Argentina.—La formacion pampeana en otros puntos de la América del Sud.—La formacion pampeana y la supuesta catástrofe diluviana.

Sobre toda la llanura argentina, desde los Andes hasta el Atlántico, debajo de la tierra vegetal, de los médanos, de las antiguas lagunas desecadas y de los bancos marinos de la costa, se muestra una capa de tierra areno-arcillosa, ó arcillo-arenosa, de un espesor de 15 á 20 metros, pero que alcanza hasta mas de 50 en algunos puntos.

Su color es generalmente rojo oscuro, á veces pardo. En otros puntos es de color blanquizco ó amarilloso. Entre estos colores se encuentran todos los matices intermediarios.

Solo se presenta á la vista en las lomas ó puntos elevados, en los que la denudacion egercida por las aguas se ha llevado el terreno vegetal, en las barrancas y playas de los rios y los arroyos y en las escavaciones artificiales, en las que inmediatamente despues de la tierra negra se presenta la pampeana con su color rojizo característico.

Su estratigrafía es dificil de distinguir, pues los diferentes estratos que componen la formacion no presentan generalmente mas que ligeras diferencias de color. Cuanto á su composicion es siempre la misma, una mezcla de arcilla

y arena, predominando ya la arcilla, ya la arena, y conteniendo generalmente una infinidad de concreciones calcáreas. Esta mezcla forma un polvo mui fino, en el que generalmente no se encuentran ni aun granos de arena sensible al tacto.

Faltan completamente las capas de guijarros, à escepcion de las cercanías de las montañas y colinas, en donde el terreno pampeano muestra entonces muchos guijarros rodados, ya aislados, ó formando estratos de poca consideracion.

En diferentes lugares, y á todas profundidades se encuentran grandes masas de rocas, mui duras, compuestas de cal, arcilla y arena, llamadas vulgarmente *toscas*. Unas veces se presentan en estratos horizontales, otras en aglomeraciones, nódulos y ramificaciones de diferentes tamaño y figura.

No se encuentran en él fósiles marinos, pero sí un grandísimo número de huesos de mamíferos terrestres, en algunos casos moluscos de agua dulce, y á menudo sales diferentes. Con todo, se puede afirmar que en su conjunto es notablemente homogéneo.

Puesto en contacto con el ácido sulfúrico, el limo pampa produce siempre una ligera efervescencia, probando así que contiene una pequeña cantidad de cal.

Su dureza es variable, en unos puntos se reduce en polvo al solo contacto del aire, en otros ofrece una consistencia bastante notable, particularmente en donde disminuye la cantidad de arena y contiene una mayor proporcion de cal, produciendo así una marga que á menudo pasa á un calcáreo grosero sumamente duro.

Con todo, he visto puntos en que el terreno, de un color amarilloso, contenia una fuerte proporcion de cal, y que á pesar de eso era tan poco consistente que seco se reducia á polvo entre los dedos.

Examinado el terreno al microscopio, muestra pequeñísimas partículas de cuarzo casi pulverulentas, mezcladas con un polvo rojo mui fino, de naturaleza arcillosa, y segun Bravard, algunos pequeños granos de feldespato. Se distinguen tambien, aunque con mucha dificultad, pequeñas partículas blancas de cal, y granos pequeños de óxido de fierro titánico, mui fácil de separar por medio del iman. Cuando la masa proviene de puntos cercanos á las montañas, deja tambien ver pequeñas partículas blancas y relumbrosas, que examinadas prolijamente resultan ser pequeñísimos fragmentos de mica.

Es D'Orbigny quien ha dado á esta formacion el nombre de *formacion pampeana*, y casi al mismo tiempo, Darwin la designaba con el nombre de limo pampeano. El primero de estos sábios la considera como terciaria superior, y el segundo como de una época geológica tan reciente que apenas puede considerarse como pasada.

No es exacto que Bravard haya designado la formacion con el nombre de terreno cuaternario, pues la llama simplemente terreno pampa ó formacion pampa, y la considera igualmente como terciaria superior.

El nombre de terreno cuaternario ó diluviano ha sido aplicado por Bravard á los antiguos depósitos lacustres que se encuentran á orillas de los rios del interior de la provincia de Buenos Aires, y á los antiguos bancos marinos de la costa.

Por último, Burmeister la llama, la formacion diluviana, afirmando que corresponde al *diluvium* de Europa y que es, por consiguiente, cuaternaria.

Por mi parte continuaré á designarla con el nombre de formacion pampeana, única denominacion que no prejuzga ninguna de las opiniones emitidas respecto á su antigüedad geológica.

Es en la provincia de Buenos Aires, entre el rio de la

Plata y las Sierras del Tandil, en donde la formacion parece alcanzar su mayor desarrollo y profundidad.

En la misma ciudad de Buenos Aires, se ha constatado por la perforacion del pozo artesiano de la Piedad, que tiene un espesor de 45 metros. Como el punto en que se practicó la perforacion se halla á cerca de 15 metros sobre el nivel del agua del rio de la Plata, se deduce que la formacion pampeana desciende hasta mas de 30 metros debajo del nivel del agua del Plata. Otra perforacion practicada en Barracas, al sud de Buenos Aires, ha demostrado que ahí la formacion desciende á la misma profundidad.

Dice el Dr. Zeballos, que las perforaciones practicadas en las Flores, Chascomús, San Vicente, Ranchos, Merlo y otros puntos, suministran la prueba que la formacion pampeana se hunde en los parages mencionados hasta 50 y 60 metros sobre el nivel inferior de los aluviones modernos.

Como esos puntos se hallan mui alejados unos de otros, es dado suponer que entre el rio de la Plata y las Sierras del Tandil, el espesor de la formacion debe ser por término medio de cerca de 50 metros.

Sus límites al sud no son aun bien conocidos. Se sabe, sin embargo, que rodea la base de todas las pequeñas colinas que forman la sierra del Tandil. En el mismo pueblo del Tandil, la formacion tiene una espesor de 18 á 22 metros.

Burmeister dice que falta en la sierra de la Ventana, Darwin dice, al contrario, haber visto ahí capas calcáreas de la misma formacion. En todo caso, es indudable que disminuye de espesor.

Siguiendo la costa se muestra hasta Bahía Blanca, en donde Darwin ha encontrado restos de megatherium, scelidotherium y demás fósiles característicos de la formacion. Bravard, que visitó los mismos puntos, dice que en Punta

Alta, tiene aun 6 metros de espesor. La capa consiste aquí, casi esclusivamente, en masas de tosca dura, que disminuyen á medida que se avanza hácia el sud.

Llegando al rio Colorado, la vegetacion cambia completamente de aspecto, y es ahí que Darwin coloca el límite del terreno pampeano.

Con todo, se presenta hácia el sud, aunque en bancos aislados, sobre todo á orillas del rio Negro, en donde está cubierto por una capa de cantos rodados y por la arena de los médanos.

Se encuentra tambien en las costas de Patagonia, en los puntos bajos y á orillas de los arroyos que entran en el Atlántico, por ejemplo, en el puerto de San Julian, en donde Darwin encontró los restos de la *Macrauchenia*, pero falta completamente en todo el resto de la superficie de la Patagonia.

Saliendo de Buenos Aires hácia el oeste, el terreno pampeano se estiende sin interrupcion hasta el pié de la cordillera de los Andes, pero se vuelve poco á poco mas arenoso.

En Mendoza, á unos 800 metros sobre el nivel del Océano, segun el Dr. Burmeister, tiene aun 14 metros de espesor y contiene los mismos fósiles que en Buenos Aires. Otro tanto sucede en San Luis en donde se han descubierto huesos de *glyptodon*, *megatherium*, etc.

La formacion penetra al norte entre la gran depresion que forman los Andes por un lado y la sierra de Córdoba por el otro, y ocupa tambien la cuenca que limita esta última sierra por un lado y la Mesopotamía argentina por el otro, incluyendo por completo la provincia de Santafé.

Penetra, en fin, por el norte hasta las llanuras de Santiago del Estero, que las cubre en su totalidad, y rodea de este modo por completo la sierra de Córdoba y sus contra-

uertes, subiendo hasta una gran altura. En efecto, el Dr. Burmeister, ha encontrado en el valle de La Punilla, á mas de 1,100 metros sobre el nivel del mar, dos corazas de *glyptodon*. En diversos otros puntos de la sierra se han encontrado fósiles parecidos.

La formacion se estiende sin interrupcion sobre toda la llanura de Tucuman, con un espesor aun considerable. El Dr. Burmeister dice haber visto en esta ciudad un pozo de 10 varas de profundidad que no atravesaba la capa por completo. A esta profundidad se encontraba una capa de guijarros de la que manaba agua en abundancia.

Los valles de las provincias de Salta, Catamarca, etc., están cubiertos por los mismos depósitos. En Belen, provincia de Catamarca. se ha encontrado un esqueleto completo de glyptodon; este punto se encuentra á 1,600 metros sobre el nivel del mar.

En la parte oriental de la República, en las provincias de Corrientes y Entrerios, no presenta el mismo desarrollo, pero no deja de mostrarse en todos los puntos bajos, y en lo alto de las barrancas del Paraná.

En la orilla opuesta, sobre la márgen derecha del Paraná. domina por completo, y es mas que probable que ocupa la mayor parte del Chaco.

Este terreno ocupa, pues, en la República Argentina, una estension de mas de 25,000 leguas cuadradas.

La misma formacion ocupa además una gran parte del resto de la América del Sud.

Lo he observado sobre la orilla izquierda del Plata, cerca de Montevideo, en donde descansa encima de las rocas metamórficas, y rodea el cerro de Montevideo, subiendo hasta una altura relativemente considerable.

En el fondo mismo de la bahía de Montevideo, he recogido varias placas de un *Panochtus*, animal característico de la formacion pampeana de Buenos Aires.

Dirigiéndose hácia el interior, el terreno es ondulado y muestra por todas partes, sobre todo en los puntos bajos, el terreno pampeano.

En muchos casos cubre la parte superior de las mesetas formadas por las rocas metamórficas, y falta en las faldas de estas.

Toda la parte meridional de la Banda Oriental está ocupada por el mismo terreno, que como en la provincia de Buenos Aires, está recubierto por la tierra vegetal.

El Rio Negro y sus afluentes los arroyos de Sarandí, Coquimbo, etc., presentan en sus barrancas las mismas capas, conteniendo huesos de toxodonte, milodonte, mastodonte, etc.

En los Museos de Paris y de Londres he visto numerosos huesos fósiles provenientes de diferentes puntos de la Banda Oriental, pertenecientes al *Toxodon*, *Lestodon*, *Scelidotherium*, *Pseudolestodon*, *Glyptodon*, *Panochtus* y *Dædicurus*, todos géneros que se encuentran en abundancia en la provincia de Buenos Aires.

En el Paraguay, se han encontrado depósitos conteniendo los mismos fósiles en un gran número de puntos, y parece que el terreno pampeano cubre todos los terrenos bajos.

Que la formacion se encuentra en Chile, lo prueban varios dientes del caballo fósil y muchos restos de mastodonte encontrados en puntos bastante lejanos unos de otros. Sin embargo, no tengo noticias de que se hayan encontrado del otro lado de la Cordillera, cáscaras de glyptodon, ni ninguno de los otros grandes edentados de la Pampa.

En Bolivia presenta tambien un desarrollo estraordinario, y cubre casi por completo las provincias de Chiquitos y Cochabamba, á mas de 2,500 metros sobre el nivel del mar.

El territorio de la antigua provincia argentina de Tarija,

que se eleva á mas de 2,500 metros, está tambien cubierto por una capa de terreno pampeano, de muchos metros de espesor, y mui rica en huesos fósiles.

He estudiado las colecciones de fósiles recogidas ahí por M. Weddell, consistentes en huesos de *Hydrochœrus*. *Euphractus*, *Auchenia*, *Paleolama*, *Macrauchenia*, *Mastodon* y *Scelidotherium*, y bien que algunas especies me parecen diferentes de las de Buenos Aires, en su conjunto es la misma fauna.

Los terrenos pampeanos de Tarija, Cochabamba y Chiquitos, forman sin duda la continuacion de la formacion pampeana de Buenos Aires que se estiende al norte, siguiendo las depresiones de los grandes rios Paraná y Paraguay, atravesando la provincia de Santafé y el territorio del Gran Chaco.

Toda la parte norte de Bolivia, ó la provincia de Mojos, consta de inmensas llanuras, en cierto modo comparables á las pampas de Buenos Aires, y están igualmente cubiertas por una capa de terreno pampeano, de un espesor hasta ahora desconocido, y que se estiende por lo menos sobre una superficie de 12,000 leguas cuadradas.

En los valles andinos de Bolivia, el terreno sube hasta una altura de 4,000 metros sobre el nivel del mar.

En diferentes puntos del Perú, se han encontrado huesos de mastodonte, y no lejos de Lima un esqueleto de megaterio.

En la caverna de *Sanson Machay*, situada á 4,000 metros de altura, el señor De Castelnau ha recogido los huesos de un Scelidotherium y de un ciervo, mezclados con huesos del buey domestico y del hombre. Los huesos del Scelidotherium ofrecen el mismo aspecto que los huesos fósiles de Buenos Aires, y me parece pertenecen al *Scelid. leptocephalum*, la especie que mas abunda en las pampas.

Los restos de ciervo, provenientes de la misma caverna,

entre otras una cabeza completa que habia sido atribuida al *Cervus paludosus*, me parece pertenecer á una especie bastante diferente. Los huesos humanos y los del buey doméstico no presentan el mismo aspecto, y son de época mas moderna.

Huesos de Mastodon se han encontrado igualmente en la República del Ecuador, no lejos de Quito.

En Nueva Granada y en Venezuela, los huesos del mismo animal se han encontrado mezclados con otros que se crée pertenezcan á una especie de elefante.

En las Antillas, especialmente en la isla de Cuba, existen vastos depósitos de una tierra rojiza parecida al limo pampa, de la que se han estraido huesos humanos, y los restos del *Megalochnus rodens*, curioso edentado, diferente de todos los que se han encontrado en los terrenos pampeanos de la cuenca del Plata, pero que apesar de eso forma parte sin duda alguna de la misma fauna.

Pero es en el Brasil en donde la formacion presenta su mayor desarrollo. Las numerosas cavernas y grutas de la provincia de Minas Geraes, en los Andes del Brasil, se hallan rellenadas por un depósito de arcilla roja que contiene numerosos fósiles, y que alcanza un espesor de muchos metros. Muchas de las especies de mamíferos fósiles que de ahí se han retirado, comparadas con las de las pampas, no me han presentado ninguna diferencia.

Saliendo de Rio Janeiro y dirigiéndose hácia el interior, todos los valles y mesetas de poca elevacion están cubiertas por un depósito de idéntica naturaleza, pero contiene muchos guijarros, y alcanza hasta 50 metros de espesor.

De las costas del Atlántico hasta la Cordillera de los Andes, toda la cuenca del Amazonas, está cubierta por un inmenso depósito de transporte, que en algunos puntos tiene un espesor de cerca de 300 metros, y que cubre todo el interior de la América Meridional.

Remontando el rio Madeiras, uno de los grandes afluentes del Amazonas, este terreno de transporte pasa gradualmente al terreno pampeano de Mojos, de Chiquitos, de Cochabamba y de Tarija, que ya he dicho es una continuacion de la formacion pampeana de la República Argentina.

Este terreno ocupa, pues, toda la inmensa depresion que ocupa la mayor parte de la América Meridional, limitada por la Cordillera de los Andes por el oeste, y los Andes del Brasil al este; estendiéndose de norte á sur desde la Patagonia al mar Caribe.

Es sin disputa alguna la formacion de transporte mas considerable que se conozca en la superficie de nuestro planeta.

Desde hace siglos, un gran número de viageros y escritores, contaron haber encontrado en el interior de los continentes y á cientos de leguas de distancia de los mares actuales, grandes bancos de coral é inmensas cantidades de conchas marinas, de lo que quedaron sumamente sorprendidos, y sin acertar á darse una exacta razon del fenómeno, lo consideraron como debido á una causa sobrenatural.

Mas tarde se observó, que no solo se encontraba un gran número de conchas marinas en las llanuras de los continentes, sinó que, hasta las montañas mas elevadas estaban cubiertas de ellas; los tuneles hechos en estos últimos años en un gran número de montañas, nos han mostrado en sus entrañas los mismos restos animales; por último las escavaciones hechas para la esplotacion de minas y la perforacion de los pozos artesianos, nos hicieron conocer que, debajo de las plantas de nuestros piés, existen los restos de infinitas generaciones de animales fenecidos.

¿De dónde han venido? ¿En qué época han vivido? ¿Qué

mano, qué fuerza, qué poder inmenso es el que ha llevado sus despojos en las cumbres de las montañas á miles de piés de elevacion, ha rellenado con ellos su interior, los ha transportado en el centro de los continentes á grandísimo número de leguas de los mares actuales y los ha enterrado en las entrañas de la tierra á centenares y aun á millares de metros de su superficie? ¿Qué mano misteriosa es la que ha dejado en la superficie de la tierra un monumento imperecedero tan elocuentísimo de su inmenso poder?

Estas preguntas hacia el pueblo á los sábios de esa época. Estos, despues de haber estudiado la cuestion, encontraron una esplicacion satisfactoria y conveniente para ellos, y se sirvieron de ella para consolidar el inmenso castillo bamboleante y sin cimientos que habian fabricado sus antecesores sobre la ignorancia del pueblo que tenian subyugado á su capricho; ignorancia que trataron siempre de mantener y aun fomentar, inculcando en el pueblo ideas retrógradas y aun supersticiosas para de este modo asegurar mejor su despotismo. Así se apresuraron inmediatamente á contestar que: todos esos restos que se encuentran desparramados en todas partes del globo, son los restos de los desgraciados séres que vivian cuando ocurrió el Diluvio Universal, que habian sido víctimas de dicha catástrofe, que sus restos habian sido dispersados en todas direcciones del modo mas confuso, y que por consiguiente constituian la prueba mas evidente de la gran catástrofe por medio de la cual la irritacion del Todo Poderoso hácia la concupiscente raza humana de entonces, hizo devastar el mundo entero destruyendo hombres y animales. (Sin duda estos tambien eran culpables.)

Esta fué la contestacion de los sábios, ó mas bien dicho de los teológos de esa época, puesto que casi todas las ciencias eran entonces enseñadas por el clero, y aunque

hubiera habido alguna persona que hubiera dudado de la posibilidad de dicha catástrofe, se hubiera guardado mui bien de revelar su opinion, pues ahí estaba pronto el despotismo de la teocracia para ponerle un freno á la lengua, siempre que hubiera tratado de poner en duda cualquiera de las falsas hipótesis de la ciencia de entonces.

Pero al dar esa respuesta, creian que nadie les habria de probar lo contrario, y estaban mui lejos de creer que llegaria un dia no mui lejano en que se probaria por medios evidentes y hechos irrecusables, no tan solo que los numerosos restos organizados que se hallan enterrados en las entrañas de la tierra no son el resultado del Diluvio Universal, sinó que hasta esta misma catástrofe se llegaria á demostrar que es una simple suposicion sin fundamento é inverosímil; pudiéndoseles aplicar en este caso, el siguiente pasage de Velarde.

La teocracia dice:

El mentir de las estrellas
Es mui seguro mentir
Porqué nadie ha de ir
A preguntárselo á ellas.

Y la civilizacion contesta:

Ni el mentir de las estrellas
Es ya seguro mentir
Porqué la ciencia puede ir
A preguntárselo á ellas.

En efecto, el agua que se encuentra en nuestros mares es insuficiente á cubrir toda la superficie de la tierra hasta los picos mas elevados. Para sostener la existencia del Diluvio Universal tienen entonces que hacer provenir las aguas de algun punto fuera de nuestro planeta, ó suponer

que Dios con su inmenso poder las crió de la nada, para volverlas á la nada.

Pero tal hipótesis es imposible geológicamente hablando, puesto que de todos los fenómenos que se han verificado en nuestro globo desde su estado gaseoso hasta nuestros dias, no hai ninguno debido á causas sobrenaturales. Todo se ha verificado con tino, tiempo y armonía, bajo leyes y agentes cosmogónicos, químicos, físicos y mecánicos; la química, la física y la mecánica, no conocen causas ni efectos sobrenaturales; por consiguiente el supuesto Diluvio Universal, esplicado por causas que no están bajo las leyes de las ciencias naturales y bajo la inmediata apreciacion de nuestros sentidos, es un absurdo, es un imposible geológico.

Casi todas las montañas presentan en su superficie restos de séres marítimos de diferentes especies, que los partidarios del supuesto cataclismo afirmaban que habian sido llevados y depositados en esos puntos por las aguas; pero ¿cómo esplicar que muchas de esas montañas se hallan en su interior atestadas de los mismos despojos desde su base hasta su cima, puestos por capas sucesivas, cada una con sus fósiles característicos, de los que no se encuentran vestigios en las otras capas, representando cada una períodos de millares de años, durante los cuales se fueron modificando lenta pero progresivamente los séres orgánicos que durante ellos vivian? ¿Cómo esplicar el hecho de hallarse á menudo esas capas compuestas de animales marinos unas y de fluviales otras? Nunca consiguieron esplicarlo satisfactoriamente.

Este deber estaba reservado á los que ellos llaman ateos. Los geólogos han probado de un modo evidente que dichas montañas fueron terrenos depositados lentamente en el fondo de los mares y los lagos, que mas tarde se sublevaron por efecto del calor central de la tierra.

Pero los partidarios de la antigua creencia no se dieron por vencidos. Viendo que ya no podian sostenerse en el terreno en que se habian colocado, resolvieron cambiar de táctica y buscaron otro punto de apoyo que pudiera ofrecerles argumentos que aducir en favor de sus opiniones dogmáticas.

Es sabido que las llanuras bajas de una gran parte de la superficie del globo, el fondo de los valles, y aun algunas mesetas bastante elevadas se hallan cubiertas por una capa de terreno poco coherente, y de espesor variable. En unos puntos consiste en grandes depósitos de guijarros y cantos rodados, en otras partes consta de guijarros, arenas y arcillas, todo mezclado mecánicamente y formando una capa generalmente poco compacta, por lo que se les llama tambien terrenos móviles. Contienen tambien un gran número de restos de séres orgánicos pero de naturaleza diferente. Aquí deja ver miles de conchas marinas específicamente idénticas á las actuales, allá conchas y huesos de pescados de agua dulce, acullá huesos de grandes mamíferos terrestres, pertenecientes á especies y aun géneros que en el dia no existen en ningun punto de la superficie de la tierra.

Es en estos terrenos, relativamente mucho mas modernos que aquellos en que se habian hecho las observaciones anteriores, que los acérrimos defensores de una catástrofe universal ocurrida en tiempos no lejanos á los actuales, buscaron su nuevo punto de apoyo para cambiar completamente su plan de defensa.

Convinieron con las ideas emitidas por los geólogos, admitiendo que realmente los terrenos fosilíferos que constituyen montañas enteras, y que se presentan por capas superpuestas unas á otras, se habian depositado, en efecto, en el fondo de los mares y de los lagos de épocas pasadas, y que mas tarde se habian levantado lentamente; pero

agregaron que esas rocas se habian depositado en épocas anteriores á la catástrofe diluviana, que no debia buscarse en ellas los efectos desastrosos que debió haber producido, que estos debian encontrarse en los terrenos móviles ó de transporte que descansan siempre encima de los anteriores y que designaron con el nombre de *diluvium*.

Esta afirmacion no es menos errónea que la anterior. El *diluvium*, segun los trabajos mas recientes, es el producto de causas diferentes, segun su naturaleza igualmente variable, y lejos de representar un fenómeno momentáneo y sincrónico sobre toda la faz de la tierra, resulta representar una sucesion de épocas sucesivas, diferentes bajo muchísimos aspectos.

La formacion pampeana, por su naturaleza y posicion (aunque quizás no por su época), corresponde bastante exactamente al *diluvium* de Europa, Norte-América y Asia. Así, con bastante frecuencia se encuentra mencionado como un producto de la catástrofe diluviana.

Antes de pasar adelante, y de examinar las diferentes teorías que se han emitido sobre su orígen, bueno es que considere bajo un punto de vista general, hasta qué punto la formacion pampeana puede presentar un argumento en favor de los partidarios de dicha catàstrofe, entre los que, no lo dudo, debe haber quien crée en ella por conviccion, sin que por esto el error deje de ser menos grande,

Si el limo pampa fuera el resultado de una gran catástrofe, es claro que habria sido transportado y depositado en las llanuras de las pampas en un espacio de tiempo relativamente corto. En este caso su deposicion no pudo haberse verificado mas que en dos modos. O bien confusamente, es decir, todos los materiales mezclados unos con otros, sin presentar señales de estratificaciones, ó segun el órden específico de cada sustancia. En este último caso deben haberse depositado primero las mas pesadas, y por

último las mas ligeras. La formacion pampeana mostraría entonces capas superpuestas unas á otras, compuestas las inferiores de materiales mas pesados que las superiores.

Los primeros observadores que estudiaron el terreno pampeano, no advirtieron en él señales de estratificacion; esto los indujo á considerarlo como un depósito formado por las aguas turbulentas de una inundacion. Pero observadores posteriores notaron en él señales de estratificacion, y constataron que se compone de varias capas superpuestas.

Si la succesion de esas capas fuera el resultado de la deposicion del terreno en órden del peso específico de sus materiales, deberíamos encontrar siempre las mismas capas y en el mismo órden respectivo, esceptuando los casos en que pudiera faltar alguna de ellas por efecto de la denudacion.

Supongamos que fueran tres capas compuestas, una de guijarros, otra de arena y la tercera de arcilla; tenemos que la capa de guijarros ha de hallarse en la parte inferior, puesto que en razon de su mayor peso específico, ha debido caer al fondo la primera, que le ha de seguir inmediatamente la de arena y luego la de arcilla, de modo que en cualquier parte que hiciéramos una escavacion, se nos presentaria, primero la arcilla, luègo la arena, y por último la capa guijarrosa.

Pero no sucede así con el depósito pampeano, cuyas tres sustancias predominantes que lo componen, arena, arcilla y cal, están distribuídas del modo mas confuso, predominando en unas capas la arena, en otras la arcilla y en algunas la cal. Se hallan además interrumpidas mui á menudo por depósitos de diferente naturaleza que la capa entrecortada, lo que no podria suceder si las capas hubieran sido contínuas sobre toda la superficie de la vasta llanura.

Bueno es tambien observar que la parte inferior de la formacion pampeana es mas arcillosa que la superior, y esta última mas arenosa que la inferior, lo que evidentemente tambien está en desacuerdo con la hipótesis de la deposicion del terreno de un modo momentáneo.

Consideremos la cuestion bajo otro punto de vista.

Si los terrenos pampeanos fueran el producto de una gran inundacion que los hubiera arrastrado en la hoya del Plata, ¿de dónde vino el agua que produjo tan grande inundacion? La respuesta no es dudosa, ó de un mar ó de un océano.

Luego ¿de qué punto ha podido venir la irrupcion de las aguas marinas? Del Pacífico no es admisible, porque antes de la formacion del terreno pampeano, ya existia la cordillera de los Andes. Para admitir su proveniencia del Atlántico, tendríamos que suponer, ó un abajamiento general y repentino de la Pampa Argentina, ó bien un levantamiento de las aguas del Océano, debido á un sublevamiento igualmente repentino de su fondo, hipótesis ambas inaceptables y en completo desacuerdo con la geología moderna.

Pero, me dirán algunos, ¿para qué ir á buscar el punto de partida de las turbulentas olas que se lanzaron en impetuosos torrentes sobre los estensos llanos de la República Argentina, en el océano Pacífico ó en el Atlántico? ¿No es mas sencillo suponer que dichos torrentes provinieron de puntos situados á niveles mas elevados que los en que se hallan los terrenos que se supone han sido traidos por ellos? y en ese caso, ¿de qué punto han podido provenir, á no ser del interior de la República ó de cerca de la cordillera de los Andes? En la parte oeste de la Pampasia, existe una vasta llanura salitrosa que se supone sea el enjuto fondo de un mar interior.

¿Acaso su desecacion no puede haber sido producida por

un sublevamiento del terreno que lo hizo desbordar y abrirse paso rompiendo las barreras naturales de que estaba circuido, y lanzándose por los de clives naturales del terreno haber arrastrado consigo los innumerables materiales que debia arrancar á las rocas, por encima de las cuales pasaba, é inundando las llanuras que forman la Pampasia actual, haber depositado en ella los trofeos que habia envuelto en sus turbulentas olas por los puntos en donde pasaba?

Dicha hipótesis seria, en efecto, mas aceptable que las otras, pero, ¿cómo esplicar con ella la formacion de los terrenos que ocupan las mesetas de Bolivia, situados á un nivel muchísimo mayor que el que podian haber alcanzado las aguas del supuesto caspiano y cuyos terrenos son en un todo análogos á los que cubren las llanuras de las pampas?

Sobre todo, si el desagüe del supuesto caspiano tuvo suficiente fuerza para traer consigo los cientos de miles de millones de metros cúbicos de materias areno-arcillosas que ocupan las pampas argentinas, ¿cómo es que no se encuentran en ellas el mas pequeño fragmento de guijarro rodado que pueda hacernos sospechar de que efectivamente los terrenos pampeanos tuvieron orígen en una momentánea fúria del elemento neptuniano?

No pretendo negar la existencia de un antiguo caspiano en la Pampasia, puede haber existido, pero nunca podrá considerarse como la causa que ha dado orígen á la formacion pampeana.

Sin duda habrá algunos que aun abrigarán dudas, y son los que tienen propension á creer en lo maravilloso. Es por esto que se muestran mas partidarios de la antigua geología, que supone haber habido grandes cataclismos, repentinos sublevamientos, destructoras y devastadoras inundaciones, catástrofes tremendas en que perecian

millones de seres animados, momentáneas estinciones é imprevistas creaciones de centenares de especies de animales; que de la geología moderna que todo lo esplica por medio de la accion prolongada durante millares de años de las mismas causas que actualmente están modificando la superficie de la tierra, sin necesidad de tener que recurrir á esas grandes catástrofes y cataclismos maravillosos que nos pinta la antigua geología, mas dignos de ser presentados como el producto de una imaginacion poética, que como hipótesis verdaderamente científicas.

¿Como esplicais, me dirán quizás, la presencia de tantos restos de seres animados en las profundidades de los terrenos pampeanos? ¿Por ventura esos esqueletos de gigantescos animales que se encuentran enterrados á 20 y mas metros de la superficie del suelo dejan de ser una prueba de una gran catástrofe? ¿Y como esplicais su presencia debajo de tan enormes cantidades de materias de transporte sino haceis intervenir para ello la accion de un inmenso cataclismo?

Justamente por medio de esos mismos restos orgánicos que dicen prueban la existencia de una gran inundacion, justamente por medio de esos grandes esqueletos enterrados á grandes profundidades, que es el principal baluarte en que se apoyan, probaré que no hubo tal inundacion, y que estos han sido enterrados por causas naturales que producen los mismos efectos en la actualidad.

Empezaré por pasar en revista todas las teorías que se han propuesto para esplicar el orígen de la formacion pampeana, discutiendo lo que cada una tiene de probable, en seguida al estudio de los fenómenos especiales que presenta.

CAPITULO VI

HIPÓTESIS EMITIDAS SOBRE EL ORÍGEN DE LA FORMACION PAMPEANA

Opinion de D'Orbigny. — Es errónea en el fondo y en los detalles. — Opinion del Dr. Lund. — Hipótesis de Darwin. — Hipótesis de Bravard. — Opinion de Wodbine Parish. — Opinion de Heusser y Claraz. — Opinion del Dr. Dôring. — Teorias del Dr. Burmeister.

El primer viagero y naturalista que ha emitido su opinion sobre el orígen de la formacion pampeana, es D'Orbigny.

Cree D'Orbigny, que en los últimos tiempos terciarios que precedieron inmediatamente la formacion del terreno pampeano, el mar perfectamente circunscripto ocupaba una gran parte de la República Argentina, y que las tierras vecinas estaban pobladas de grandes mamíferos, que vivian en medio de una vegetacion abundante y bajo un clima mas cálido que el actual de las mismas regiones.

Esta, era una época de reposo, á la que sucedió una de esas catástrofes del globo, producida por un sublevamiento de las cordilleras, que produjo la inmediata estincion de todos los seres sobre esta parte del mundo, y formó el depósito areno-arcilloso de las pampas.

Admitido por el distinguido naturalista, que la inmensa cordillera de los Andes surgió de un modo repentino, deduce como consecuencia lógica, que tal cambio produjo una perturbacion general sobre toda la superficie del continente americano.

El movimiento se comunicó á las aguas del mar, que fueron fuertemente balanceadas, invadieron los continentes, arrastraron y estinguieron por completo los mastodontes que poblaban la region oriental de la cordillera boliviana, los megaterios, los megalonix, y demás animales fósiles que se encuentran en las pampas ó en las cavernas del Brasil. Es entonces que las aguas depositaron tumultuosamente en la cuenca del Plata, los esqueletos de los grandes edentados, y los terrenos que los contienen.

Considera el autor como evidente que los fósiles de las pampas y los que se encuentran en las cavernas del Brasil, son contemporáneos, puesto que muchas especies son absolutamente idénticas, y que por consiguiente es una misma causa que ha producido su estincion al mismo tiempo sobre toda la superficie del continente americano, y esta causa la encuentra en las grandes perturbaciones producidas en la superficie del suelo por el levantamiento de las cordilleras.

Supone que esta destruccion tuvo por causa, la invasion de los continentes por las aguas, lo que segun él se encuentra de acuerdo con el gran depósito de las pampas, evidentemente producido por ellas. No encuentra otra esplicacion á la gran estension y homogeneidad del depósito, y vé una prueba favorable á su hipótesis en el hecho de que Darwin dice que abundan mas los huesos fósiles en los contornos de la cuenca del Plata, que en el interior de la formacion. Estos contornos serian, segun él, las orillas del antiguo mar, en las que se depositaron de preferencia los cadáveres de los animales que flotaban sobre las aguas.

Considera como un hecho probable que las aguas del mar se estendian hasta el punto en que en el dia se levanta la cordillera de los Andes, y admite que su sublevamiento arrojó las aguas de oeste á este, denudando la superficie

del continente americano, y especialmente del territorio patagónico, que lo cubrió de guijarros y cantos rodados, arrastrando todos los terrenos superficiales á la cuenca del Plata.

La gran cantidad de sales que contiene el terreno pampeano, le suministra una prueba de que las aguas que lo depositaron fueron saladas, y encuentra aquí la causa productora de las grandes depresiones saladas que se encuentran en el interior de la Pampa.

Insiste en que segun las hipótesis que preceden, el terreno pampa ha debido formarse en un espacio de tiempo escesivamente limitado, casi instantáneamente, por efecto de una corriente violenta, que arrastró á la vez los materiales superficiales y los animales. Dice que jamás ha encontrado en el terreno pampeano vestigios de estratificacion, lo que le suministra una nueva prueba de que fué depuesto por aguas tumultuosas.

Afirma que la fauna pampeana no pudo haberse estendido sobre la inmensa comarca en que se encuentran sus despojos. Que en su conjunto pertenece á un clima cálido, y que el megaterio no pudo vivir al mismo tiempo en los llanos de la Patagonia y en las montañas del Brasil. Concluye admitiendo que los fósiles de las pampas no se encuentran en su verdadero yacimiento, que han sido transportados de lejanas regiones en los puntos en que se encuentran, pero que por el contrario, los de las cavernas de Minas Geraes en el Brasil, se encuentran en su yacimiento primitivo.

D'Orbigny, pertenece por completo á la antigua escuela, que admite las grandes catástrofes del globo, y que tuvo por mas ilustres reprensentantes Cuvier y Elie de Beaumont.

Es cierto que en la época en que escribia (1840), esta gozaba aun del asentimiento de casi todos los geólogos.

No debe pues sorprendernos, que D'Orbigny haya fabricado ese verdadero romance geológico, erróneo en el fondo y en todos sus detalles.

En el dia nadie crée en ese levantamiento momentáneo de las cordilleras. Inútil es, pues, que me estienda en refutarlo.

En cuanto al levantamiento lento de la cordillera, es evidente que no es contemporáneo de la formacion pampeana, pero que remonta á una época mui anterior.

En efecto, la formacion patagónica presenta especies diferentes al este de la cordillera, de las que se encuentran al oeste, y son todas diferentes de las que se encuentran en los mares vecinos. En la actualidad, la fauna malocológica de las costas del Atlántico en la República Argentina, es diferente de la fauna malocológica del Pacífico en las costas de Chile.

Es claro que esta diferencia proviene de la interposicion de las tierras que impide que los moluscos pasen de un mar á otro. Los mismos efectos, en épocas anteriores, deben haber sido producidos por las mismas causas. Luego es evidente que la cadena de los Andes, no solo es anterior á la formacion del terreno pampeano, pero existia ya en una época mucho mas lejana, cuando se depositaba el terreno patagónico, é impedia que los moluscos del mar argentino pasaran al mar chileno.

Su hipótesis no es menos falsa en todos los demás detalles.

Las aguas marinas nunca han contribuido á la formacion del terreno pampeano.

El Océano no puede haber cubierto á un mismo tiempo y en una época geológica relativamente reciente todas las llanuras bajas de la República Argentina, las llanuras de Santiago del Estero, situadas á 500 metros sobre el nivel del Océano, las de Mendoza, que se elevan á 800 metros,

la sierra de Córdoba, hasta una altura de 1,200 metros, los valles de Catamarca, á 1,600 metros, los alrededores de Tarija, que se elevan á cerca de 2,000 metros, la meseta de Cochabamba, cuya elevacion pasa de 2,500 metros, y en fin, los alrededores del Titicaca, y la caverna de Sanson Machay, en el Perú, que se halla á mas de 4,000 metros de altura.

Dicha hipótesis es por demás estravagante.

Por otra parte, el exámen mismo del terreno no justifica un orígen marino. En ninguna parte muestra huesos de pescados ó conchas de moluscos marinos, y solo sí, restos de animales fluviátiles y terrestres.

Seria además un contrasentido, admitir que las aguas hayan podido arrastrar desde Bolivia ó el Brasil, los esqueletos de los mastodontes, de los megaterios y de los pesados glyptodontes, y no hayan podido transportar á los mismos puntos, ni un solo guijarro rodado del tamaño de un garbanzo.

Cuanto á la distribucion de los fósiles en los contornos imaginarios de un mar que nunca ha existido, no es menos inexacta. Que los huesos fósiles sean mui abundantes en la Bajada, en el rio Negro de la Banda Oriental y en Bahía Blanca, no lo dudo, pero si D'Orbigny hubiera penetrado en el interior de la provincia de Buenos Aires, no habria afirmado que aquí son mas escasos.

Es mui sabido que las orillas de los rios que vienen del interior de la provincia dejan ver en sus barrancas inmensas cantidades de estos huesos, y que en Lujan, Mercedes Areco, Salto, Arrecifes, costa del Salado, etc., justamente los puntos que corresponderian á la parte central del supuesto mar, los huesos fósiles son mucho mas abundantes que en Bahía Blanca, Mercedes del rio Negro, ó la Bajada del Paraná.

Las sales que contiene el terreno pampeano, tampoco

fueron depositadas por el mar. Aun en la actualidad se forman en el interior de la República, depósitos de aluvion, ricos en cloratos y sulfatos, sin ninguna intervencion de las aguas marinas. Del mismo modo se han formado los terrenos pampeanos salados, como lo demostraré mas adelante.

Que jamás haya observado en el terreno pampeano, señales de estratificacion, solo prueba que lo examinó de una manera mui superficial. En razon de mis propias observaciones puedo atestiguar que ofrece señales de estratificacion por todas partes, y que aun en algunos casos muestra á diferentes niveles depósitos de naturaleza diferente del resto de la formacion.

La estension de la fauna pampeana es mas grande de lo que suponia D'Orbigny, pero esto no prueba que los fósiles de las pampas hayan sido transportados por las aguas, de las comarcas del Brasil.

La esplicacion del fenómeno la encontrará el lector en otro lugar.

Que los huesos que se encuentran en las cavernas del Brasil y los que contiene el terreno pampeano pertenezcan á una misma grande época geológica, no lo dudo, pero la estincion de los grandes mamiferos que poblaban ambas regiones, no es debida á la catástrofe imaginaria de D'Orbigny. Las causas de esa estincion deben buscarse, en efecto, en los cambios que ha sufrido la constitucion física de la superficie de la América Meridional; pero esos cambios no han sido repentinos y simultáneos, pero sí lentos y sucesivos.

Los esqueletos de especies estinguidas que se encuentran en las pampas, pertenecen á animales que han vivido en los puntos en que han dejado sus restos. Esto lo probaré de una manera que no dejará lugar á la duda.

Es mas que posible, es casi seguro, que lo mismo debe

ser de los otros fósiles que se encuentran en las otras partes de la América del Sud.

Lo que me inspira esta conviccion, es que durante la formacion de los terrenos pampeanos, cada gran region de la América del Sud, tenia ya algunas especies y aun géneros que le eran propios.

El género *Arctotherium* no se ha encontrado hasta ahora mas que en la República Argentina y la Banda Oriental. Solo en la República Argentina se han encontrado restos de especies parecidas á la vizcacha y á la liebre pampa que actualmente habitan la misma region.

El toxodonte, el tipoterio y la macroquenia, tres de las formas mas curiosas de la fauna pampeana, no se han encontrado hasta ahora mas que en los terrenos de transporte de la cuenca del Plata. Sucede otro tanto con los géneros milodonte, pseudolestodonte, lestodonte, panoctus y doedicurus. No se ha encontrado un solo hueso de estos animales en el Brasil, y sin embargo, si hubieran vivido ahí, es imposible que Lund no hubiera encontrado algunos de sus huesos, mezclados con los de los otros animales de la misma época. Podria, pues, preguntarse á D'Orbigny, ¿de dónde arrastraron las aguas los huesos de esos animales?

Sucede otro tanto, si se examina la fauna fósil del Brasil, bajo el mismo punto de vista.

El oso de las cavernas de Minas Geraes difiere del arctoterio de las pampas. El género Násua, que habita el Brasil, solo se ha encontrado fósil en el mismo país. Sucede otro tanto con el agutí. En el órden de los edentados se han encontrado algunos géneros como el Cœlodon, que no han dejado restos en la República Argentina.

Es cierto que algunos géneros como el scelidoterio, el hoploforo y el gliptodonte, se han encontrado igualmente en las pampas y en las cavernas del Brasil, pero las espe-

cies de ambos países difieren, y las que son propias del Brasil se hallan acompañadas de algunos géneros que solo viven actualmente en la misma latitud, por ejemplo el tapir, del que no se ha encontrado ninguna especie fósil en el Plata. Podria, pues, aquí repetirse una pregunta parecida á la anterior, ¿porqué las aguas que, segun la hipótesis de D'Orbigny, transportaron á Buenos Aires los huesos del mastodonte y del megaterio, no arrastraron á la misma region algunos huesos de esos animales propios tanto en la actualidad como en las épocas pasadas, de la zona tropical?

Lo poco que conozco de la fauna fósil de las otras regiones de Sud-América, me parece demostrar la misma ley.

Afirmando D'Orbigny, que los grandes mamíferos fósiles fueron estinguidos á un mismo tiempo y de un modo simultáneo, emite la otra hipótesis de que los mismos mamíferos vivian antes de la catástrofe tranquilamente en la superficíe de las tierras que limitaban el antiguo mar. En órden de antigüedad, la formacion que sigue inmediatamente al terreno pampeano, es el terreno patagónico. Si esta otra hipótesis de D'Orbigny fuera exacta, deberíamos, pues, encontrar en el terreno patagónico las mismas especies que en la formacion pampeana, pero pertenecientes á indivíduos que hubieran vívido y fallecido tranquilamente en los puntos en que se encontraban. Una vez mas sucede lo contrario. Los animales del terreno patagónico son específicamente y aun genéricamente diferentes de los que contiene el terreno pampeano.

El anaploterio, el paleoterio, el megamys, el nesodonte y el homalodontoterio, mamíferos propios de la formacion patagónica, difieren completamente de los gravígrados y de los armadillos gigantescos del terreno pampeano.

Es indisputable que estos últimos presentan mas analogia con la fauna actual sud-americana que los primeros,

y que por consiguiente pertenecen á una gran época geológica mas moderna.

Es, pues, fuera de duda que la formacion pampeana, lejos de ser el resultado de una causa momentánea y pasagera, se ha formado durante una época de escesiva duracion y con suma lentitud.

Los mismos fósiles lo demuestran de una manera evidente. Lo que hasta ahora se ha dado en llamar fauna pampeana, es la sucesion de cuatro faunas sucesiva diferentes, por lo menos, representada cada una por especies que le son características.

Para esplicar su estincion sucesiva á la manera de D'Orbigny, seria forzoso admitir cuatro catástrofes sucesivas; cuatro grandes inundaciones del continente americano, parecidas á la que nos ha pintado de una manera mas ideal que científica.

El sábio dinamarqués Dr. Lund, estableció hácia el año 1835, su residencia en el Brasil, en donde empezó una série de investigaciones tendentes á hacer conocer la fauna que habia poblado ese país anteriormente á la época geológica actual.

Con ese objeto esploró un grandísimo número de cavernas de la provincia de Minas Geraes, en donde recogió numerosos huesos pertenecientes á grandes mamíferos de especies actualmente estinguidas.

Esos huesos se encuentran en una tierra arcillosa rogiza que cubre el fondo de todas las cavernas, y en algunos casos las rellena casi por completo.

Esta misma capa, que sin duda representa nuestro terreno pampeano, cubre casi toda la superficie del país. Se presenta sin interrupcion en las llanuras, los valles, las mesetas, las colinas y en las faldas de las montañas, hasta 2,000 metros de altura sobre el nivel del mar.

La misma formacion, ya he dicho, que se presenta en los

alrededores de Rio Janeiro con un espesor de mas de 50 metros.

Esta capa de arcilla muestra capas subordinadas de cascajo y de guijarros rodados.

La misma formacion ocupa toda la cuenca del Amazonas, del Tapajos, del Toncantines, del Rio Negro, del Madeira, etc., uniéndose por el norte con los depósitos de transporte del Orinoco que se estienden hasta el mar de las Antillas, y por el sur con los depósitos pampeanos de Bolivia, que á su vez se unen insensiblemente con los de la República Argentina.

El señor Lund atribuye la gran formacion de transporte del Brasil á una gran irrupcion de las aguas, que cubriendo casi toda la América del Sud, puso un término á los séres que la poblaban.

Es, pues, la misma hipótesis emitida casi al mismo tiempo por D'Orbigny, de la que solo difiere por detalles subalternos de pequeña importancia.

Todas las críticas, pues, que he hecho á la segunda, son aplicables á la primera.

Poco tiempo despues de la publicacion de la obra de D'Orbigny, aparecian las observaciones geológicas de Cárlos Darwin, que habia visitado la República Argentina, algunos años mas tarde que aquel naturalista.

Este autor ha observado la formacion pampeana, en algunos puntos aislados de la costa de Patagonia, en Bahía Blanca, en varios puntos del Paraná, y en algunos afluentes del rio Negro de la Banda Oriental.

Ha encontrado huesos fósiles del terreno pampeano, en el Puerto de San Julian, en la Bajada del Paraná, en el arroyo de Sarandí, uno de los pequeños afluentes del rio Negro, etc.; pero en donde ha recogido la mayor parte de sus colecciones es en Bahía Blanca.

En este punto recogió huesos de diferentes especies de

grandes edentados, que estaban acompañados de conchas idénticas a las que viven aun en la bahía.

Entre las muestras de tierra que recogió en el mismo punto y que envió al célebre microscopista Ehrenberg de Berlin, este descubrió los restos de veinte especies de organismos, de los que diez y siete eran de agua dulce y los otros tres marinos.

Deduce de esto que la cuenca del Plata estaba ocupada en otros tiempos por un mar ó un inmenso estuario, en el que vertian sus aguas grandes rios, que arrastraron los materiales que componen el terreno pampeano.

Crée que los grandes mamíferos estinguidos poblaban las costas del antiguo estuario, y que fueron arrastrados en su fondo por las corrientes de agua dulce.

Dice haber encontrado en la Sierra de la Ventana, á algunas centenas de piés de altura y aplicados contra la roca, una especie de conglomerados que considera como contemporáneos del terreno pampeano. El cuarzo blanco está usado, lo que Darwin lo atribuye á la accion de las olas contra las rocas.

En fin, constata que la formacion no es el producto de una gran convulsion, pero que se ha formado lentamente durante un espacio de tiempo considerable.

Desde luego, la teoría de Darwin, es mas razonable y mas admisible que la de D'Orbigny, en el sentido que no hace intervenir en su formacion ningun gran cataclisme, que no admite ningun sublevamiento ó abajamiento repentino, y en que lejos de admitir que ha sido producida en un período relativamente corto, constata que es la obra lenta del tiempo.

Pero con todo, su opinion de entonces, no está de acuerdo con lo que en el dia sabemos de la formacion.

Su hipótesis del gran estuario marino, encuentra las mismas objecciones que la de D'Orbigny.

Es difícil admitir que el antiguo estuario del Plata se haya estendido desde Buenos Aires hasta Bahía Blanca, y mucho menos que haya penetrado en el interior de la Pampa hasta los límites de la Cordillera.

Del mismo modo que la hipótesis de D'Orbigny, no esplica como se formaron los terrenos de la misma naturaleza que se encuentran en el interior de la República á 1,600 metros de elevacion sobre el nivel del mar, y en Bolivia y el Perú hasta 3 ó 4,000 metros.

Como á la hipótesis de D'Orbigny se le puede objetar que el terreno pampeano no presenta en ninguna parte vestigios de séres marinos, como deberia mostrarlos en abundancia si realmente se hubiera depositado en el fondo de un mar ó de un estuario ó golfo de aguas marinas.

Darwin al emitir su hipótesis de la existencia de un antiguo estuario marino, lo hacia bajo la influencia que ejercia sobre su opinion el hallazgo que habia hecho de huesos de scelidotherio, etc., en Punta Alta (Bahía Blanca) mezclados con conchas marinas que creyó contemporáneas de los mamíferos fósiles.

Pero esta es una circunstancia puramente local, que no ha sido constatada en ningun otro punto de la formacion, y es en el dia evidente para todas las personas que se han ocupado de esta cuestion, que las conchas marinas no son contemporáneas de los esqueletos fósiles que acompañaban, pero sí depositadas encima de ellas en una época mui posterior, cuando la denudacion de las aguas, egercida sobre el terreno pampeano, puso á descubierto y dejó á medio enterrar los esqueletos de los edentados fósiles, como tendré ocasion de esplicar mas detalladamente.

Por la misma razon puede desecharse la prueba aducida de la mezcla de infusorios de agua dulce y de agua salada en las muestras de tierra de la misma localidad. El exámen

microscópico del terreno pampeano nunca ha dejado ver el mas ligero vestigio de infusorios marinos.

Cuanto á la capa de conglomerados que observó en la Sierra de la Ventana, nada hai hasta ahora que pueda demostrar su edad, y al considerarlos como contemporáneos de la formacion pampeana, no ha hecho mas que una simple suposicion que los hechos no confirman.

Por el contrario, su elevacion sobre las faldas de una montaña completamente aislada como lo es la Sierra de la Ventana, haria suponer que pertenecen á una época mas antigua, y por consiguiente los supuestos vestigios dejados por las olas del Océano, remontan seguramente á una época geológica mucho mas remota en que toda la llanura argentina y una gran parte de la sierra se hallaba aun cubierta por las aguas del Océano.

En fin, los esqueletos de animales fósiles que se encuentran no importa en que parte de la provincia de Buenos Aires, ofrecen un poderoso argumento contra la opinion que supone hayan vivido en las costas de un estuario, pues por todas partes el exámen de su yacimiento demuestra que han vivido en los mismos puntos en que se hallan.

Pero con todo, la opinion emitida por Darwin, de que los materiales que componen la formacion pampeana fueron transportados lentamente al gran estuario por grandes rios, es de una gran importancia, por cuanto constituye en verdad el primer paso firme que debia conducir directamente á la completa esplicacion de las causas que han cooperado en la formacion del terreno pampeano.

Bravard es el tercer sábio que se ha ocupado con alguna detencion del estudio de la formacion pampeana, y ha emitido una nueva hipótesis sobre su orígen, diferente de las anteriores, de las que difiere tanto cuanto es posible.

Combate la opinion de D'Orbigny de que se haya formado

en el fondo de un mar, y la de Darwin que supone se depositó en el fondo de un estuario.

Reconoce, y con razon, que las aguas marinas no tuvieron ninguna intervencion en su formacion.

Desecha igualmente el concurso de las aguas dulces, sea de rios, sea de lagos, afirmando que la acumulacion de los depósitos pampas es el resultado de causas atmosféricas y terrestres.

Encuentra una gran analogía entre el limo pampa y la arena de los médanos. Constata que algunos esqueletos fueron sepultados por arenas y tormentas de polvo, puesto que casi en contacto con los huesos se encuentran impresiones de dipteros, demostrando así que los cadáveres quedaron espuestos al aire y por consiguiente á la putrefaccion un cierto espacio de tiempo, hasta que fueron recubiertos por las arenas movedizas.

Deduce la misma consecuencia del hecho de encontrarse á menudo dos ó tres esqueletos pertenecientes á la misma especie, enterrados unos al lado de otros.

Estudia el fenómeno actual de las tormentas de polvo y la marcha de los médanos, y en su opinion las mismas causas, en las épocas pasadas, obrando durante miles de años, pueden haber acumulado los terrenos pampeanos.

Admite tambien la cooperacion de las cenizas arrojadas por los volcanes, y crée que esas causas bastan para esplicar la formacion del terreno pampeano.

Bravard no era un observador vulgar, pero un naturalista distinguido; así, antes de poner en ridículo su teoría, seria mas conveniente estudiarla en todos sus detalles. Quizás contenga mas de cierto que lo que algunos suponen.

Es él quien primero ha probado, que las aguas marinas no tuvieron ninguna influencia en la formacion del terreno pampeano.

Es indudable que hai exageracion sobre los resultados que pueden haber producido las tormentas de polvo y la internacion de los médanos.

Seria, en efecto, difícil de esplicar, como pudieron los vientos acumular los terrenos pampeanos de las mesetas de Bolivia y del Perú, situados á 2, 3 y 4,000 metros sobre el nivel del Océano.

Igualmente difícil seria de esplicar, como pudieron formar los vientos y las tormentas de polvo las capas guijarrosas que contiene el terreno pampeano cerca de las montañas, ó de qué manera ha podido transportar los guijarros rodados que se hallan diseminados en la masa del terreno pampeano, en la Banda Oriental.

La ausencia de fósiles pertenecientes á seres que habitaron las aguas dulces, que es una de las causas que indujeron á Bravard á desechar todo concurso de causas hidrolójicas, tampoco es exacta, pues he encontrado numerosos restos de moluscos de agua dulce mezclados con huesos fósiles en mas de cien puntos diferentes, y tendré ocasion de citar numerosos yacimientos en que pueden recogerse en cantidades innumerables.

Es pues evidente que, en la acumulacion de los terrenos pampas, han concurrido otras causas mas poderosas que las tormentas de polvo y la internacion de los médanos; pero es imposible desechar por completo la intervencion de estas últimas causas, pues un cierto número de las observaciones de Bravard, son de una rigurosa exactitud.

Wodbine Parish, ex consul británico en la República Argentina, dice tambien algunas palabras sobre el terreno pampeano en su obra *Buenos Aires y las provincias del Rio de la Plata,* publicada en 1852.

No conozco esta obra, y hablo por lo que de ella transcribe el Dr. Zeballos.

Segun esta transcripcion, dice Parish lo siguiente :

« Por lo que sabemos hasta ahora de estas vastas llanuras llamadas pampas, que se estienden desde las vertientes orientales de los Andes hasta las riberas del Paraná y Uruguay, parece que son formadas de una inmensa capa aluvional de materia compuesta, en su mayor parte de arcilla rojiza, que contiene concreciones calcáreas mas ó menos duras. Este seria el limo arrastrado en el transcurso de los siglos por innumerables rios, descendiente de los Andes hácia un antiguo y profundo mar, cuyo fondo se ha ido agotando sucesivamente por estos sedimentos. »

Agrega á esto el Dr. Zeballos, que á su juicio, este es el autor que sin menos audacia y mas acierto, ha esplicado hasta cierto punto el orígen de la formacion.

Por mi parte, no participo de la misma opinion. La hipótesis de Parish reposa sobre un error fundamental; el de suponer que la formacion pampeana se ha formado en el fondo de un mar profundo, que fué rellenado por los aluviones.

Desde luego no encuentro diferencia entre esta opinion y la de Darwin, que el mismo Dr. Zeballos reconoce no está acorde con los hechos. Creo, pues, que Parish no ha hecho mas que recopiar, reasumiéndola, la opinion ya antes emitida por su ilustre compatriota.

Los señores Heusseur y Claraz, en su obra : *Essai pour servir à une description physique et geognostique de la province de Buenos-Ayres*, publicada en Zurich en 1865, combaten particularmente la teoría de Bravard, adoptando la de Darwin, pero sin traer nuevas pruebas en favor de esta última teoría. El hecho principal sobre que insisten con tanta frecuencia, de la existencia de depósitos marinos todo á lo largo de la costa argentina, prueba, en efecto, que el mar ha penetrado mas al interior de las tierras que en la actualidad, pero esto en una época relativamente

moderna, posterior á la formacion del terreno pampeano, y nada nos prueba sobre el verdadero orígen de este último.

Hace unos tres años, el profesor Döring publicaba un interesantísimo artículo sobre la composicion del terreno pampeano bajo el punto de vista físico y químico, permitiéndose al mismo tiempo emitir algunas opiniones tocante á su orígen.

Observa que los terrenos areno-arcillosos de grano grueso, se transforman, por una transicion regular, en terrenos de grano fino. Esta modificacion empieza al pié de la sierra de Córdoba, para terminar en las riberas del Paraná.

Deduce de este hecho, y de la composicion física y química del terreno, que la sierra de Córdoba ha provisto los materiales que componen el terreno de transporte que la rodea.

Estudiando los cambios que ha sufrido y transforman aun la configuracion de la sierra, debido á los fenómenos atmosféricos ó à la infiltracion de las aguas, constata los hechos siguientes. — Que las masas de piedra que se destacan de las rocas, á causa del frotamiento recíproco que se efectúa entre ellas y de la accion mecánica del agua, se transforman sucesivamente en fragmentos de diferentes dimensiones.

El agua deja los fragmentos mas gruesos á inmediaciones de la sierra, y arrastra los mas pequeños tanto mas distante cuanto menor es su tamaño.

Los granos mas pequeños, producto de la desagregacion de las rocas cuarzosas, son arrastrados en forma de arena, aun á mayores distancias.

Mas lejos aun, se depositan las arcillas producidas por la descomposicion del feldespato, que son arrastradas en forma de pequeñas partículas en suspension en el mismo líquido.

La continuacion de estos fenómenos produce en nuestros dias, capas de distinta naturaleza, segun que se hallen mas ó menos próximas á la sierra.

Despues de haber esplicado con una rigurosa exactitud los fenómenos que se producen á nuestra vista, y la formacion de los aluviones modernos, el Dr. Dôring se pregunta si los mismos fenómenos pueden esplicarnos la formacion del terreno pampeano.

Así, se encuentra uno sorprendido al leer que: la gran estension, la regularidad y la igualdad del suelo de la pampa, se opone á la idea de atribuirle un tal orígen.

En este caso, dice el autor del artículo en cuestion, deberíamos creer á la existencia de una llanura cubierta de agua, parcialmente limitada al este por las sierras de San Luis, Córdoba, Catamarca, etc. Esto le induce á creer que la formacion pampeana se ha depositado en el fondo de un mar que se ha rellenado sucesivamente con las materias de transporte arrastradas por las aguas de las sierras vecinas, y que la gran regularidad del suelo de la pampa, es el resultado de las olas.

La formacion pampeana, ya lo he repetido, no es de orígen marina, y como el Dr. Dôring no trae ninguna prueba nueva en apoyo de esta hipótesis, es inútil que me detenga en refutarlo, pues la regularidad é igualdad del suelo de la pampa, no es una prueba de que sea de orígen marino, como tampoco lo es de lo contrario.

Pero todos los demás estudios practicados por el Dr. Dôring sobre la composicion física del suelo de la Pampa, contradicen su conclusion final, y en lugar oportuno, aprovecharé esos materiales para demostrarlo.

El sábio directeur del Museo público de Buenos Aires, es quien sin disputa se ha acercado mas de la verdad.

Sin que esto importe disminuir su mérito, es bueno recordar, que los trabajos de sus predecesores le han faci-

litado la tarea, y que confrontando unas con otras las diferentes hipótesis emitidas, ha podido fácilmente formarse una idea de lo que cada una contiene de cierto. Por otra parte, su larga residencia en el país, y el conocimiento personal de una gran parte del territorio argentino, y aun de Chile, Brasil, etc., le ha permitido recoger un gran número de observaciones interesantes, algunas de la mayor importancia.

Así su teoría sobre el orígen de la formacion pampeana, es exacta en el fondo, bien que en algunos de sus detalles no esté perfectamente de acuerdo con los hechos.

En 1866, esponia su opinion sobre esta cuestion en los *Anales del Museo público de Buenos Aires*. Hé aquí en resúmen lo que decia:

El terreno pampeano, en los alrededores de la Sierra de Córdova, y en los valles de la misma sierra, contiene muchas capas guijarrosas, de lo que deduce, con razon, que el depósito ha sido traido ahí por aguas corrientes, y que las substancias primitivas del depósito son las rocas deshechas de la sierra vecina. Atribuye el mismo orígen al terreno de Buenos Aires, por cuanto presenta la misma composicion á escepcion de las capas guijarrosas, las que no pudieron depositarse en esta provincia, á causa del menor declive del terreno, que no ha permitido al agua de arrastrarlos hasta aquí.

A propósito de la gran cantidad de sales que contiene el terreno pampeano, emite la opinion de que provienen de un antiguo mar.

Dice que los huesos fósiles que se encuentran en el terreno pampeano, se hallan en la parte inferior de la formacion, lo que, segun él, prueba que los animales á que pertenecian ya habian desaparecido durante la acumulacion del terreno pampeano, uno de los detalles en que no estoi de acuerdo con el autor, y sobre el que tendré ocasion de

volver: con todo, constata el Dr. Burmeister, de acuerdo con los hechos, que los grandes mamíferos que han dejado sus huesos en el limo pampa, no se han estinguido repentinamente, por efecto de un gran cataclismo, pero sí de un modo sucesivo.

En el hecho de que los fósiles pertenecen á animales terrestres, saca la consecuencia de que el depósito entero ha sido transportado por las aguas dulces.

Combate la opinion de D'Orbigny que atribuye la formacion á un gran cataclismo, y la de Darwin que supone se depositó en el fondo de un antiguo estuario. Considera igualmente mui exageradas las deducciones de Bravard, y declara su hipótesis inaceptable.

Se pregunta entonces cuál es la causa que ha acumulado esas inmensas masas de terrenos areno-arcillosos, contestando por el párrafo notable siguiente: « La contestacion únicamente satisfactoria á todos los fenómenos observados, es que la acumulacion de los terrenos diluvianos no es el producto de una causa sola, sinó de muchas sucesivamente activas, y que el grande espesor de los depósitos no atestigua otra cosa sinó el largo período, durante el cual han obrado estas diferentes causas para la acumulacion de depósitos tan considerables. »

Crée el distinguido sábio que durante la época de la formacion pampeana existian en el interior lagunas considerables de agua salada, y contemporaneamente á estas, grandes ensenadas en lo que es hoi la embocadura del Rio de la Plata y la Bahia Blanca; pero la existencia de tales bahías no está justificada á mi modo de ver, por ninguna observacion.

« Nuestra opinion es, continúa el Dr. Burmeister, que en estas lagunas y ensenadas, los rios y arroyos, *y principalmente lluvias fuertes y avenidas repetidas, han traido los depósitos diluvianos sucesivamente de las montañas*

vecinas, deponiéndolos en los valles elevados, como en los llanos, y levantando siempre mas el suelo, hasta la época de los aluviones, en la cual las avenidas cesaron y la constitucion actual atmosférica ha tomado lugar en el país. »

Este párrafo, que he subrayado, encierra en cuatro palabras, toda la historia de la formacion pampeana.

Algunas líneas mas adelante es menos feliz, cuando atribuye la mayor abundancia de huesos fósiles en la provincia de Buenos Aires á grandes inundaciones que hubieran traido los esqueletos del interior de la República. En efecto, probaré hasta la evidencia que los grandes mamíferos estinguidos vivieron todos en la provincia de Buenos Aires, contemporaneamente á la formacion del limo pampa.

En 1876, el mismo Dr. Burmeister, se ocupa de la formacion pampeana con mas estension, é introduce varias modificaciones á su teoría publicada diez años antes, algunas poco felices. Las principales modificaciones ó adiciones. son:

Que las sales que contiene el terreno pampeano no son de orígen marino como lo habia supuesto anteriormente (1).

Que la parte inferior de la formacion corresponde á la época preglacial, y la parte superior á la época glacial, opinion que no tiene fundamento alguno. ¿En dónde colocar además los terrenos de la época glacial?

Pero en seguida de esta hipótesis, sin fundamento, hace dos modificaciones del mayor interés á su teoría primitiva, afirmando que los huesos fósiles no han sido traidos por las corrientes de agua, y que ningun hecho confirma la existencia de un golfo marino, durante la época pampeana, en lo que hoi es el Rio de la Plata.

---

(1) *Description physique de la République argentine*, vol. II.

En fin, concluye dando una lista de los mamíferos que considera característicos de cada una de las dos partes en que divide la formacion pampeana; pero este ensayo de cronología paleontológica es por desgracia completamente erróneo, y mucho mejor hubiera hecho el autor en suprimirlo.

En resúmen, la teoría del Dr. Burmeister, la que mas se acerca de la verdad, es completamente exacta en el fondo, pero errada en algunos de sus detalles.

La formacion pampeana no es de orígen marino, pero es debida á la accion de las aguas dulces y á agentes atmosféricos y terrestres.

Queda á esplicar, como esas diferentes causas han podido producir el terreno pampeano. Es lo que voi á tratar de hacer en los capítulos siguientes.

CAPITULO VII

MI OPINION SOBRE LAS CAUSAS QUE HAN PRODUCIDO LA FORMACION PAMPEANA

Los vientos.—Accion del agua.—Las fuerzas subterráneas.—La formacion pampeana es el resultado de estas tres causas reunidas.—De que modo han obrado.—Las pampas de Mojos en pleno proceso geológico.

Participo de la opinion del Dr. Burmeister, de que la acumulacion de los terrenos pampas no es el producto de una sola causa, pero de muchas. Pero es menester conocer todas esas causas, para poder formarse una idea de la parte que cada una ha tomado en la formacion de ese grandioso monumento geológico. Empezaré, pues, por la accion de los agentes atmosféricos, los vientos.

¿Qué parte han tenido los vientos en la formacion del terreno pampeano?

Bravard, los considera como la verdadera causa productora de los terrenos de transporte de la hoya del Plata.

La principal observacion sobre que está basada esta teoría, ya tuve ocasion de repetirlo, es la de haber encontrado varios esqueletos que se conocía habian sido sepultados por arenas movedizas, y dedujo de esto que todo el terreno pampeano es el producto de causas atmosféricas.

Es indudable que Bravard ha exajerado estraordinariamente la importancia de este descubrimiento; pero como quiera que sea, esto prueba que desde esa época lejana las tormentas de polvo y arena ejercian ya una accion poderosa en la superficie de la llanura argentina,

Por otra parte he podido cerciorarme que el descubrimiento de Bravard, no es sin fundamento, pues á menudo he encontrado esqueletos envueltos en arena, que se conoce ha sido transportada por los vientos, pues ha cubierto los animales cuando aun estaban en su descomposicion cadavérica, formando encima de ellos pequeños montecillos.

Pero las terribles tormentas de polvo que envolvieron esos cadáveres, han dejado vestigios mas importantes de la accion poderosa que han ejercido en la formacion del limo pampa.

En muchos depósitos lacustres de la época pampeana, se ven vetas, filones, montecillos y finos estratos de arena cuarzosa, tan pura como en el dia no se encuentra en ninguno de los rios y riachuelos de la pampa. Esta arena, evidentemente no ha sido traida por las aguas, sino que proviene de ventarrones que la transportaban á grandes distancias, pero que al rozar la superficié del agua caia al fondo y formaba esos pequeños montecillos y estratos de arena que el fondo del lago ha conservado en su estado de pureza hasta nuestros dias. Examinados, presentan completamente el mismo aspecto que los sútiles estratos de arena que se han encontrado en las escavaciones practicadas en los depósitos de aluvion del valle del Nilo, que está probado hasta la evidencia, fueron transportados allí por los vientos desde el desierto de Sahara.

Uno de los argumentos que podria oponerse á la teoría de Bravard, es la ausencia casi completa de médanos en la parte de la provincia de Buenos Aires, situada al norte del rio Salado, mientras que son sumamente numerosos al sud del mismo rio. Pero, si actualmente no existen médanos en toda la superficie de la pampa, nada nos prueba que no hayan sido mas numerosos durante la época en que se depositaba el limo pampa.

En efecto, he encontrado médanos de arena, sepultados

en las profundidades del terreno pampeano, cerca de Mercedes á 5 metros de profundidad, cerca de la estacion de Olivera á 3 metros, en la Villa de Lujan á 8 metros, y en la misma ciudad de Buenos Aires á mas de 10 metros de profundidad.

Muchas personas que han hecho practicar escavaciones en diferentes puntos de la provincia de Buenos Aires, me han contado que mui á menudo se encuentra á diferentes profundidades, capas de arena pura.

Es evidente que esos depósitos aislados no son el producto de corrientes de agua, porque en ese caso las capas se presentarian sin interrupcion hasta el punto de donde tuvieron orígen, aumentando gradualmente los granos de tamaño hasta convertirse en verdaderas capas guijarrosas. Pero como no es esto lo que sucede, es forzoso admitir que esas masas fueron acumuladas por las fuerzas atmosféricas, y que durante la época de la formacion pampeana, toda la llanura estaba salpicada de masas mas ó menos considerable de arenas movedizas.

Pero lo que puede dar una idea de la parte que tuvieron los vientos en la acumulacion de las masas de terrenos de transporte de la llanura argentina, son los immensos depósitos de arena que se encuentran á diferentes profundidades del terreno, y cuyo volúmen puede evaluarse en algunos casos por millones de metros cúbicos.

He observado uno, aunque á la ligera, al sud de la ciudad de Buenos Aires, al pié de la barranca de Santa Lucía, en donde habia sido puesto ha descubierto por grandes escavaciones hechas, si mal no recuerdo, con el objeto de colocar caños para la conduccion del gas destinado al alumbrado público.

La arena de que se compone es de un blanco amarilloso, y se halla inmediatamente despues de la capa de tierra vegetal.

En cuanto á su espesor, he visto escavaciones de 3 á 4 metros de profundidad, sin que perforen completamente el depósito.

Pocos dias antes de mi visita á una de esas escavaciones, se habia encontrado una gran cantidad de huesos fósiles, que los peones separaron de la arena, y los llevaron para componer un patio. Cuando yo los ví ya estaban todos reducidos á pequeños fragmentos, sin embargo, fácil me fué reconocer en ellos, restos de glyptodontes, cuyos fragmentos de coraza son tan característicos.

Como alguien pudiera quizás creer que me he equivocado atribuyendo á una época mucho mas remota, depositos geológicos recientes, advertiré que la arena que he examinado no es la misma capa de arena que se halla algo mas lejos de la ciudad, en Barracas, la que tambien la he examinado y de una manera aun mas escrupulosa. Esta última capa no es, en efecto, mas que un antiguo lecho del Plata, de época geológica reciente.

Otro depósito atmosférico, curioso á examinar, existe cerca de la Villa de Lujan, á orillas del rio y á unos 2 á 3 metros de profundidad. Tiene un espesor de cerca de 1 metro, y se compone de un polvo sumamente fino, de color rojo algo oscuro, tan poco coherente, que si se estrae una cierta cantidad de él estando seco y se espone al aire libre, si hai un poco de viento empieza á formar nubes de polvo. Los depósitos parecidos que he tenido ocasion de examinar son numerosos.

Basta con lo dicho, para demostrar que, si los vientos no fueron la verdadera causa productora del terreno pampeano, tuvieron á lo menos una parte mui activa en su formacion, sin que esto importe tampoco decir que fué la principal.

Durante algunos períodos de la época pampeana, las llanuras argentinas eran mas abundantes de agua que en

la actualidad. Esta no es una suposicion, pero sí un hecho deducido de la existencia de un sin fin de pequeños depósitos de terreno pampeano, que se han formado debajo de las aguas, demostrando así del modo mas evidente, que durante esa lejana época, toda la superficie de las pampas se hallaba cubierta de un sin número de lagos, lagunas y pantanos, en cuyo fondo se depositaron grandes cantidades de materias terrosas.

Además, una gran parte del terreno pampeano consiste en un limo areno-arcilloso mui parecido al depósito cuaternario del valle del Rhin llamado *loess*, y no hay duda que es un depósito formado por las aguas dulces, como está demostrado serlo el del Rhin.

En muchísimas partes se nota que el limo pampa presenta una estructura laminar; si se examina con mas cuidado, se vé que cada uno de estos estratos se diferencia en algo de los otros, bien sea por el color, aspecto, espesor ó composicion, y pueden separarse unos de otros por medio de la hoja de un cuchillo bastante fina.

Esa estructura laminar solo se observa en los terrenos depositados por las aguas, y como una gran parte del terreno presenta ese aspecto, es claro que una porcion considerable de la formacion es el producto de las aguas.

Por otra parte, ya he dicho que en las cercanías de las sierras, el terreno pampeano presenta capas subordinadas de guijarros rodados, arrancados por las aguas de las sierras vecinas..

Es claro, que no solo los guijarros, pero sí tambien todo el cascajo que los contiene, y aun la masa principal de la formacion, proviene de la denudacion efectuada por las aguas pluviales, que arrastraron esos materiales desde las faldas de las montañas hasta el fondo de los valles.

Por último, las inmensas cantidades de conchas de moluscos de agua dulce que se encuentran en diferentes pun-

tos del territorio, demuestran hasta la evidencia, que las aguas han tomado una parte mui activa en la formacion del terreno pampeano, y que ellas fueron quienes transportaron la máxima parte de los materiales que lo componen.

Segun D'Orbigny, la formacion pampeana es el resultado inmediato de un sublevamiento repentino de la cordillera de los Andes, pero, además de que todos los geólogos modernos se han declarado en contra de la teoría de los grandes sublevamientos repentinos, ya he demostrado anteriormente que la hipótesis de D'Orbigny es completamente falsa en el fondo y en los detalles.

Por esto no quiero decir que las fuerzas subterráneas no hayan contribuido á la formacion del terreno pampeano, pues admito su intervencion.

No solamente creo, como el Doctor Burmeister, que el principio de la época pampeana fué señalado por un sublevamiento que levantó á un nivel superior la cordillera de los Andes, sinó que tengo la conviccion profunda que aun despues de verificado dicho sublevamiento, las fuerzas internas han continuado á reaccionar contra la parte de la corteza del globo, actualmente llamada Pampa, produciendo un sin fin de sublevamientos y hundimientos, que continuaron durante toda la época pampeana, y que han dado por resultado la esparcion de los terrenos de transporte sobre toda la superficie de la vasta llanura.

Es evidente que el terreno pampeano no se ha formado debajo de un depósito de agua permanente. Pero, de trecho en trecho, se encuentran depósitos secundarios, de poco espesor y de escasa estension, que difieren por su color y naturaleza del resto de la formacion, conteniendo además muchas conchas de moluscos de agua dulce. Estos son los depósitos pampeanos, que llamo *lacustres*, porque

se depositaron en el fondo de lagos y lagunas de la época pampeana, y sobre los que tendré ocasion de estenderme mas tarde. Por ahora solo citaré algunas observaciones relativas á los cambios de nivel del terreno.

En algunos puntos he observado la existencia de dos ó tres depósitos lacustres, colocados uno debajo de otro, y separados por capas de terreno rojizo que no ha sido depositado en el fondo de depósitos de agua permanente.

Es indudable que antes que se formara el depósito lacustre inferior, la superficie del terreno estaba á seco; luego, debido sin duda á un hundimiento parcial, se formó una depresion que fué inmediatamente ocupada por las aguas, pero que poco á poco se fué cegando por causa de depósitos sucesivos de materias térreas acarreadas por las aguas, ó bien formadas por repetidas tormentas de polvo y de arena, hasta quedar completamente desecada. Pero mas tarde, durante la época en que ese mismo punto se hallaba convertido en tierra firme, ó mas bien dicho, en terreno que no estaba ocupado por aguas permanentes, inundaciones periódicas y tormentas de arena y polvo continuaron levantando el nivel del suelo, hasta que con el tiempo volvió á producirse otro hundimiento que convirtió por segunda vez ese punto en hondonada que volvió á ser ocupada por las aguas, convirtiéndose otra vez en un lago ó laguna que se pobló de animales acuáticos por un largo espacio de tiempo, hasta que la continuacion de las mismas causas que habian dado por resultado la desaparicion del lago precedente, lo hicieron desaparecer á su vez, para repetirse el mismo fenómeno por tercera ó aun cuarta vez.

Estas diferentes transformaciones de diferentes puntos de la llanura, ya en un punto bajo ó alto, seco ó pantanoso, se pueden esplicar mui bien admitiendo una série contínua de pequeños sublevamientos y hundimientos, que

solamente ejercian su accion sobre pequeñas regiones, pero que con su continuacion han concluido por transformar completamente la superficie del país.

Esos cambios de nivel, no solamente no tienen nada de improbable, sinó que tenemos pruebas de hundimientos y sublevamientos de una estension mucho mas considerables. Así, durante la época pampeana, la llanura argentina se estendia sobre superficies en el dia ocupadas por las aguas del Océano, pero en una época geológica relativamente reciente, hubo un abajamiento general del suelo argentino, durante el cual las aguas saladas pudieron internarse tierra adentro y depositar los bancos de conchas marinas que ya he mencionado anteriormente. Pero estos últimos fueron dejados por las aguas del mar en los puntos en que se encuentran por otro sublevamiento general del suelo, que nada prueba que no continúe aun en nuestros dias. En efecto, sabemos que toda la costa chilena está en via de sublevamiento, y es difícil creer que este movimiento ascencional del terreno no se haga sentir, aunque con menos intensidad, en la costa argentina.

En fin, Bravard atribuye un orígen volcánico al fierro oxidulado titáneo, que se encuentra en el terreno pampeano, aunque no en gran abundancia.

Las aguas, las fuerzas subterráneas y los vientos, parecen pues ser las tres verdaderas y únicas causas que han producido la formacion pampeana.

Queda probado que las tres tuvieron una parte activa en su formacion, y puede demostrarse fácilmente que ninguna de ellas por sí sola puede esplicar la acumulacion de los depósitos pampas.

Es en efecto fuera de duda que los sublevamientos del terreno, erupciones volcánicas, etc., etc., no pueden por sí solos dar orígen á rocas sedimentarias.

En cuanto á los vientos, por mas que se exageren sus

efectos, nunca podrá esplicarse el como producieron la acumulacion de los depósitos pampas.

Queda el agua, agente principal de las formaciones sedimentarias. Es indudable, como ya lo he demostrado, que ha tomado una parte mui activa y principal en la formacion del terreno pampeano. Burmeister y otros sábios distinguidos, prueban en efecto, que los terrenos de transporte del Plata, han sido acarreados y sedimentados por las aguas dulces.

Sin duda, pero, puede esplicarse por ellas la formacion del terreno pampa, sin la intervencion de otras causas?

Se ha comparado la formacion del terreno pampa con la formacion actual del Delta del Paraná, pero á mi modo de ver impropriamente.

Las islas del Paraná, son un depósito aluvional fluviátil, que empiezan en el fondo del agua del rio por bancos de arena aislados, que se unen entre sí, y poco á poco se elevan hasta convertirse en terrenos emergidos. Pero no seria de ninguna manera razonable suponer que la formacion pampeana siguió en su sedimentacion el mismo procedimiento. En ese caso tendríamos que suponer, que el lecho del antiguo rio se estendia sobre toda la llanura argentina, hipótesis tan inadmisible, como la del estuario marino de Darwin.

Mas difícil aun es de esplicar la acumulacion del terreno pampa por los mismos efectos que actualmente producen las aguas en la provincia de Buenos Aires.

Los aluviones modernos ó la tierra vegetal levantan el terreno de un pié y medio por siglo, se ha dicho; que continúe el mismo procedimiento durante unos treinta mil años, y los aluviones modernos tendrán de 30 á 40 metros de profundidad.

Evidentemente hai exageracion en el cálculo sobre el crecimiento del terreno vegetal; pero aun admitiendo

dicho levantamiento, jamás, no digo en treinta mil, pero ni aun en un millon de años, la provincia de Buenos Aires no podrá cubrirse de una capa de aluviones modernos de 30 á 40 metros de espesor, á menos que no cambien por completo las condiciones físicas de la comarca.

Para que dicha capa pudiera formarse, seria preciso que las aguas transportaran á la llanura materias sedimentarias provenientes de territorios que no forman parte de la provincia. Ahora bien, á escepcion de las materias de acarreo que transportan las aguas del Paraná y del Uruguay, y que son depositadas en la embocadura de los mismos rios y en el estuario del Plata, el resto de la provincia de Buenos Aires, no recibe de afuera otras corrientes de agua que arrastren materias térreas y las depositen en la superficie del terreno. Luego no pueden formarse capas ininterrupidas de aluviones modernos de grande espesor.

Es cierto que en los puntos bajos ú hondonadas se forman capas de terreno de transporte, pero de un espesor mui limitado. Solo á orillas del Salado he visto puntos en que alcanzaban 5 metros de espesor, pero como descansan inmediatamente encima del terreno pampeano, puede darse como seguro que su antigüedad remonta á varias decenas de miles de años; y apesar de tan remota antigüedad se estienden sobre espacios mui limitados.

Como esos depósitos se han formado durante una época en que el rio Salado aun no habia escavado su cauce actual, es fuera de duda que han adquirido su máximun de espesor.

Por otra parte, los depósitos de idéntica naturaleza que se forman en las hondonadas, y que, lo repito, son siempre de escasa estension, no podrán alcanzar un espesor mayor.

La razon es fácil de comprendér. Los materiales que forman esos depósitos son arrancados por las aguas de las lomas vecinas, en cuyas cumbres los efectos de la denuda-

cion son siempre visibles, y á menudo han puesto el terreno pampeano à la vista. Sabemos tambien que en las llanuras de la provincia de Buenos Aires, las mayores diferencias de nivel entre los puntos bajos y las cumbres de las lomas que los rodean mui raramente esceden de 20 metros. Si en los bajos se forma un depósito de 5 metros de espesor, es de suponer que las lomas han disminuido otro tanto de altura. La diferencia de nivel quedaria entonces reducida tan solo á 10 metros, pero la hondonada al levantar su fondo de 5 metros, ha dejado de ser una hoya aislada, abriéndose un desagüe hácia el arroyo ó rio mas cercano. Entonces, los materiales arrastrados de las lomas, ya no son depositados en el fondo de la hondonada, pero llevados á las corrientes de agua permanente, que á su vez los conducen al gran estuario del Plata ó al fondo del mar. Téngase además en cuenta que á medida que disminuye la diferencia de nivel la denudacion de las aguas es tanto menos intensa, y fácil será comprender porqué esos pequeños depósitos no pueden sinó por escepcion alcanzar un espesor mayor de 4 á 5 metros; y mucho menos formar una capa ininterrumpida, sobre toda la llanura, de algunos metros de espesor.

Esos pequeños depósitos son puntos perdidos en la inmensidad de la llanura, y la pampa argentina pasa actualmente por uno de esos intervalos geológicos, que dejan tambien un intervalo en la série de las formaciones sedimentarias.

Es, pues, sin razon que se ha comparado la formacion del terreno pampeano, con la formacion de los aluviones modernos de la provincia, ó con el crecimiento de las islas del Paraná.

El estudio de los efectos producidos por las aguas en la llanura argentina, no pueden, pues, esplicarnos la acumulacion de los terrenos de transporte de la llanura porteña.

Pero, concediendo siempre que solo las aguas tomaron parte en esta acumulacion, ¿cómo pudieron estenderlos sin descontinuidad sobre una tan vasta llanura, y con la potencia estraordinaria que presentan?

Si fueran antiguos rios, cada uno habria formado cauces separados y nunca habrian podido depositar sobre una tan vasta superficie una capa de tanto espesor. Como dice el Dr. Döring, la estension y uniformidad del terreno pampa se opone á esta suposicion.

No quedaria entonces mas que la hipótesis de que toda la pampa se hallaba debajo de una inmensa napa de agua dulce; pero entonces ¿dónde vivieron los grandes mamíferos cuyos esqueletos se encuentran en todas las profundidades del terreno? ¿Cómo esplicar la presencia de arena movediza y de médanos sepultados en la misma formacion? ¿Cómo esplicar la existencia de esqueletos cubiertos por arenas movedizas y la ausencia en un agrandísima parte de la formacion de huesos de pescados y de moluscos de agua dulce, etc. etc.?

La accion única y esclusiva de las aguas dulces, es tambien, pues, inaceptable, por no darla esplicacion de todos esos fenómenos diferentes.

No queda así otra esplicacion, que la accion combinada de las aguas dulces, de las fuerzas subterráneas y de los vientos.

Por otra parte, la presencia de los restos de un gran número de animales que vivieron durante su formacion, y se han reproducido quién sabe durante cuantos miles de de generaciones; el hallarse dichos restos en todos los niveles de la formacion, probando que no han desaparecido todos al mismo tiempo; el hallarse la superficie de las pampas de esa época salpicada de un gran número de lagos y lagunas habitadas por un número infinito de moluscos de los que nos dejaron en su antiguo fondo innu-

merables restos; prueba que la duracion de la formacion de los terrenos pampeanos se ha prolongado sin duda alguna muchas decenas de millares de años.

Podemos, así, establecer desde ya, la siguiente conclusion:

Los terrenos areno-arcillosos que ocupan la superficie de las pampas argentinas hasta una profundidad de 20 á 60 metros, son el resultado de la accion combinada de las aguas, de los vientos y de las fuerzas subterráneas; se han formado con suma lentitud durañte un larguísimo espacio de tiempo; los restos orgánicos que se encuentran en su seno pertenecen á séres que han vivido durante el tiempo de su formacion; luego este espacio de tiempo representa una de las grandes épocas geológicas del globo.

Es un hecho que nadie niega, que durante la formacion del terreno patagónico, casi toda la llanura argentina se hallaba cubierta por las aguas del mar.

El fondo del antiguo Océano se iba cegando poco á poco, como lo demuestran los grandes bancos de ostras que se encuentran en la parte superior del terreno patagónico.

Durante los últimos tiempos de esta época, las aguas saladas debieron estenderse aun hasta la cordillera de los Andes por el oeste. Al norte debian penetrar hasta los llanos de Santiago del Estero, rodeando la base de la sierra de Córdoba. La gran depresion en medio de la cual ha escavado su cauce el rio Paraná, debia ser un brazo angosto de mar, que penetraba por el norte hasta mas arriba de la ciudad de Corrientes, siguiendo la direccion del eje formado por el rio Paraguay.

Con la depresion en medio de la cual corre el Uruguay, debia suceder otro tanto, pero este segundo brazo no debia internarse tanto tierra adentro como el primero.

El nivel relativo de los diferentes puntos de la llanura

cubiertos por las aguas del mar, debia ser con corta diferencia igual al actual.

Es indisputable que el movimiento ascencional del fondo del Océano, producido por las fuerzas subterráneas, aceleró la desecacion del antiguo mar; como es tambien casi seguro que ese movimiento ascencional era lento pero contínuo, y casi uniforme sobre toda la inmensa llanura.

Llegó un momento, en que esta inmensa region era algo que no podia compararse ni á un fondo de mar, ni á una tierra emergida.

Con el levantamiento del fondo del mar patagónico y su transformacion en tierra firme, quedaron estancadas en las depresiones del terreno grandes depósitos de agua salada.

La vasta llanura, se encontró emergida, y sin cauces ó rios que pudieran llevar el sobrante de sus aguas al Océano.

La llanura de esa época era además mas vasta que la llanura actual.

El gran golfo, que forma el Atlántico en Bahía Blanca, no existía. El estuario del Plata tampoco, y habria podido hacerse á pié el trayecto que separa los puntos en que se han construido las ciudades de Buenos Aires y de Montevideo

La Pampa, en fin, se estendia sobre regiones en el dia cubiertas por las aguas del océano, hasta una distancia que por ahora no es dado determinar.

La gran depresion, en medio de la cual corre actualmente el Paraná, no debia tener comunicacion con el océano, sinó que siguiendo directamente su direccion norte á sur, que conserva en la mayor parte de su curso desde el Rosario hasta la confluencia del Paraguay, debia internarse justamente en el centro de la Pampa, perdiéndose en la inmensidad de la llanura.

El espacio en la actualidad ocupado por el estuario del Plata, siendo en esa época, como ya lo he repetido, terrenos elevados, estos obligaban á las aguas que bajaban por la depresion ó valle del Paraná, á seguir su curso norte á sur hasta internarse en la Pampa, en vez deformar el ángulo que marcan actualmente al cambiar su direccion norte á sur, en sudeste.

Con la depresion ó el valle del Uruguay debia suceder otro tanto, y sus aguas bajando directamente al sud debian internarse en el centro de la provincia de Buenos Aires hasta confundirse con las del Paraná.

Las aguas de la inmensa cuenca hidrográfica de los rios Uruguay, Paraná y Paraguay que ocupa casi una cuarta parte de la superficie de la América del Sud, despues de haber recorrido largas distancias y formado en los valles y llanuras bajas grandes depósitos de arena, arcilla y guijarros, venian á parar todas en esas dos grandes depresiones; pero una vez que penetraban en ellas comenzaban á depositar todas las materias terrosas de que aun estaban cargadas; despues, siguiendo el pequeñísimo declive del terreno, se ponian en movimiento hácia el sud, inundando todas las llanuras de la provincia de Buenos Aires, estancándose en los puntos mas bajos, en donde se mezclaban con las aguas de las lagunas y pantanos, depositando al mismo tiempo todas las pequeñas partículas, arenosas, arcilláseas y calcáreas que aun conservaban en suspension.

Todas las corrientes de agua que bajaban de la sierra de Córdoba, se perdian del mismo modo, confundiéndose con las que bajaban del norte por la depresion del Paraná.

La parte occidental de la llanura argentina limitada al oeste por la sierra de Córdoba, en el dia estéril y desierta, debia igualmente estar cubierta de lagos y lagunas. Las aguas que entonces bajaban de los Andes en forma de torrentes impetuosos, formados ya por las lluvias, ya por el

derretimiento de las nieves, se desparramaban igualmente en la llanura adyacente, en donde mezclándose con las anteriores, se dirigian, siguiendo la pendiente del terreno, hácia la pampa del sud-este, confundiéndose con las que descendian de las regiones setentrionales.

La gran uniformidad de la llanura, la horizontalidad casi completa del terreno, y la pequeña elevacion á que debia hallarse con relacion al mar de esa época, eran causas que se oponian á que las aguas formaran cauces naturales que las condujeran al océano. Su marcha, siguiendo los declives del terreno, no podia ser que sumamente lenta, estancándose en los puntos mas bajos que levantaban sucesivamente con las materias ténues que tenian en suspension y que depositaban en su fondo, hasta que la continuacion del mismo fenómeno, durante un largo espacio de tiempo, levantaba notablemente el fondo de los pantanos. Entonces las aguas tenian que reunirse en otros puntos, que tambien se cegaban á su vez, continuando la repeticion del mismo fenómeno por todo el tiempo que duró la época pampeana, aumentándose de este modo continuamente el espesor de los terrenos.

Las lluvias tropicales, y el derretimiento de las nieves en las cordilleras, debian además producir crecientes periódicas.

Durante esas grandes inundaciones, las aguas cubrian por algunos meses vastas superficies de terreno que estaban á seco durante todo el resto del año, y debian dejar en la superficie del terreno un delgado estrato de tierra arcillo-arenosa.

La superficie de las pampas en esa época, desprovista de árboles, pero cubierta de una lozana vegetacion herbácea, debia presentar tres categorias bien distintas.

Primera, la de los terrenos bajos, que se hallaba cubierta por aguas permanentes durante todo el año.

Segunda, la de los terrenos anegadizos, situados á un nivel superior á los anteriores, y que tan solo eran cubiertos por las aguas durante ciertos meses del año, á causa de las crecientes periódicas.

Tercera, la de los terrenos altos, que se encontraban á seco durante todo el año. En estos últimos debian habitar los mamíferos propios de esa época, que solo descenderian á los terrenos anegadizos en los meses del año en que se encontraban á seco: es claro que debe entenderse los que no tenian hábitos acuáticos como el hidróquero, que ciertamente debia habitar las lagunas y pantanos. Otro tanto debia suceder con el curioso mamífero llamado tipoterio que debia ser aun mas acuático que el carpincho, y el gigantesco toxodonte que debia ser otro habitante de las aguas á la manera del hipopótamo.

Las olas del mar debian arrojar á las playas grandes cantidades de arena, que los vientos transportaban tierra adentro, para aumentar las materias de transporte que las aguas arrastraban de los países elevados.

En medio de este flujo y reflujo contínuo de las aguas en la superficie de la pampa, las fuerzas subterráneas indudablemente no estaban inactivas, sinó que debian contribuir de un modo poderoso á que los depósitos acarreados por las aguas se esparcieran sobre toda la vasta llanura de un modo uniforme.

Innumerables sublevamientos y hundimientos verificados con suma lentitud y de poca estension cambiaban contínuamente el curso de las aguas, convertian terrenos bajos, en altos ó anegadizos, y estos últimos en bajos que poco á poco eran ocupados por las aguas que comenzaban á cegarlos, hasta que nuevos sublevamientos volvian á convertirlos en terrenos altos ó anegadizos y así sucesivamente.

Continuó este contínuo vaiven de las aguas y las tier-

ras hasta que la continuacion de los mismos fenómenos durante centenares de siglos modelaron la actual superficie de la llanura argentina.

Como se vé, por lo dicho, la formacion del terreno pampeano se ha verificado durante una época de sublevamiento lento, pero contínuo y general de la superficie de la vasta llanura, y sin intermitencia de ninguna especie en su conjunto; pero el terreno de cada punto en particular se ha formado durante una série de hundimientos y de un modo intermitente.

Concretándome al estudio de los terrenos de transporte de la cuenca del Plata, no tengo por que ocuparme de los depósitos de idéntica naturaleza que se encuentran en otros puntos de Sud-América. Sin embargo, no puedo dejar de manifestar que, en vista de la homogeneidad que presentan, la primera idea que á uno se le ocurre, es que los terrenos de transporte areno-arcillosos de la América del Sud son todos de una misma época y que han obrado en su formación las mismas causas.

Creo, en efecto, que todos deben haber sido producidos por causas análogas á las que han dado por resultado la formacion de los terrenos pampeanos, pero no deja de ser menos indudable que en cada punto en particular, pueden haber habido causas secundarias que hayan imprimido en cada depósito, caractéres propios que lo distingan de los otros, como es tambien probable que no todos hayan sido formados en una misma época, y que su homogeneidad, dependa puramente de la circunstancia de haber tenido orígen en la descomposicion de rocas de idéntica naturaleza litológica.

Por otra parte creo que se ha por demás exagerado la homogeneidad de todos esos depósitos. Así el terreno que se halla aun adherido á los fósiles traidos de Tarija, me ha parecido mui diferente del terreno pampeano de Buenos

Aires; y algunos fósiles de las colecciones de Europa, rotulados como provenientes del Brasil, he podido reconocer por el terreno que aun conservaban, que provenian de la provincia de Buenos Aires.

Volviendo á mi opinion sobre el orígen de la formacion pampeana de la cuenca del Plata. Se harán sin duda objecciones á mi esposicion, afirmando quizás de que no tenemos ejemplos ni pruebas directas de que puedan formarse tan grandes y vastos depósitos en llanuras casi constantemente cubiertas de agua, que una condicion física parecida del suelo no puede ser favorable á la vida animal y vegetal, y que es inadmisible la suposicion de una comarca tan vasta, casi completamente cubierta por aguas dulces en gran parte estancadas.

A esto voi á contestar estudiando fenómenos análogos que se verifican á nuestra vista y en llanuras que tienen miles de leguas cuadradas de superficie.

En diversos puntos de la América del Sud, existen grandes llanuras que están espuestas á inundaciones periódicas.

Las hai en la República Argentina, en el territorio del Gran Chaco.

El rio Paraguay entre los 14° y 18° de latitud sud, atraviesa igualmente una llanura de varios miles de leguas cuadradas de superficie, anualmente inundada por las aguas, y ocupada en muchos puntos por grandes lagunas de agua permanente. Pero la naturaleza del terreno de esta region es aun poco conocida.

No sucede lo mismo con la provincia de Mojos en Bolivia, que ha sido estudiada por viageros y geólogos distinguidos.

Las pampas de Mojos ocupan toda la parte setentrional de la República de Bolivia. Sus límites son: por el norte los rios Beni y Guaporé, al sud los Andes y mesetas

de Chiquitos, al este las colinas de Chiquitos y las llanuras brasileras que no son mas que una continuacion de las pampas de Mojos, al oeste el rio Beni y los últimos contrafuertes de los Andes. La superficie de esta inmensa llanura puede calcularse en unas 18,000 leguas cuadradas.

Toda la comarca está cubierta por una capa de arcilla rojiza mui parecida al terreno pampeano de Buenos Aires, y de la misma época geológica, puesto que contiene igualmente huesos de grandes edentados estinguidos.

Encima de este terreno, que es la formacion pampeana, se encuentra otra capa que corresponde á los terrenos post-pampeanos de Buenos Aires, compuesta de arena mui fina, mezclada con arcilla oscura turbosa. Pero aquí en vez de presentarse en forma de pequeños depósitos aislados de escasa estension y poco espesor, como sucede en la llanura argentina, forma una capa ininterrumpida, que se estiende sobre toda la llanura, y que tiene un espesor de 6 á 8 metros y hasta 10 y 12 en algunos puntos.

Como los terrenos post-pampeanos de Buenos Aires, esa capa es posterior á la verdadera formacion pampeana, puesto que ya no contiene huesos de grandes mamíferos estintos, pero sí vestigios de la industria humana de una época relativamente reciente, como por ejemplo restos de alfarería, etc.

Así, mientras que en Buenos Aires, á partir de la época de la estincion de los grandes mamíferos propios de la formacion pampeana, solo se han formado depósitos aislados de poca importancia, en las llanuras de Mojos, á partir de esa misma época se ha depositado una capa aluvional de varios metros de espesor y de una superficie de mas de 10,000 leguas cuadradas.

La razon de esta diferencia se encontrará en que los depósitos post-pampeanos de las hondonadas de la pampa son el producto de la denudacion de las aguas sobre las

cumbres de las lomas vecinas, cuando por el contrario los materiales que han formado la capa aluvional de las llanuras de Mojos han sido traidos por las aguas de las faldas de las sierras que las rodean.

La acumulacion de los depósitos aluvionales de esta última region, no ha cesado y continúa aun actualmente á nuestra vista. Aquí podemos en efecto decir, que el mismo crecimiento actual continúe por espacio de unos 50,000 años, y las llanuras de Mojos se hallarán cubiertas por una capa de tierra aluvional quizás de 20 á 30 metros de espesor. Entonces, hasta los puntos mas elevados de la llanura en que tan solo suele mostrarse á descubierto el terreno pampeano, estarán cubiertos por la capa aluvional moderna.

Para formarse una idea de las causas que á nuestra vista concurren á la formacion de esa vasta capa aluvional, es preciso conocer la configuracion física de la region en que se efectúa dicho fenómeno.

La llanura de Mojos está limitada al nordeste y al este por las montañas del Diamantino en el Brasil, al sur por las colinas de Chiquitos y las mesetas de Santa Cruz, al oeste por las ramificaciones orientales de los Andes. Es una hondonada inmensa, que solo está abierta hácia el norte, por una depresion por donde corre el rio Madeiras, formado por la confluencia de las corrientes de agua de toda la provincia.

Toda la superficie de la hondonada es una llanura de una horizontalidad mas perfecta que la de Buenos Aires. Raro es encontrar puntos en que la diferencia de nivel entre las lomas y los bajos pase de 10 metros.

Las poblaciones solo se encuentran en los puntos mas elevados; el resto de la llanura se halla cubierto de agua durante la mayor parte del año. Otra buena porcion del territorio está ocupada por lagunas ó pantanos turbosos.

Los numerosas corrientes de agua que bajan de las sierras circunvecinas, se desbordan en la época de las lluvias, se desparraman sobre la llanura, y depositan cada año un nuevo estrato.

En toda esa inmensa capa de terreno aluvional no se encuentra un solo guijarro rodado, ni un solo grano de arena cuyo grosor pueda ser determinado; es bueno recordar que sucede otro tanto con el terreno pampeano de Buenos Aires. Solo al pié de las montañas se encuentran algunas capas de guijarros rodados.

Las aguas se retiran con dificultad. El único desagüe natural es el rio Madeiras; á él corren á reunirse todas las corrientes de agua que cruzan la llanura, pero su cauce no es suficientemente ancho y profundo para llevar todo el sobrante de las aguas al Amazonas.

El desagüe se efectúa con suma lentitud. La mitad de la comarca se halla cubierta por las aguas durante seis meses del año. Solo de distancia en distancia se ven algunas lomas que apenas sobresalen de un metro sobre la superficie del agua, en las que se hallan las poblaciones, ó están cubiertas de bosques naturales y pobladas de animales salvages. En la estacion de las lluvias puede uno en canoa, cruzar las llanuras en todas direcciones. D'Orbigny ha pasado en canoa del rio Itonama al rio Machupo, corrientes de agua separadas por una llanura de mas de 22 leguas, es decir una distancia mayor que la que separa Mercedes de Buenos Aires.

Las pampas de Mojos están en pleno proceso geológico, y lo que hoi se pasa á nuestra vista, se ha repetido en otras épocas y quizás en escala mayor, en las pampas de Buenos Aires.

El estudio de la formacion pampeana en todos sus detalles, lo probará de una manera evidente.

CAPITULO VIII

ESTUDIO DE LOS DIFERENTES FENOMENOS Y MANIFESTACIONES QUE PRESENTA EL TERRENO PAMPEANO

Sales solubles y eflorescencias salinas. — Carbonato de cal y tosca. — Guijarros. — Relacion entre la arena y la arcilla. — Tosca rodada. — Médanos. — Humus y vizcacheras pampeanas.

Recorriendo los rios y arroyos de la pampa, se nota á menudo que las barrancas están cubiertas de eflorescencias salinas, de color blanco, presentando un aspecto completamente igual al de una ligera capa de nieve que acabara de caer. Esos sales consisten generalmente en sulfatos y cloratos, y aun algunas veces nitratos.

No siempre se hallan á la vista, y se muestran generalmente despues de algunos dias de sol que secan el terreno humedecido por las aguas pluviales.

Es indudable que esos sales forman parte integrante del terreno pampeano que, al secarse, suben á la superficie por una fuerza capilar, y luego son disueltos por las aguas plùviales que los arrastran á los rios, los que á su vez los conducen al Océano.

He podido asegurarme de la verdad de esta asercion, estudiando las eflorescencias salinas en la parte superior del curso del rio Lujan, uno de los puntos en que se muestran con mas intensidad.

Cuando hace algun tiempo que no llueve, á partir de la altura de la estacion de Olivera, hasta el nacimiento del

mismo rio, toda la barranca y el lecho mismo del rio que en parte se halla á seco, está cubierto de dichas eflorescencias, y podrian recogerse en grandes cantidades por medio del simple barrido.

Los pobladores de los campos adyacentes, llaman á estas eflorescencias, salitre, peró habiendo recogido muestras de él en diferentes puntos, he podido convencerme que por todas partes se compone casi esclusivamente de sulfato de soda. Solo he visto pequeñas proporciones de salitre, en el barro que se ha formado en algunos puntos por el pasage de numerosos ganados, pero en este caso es indudable que es un producto actual.

Diferentes veces he tomado muestras del terreno á grandes profundidades, y he podido así constatar que el sulfato de soda forma parte integrante de la formacion. Me ha acaecido igualmente mas de una vez que los fragmentos de coraza de glyptodon que desenterraba de su yacimiento natural, despues de algunos dias de tenerlos en mi habitacion, se cubrian de una eflorescencia análoga de mas de un dedo de espesor, pero tan sumamente liviana, que bastaba el mas ligero soplo para dejar el hueso completamente limpio.

Las aguas del rio disuelven este sal que les dá ese gusto amargo desagradable que las distingue. A la misma causa deben su salazon las aguas del rio Salado.

El terreno no contiene sin embargo por todas partes los mismos sales, ni en la misma proporcion. En algunos puntos, cerca del rio Colorado, predomina el cloruro de sódio, mezclado á menudo con sulfato de cal, ó sulfato de magnesia.

Con todo, en varias comarcas del interior, predomina el nitrato de sódio, particularmente en la provincia de Santiago del Estero, en donde existen á la superficie del suelo depósitos inagotables, que el dia en que se esploten cons-

tituirán una de las principales fuentes de riqueza de la República.

Todos los rios salados de la pampa, deben su salazon á las sales que contiene el terreno y que son disueltas por las aguas. El mismo orígen tienen las lagunas de agua salada.

Pero esas sustancias solubles no se hallan en la misma cantidad en toda la formacion, y su distribucion no obedece á ninguna ley. Así vemos sucederse sin órden alguno lagunas de agua salada, y lagunas de agua dulce, segun que su fondo este constituido por un terreno salado ó nó.

Por la misma razon las aguas de algunos rios son dulces en el principio de su curso, y mas tarde al pasar por terrenos salíferos se vuelven saladas, por ejemplo, el rio Salado de Santiago del Estero, que á causa de este mismo cambio ofrece la particularidad de llevar este nombre en la parte inferior de su curso, y el del rio Dulce en su parte superior.

A menudo ocurre tambien lo contrario: un ejemplo de esta clase lo ofrece el rio Lujan, que en la parte superior de su curso, á partir de su nacimiento hasta unas dos leguas mas abajo de Mercedes, atraviesa terrenos que contienen una fuerte proporcion de sulfato de sódio, pero á partir de este punto el terreno es menos salado. Así, las aguas de este rio son menos saladas ó amargas en Lujan que en Mercedes, y menos en el Pilár que en Lujan.

¿Cuál es el orígen de todos estos sales solubles que contiene el terreno pampeano? La opinion hasta ahora admitida es que tienen su orígen en un antiguo mar que cubria toda la llanura argentina, pero esta hipótesis no me parece difícil demostrar que está en desacuerdo con los hechos.

En efecto, si fueran un producto del mar, los sales con-

sistirian en su mayor parte en cloruros, mientras que por el contrario, salvo raras escepciones, predominan los sulfatos. Creo tambien probable que si fueran de orígen marino se hallarian igualmente repartidas sobre todo el territorio, mientras que por el contrario, en unos puntos el terreno es salado y en otros no lo es. Por otra parte, esta hipótesis está en completa oposicion con todos los otros detalles de la formacion, que prueban hasta la evidencia, que esta no es de orígen marino.

Comprendiendo sin duda estas dificultades, recientes observadores han modificado en algo la hipótesis primitiva. Suponen que el levantamiento del suelo pampeano dejó encerradas en las depresiones mas profundas grandes cantidades de aguas marinas, formando así lagos salados, cuyas aguas se evaporaron poco á poco ó fueron absorbidas por el suelo, dejándolo impregnado de sales.

Esta idea es mui natural y participo de ella hasta cierto punto. Creo, en efecto, y es casi seguro que así debe haber sucedido, que al levantarse la llanura pampeana del fondo de las aguas del Océano, deben de haber quedado encerrados en el interior grandes depósitos de agua salada. Mas aun, creo que esas lagunas de agua salada ocupaban justamente los puntos mas bajos de la llanura, que constituyen las salinas y los salitrales. Pero esos lagos no pueden esplicar la presencia de los sales en el terreno pampeano.

Si tuvieran dicho orígen, en esos supuestos caspianos, habrian continuado á vivir los seres orgánicos que por todas partes habitan el fondo del mar. Encontraríamos ahí huesos de pescados, de conchas, de foraminíferos, y demás vestigios de la vida marina, pero nada de todo eso, hasta ahora, se ha encontrado.

Si fuera así, el suelo mismo que forma el asiento de las salinas, deberia contener los mismos sales, pero estos solo

parecen formar una capa superficial que no penetra á grandes profundidades. La cantidad de sal disminuye, en efecto, á medida que aumenta la profundidad, y el terreno pampeano que se encuentra debajo parece no solo que siempre no es salado, sinó que contiene napas de agua dulce, lo que está en completa contradiccion con dicha hipótesis. El terreno pampeano siendo sin disputa la materia de transporte que cubrió el fondo de los antiguos lagos, deberia haber conservado los sales como parte integrante de él; pero sucede tan lo contrario, que se ha probado hasta la evidencia que los sales de esos lagos desecados, lejos de provenir del subsuelo, son formados por las materias salinas que las aguas disuelven en las sierras y arrastran á los puntos mas bajos de la llanura. Recuérdese á este propósito lo que he dicho en el capítulo II. Luego las salinas son un producto moderno, post-pampeano, que nada tiene de comun con la formacion pampeana.

Queda aun una objecion que alguien pudiera hacerme. ¿Qué se hicieron las sales que contenian esas masas de aguas saladas que quedaron separadas del mar? Hé aquí la contestacion.

El fondo de esos lagos se ha levantado de 15 á 20 metros sobre su antiguo nivel. Las aguas que bajaban de las Cordilleras como ya lo he repetido llegaban entonces hasta el Océano, pero antes penetraban en esos lagos en los que se impregnaban de sal que arrastraban al Atlántico, y concluyeron por desalarlos. Con el contínuo levantamiento del suelo, el fondo de los antiguos lagos quedó á seco, y á ellos vinieron á parar las aguas de las alturas vecinas, que evaporándose ó infiltrándose á través del suelo, han formado la capa salitrosa actual.

En cuanto á los sales solubles que se encuentran en el resto de la formacion pampeana, participo de la opinion

emitida recientemente por el D. Burmeister, bien diferente sin duda de la que publicó en otro tiempo.

Creo que son de formacion secundaria, que no existian bajo la misma forma en los materiales que formaron el terreno pampeano, y que se han formado mucho mas tarde por efecto de combinaciones de las diferentes sustancias que componen la formacion. Es esta la única suposicion admisible que no esté en contradiccion con los hechos.

Los sulfatos pueden ser el resultado de la descomposicion del yeso que, dejando libre el ácido sulfúrico, se combinó con la soda, cuerpo que las rocas feldespáticas que han provisto una gran parte de los materiales del terreno pampeano poseen en cantidad considerable. El ácido sulfúrico puede tambien ser el resultado de la descomposicion de sulfuros metálicos, como es un hecho que tambien puede producirlo y aun en cantidades considerables, la descomposicion de ciertas sustancias orgánicas. Del mismo modo pueden haberse formado todos los sulfatos.

En cuanto á los cloratos, es posible que no tengan todos el mismo orígen, pero faltan en una gran parte del territorio pampeano, especialmente en la provincia de Buenos Aires. Solo se encuentran en algunas grandes depresiones del intérior, y en muchas lagunas de los territorios patagónicos. Esto prueba que bien que en gran parte puedan ser productos depositados en el mismo estado en los puntos en que se encuentran, han sido traidos ahí por las aguas que los disolvieron en los terrenos altos en tiempos modernos, pues si fueran de orígen marino, vuelvo á repetirlo, se encontrarian por todos los puntos del terrritorio y á todas profundidades.

He tenido ocasion de decir repetidas veces, que el terreno pampeano contiene una fuerte proporcion de carbonato de cal. En efecto, este siempre forma parte de la masa,

pero nunca se presenta aislado, pero sí mezclado con la arena y la arcilla en proporciones variables.

Cuando la cantidad de carbonato cálcico que contiene el terreno pampeano, es bastante considerable, forma las masas duras llamadas en el país tosca, de color blanquizco ó amarillento.

Muéstrase generalmente por todas partes en masas pequeñas, de formas mas ó menos esféricas ú ovoidales, que varian desde el tamaño de un guisante, hasta 1 ó 2 piés de diámetro. Otras veces muéstrase en lechos ó estratos horizontales de hasta 1 ó 2 metros de espesor, y en fin tambien en masas informes de superficie mamelonada, en nódulos y ramificaciones de una gran irregularidad.

Estas masas oponen una mayor resistencia á la denudacion, que el resto del terreno compuesto casi esclusivamente de arena y arcilla. Así, en los puntos en que las aguas pluviales, la fuerza de erosion de las corrientes de agua, ó la accion de las olas, disuelven y se llevan la arena arcillosa, quedan á la vista esas rocas ó mamelones, formando relieves de hasta 1 metro y mas de altura, que se estienden sobre grandes superficies. Esto puede observarse facilmente en las playas del Rio de la Plata, en frente de la misma ciudad de Buenos Aires, y en las orilllas de casi todos los rios del interior.

En algunos puntos, la tosca es tan dura, que es preciso romperla á golpes de martillo ó hacerla saltar en pedazos con el cortafierro, en otros lugares por el contrario, es tan blanda que puede deshacerse entre las manos.

En cuanto á su orígen y época de formacion se han emitido opiniones diferentes.

El ingeniero inglés Revy, la considera como una formacion coralina, pero es un grave error, que no merece refutarse, puesto que es ya un hecho suficientemente

demostrado que la formacion pampeana no es de orígen marino.

El célebre microscopista Carpenter, dice haber visto en la tosca fragmentos de conchas y foraminíferos, de lo que deduce que la cal es el producto de la descomposicion de las cáscaras de esos animales en el agua salada.

Puede hacerse al señor Carpenter la misma objeccion, esto es, que la formacion pampeana no es de orígen marino, pero como dicho señor presenta en apoyo una observacion propia, y sin duda de importancia, bueno es de examinarla.

¿Existen realmente en la tosca restos de foraminíferos?

He examinado diferentes muestras provenientes de puntos mui lejanos unos de otros, y no he podido constatar en ellas el mas ligero vestigio de la existencia de restos de dichos animales.

Bravard, tampoco los habia encontrado, y el Dr. Burmeister que la ha examinado bajo ese punto de vista especial, dice otro tanto, esto es, que nunca ha visto en ella restos de foraminíferos.

El hecho observado por el Dr. Carpenter, es, pues, una circunstancia puramente local, y que por consiguiente nada prueba. Esto mismo me induce á creer que quizás la tosca en cuestion no pertenezca al terreno pampeano.

Las muestras examinadas por el Dr. Carpenter fueron enviadas por Darwin, que las habia recogido en localidades diferentes.

Es sabido tambien que este último sábio consideraba los depósitos marinos post-pampeanos de Bahía Blanca y de Buenos Aires como contemporáneos de los edentados estintos y de la verdadera formacion pampeana. Y como estos depósitos marinos contienen tambien una especie de

tosca, es mui posible que la muestra examinada por el señor Carpenter venga de esta capa moderna, y entonces el hecho no tendria nada de estraño.

Seria interesante examinar si las muestras de tosca moderna de los depósitos marinos de la costa del Atlántico y del Plata presentan los mismos restos. Por desgracia las muestras que he traido á Europa provenientes de esos depósitos, se han estraviado en la Exposicion de Paris y nada puedo decir á ese respecto.

Pero, como quiera que sea, es evidente que el hallazgo de los foraminíferos es un hecho local, y que la tosca no es el producto de la acumulacion de restos de conchas marinas y de foraminíferos por medio de las olas, como lo supone el Dr. Carpenter, puesto que se halla en todas partes y niveles de la formacion, y que esta no es un producto marino.

Todo el carbonato de cal que se encuentra en el terreno pampeano, creo que proviene de la descomposicion de las rocas que han provisto los materiales de la formacion, que fué disuelto por las aguas en los puntos altos del interior y luego lo arrastraron á las llanuras. Pero no creo que todos los depósitos se hayan formado bajo la accion de las mismas causas.

Sin embargo, como regla general, puedo afirmar que la tosca no es mas que el resultado de la infiltracion de esas aguas, cargadas de carbonato de cal, que al precipitarse ha cimentado las partículas arcillosas y arenosas en que han penetrado, y que salvo raras escepciones, no se ha formado en el fondo de depósitos de agua, pero sí á cierta profundidad de la superficie del suelo.

La masa no ofrece ninguna testura cristalina, pero sí amorfa; no es pues un producto químico, pero mas bien mecánico, producido por la infiltracion de las aguas y la precipitacion del carbonato calizo. En efecto, un solo golpe

de vista permite reconocer que esas rocas no provienen de yacimientos mas antiguos, pero que se han formado y *in situ*. Es, pues, un depósito que puede llamarse misto, esto es, químico-mecánico.

El ilustrado químico D. Miguel Puiggari, en un trabajo sobre la tosca del fondo del Plata, publicado en los *Anales científicos argentinos*, manifiesta la opinion de que la tosca no es mas que la arena del fondo del rio reducida al estado de arcilla por la accion mecánica del agua y que luego se ha combinado con el carbonato calizo de esta.

La opinion del señor Puiggari no me parece de ninguna manera aceptable, porque establece las siguientes conclusiones, á mi modo de ver erróneas.

1° Que la arena del fondo del rio se está transformando en tosca;

2° Que la tosca del fondo del rio no es mas que la arena ya transformada;

3° Que para formar la tosca es preciso que antes el agua reduzca la arena en estado de arcilla.

La arena del fondo del rio, en todas partes es arena y en ninguna es tosca.

La tosca se encuentra en el terreno pampeano rojo que tiene una antigüedad de decenas de millares de años, y la arena es un producto actual del rio que en todas partes descansa encima del terreno arcilloso rojo, y al que no la une ningun estado de transicion directo.

Las dos formaciones están perfectamente separadas y se distinguen una de otra á primer golpe de vista.

La tosca del rio contiene restos de animales de especies que ya no existen. Los restos orgánicos que contiene la arena del mismo rio pertenecen á especies actuales.

Dice el señor Puiggari que su mayor ó menor dureza pende del tiempo en que se ha ido verificando la transformacion, y que en efecto, en el mismo paseo de Julio se

puede notar desde la que puede desprenderse por la sola fuerza de la mano hasta la que necesita cortafierro y martillo.

Si efectivamente fuera así, existiria entre las toscas mas duras del bajo del paseo de Julio y la arena del fondo del rio una gradacion contínua, no interrumpida; pero no solo no es así, sinó que los análisis que publica el señor Puiggari para probarlo, prueban lo contrario.

Segun dichos análisis la arena del centro del rio tiene un 0.36 0/0 de carbonato cálcico, la de la orilla, 1.02, y la que segun él empieza á formar masa compacta, 1.54. Vemos, segun esto, que la diferencia entre la cantidad de carbonato cálcico que contienen estas tres muestras de arena es mui pequeña, y que del mismo modo que la arena del centro del rio tiene una cantidad de carbonato cálcico menor que el que contiene la arena de la orilla por una razon que el sábio químico no nos esplica, del mismo modo puede ser que la cantidad mayor de carbonato cálcico que contiene la arena mas compacta que él crée se está transformando en tosca, no sea debido á esta última circunstancia sinó á otra quizás idéntica á la que ha hecho que la arena de la orilla tenga una cantidad mayor de carbonato cálcico que la del centro.

Toda la orilla del rio está formada por grandes masas de tosca, que segun los análisis del mismo señor Puiggari, tiene hasta un 45 0/0 de carbonato de cal. Estas masas de tosca son contínuamente lavadas por el flujo y reflujo contínuo de las aguas y las olas, hasta que la denudacion las dezmenuza completamente mezclando sus materiales con la arena de la orilla, de modo que forzosamente tiene que aumentar la cantidad de cal contenida en ella, haciendo así que contenga una proporcion mayor que la arena del centro del rio. Aunque en el centro tambien existen bancos de tosca, el agua ya no ejerce sobre ellos mas que una

accion química y de ningun modo mecánica, debido á la capa de arena que constantemente los cubre.

Hé aquí ahora la cantidad de carbonato cálcico de tres muestras de tosca de la orilla del rio, segun el señor Puiggari. Tosca blanda que se deshace con la mano, 34.30 0/0; idem mas dura que la anterior, 41; idem la mas dura, 45.50.

Como se vé, hai una diferencia mucho mas grande entre 1.54 que es la cantidad mayor de carbonato cálcico de la arena mas compacta del fondo del rio, á 34.30 que es la cantidad menor del mismo que segun él se encuentra en la tosca mas blanda, que entre esta última cantidad y el 45.50 0/0 que dice contiene la tosca mas dura.

Estas diferencias demuestran perfectamente que falta un estado de transicion y que no existe una gradacion contínua, porque dejan entre la arena mas compacta y que contiene mas cal, y entre la tosca mas blanda y que contiene menos, un vacío que creo no es posible llenar con la arena del rio. Para encontrar todos los estados intermediarios de transicion hai que estudiar el fenómeno en el interior de la formacion.

Bien se verá por lo dicho que la tosca del fondo del Plata no es la arena del mismo rio transformada en tosca. Esta supuesta transformacion parece tanto mas imposible, cuando se considera que la tosca se encuentra en el terreno pampeano que es de formacion mui anterior al escavamiento del cauce del Plata, y que el agua, al escavar el vasto estuario ya encontró la tosca formada tal como se encuentra hoi en los mismos puntos, y tal como se encuentra en cualquier punto de la provincia en que se practiquen escavaciones. En efecto, las mismas capas de tosca que aparecen en las orillas del rio en Buenos Aires, se estienden en las profundidades del terreno hasta el Tandil y Bahía Blanca. Así, si admitiéramos la teoría del señor

Puiggari, tendríamos que admitir tambien la estension del estuario del Plata hasta aquellos puntos.

Con esto no quiero negar que la tosca no continúe formándose aun á nuestra vista, pero por un procedimiento diferente del que pretende el señor Puiggari, ó mas bien dicho, por procedimientos diferentes.

La tosca que se presenta en las orillas del Plata y la que se halla en casi todo el terreno pampeano, se ha formado en las profundidades del suelo. La tosca ó el calcáreo que se deposita en el fondo de depósitos de agua, es el resultado de una simple precipitacion, cuestion sobre la que volveré.

En cuanto á que el agua transforma la arena en arcilla para que esta se pueda combinar con el carbonato cálcico, mis observaciones me prueban que no es indispensable, pues así como he encontrado toscas en terrenos arcillosos, y que no contenian arena, así tambien he encontrado toscas que contenian en su masa muchos granos de arena, y que se encontraban ellas mismas en terrenos arenosos.

Tambien muchas toscas están completamente llenas de fragmentos de hueso, dientes y conchillas, perfectamente conservadas, y que seguramente no se encontrarian en ese estado si antes el agua hubiera tenido que desmenuzar la arena para convertirla en arcilla.

Por fin, en algunos puntos del terreno pampeano se encuentran capas de tosquilla, huesos, dientes, conchillas sumamente frágiles y arena, el todo unido por un cimento de tosca, lo que prueba de un modo evidente lo que he dicho antes, esto es, que la tosca en su máxima parte es debida á la infiltracion de aguas cargadas de carbonato de cal, que han cimentado las partículas arcillosas y silíceas de los terrenos en que penetraban, formando así esos nódulos y ramificaciones de formas tan variadas y bizarras que se encuentran en las profundidades del terreno.

Esto demuestra tambien que la tosca es un producto secundario, posterior á la formacion del depósito en que se encuentra y que sigue en via de formacion aun actualmente; esto esplica su mayor abundancia en los niveles bajos, pues el agua en su tránsito disuelve una cantidad de cal de las capas superiores que la lleva á las inferiores, aumentando de este modo contínuamente la cantidad existente en estas.

La tosca que envuelve muchos huesos fósiles, prueba tambien de una manera evidente que es un producto secundario, y que no existia cuando los huesos quedaron enterrados.

He aquí á ese propósito una observacion interesante, y apropiada para disipar muchas dudas.

Hace algunos años encontré cerca de Mercedes, enfrente de una pequeña isla que se halla algo mas lejos que el arroyo de las Pulgas, un esqueleto de glyptodonte completo, con su coraza colocado con la abertura ventral abajo y el dorso arriba. En el interior de la coraza, todos los huesos se hallaban en su justa posicion. Es evidente que el animal entró en un pantano en donde encontró la muerte. Lo prueba, no tan solo su posicion, pero sí tambien las numerosas planorbis y limneas que lo rodeaban. Casi todo el interior de la coraza estaba relleno de tosca sumamente dura, que impidió la estraccion perfecta del esqueleto.

¿De dónde ha pasado el carbonato de cal para ir al interior de la coraza? Metido el animal en el fango no puede haber quedado ninguna abertura por donde pudiera penetrar, y es forzoso admitir que se ha infiltrado disuelto en el agua, á través de la misma coraza, cimentando el fango arcilloso, y rellenando de materia calcárea el tegido interno de la misma coraza.

Es tambien imposible en este caso negar que la infiltracion no se ha verificado en una época mui posterior á

la muerte del animal, y sin que haya habido en ese intervalo en dicho punto ni olas fuertes que desmenuzaran la arena, ni corrientes de agua de ninguna especie, que sin duda habrian destruido, á lo menos en parte, el esqueleto del corpulento animal.

He aquí otra observacion, en que el fenómeno se ha verificado inversamente, pero que conduce á la misma conclusion.

Sobre las orillas del pequeño arroyo de Frias, encontré en una capa post-pampeana mui rica en carbonato de cal, una piedra chata, bastante espesa, trabajada por el hombre, y que yacía naturalmente, sobre una de sus dos caras principales. La capa de terreno en que se encontraba, muestra un gran número de masas de tosca en ramificaciones y filones. Una de estas ramificaciones que penetraba en el suelo casi perpendicularmente caia justamente sobre esta piedra que conservo en mi coleccion. De este modo la cara superior de la piedra se encuentra casi completamente cubierta de tosca. Pero el filon no se continuaba en la parte inferior de la piedra, y la cara sobre que esta yacía no presenta tosca adherida á su superficie. Lo que prueba de una manera evidente que esas ramificaciones son el producto de la infiltracion de las aguas, pero estas no pudieron infiltrar la cal á través de la piedra granítica, como lo habian hecho á través de la coraza de glyptodonte.

Existen, pues, depósitos de tosca en via de formacion, no solo en los terrenos pampeanos, pero tambien en los mas modernos. En los terrenos post-pampeanos de las barrancas del rio Lujan y sus afluentes, se ven masas de tosca post-pampeana, que á veces es mas dura que la pampeana, presentando todos los aspectos de esta. Solo se distingue, por ser de un color mas oscuro, debido probablemente á la circunstancia de haberse formado en un terreno que tenia el color oscuro casi negro de la tierra vegetal.

La dureza de esta tosca, producto de las infiltraciones, es sumamente variable: sin embargo, parece que generalmente presenta mayor dureza la que contiene una mayor cantidad de carbonato cálcico. Pero la proporcion de cal es tan variable como su dureza, existiendo todas las gradaciones intermedias, desde la que tiene un 10 á 15 por ciento, hasta la que contiene un sesenta ó un setenta.

Con todo, no toda la tosca es el producto de infiltraciones de aguas cargadas de carbonato de cal, y puede producirse por simple precipitacion. — Un dia, uno de mis discípulos, en Mercedes, me dió una tosca redonda que habia recogido en el fondo de una pequeña corriente de agua que entra al rio Lujan, y que tiene su orígen en un terreno completamente lleno de enormes masas de tosca. Esa piedra le habia llamado la atencion por su peso estraordinario. Al tomarla en la mano, sospeché inmediatamente, á causa de su gran peso específico, que se trataba de una simple incrustacion. Dí un golpe de martillo á la piedra y ví que el interior lo formaba efectivamente una bala de plomo sobre la que se habia depuesto una capa de carbonato de cal de 3 á 4 milímetros de espesor. Es claro que esta sustancia se hallaba en solucion en el agua, y que envolvió la piedra á causa de una simple precipitacion. Pero lo que hai de notable es que esta sustancia estaba mui lejos de ser homogenea. El carbonato calizo no formaba mas que un 48 0/0 de la masa total, lo demás era arcilla y arena sumamente fina; es decir que esa sustancia era una verdadera tosca.

Creo, pues, mui posible, y es casi seguro, que en donde pasaban continuamente aguas calizas, deben haberse formado capas horizontales de marga ó tosca por la simple precipitacion del carbonato calizo.

Esta tosca en lechos ó estratos se halla siempre encima de capas de terreno mas arcilloso, lo que se esplica per-

fectamente, considerando que, siendo este mas impermeable que el arenoso, el agua á podido quedar estancada en su superficie un espacio de tiempo mayor, depositando así la cal que tenia en disolucion.

Otro medio de formacion de la tosca fué la atraccion molecular. El terreno pampeano contiene esparcida en la masa general una pequeña cantidad de cal; en la época de su deposicion, contenia sin duda una proporcion mucho mayor. Estas moléculas calcáreas, originalmente esparcidas en la masa general, en virtud de su mútua atraccion se reunieron unas á otras, alrededor de un gran número de centros de atraccion, resultando de esto la infinidad de toscas mas ó menos redondeadas ó de superficie amamelonada.

Sin embargo, un gran número son debidas tambien á la infiltracion de las aguas, puesto que son verdaderas concreciones cuya capas son bien distintas, perfectamente concéntricas y algunas veces de color diferente. Rompiéndolas, mui á menudo se encuentra que el centro está formado por algun fragmento de hueso, á cuyo alrededor se han ido depositando las primeras costras calcáreas. Otras veces, aunque mui raramente, se encuentran en el interior de estas concreciones, pequeños cristales de carbonato de cal.

La misma causa ha determinado la acumulacion de las masas de tosca que rodean generalmente los huesos fósiles. En efecto, es difícil encontrar en las capas de terreno pampeano que contiene una fuerte proporcion de cal, un solo hueso que no esté envuelto total ó parcialmente en tosca dura. El hueso en ese caso ha servido de punto céntrico de reunion de las moléculas calcáreas, á causa de la fuerte atraccion que los huesos ejercen sobre el carbonato de cal.

En fin, en diferentes puntos de la provincia se encuentran grandes capas de calcáreo mas ó menos puro, cuyo

orígen es completamente diferente. Los he observado sobre todo á orillas del rio Lujan. Consisten en bancos generalmente de poca estension, pero que pueden alcanzar hasta un metro y mas de espesor, y sumamente duros. Esta roca no presenta granos de arena visibles á la simple vista, pero muestra en cambio un número infinito de pequeñas conchillas de agua dulce, particularmente palludestrinas y planorbis, ya enteras ó en fragmentos.

Es evidente, tanto por los restos de conchillas que presentan cuanto por la posicion que ocupan, que esos bancos se han formado en el fondo de lagunas, y que la cal proviene esclusivamente de la descomposicion de las conchillas calcáreas de los moluscos que habitaban esas aguas.

La cantidad de carbonato de cal que contienen esos bancos suele alcanzar hasta un 70 0/0. ¡ Qué de generaciones de moluscos fueron necesarias para que sus despojos formaran esas masas de duras rocas, y que asombrosa lentitud ha empleado en su formacion lo que se ha dado en llamar terreno pampeano !

He dicho anteriormente, que el terreno pampeano de la llanura no contiene guijarros rodados, pero que estos se presentan en la formacion en las cercanías de las sierras.

Así, en la provincia de Buenos Aires solo se encuentran al pié de la sierra del Tandil y su continuacion hasta el Atlántico; pero inútil seria buscarlos en el resto de la provincia.

No se encuentran tampoco en las orillas del Plata, ni en las barrancas del Paraná hasta su confluencia con el Paraguay. Dirigiéndose hácia el interior empiezan á encontrarse en los cortes naturales que se hallan al pié de la Sierra de Córdoba, y en los valles elevados de la misma. No existen en los llanos del otro lado de la Sierra, pero vuelven á mostrarse en las faldas y en los valles elevados de las cordilleras.

Esas capas son compuestas de guijarros rodados de pequeñas dimensiones, y presentan un espesor poco considerable. No son, pues, de ninguna manera comparables con las inmensas capas de guijarros rodados que contiene el terreno cuaternario de Europa. Esto prueba una vez mas que el terreno de la pampa se ha formado con suma lentitud.

Burmeister es quien primero ha llamado la atencion sobre esas capas guijarrosas, que las ha estudiado con detencion, especialmente en la Sierra de Córdoba. En las barrancas del rio Segundo, dice el sábio geólogo, existen varias capas de guijarros, unas encima de otras, y á poca distancia. Los guijarros son del grosor de una nuez hasta el de un huevo, unos de cuarzo blanco, y los demás de otras rocas plutónicas, mezclados todos con la arcilla roja pampeana, y separados por capas de arcilla pura, cuyo espesor no pasa de un pié.

En el valle de la *Punilla*, entre las dos ramificaciones principales de la Sierra, en un yacimiento que contenia una coraza de glyptodonte, observó la misma disposicion por capas, y pudo constatar que los guijarros provenian todos de las montañas vecinas, y que no habian sido rodados durante largas distancias, puesto que no presentaban superficies perfectamente redondeadas, pero sí algo angulosas.

En la provincia de Buenos Aires, el terreno pampeano que rodea la base de las sierras del Tandil, tambien presenta capas de guijarros, pero estos son aun mas pequeños y apenas se alejan una media docena de leguas de los cerros. Algunas de estas capas se han encontrado hasta 20 metros de profundidad. Se encuentran tambien algunos guijarros aislados en casi toda la masa de terreno pampeano que rodea la sierra, però mui pequeños, los mas gruesos del tamaño de avellanas. Todos esos guijarros provienen de la descomposicion de los cerros vecinos.

El terreno pampeano de la otra orilla del Plata contiene igualmente muchos guijarros rodados. Los he visto sobre todo en las costas del puerto de Montevideo, en donde forman capas regulares de 10 á 15 centímetros cada una, superpuestas unas á otras, constituyendo bancos considerables que se elevan de 8 á 10 metros sobre el nivel del mar. — Estos guijarros se hallan mezclados sobre todo con arena rojiza, de grano grueso.

Pero el limo pampeano que cubre todos los terrenos bajos de la parte meridional de la República Oriental, muestra casi por todas partes pequeños guijarros rodados aislados, que por su naturaleza me ha sido fácil reconocer que provienen todos de las rocas metamórficas de la misma region.

La existencia de esas capas de guijarros demuestra con la mayor evidencia, que la mayor parte de los materiales que componen la formacion pampeana han sido traidos por las aguas, y que provienen de la descomposicion de las montañas que forman los límites de las llanuras. En efecto, á medida que uno se aleja de las montañas, no solo disminuye la cantidad de guijarros, pero estos se vuelven de mas en mas pequeños, hasta que se confunden con la arena del resto de la formacion.

La arena y la arcilla son los dos principales componentes del terreno de transporte del Plata, pero la relacion entre estas dos sustancias entre sí, y comparada con la composicion total del terreno, es mui diferente de un lugar á otro, y aun varia con las diferencias de nivel.

Bravard ya habia ensayado de determinar la proporcion de estas dos sustancias, pero encontró que no habia regla fija, y que á diferentes niveles predominaba ya la una, ya la otra.

Toda tentativa tendente á determinar la proporcion de estas sustancias, segun las diferentes profundidades, no

puede dar ningun resultado satisfactorio, porque es claro que en un mismo punto las aguas han depositado mas arena ó mas arcilla, segun que la corriente era mas ó menos fuerte.

No sucede otro tanto con la distribucion horizontal de los mismos materiales. Esta cantidad debe en efecto variar segun las localidades, y esta variacion debe estar en relacion directa con la distancia que media entre los puntos de observacion, y la region de donde provienen los materiales de la formacion.

Es evidente que los primeros materiales que depositaron las aguas, fueron las arenas gruesas, que por consiguiente deben encontrarse en las cercanías de las rocas de que tomaron orígen. Las arenas finas deben haberse depositado en seguida, y las arcillas deben sin disputa alguna haber sido transportadas á mayores distancias.

Veamos, pues, cual es la distribucion horizontal de esas dos sustancias, y si ella se acuerda con el orígen que atribuimos á la formacion.

En la provincia de Buenos Aires, entre el Plata y el Salado, es el punto en que estas dos sustancias están mas equilibradas, predominando ya la una, ya la otra. Los materiales son además aquí tan pulverizados, que generalmente es imposible distinguir granos de arena cuyo grosor pueda ser apreciable.

Esta tenuidad de los componentes del terreno en este punto de la provincia, coincide con el mayor espesor de la formacion.

La embocadura del Plata es el límite estremo á que eran arrastrados por las aguas los materiales de la formacion, lo que coincide perfectamente con el orígen que se le atribuye. Recuérdese además que á este punto convergian las aguas de toda la cuenca del Plata, y se comprenderá facilmente que el terreno de este punto acumulado

por las sustancias que las aguas traian en suspension, debe forzosamente estar compuesto de un limo impalpable.

Del otro lado del Salado, dirigiéndose hácia el sud, se encuentran capas de terreno de mas en mas arenosas hasta las sierras del Tandil.

Esa arena, como los guijarros que ya he mencionado, provienen de la descomposicion de las sierras. Luego es evidente que la sierra que desde el interior de la Pampa pasando por el Tandil se dirige hacia el Atlántico, ha provisto una buena parte de los materiales que componen el terreno de transporte que rodea su base. Los mas pesados han caido cerca de la sierra en forma de guijarros y de arena, los mas livianos, en estado de arcilla, fueron arrastrados al norte y al sur, á mayores distancias, mezclándose con los materiales parecidos que las aguas traian á la llanura del norte y del oeste.

Es posible que suceda otro tanto con los terrenos que rodean la sierra de la Ventana, y que esta tambien haya proporcionado una cantidad de materiales que fueron arrastrados en todas direcciones, pero no puedo afirmarlo pues no he visitado esa localidad, ni tengo datos al respecto.

Internándose en la pampa de Buenos Aires hácia el oeste, el terreno pampeano se vuelve de mas en mas arenoso. Sobre los límites de la frontera existen puntos en que es difícil escavar jagüeles regulares á causa de la poca consistencia del terreno, que se derrumba llenando las escavaciones. Carecemos de observaciones sobre los límites estremos de este cambio en la naturaleza del terreno, pero si en efecto las aguas que descienden de las faldas orientales de los Andes llegaron en un tiempo hasta el Atlántico cubriendo la llanura de materias de transporte, la proporcion de arena debe ir aumentando progresivamente hasta el pié de las cordilleras.

Las condiciones hidrológicas de la comarca parecen probar que efectivamente aumentan las masas arenosas á medida que se avanza hacia el oeste. Todas las corrientes de agua que descienden de las sierras de San Luis y de Córdoba, en direccion sudeste, se pierden en el desierto; las que bájan de las cordilleras en la misma direccion, tienen el mismo destino. Si los terrenos no fueran esencialmente arenosos, las primeras deberian reunirse al rio Salado de Buenos Aires, y las segundas deberian entrar al Océano en Bahía Blanca.

Dirigiéndose hácia el norte de la provincia de Buenos Aires en direccion de Santa Fé, el terreno se vuelve tambien sensiblemente mas arenoso. El terreno pampeano del Rosario tiene un 15 0/0 de arcilla menos que el de Buenos Aires.

El terreno del Rosario, es sin embargo compuesto de un polvo impalpable, casi tan fino como el de Buenos Aires.

Si del Rosario nos dirigimos hácia la Sierra de Córdoba, á medida que nos acercamos de esta y que nos elevamos á mayor altura, cambia la naturaleza del terreno.

Segun el Dr. Döring, el terreno del Rosario contiene un 30 0/0 de arcilla. El de Villa María, entre Córdoba y el Rosario, ya no tiene mas que 22, pero contiene una cantidad mayor de arena, cuyos granos son visibles á la simple vista.

En Córdoba, el terreno pampeano ya no tiene mas que un 6 0/0 de arcilla. El terreno es ahí esencialmente arenoso, compuesto de granos de cuarzo perfectamente visibles, y conteniendo aun en muchos puntos guijarros rodados.

De modo que el terreno que al pié de la Sierra de Córdoba consiste en una arena cuarzosa, se transforma gradualmente hasta convertirse en las orillas del Paraná en un limo impalpable.

Esto prueba que la mayor parte de los materiales que componen el terreno pampeano entre Córdoba y el Rosario provienen de la descomposicion de las rocas de la Sierra de Córdoba.

Los fragmentos de roca que se destacaban de las sierras eran triturados y divididos por las aguas, que los convertian en guijarros rodados que dejaban al pié de los montañas; los materiales mas divididos eran arrastrados en forma de arena á mayores distancias; y las materias provenientes de la descomposicion de los feldespatos que constituyen la arcilla, eran arrastrados hasta el valle del Paraná, en donde una parte se depositaba y la otra se unia con las materias arcillosas parecidas que traian del norte las aguas que bajaban por el valle del Paraná, é iban á parar en los llanos de Buenos Aires.

Del Rosario, avanzando hácia el norte siguiendo el Paraná, el terreno debe ser igualmente de mas en mas arenoso, pero carezco de datos á ese respecto. No he examinado mas que una sola muestra de terreno pampeano proveniente del norte, del valle de Tarija que pertenece á la cuenca hidrográfica del Plata, y consiste en una mezcla de arena y pequeños guijarros cimentados por aguas calcáreas y ferruginosas.

Basta sin embargo con lo espuesto para demostrar que el terreno pampeano es tanto mas arenoso cuanto mas cerca se halla de las montañas, y tanto mas arcilloso cuanto mas se aleja de ellas, prueba evidente de que proviene de una descomposicion lenta y continuada de estas, que han provisto los materiales que las aguas arrastraron tanto mas lejos cuanto eran menos pesados.

Al describir los depósitos modernos y la accion de las corrientes de agua actuales de la pampa, he mencionado las capas de tosquilla que se forman en el fondo de los rios, que, como dije, son fragmentos de tosca arrancados por las

aguas del terreno pampeano, que por el roce toman una forma redondeada, y que se acumulan en los puntos en que la corriente no es bastante fuerte para ponerlos en movimiento.

Iguales depósitos se formaron ya durante la época pampeana.

En 1875, describiendo el terreno pampeano de las orillas del rio Lujan, cerca del pueblo del mismo nombre, decia á ese propósito:

« A diferentes niveles se suelen ver estratos de tosquilla mezclada con fragmentos de huesos rodados y que ha sido traida por las aguas pluviales que la arrancaron del terreno pampeano circunvecino mas antiguo. (1) »

Algun tiempo despues, el Dr. Zeballos estudiaba los mismos depósitos de tosquillas y escribia sobre ellos las siguientes líneas:

Una particularidad nos ha llamado la atencion por primera vez en estos terrenos.

« En la parte superior de la tierra parda á que nos referimos, existen en dos parages capas delgadas de *toscas rodadas*, depositadas del mismo modo que los guijarros que arrastran los rios en la actualidad.

« El espesor de estas irregularidades contenidas en la capa principal, varia de 15 á 25 cm. El punto en que este fenómeno nos llamó la atencion, estaba precisamente en la gran *cantera fosilífera*, en que decia el señor Breton haber encontrado tan asombrosa cantidad de restos orgánicos cuaternarios. El aspecto geológico de esta parte de la barranca, cuyo corte adjuntamos, nos indujo à pensar inmediatamente despues de examinar con detencion las diferentes capas, que allí habia sido una depresion del ter-

(1) *F. Ameghino.* Ensayos para servir de base á un estudio de la formacion pampeana. — Mercedes, 1875.

reno en la época cuaternaria y que en esta depresion corrian al principio aguas que arrastraron *toscas rodadas*.

« En épocas mas recientes la corriente del agua se ha interrumpido, formándose lagunas, cuyo fondo queda perfectamente señalado por los moluscos que allí hemos recogido.

« Como lo demuestra la figura que acompañamos, el terreno cuaternario forma aquí una curva, en cuya seccion inferior se encuentra la capa mayor de tosca rodada.

« Hemos podido estudiar esta corriente de agua con esmero, porque estaban á la vista dos cortes, á poca distancia el uno del otro, á saber: en el rio de Lujan y en el arroyo de Marcoz Diaz.

« Esta circunstancia especial nos ha permitido determinar la direccion de una parte á lo menos del antiguo curso del agua.

« Esta direccion es casi recta de norte á sud. »

La capa de tosca de que habla el Dr. Zeballos, que el corto tiempo que permaneció en ese punto no le permitió distinguirla mas que en dos puntos de reducida estension, la he seguido á lo largo del rio Lujan por mas de dos leguas. Su espesor varia de 10 á 30 centímetros, y á menudo se subdivide en dos ó tres capas mas delgadas, separadas por capas de arcilla parda, de corta estension, que al perderse dejan reunir las dos ó tres capas de tosca rodada en una sola de mayor espesor. Este fenómeno no me lo he podido hasta ahora esplicar satisfactoriamente.

La tosca rodada contiene tambien fragmentos de huesos de animales estinguidos, igualmente rodados por las aguas, pero de tamaño reducido.

Las mismas toscas son tambien de menor temaño que las que arrastran las corriente de agua actuales de los mismos puntos.

Las toscas rodadas pampeanas del rio Lujan, no es un hecho aislado y local del que no sea permitido sacar con-

secuencia alguna, pero sí un fenómeno general de la mayor importancia. Iguales capas existen en las cercanías de Buenos Aires, en las barrancas del Paraná, lo mismo que en casi todos los rios de alguna importancia del interior de la provincia, y tambien en muchísimos puntos de la Banda Oriental.

Esto prueba de una manera evidente la gran lentitud con que se ha formado el terreno pampeano, puesto que para que se verificara dicho fenómeno tienen que haber concurrido las circunstancias siguientes. 1°. que se depositaran muchos metros de terreno pampeano rojizo areno arcilloso. 2°. que infiltraciones de aguas calcáreas atravesando dicho depósito, formaran la tosca y pasara un espacio de tiempo suficiente para que esta tomara una gran consistencia que le permitiera resistir á la accion disolvente químico-mecánica del agua. 3°. que grandes denudaciones escavaran en la superficie del terreno cauces, ollas ú hondonadas, á las que mas tarde vinieron á precipitarse las aguas pluviales, que bajando de las lomas arrastraban las toscas que han formado los depósitos en cuestion. Estos fueron despues cubiertos por espesas capas de terreno que los han preservado de nuevas denudaciones, ocultándolos á nuestra vista en las profundidades del suelo.

Tal sucesion de fenómenos tan diferentes no puede ser mas que el resultado de largos siglos, y cuando, como he tenido ocasion de hacerlo, se observan varias de esas capas de *toscas rodadas* colocadas unas encima de otras y separadas por capas de terreno arcilloso de varios metros de espesor, no podemos menos que sorprendernos al considerar el inmenso espacio de tiempo que ha exigido la sucesion de tales evoluciones.

Me he ocupado en otro capítulo de la parte que tomaron los vientos en la formacion del terreno pampeano, y á ese propósito hice notar que se encontraban médanos sepulta-

dos en las entrañas de la formacion y á diferentes profundidades.

He aquí la descripcion de uno de esos médanos que circunstancias especiales me han permitido de estudiar en todos sus detalles:

Hace unos cuatro ó cinco años se practicaron en los alrededores de la Recoleta (Buenos Aires) grandes escavaciones para la construccion de un brazo del ferro-carril que del bajo de la Recoleta atraviesa la barranca dirigiéndose hácia el interior. — Este corte de unas tres ó cuatro cuadras de largo, y de un ancho de mas de 20 metros, pone á descubierto el terreno pampeano hasta una profundidad de 10 á 12 metros.

Al hacer estas grandes escavaciones se encontró un depósito de arena completamente aislado en el terreno, y que bajaba hasta una profundidad de mas de 10 metros. Su mayor diámetro, que correspondia á la base, era de cuatro á cinco metros, y su mayor altura de tres, formando así un verdadero montecillo de superficie cónica.

La arena que lo formaba era de color blanco, cuarzosa, de grano mui fino y perfectamente pura.

La superficie del montecillo ó médano estaba cubierta por una capa de tierra gris oscura que lo aislaba completamente del terreno areno-arcilloso, rojo, pampeano, cuyo espesor era en algunos puntos de cerca de un decímetro.

La capa de tierra aisladora me hace suponer que despues de haberse formado el montecillo á causa de la fuerza impulsora del viento; sobrevino una lluvia que humedeció la arena; estando aun húmeda sobrevino una tormenta de polvo que cubrió el médano completamente, formando encima de él una capa de barro que, secado despues por el sol, se endureció, cubriéndose quizás de yerba, impidiendo de este modo que los vientos se volvieran á llevar la arena y conservando el montecillo intacto hasta nuestros

dias. — Fenómenos idénticos se verifican actualmente á nuestra vista.

Esto prueba que las causas que obraron en la época de la acumulacion de los terrenos pampas no difieren de las que producen iguales fenómenos en la actualidad; que la formacion pampeana no es el resultado de grandes catástrofes, pero sí una obra del tiempo en que los vientos tuvieron una parte mui activa bien que no fuera la principal.

Es por otra parte indisputable que para que los vientos pudieran transportar masas de arena y nubes de polvo, las pampas debian estar sujetas, como en la actualidad, á grandes secas.

Si el terreno pampeano se ha formado en efecto con suma lentitud durante un largo espacio de tiempo, cada nivel diferente de la formacion debe haber sido en cierta época la superficie del terreno. Son estas diferentes superficies superpuestas que habitaron los mamífero estintos, cuyos huesos encontramos en todos los niveles de la formacion; naturalmente fué en ellos que crecian los vegetales que servian. de alimento á esas generaciones de séres que ya no existen La descomposicion de los vegetales mezclándose con los materiales térreos de la superficie del suelo producen el humus ó tierra vegetal. ¿Qué se ha hecho, pues, el humus producido por la descomposicion de los vegetales que se sucedieron durante toda la época de la formacion del terreno pampeano? ¿Por qué no encontramos á diferentes niveles capas de tierra vegetal?

Es cierto que en algunos puntos se han encontrado capas de tierra vegetal de un fuerte espesor y que remontan á épocas geológicas lejanas, pero son raras y han intervenido en su acumulacion y preservacion causas especiales y locales.

El humus no se forma con la prontitud que algunos

suponen, pero con una lentitud de la que no podemos fácilmente darnos cuenta, porqué varía, segun la naturaleza del terreno y las condiciones climatéricas locales.

Para formar, pues, una capa de tierra vegetal de un espesor apreciable sin que la fuerza mecánica del agua y del viento traigan de lejos parte de los materiales necesarios, se necesitan sin exagerar, decenas de siglos. Las mismas llanuras argentinas nos ofrecen una prueba de lo que afirmo. Por no decir que tengo la seguridad, diré que es mas probable que ha transcurrido un espacio de tiempo igual si no mas considerable entre la época en que cesó la acumulacion de los terrenos pampas hasta nuestros dias, que el espacio de tiempo que duró la acumulacion de esos mismos terrenos. Durante este lapso de tiempo que igualmente sin exagerar puede evaluarse en varias decenas de miles de años, se ha formado en la superficie de la pampa argentina considerada en su conjunto una capa de tierra vegetal que apenas tiene un pié de espesor. Esta capa de mantillo, mezclada con los materiales de transporte del terreno pampeano no alteraria en nada la composicion ni el color de este, ó el cambio seria tan mínimo que seria inapreciable á nuestros sentidos.

No debemos, sorprendernos de que el terreno pampeano no muestre estratos de tierra vegetal, pues su ausencia es mui natural. Por lenta que fuera, la acumulacion del terreno fué siempre mas rápida que puede serlo la formacion de un estrato de *humus*; no podria, pues, invocarse la ausencia de estratos de tierra vegetal como una prueba en contra de la formacion lenta del terreno pampeano.

Pero, no porque falten dichos estratos, dejo de encontrar pruebas de una vegetacion durante toda la época de la formacion, como contínua fué tambien la vida animal durante la misma época.

En efecto, el análisis químico del terreno pampeano, muestra siempre una cantidad mas ó menos considerable de sustancias orgánicas, sin duda alguna producto de la descomposicion de los vegetales que prosperaron en épocas pasadas. Pero, á menudo tambien, la proporcion de sustancias orgánicas es tan considerable que es apreciable á la simple vista.

Así, varias veces he visto en pleno horizonte pampeano, líneas de division horizontales, perfectamente marcadas, formadas por finísimos estratos de tierra negra ó humus; esos fueron otros tantos puntos de la antigua Pampa que constituyeron la superficie del suelo durante un espacio de tiempo mas considerable que los puntos circunvecinos.

En otras partes, cuando uno se detiene á observar las barrancas de los rios, se nota que la monótona uniformidad de color que presenta el terreno, se halla interrumpida por un sin número de vetas irregulares, de color negro, que podrian compararse por su aspecto á las vetas negruzcas que á menudo presentan las lozas de mármol. Estas vetas están formadas por un lodo negro que contiene mas de 50 por ciento de materias orgánicas. Es claro que estas no se han introducido despues de la acumulacion de los terrenos que las contiene, pues no ofrecen de ningun modo la apariencia de haberse infiltrado rellenando grietas preexistentes, ni las vetas se continúan hasta la superficie del suelo ó hasta el contacto con la capa de tierra vegetal. Esas materias orgánicas quedaron, pues, sepultadas en la época de la acumulacion del terreno, y mas tarde, en razon de su mútua atraccion se reunieron en determinados puntos, formando esas irregularidades, comparables á las que ha producido la reunion por las mismas causas de las moléculas calcáreas esparcidas en la masa general.

Es claro, por otra parte, que solo la descomposicion de

los vegetales pudo haber producido una tan grande cantidad de materias orgánicas.

En otras partes, en vez de vetas, se presentan masas mas ó menos considerables, que á veces se estienden sobre superficies horizontales bastante estensas. Removiendo con cuidado esas masas oscuras, he podido distinguir aun pequeñas raicecillas y ramitas completamente carbonizadas por la mano de los siglos; prueba segura de que esas masas son el producto de la descomposicion de las sustancias vegetales, como son tambien una prueba de la formacion lenta y progresiva del terreno pampeano.

En otras partes, circunstancias casuales han producido la acumulacion de la antigua tierra vegetal rellenando cavidades, cuyo orígen remonta á la misma época de la acumulacion de los terrenos pampas.

No hai porteño que no conozca el animal del campo llamado vizcacha *(lagostomus)*, que vive debajo tierra en grandes cuevas llamadas vizcacheras. Durante la época pampeana ya habia vizcachas, como lo prueban los numerosos restos fósiles que de ellas se encuentran. Es de suponer, pues, que las vizcachas de esa época vivian en cuevas como los representantes actuales del mismo género. Son esas cuevas que se rellenaron de tierra vegetal formando irregularidades en el seno de la formacion que saltan instantáneamente á la vista.

Quizás parezca algo estaño de que hayan podido conservarse los vestigios de los subterráneos que habitaban las vizcachas, pero el hecho no es menos cierto; repetidas veces he tenido ocasion de observarlos, como tambien los vestigios de las cuevas de otros animales trogloditas, zorros, ctenomis, murinos, etc.

Esas vizcacheras fueron rellenadas de tierra vegetal, y actualmente se presentan en el seno de la tierra en forma de vetas de tierra negra de uno á dos piés de diámetro,

que se dirigen oblícuamente hácia abajo hasta perderse, conteniendo siempre muchos huesos de los animales que en esos antros vivieron en otras épocas.

En una de esas antiguas cuevas he recogido mas de veinte esqueletos de vizcachas de la especie estinguida mas antigua, llamada *Lagostomus angustidens*. En otras, de un diámetro mucho menor, he encontrado huesos de pequeños murinos, y en tres casos diferentes he encontrado huesos de zorros, ya solos ó mezclados con huesos de roedores diferentes. Esa tierra negra que rellena las antiguas cuevas es mas blanda que el terreno rojizo arenoarcilloso en que fueron escavadas, y tampoco es raro encontrar en ellas pequeños fragmentos de vegetales carbonizados.

Las antiguas vizcacheras no fueron todas rellenadas del mismo modo. En efecto, en unas la tierra negra que ahí se introdució no presenta vestigios de estratificacion, mientras que algunas otras están rellenadas por un lodo negro, mui plástico, formado por estratos superpuestos que apenas tienen uno ó dos milímetros de espesor; este barro negro es mui blando, pero espuesto al sol adquiere una dureza estraordinaria. Es claro que estas últimas cuevas fueron rellenadas por las aguas de un modo sumamente lento.

Esta es una nueva prueba, é irrefutable, de que el terreno pampeano no se formó ni debajo del agua del mar, ni en el fondo de un estuario, pero sí al aire libre, a la luz del dia, de modo que pudierán vivir en su superficie los numerosos séres que hai dejaron sus huesos, y pudieran crecer los vegetales que les sirvieron de alimento.

CAPITULO IX

ESTUDIO DE LOS DIFERENTES FENÓMENOS Y MANIFESTACIONES QUE PRESENTA EL TERRENO PAMPEÁNO. — CONTINUACION.

Lagunas pampeanas. — Rios. — Fuerza de las corrientes é intensidad de las lluvias — Estratigrafía. — Terreno subpampeano. — Division del verdadero pampeano. — Corte geológico ideal del terreno pampeano y post-pampeano. — Relacion de las montañas aisladas de la pampa con la formacion. — Antigua forma y estension de la pampa, efectos posteriores de la denudacion, etc.

Segun mi teoría sobre el origen y modo como se acumularon los terrenos pampas, durante toda la época que duró la acumulacion de esos depósitos, la superficie de la llanura argentina debia estar cubierta de un sin número de lagos y lagunas que desaparecieron sucesivamente, dejando en seco las capas de terreno que se depositaron en en su fondo.

Esos vestigios de antiguos lagos y lagunas se encuentran en la formacion á cada paso, y los he descripto por primera vez, hace cinco años, en los términos siguientes:

« En el mes de diciembre del año 1871, cerca de la villa de Lujan, caminando á orillas del rio del mismo nombre, observando minuciosamente sus barrancas con el objeto de estudiar su estratigrafía, distinguimos en el terreno pampeano varias pequeñas conchillas pertenecientes á moluscos gasterópodos, que, naturalmente nos llamaron muchísimo la atencion, pues ignorábamos si en el terreno

pampeano se habian encontrado restos orgánicos de esa clase.

« Continuamos observando la barranca con mas atencion y despues de haber caminado un corto trecho, nos encontramos con sorpresa delante de una barranca que en ciertos puntos el terreno pampeano no se componia casi de otra cosa, que de una infinidad de conchillas de agua dulce, de moluscos gasterópodos y acéfalos.

« La formacion pampeana en ese punto se compone de un terreno calcáreo, predominando en la parte inferior la cal, proveniente indudablemente de la descomposicion de las conchillas, y en la parte superior la arena. Este depósito se halla á una profundidad de 5 metros y descansa encima del terreno areno-arcilloso rojo de que se compone la mayor parte de la formacion pampeana.

« Por su posicion se vé perfectamente que ocupa una hondonada que el terreno pampeano formaba en ese punto en la época en que vivian los animales que dejaron sus huesos enterrados en sus entrañas.

« Las conchillas se hallan todas mui bien conservadas y se conoce perfectamente que no han sido traidas de otros puntos, sinó que han vivido en los mismos parages en que se encuentran; además pertenecen todas á especies de agua dulce, lo que prueba que dicha hondonada estaba ocupada en ese tiempo por las aguas formando una verdadera laguna de agua dulce y pantanosa como las que aun existen en los llanos de las pampas.

« Las lagunas y pantanos en esa época parece fueron mucho mas numerosos que en la actualidad, pues en las solas orillas del rio Lujan hemos encontrado indicios de la existencia de varias decenas.

« Los terrenos depositados en el fondo de los lagos y lagunas presentan un color mas ó menos blanco, por lo que se distinguen perfectamente del resto de la formacion

que siempre se presenta bajo un color rojo oscuro; además se encuentra en ellos mui á menudo muchísimas conchillas de agua dulce. El color blanquizco que presentan proviene de la gran cantidad de cal que contienen, la que á su vez tiene su orígen en la descomposicion de las conchillas de los moluscos que habitaban esas aguas.

« Siempre se presentan á descubierto en el fondo de las depresiones de las pampas á orillas de los rios; algunas veces á varios metros mas abajo se encuentran otros de idéntica naturaleza, y en las perforaciones que se hacen no importa donde se suelen encontrar á diferentes niveles.

« Los que se encuentran en los terrenos bajos y á orilla de los rios, son los mas modernos y se han depositado en el fondo de las depresiones que se formaron durante los últimos tiempos de la formacion pampeana, cuya mayor parte existen aun en nuestros dias. Los depósitos de la misma naturaleza que se encuentran á grandes profundidades ó aun en la superficie de los terrenos elevados, son mucho mas antiguos, y pertenecen á una época en que todas las lomas actuales eran bajos ocupados por las aguas.

« En algunos predomina la arena, en otros hai una gran cantidad de arcilla, otros se componen en su mayor parte de cal, y algunos por fin no son mas que una acumulacion de conchillas perfectamente conservadas. (1) »

Despues de publicadas las precedentes líneas, nadie á vuelto ó ocuparse de estos curiosos depósitos, cuyo estudio lo creo de la mayor importancia para el conocimiento de las diferentes evoluciones que han sufrido estas comarcas á partir del principio de la época pampeana. Me tomaré, pues, la libertad de agregar algunos nuevos detalles.

Estos depósitos lacustres son hasta cierto punto comparables á los depósitos lacustres post-pampeanos, descrip-

(1) *F. Ameghino.* Trabajo citado.

tos en el capítulo III, pero datan de una época mucho mas remota; á menudo se hallan los dos depósitos en contacto, el pampeano en la parte inferior y el post-pampeano inmediatamente encima del primero. En este caso las lagunas que se formaron durante los últimos tiempos de la época pampeana, continuaron aun existiendo durante una buena parte de los tiempos post-pampeanos.

Se encuentran mui á menudo en estas capas, masas y filones de una materia negruzca que debe su orígen á la descomposicion de materias orgánicas. A diferentes niveles suelen verse estratos de tosquilla mezclada con fragmentos de huesos rodados.

El mas interesante de los depósitos lacustres que he examinado es el que se muestra á orillas del rio de Lujan, en la villa del mismo nombre. Tiene unas dos leguas de largo y se halla inmediatamente debajo del gran depósito lacustre post-pampeano ya descripto en el capítulo III.

El Dr. Zeballos y el señor Reid han publicado un corte geológico de la barranca del rio de Lujan á la altura de la embocadura del arroyo de Marco-Diaz; en este corte se presenta una capa que es la continuacion del depósito lacustre de que hablo. Yo doi dos otros cortes geológicos tomados en dos puntos diferentes en que tambien existe la misma capa. Estos tres cortes geológicos, tomados á unas quince cuadras unos de otros, pueden dar una idea bastante exacta de la posicion y naturaleza de esta capa formada en el fondo del antiguo lago.

En el corte geológico publicado por los señores Zeballos y Reid, que reproduzco bajo el número 529, la capa número 3 representa mi depósito lacustre. Se halla debajo del depósito lacustre post-pampeano número 2, y descansa encima de la capa de tierra parda mas dura número 4, que desciende hasta el nivel del agua.

Los señores Zeballos y Reid solo dicen de esta capa nú-

mero 3, que es de un color pardo amarilloso, y que solo difiere de la capa parda inferior en el estado de oxidacion del fierro que da á ambos terrenos su coloracion.

Mis estudios detenidos me prueban que la diferencia es mucho mas importante. La capa de tierra parda inferior que contiene pocos fósiles, y en la que no se encuentra una sola conchilla, se ha depositado al aire libre. La capa número 3 que contiene muchos huesos de mamíferos estinguidos y una gran cantidad de conchillas del agua dulce, se ha formado, por el contrario, en el fondo de un antiguo lago y ocupa con respecto á la capa inferior, la misma posicion que respecto á ella ocupa la capa superior número 2, igualmente de orígen lacustre.

El color algo mas blanco y amarilloso de la capa número 3 lo atribuyo á la mayor cantidad de carbonato de cal que contiene, producido por la descomposicion de las conchillas, y en parte tambien á una pequeña cantidad de fosfato de cal, cuyo orígen quizás deba atribuirse á la descomposicion de los peces que vivieron en las aguas del antiguo lago, de los que tambien he recogido restos óseos.

En la misma capa número 3, se vé otra capa secundaria de toscas rodadas mui pequeñas, depositadas en el fondo de la laguna por una antigua corriente de agua.

Ese corte geológico ha sido tomado sobre la ribera izquierda del rio Lujan, unos 200 metros antes de llegar á la embocadura del arroyo de Marcos Diaz.

El corte geológico siguiente, fig. 527, lo he tomado sobre la ribera izquierda del mismo rio, á unas veinte cuadras del anterior, en el paso de Azpeitia.

Aquí el terreno depositado en el fondo de la antigua laguna y correspondiente á la capa número tres del corte anterior, está representado por cinco capas diferentes : son las que llevan los números 3 á 7. El número 3 es un terreno

arenoso blanquizco; el número 4 es de arena fina de color rojo; el número 5 es de tosca rodada; el número 6 es de tierra amarillosa con innumerables conchillas de agua dulce y huesos de pescados; y el número 7 igualmente de tosca rodada. La capa número 8 es la misma capa número 4 del corte de los señores Reid y Zeballos; las capas 1 y 2 pertenecen al gran depósito lacustre post-pampeano; la capa de tierra vegetal del corte anterior falta á causa de la denu dacion de las aguas. No me estiendo en mas detalles sobre este corte, porqué debo ocuparme de él detenidamente en otra parte.

El corte geológico número 528 lo he tomado tambien sobre la orilla izquierda del mismo rio, á unas doce á quince cuadras del anterior, entre el puente y el molino viejo de Lujan. La barranca es aquí mas alta que en los puntos en donde fueron tomados los cortes anteriores.

La capa número 1 es la tierra vegetal. La capa número 2, es el gran depósito lacustre post-pampeano ya estudiado. La capa número 3 es el depósito lacustre pampeano representado igualmente por la capa número 3 en el corte de los señores Reid y Zeballos, y por las capas número 3 á 7 en mi corte geológico anterior. La capa número 4 de color rojizo corresponde á la capa número 8 de mi corte geológico anterior, y al número 5 del corte del señor Zeballos. La capa número 5, de color rojo, falta en los cortes anteriores, posée muchas toscas rodadas y debe ser puramente local. La capa número 6, de color rojo, desciende debajo del agua hasta una profundidad desconocida.

La capa número 3, formada en el fondo del antiguo lago de la época pampeana, consiste en un terreno de color blanquizco algo amarilloso, que contiene muchos huesos de mamíferos estinguidos y una grandísima cantidad de conchillas de moluscos de agua dulce.

Presenta además las irregularidades siguientes: *a*, estrato

de tosca rodada de 15 centímetros de espesor; *c*, terreno conteniendo algunas toscas rodadas; *d*, masas de arena roja mui fina; *f*, tosca rodada mezclada con innumerables conchillas de agua dulce, de los géneros palludestrina y planorbis, y algunos grandes unios. Es bueno recordar que aquí la capa inferior número 4, como sucede con la capa correspondiente de los cortes anteriores no contiene una sola conchilla. Por otra parte la posicion y distribucion de las toscas rodadas demuestra hasta la evidencia que no fueron depositadas por un rio ó corriente de agua permanente, pero que fueron arrastradas á esos puntos por las aguas pluviales que las arrancaron al terreno pampeano de las lomas vecinas.

Los pequeños arroyos y riachuelos que entran al rio me han permitido determinar aproximativamente el ancho de la antigua laguna, que era por lo menos una mitad mayor que el de la laguna post-pampeana superior.

Las conchillas que por todas partes contiene están enteras y perfectamente conservadas; los unios se hallan además en su posicion natural, lo que me prueba que las aguas del antiguo lago fueron bastante profundas.

En Mercedes, á orillas del mismo rio, existe otro depósito lacustre pampeano, que se presenta á descubierto, y perfectamente visible, en la orilla izquierda del rio entre el puente viejo y el tajamar. Aquí falta el depósito lacustre post-pampeano ó mas moderno. Inmediatamente debajo de la capa de tierra vegetal se vé otra capa de color blanco, mui arcillosa, pero que al mismo tiempo contiene una fuerte proporcion de cal, que baja hasta uno á dos metros de profundidad, descansando encima de una capa de tierra roja que desciende hasta formar el fondo del rio, siendo así la última que ahí se puede estudiar.

En esta capa de tierra blanca, que se estiende á lo largo del rio en un espacio de siete á ocho cuadras, se encuen-

tran tambien algunas conchillas de moluscos de agua dulce, pero son escasas. Faltan completamente los unios y solo se encuentran palludestrinas y planorbis.

En dos ó tres puntos diferentes he encontrado masas considerables de yeso cristalizado, en forma de punta de lanza, lo que me hace suponer que en el fondo de ese pantano se han descompuesto materias orgánicas que han producido una cierta cantidad de ácido sulfúrico, que se ha combinado mas tarde con la cal que contiene el terreno, produciendo así el sulfato de cal.

Tambien es verdad que pudo producirse por la descomposicion del sulfato de soda que ahí contiene el terreno en grande abundancia, de modo que descompusiera á su vez el carbonato de cal, cambiándose en sulfato. Como quiera que sea, se encuentran depósitos de yeso completamente análogos á orillas del rio de la Matanza, del Salado y otros varios rios de la provincia como tambien á orillas del Atlántico.

Tambien he recogido en la misma capa lacustre de color blanco unas piedras redondas ú ovaladas, de diferentes tamaños, aisladas, pero á menudo tambien reunidas en grupos de cuatro ó cinco, y pegadas unas á otras. Son de color oscuro y tan sumamente duras que solo pueden romperse á martillazos. En su interior suelen encontrarse con mucha frecuencia pequeños fragmentos de hueso, y examinados con un fuerte lente, se divisan casi siempre vestigios de vegetales. Resulta de mis observaciones que dichas piedras no son mas que cropólitos provenientes de diferentes especies de animales; no se encuentran nunca en los depósitos lacustres en que las conchillas indican que las aguas han sido profundas, sinó en los que se conoce no fueron mas que pantanos en los que podian penetrar fácilmente los animales.

En efecto, el espesor poco considerable de la capa de

terreno y el escaso número de conchillas que contiene demuestra hasta la mayor evidencia que la laguna que existia en Mercedes era mucho menos profunda que la que existia en la misma época en Lujan, lo que concuerda perfectamente con la hondonada mucho mas pronunciada que el terreno forma en este último punto.

Estos depósitos lacustres de la época pampeana se encuentran desparramados en toda la llanura argentina y á todas profundidades, mostrándose tambien en la otra orilla del Plata.

La capa número 3 del corte geológico representado por la figura 526, muestra la posicion de uno de estos depósitos lacustres, que se halla en el mismo puerto de Montevideo, casi al mismo nivel del agua del rio.

En muchos puntos contienen fuertes proporciones de fierro oxidado, ya mezclado en la masa general ó ya formando vetas y ramificaciones. En las cercanías de Montevideo, por ejemplo, este fenómeno es fácil de esplicar por la infiltracion de aguas ferruginosas que abundan en las mismas faldas del Cerro; pero en la provincia de Buenos Aires el fenómeno es de mas difícil esplicacion. Quizás, como ya lo he dicho á propósito del óxido de fierro que contienen los depósitos lacustres post-pampeanos, deba atribuirse su orígen á animales microscópicos habitantes de las aguas dulces.

Otras capas de corta consideracion, que por su aspecto son completamente análogas á los depósitos lacustres, ya mencionados, carecen completamente de conchillas fósiles, conteniendo sin embargo numerosos coprólitos y generalmente huesos fósiles.

Esto me hace suponer que se depositaron en pantanos en donde las aguas eran poco profundas; en este caso los centenares de animales que ahí penetraban quizás diariamente, han concluido por destruir completamente las conchillas.

De la posicion que ocupan con respecto al terreno circunvecino, se deduce que los depósitos lacustres de mas consideracion se han formado durante un abajamiento del suelo en que descansan. Con todo, otros pueden deber su orígen á antiguas erosiones de las aguas, ó á corrientes de agua, cuyo curso fué interrumpido por aluviones.

Los depósitos lacustres de mas estension y de mayor espesor, son los que se encuentran en la superficie misma de la formacion, con los que terminó la acumulacion de los depósitos pampas.

Ocupándome de las corrientes de agua que actualmente cruzan la pampa argentina, he dicho en otra parte, que son todas de orígen moderno, posteriores á la acumulacion de los depósitos pampas.

Seria, sin embargo, interesante encontrar los vestigios de los cauces de los antiguos rios; pero no debemos esperar á este respecto grandes resultados, porqué las corrientes de agua de la época pampeana no pueden haber cabado cauces profundos, pero si simples regueras ó cañadones, cuyo curso era contínuamente modificado por las inundaciones periódicas.

Así, la capa de tosca rodada estudiada por los señores Zeballos y Reid cerca de la embocadura del arroyo de Marcos Diaz, no indica el fondo de un rio pampeano, sinó el pasage de corrientes de agua momentáneas producidas por las lluvias. Otro tanto debo decir de los diversos estratos de tosca rodada que he dicho se encuentran en el depósito lacustre pampeano de la Villa de Lujan. Solo indican corrientes de agua pasageras, producidas por las lluvias, que han arrastrado la tosca de las lomas al fondo del antiguo lago.

No sucede lo mismo con la capa de tosca y de terreno pampeano rodado mas antiguo que se encuentra á 6 metros de profundidad, sobre el borde del rio Lujan, entre e

puente y el Molino viejo de Lujan. Esta capa, indicada en mi corte geológico número 528 con el número 5, tiene un espesor bastante considerable, y se compone esclusivamente de toscas rodadas, de fragmentos de terreno pampeano igualmente rodado, y de fragmentos de hueso.

Este estrato de terreno se halla separado del gran depósito lacustre pampeano mas moderno, por la capa de terreno número 4, que ya he dicho no se ha depositado en el fondo de un depósito de agua permanente. La misma capa de terreno rodado es evidente que no se ha depositado en el fondo de agua permanente, siendo así de una época mui anterior á la formacion de la gran laguna en cuyo fondo se depositó el terreno número 3.

Pero tampoco puede afirmarse que esta capa indique el fondo de una corriente de agua permanente; creo que tan solo podria adquirirse una certitud completa á ese respecto, si se encontrara en ella vestigios fluviales irrecusables, como ser huesos de pescados.

En el dia, las aguas pluviales, al bajar de las lomas hácia los terrenos bajos, los rios ó las lagunas, forman pequeñas torrenteras que se llevan el terreno vegetal, dejando á descubierto el terreno pampeano rojo con tosca, que es lavado por nuevas lluvias que arrancan fragmentos de tosca, los arrastran por alguna distancia, formando acá y allá depósitos considerables. Si esas capas de tosca rodada fueran cubiertas por aluviones, y despues las encontráramos en las escavaciones naturales ó artificiales, cometeríamos un grave error si las consideráramos como los lechos de antiguos rios ó riachuelos.

Tal es el caso de la capa de tosca de que me ocupo; nada indica que sea el fondo de un antiguo rio, y puede haber sido depositada por corrientes de agua momentáneas en las faldas ó al pié de alguna antigua loma.

El exámen de las mismas toscas parece confirmar esta

última suposicion, pues se conoce no fueron arrastradas durante largos trechos. No presentan la regularidad de las toscas rodadas que se encuentran en el fondo de los rios actuales, pareciéndose mucho mas á las toscas que se encuentran en las torrenteras que bajan de las lomas y traidas allí por las aguas pluviales. Pero, sea como sea, el hecho es de una grande importancia, porqué al mismo tiempo que nos dá una nueva prueba de la lentitud con que se formaron los terrenos pampas, nos indica de una manera evidente que las primeras capas que se depositaron proveyeron materiales á la formacion de las segundas, y así sucesivamente durante toda la época que duró la acumulacion del terreno pampeano.

La capa de tosca y terreno rodado se halla poco mas ó menos al nivel actual del agua del rio, y se muestra en las dos barrancas opuestas, lo que prueba que esta antigua corriente de agua temporaria ó permanente, cruza en ese punto el rio actual formando ángulos casi rectos.

En resúmen, no conozco hasta ahora en la llanura argentina ningun vestigio seguro de lechos de rios pampeanos. Es cierto que muchas de las grandes depresiones actuales de la llanura argentina ya existian durante la acumulacion de los depósitos lacustres pampeanos modernos; pero, como quiera que sea, la escavacion de los valles de erosion, data de una época relativamente mas moderna, y caracterizan un período de tiempo que no ha dejado otros vestigios, y del que pronto me ocuparé.

Vuelvo á repetirlo, la ausencia de vestigios de las antiguas corrientes de agua, es un hecho que no debe estrañarse, porqué la constitucion física de la llanura durante esa época, con su horizontalidad casi perfecta, inundaciones periódicas, etc., etc., no era favorable á la formacion de cauces profundos y precisos.

No sucede otro tanto con las corrientes de agua perma-

nente que bajaban de las faldas de las montañas; estas deben de haber cavado cauces profundos, que si mas tarde se cegaron, debemos actualmente encontrar con facilidad sus vestigios. Quizás las capas guijarrosas que se hallan en las cercanías de la Sierra de Córdoba, son los lechos de los antiguos rios, pero en este órden de investigaciones todo está por hacer.

La escuela que admite que la formacion pampeana no es de orígen marino, y que atribuye su formacion á los aluviones transportados por las aguas dulces, hace intervenir como agentes indispensables, lluvias mas copiosas que las actuales, y torrentes que bajaban de los terrenos altos mucho mas impetuosos.

Esta es una de las muchas cuestiones de detalles que creo no está confirmada por la observacion directa de los fenómenos que presenta la formacion.

No hace mucho decia que aun se encuentran los vestigios de antiguas vizcacheras que fueron rellenadas por tierra negra transportada por las aguas, agregando que una de esas cuevas se habia rellenado con un lodo negro, mui plástico y estratificado, cuyos estratos no tenian mas de uno á dos milímetros de espesor. Es claro que cada estrato indica una inundacion de la vizcachera por las aguas provenientes de un aguacero; por otra parte, si cada aguacero no pudo arrastrar al fondo de la vizcachera mas que una cantidad de lodo apenas suficiente para formar un estrato de dos milímetros de espesor, debemos suponer, y con razon, que las lluvias durante la época pampeana no eran mas copiosas que en la actualidad.

En las zanjas practicadas en la campaña para la delimitacion de quintas, chacras, etc., he visto vizcacheras modernas rellenadas igualmente de lodo estratificado, pero nunca he visto en ellas estratos tan delgados como en algunas vizcacheras de la época pampeana, lo que

prueba que mi deduccion es perfectamente razonable.

Del mismo modo, si las lluvias en esa época hubieran sido mas copiosas que en la actiualidad, en el fondo de las lagunas de entonces habrian depositado estratos de terreno de un espesor relativamente considerable, pero en esos depósitos no se encuentran señales de estratificacion, y cuando las hai, los estratos apenas tienen 1, 2 ó 3 milimetros de espesor á lo sumo, demostrando así que las lluvias no eran mas copiosas que las de la época actual.

Otras observaciones confirman la misma deduccion. Los guijarros que componen la capa de tosca rodada estudiada por los señores Reid y Zeballos son de menor tamaño que los que arrastran las corrientes de agua actuales.

Otro tanto sucede con las toscas rodadas pampeanas que he examinado personalmente en mas de cien puntos distintos. No he visto una sola de esas toscas que supere en tamaño una avellana, mientras que las corrientes actuales arrastran de un tamaño cincuenta veces mayor. De esto es forzoso deducir que las lluvias en esa época no eran mas copiosas que las actuales y que las corrientes de agua tampoco eran mas impetuosas.

Y no se aduzca, que el hecho pueda tener alguna otra esplicacion, como por ejemplo, la mayor horizontalidad del terreno, etc., porque el mismo fenómeno se repite en las faldas y al pié de las montañas.

Las pequeñas sierras del Tandil, al sur de Buenos Aires, están rodeadas de escombros provenientes de las sierras y de guijarros rodeados que se estienden hasta una distancia considerable; muchos de estos guijarros son de un tamaño mayor que un huevo de aveztrus. Pero el terreno pampeano que se encuentra debajo, no solo contiene una cantidad mucho menor de escombros provenientes de la descomposicion de las sierras, pero los mismos guijarros rodados son mucho mas chicos. Esto prueba que las cor-

rientes de agua que durante la época pampeana descendian de las sierras eran menos impetuosas que las que actualmente toman orígen en los mismos puntos.

Otro tanto sucede en la Banda Oriental. El terreno pampeano que se estiende á lo largo de las playas de Montevideo y que rodea la base del Cerro, contiene muchos guijarros rodados, pero de tamaño reducido; los mas grandes apenas alcanzan el tamaño de una nuez. Encima del terreno rojizo pampeano, se encuentran al contrario grandes capas guijarrosas, compuestas de fragmentos rodados de cuarzo y otras piedras del tamaño de naranjas. Ahí tambien tenemos la prueba de que las corrientes de agua actuales son menos impetuosas que las pampeanas.

Si de la Banda Oriental pasamos al interior de la República Argentina, vemos repetirse el mismo fenómeno. Sabemos por las publicaciones del Dr. Burmeister, que el terreno pampeano que rodea la Sierra de Córdoba contiene muchas capas guijarrosas, compuestas de fragmentos rodados de diferentes rocas, cuyo mayor tamaño es el de un huevo de gallina. Pero la sierra se halla rodeada de depósitos de guijarros rodados mucho mas considerables y de mayor tamaño que los que se encuentran en el terreno pampeano. Los guijarros qué arrastran los rios que actualmente descienden de la sierra, son tambien de mayor tamaño que los que muestran los mismos rios en las capas guijarrosas del terreno pampeano que forma sus barrancas; luego estas corrientes de agua son tambien de una fuerza mayor que las que existieron durante la época pampeana.

La opinion bastante acreditada de que las lluvias durante la época pampeana eran mas copiosas que en la actualidad, y que las corrientes de agua de la misma época eran mas fuertes é impetuosas, es pues, no solamente sin fundamento, pero contraria á lo que nos enseña el estudio detenido de la formacion.

D'Orbigny, ha insistido repetidas veces sobre la falta completa de estratificacion en el terreno pampeano, deduciendo de ahí su desacertada teoría de que el limo pampa es el producto de una inundacion tumultuosa y momentánea.

Bravard, por el contrario, constata la presencia de vestigios de estratificacion, añadiendo, pero, que son apenas aparentes, que á menudo es mui difícil distinguir las diferentes capas, y que á veces no se nota entre unas y otras mas que una pequeña diferencia de dureza del terreno que las compone. En resúmen, la estratificacion, por decirlo así, imperfecta del terreno pampeano, constituía para él una prueba en favor de su célebre teoría atmosférica, poco menos desacertada que la de D'Orbigny.

Burmeister insiste igualmente sobre la variabilidad de la mezcla del limo pampeano, agregando que esta mezcla se ha verificado sin órden, al acaso, y sin que las capas que se observan sean continuadas.

Como quiera que sea, queda constatada la existencia de una estratificacion, siquiera sea imperfecta. Confirmo igualmente la observacion del Dr. Burmeister, de que las diferentes capas no son continuadas, pero no participo de la opinion del mismo autor, de que eso sea debido á causas accidentales, y creo debe buscarse su esplicacion en la configuracion física de la superficie de la pampa durante esa época.

Desde luego, las trazas imperfectas de estratificación del limo pampa, lejos de ser una prueba de que la formacion es el resultado de inundaciones tumultuosas, es una prueba de lo contrario, y demuestra que el terreno se acumuló con suma lentitud. En efecto, si grandes inundaciones impetuosas hubieran cubierto las pampas de tiempo en tiempo, habrian depositado capas de terreno de un espesor considerable, y en el dia las encontraríamos en las

profundidades del terreno sin descontinuidad sobre toda la llanura. Si por el contrario las inundaciones no cubrieron toda la llanura, pero solo las partes bajas como ya lo he esplicado en otra parte; si esas inundaciones fueron periódicas, propias de ciertas estaciones, y no el resultado de cambios metereológicos imprevistos; si no fueron impetuosas como lo suponen la mayor parte de los autores, opinion que ya he demostrado mas arriba es infundada; es claro que las inundaciones no pudieron depositar ni capas espesas, ni continuadas, pero tan solo estratos de limo de poco espesor, como los que depositan anualmente las crecientes periódicas del Paraná en el delta del mismo rio ó el Tempe Argentino, como lo ha llamado Sastre.

Se argüirá aquí que tampoco el terreno pampeano presenta vestigios de esos finos estratos que debieron depositar las inundaciones periódicas, pero es bueno recordar que para que puedan conservarse es preciso que se depositen en condiciones especiales que los preserven de fuerzas ó agentes esteriores, que removiéndolos los mezclarian unos à otros.

Sin duda es mui fácil que esos estratos, depositándose en el fondo de un lago, ó una laguna, ó aun del mar, se conserven intactos hasta formar bancos considerables que preservan por completo la destruccion de los estratos secundarios; pero no puede suceder otro tanto con los que son depuestos en terrenos que solo quedan sumergidos algunos meses del año. Cuando las aguas se retiran, el calor del sol seca el estrato de tierra recientemente depositado, lo agrieta por todas partes y si sobreviene una lluvia destruye por completo el estrato en cuestion confundiéndolo con el terreno subyacente.

Si por el contrario, el calor del sol es demasiado fuerte y pasa algun tiempo sin llover, la superficie del terreno que comprende el último ó los últimos estratos depuestos,

se convierte en polvo, que á su vez si sobreviene un fuerte viento, es arrastrado á grandes distancias. Y aun haciendo abstraccion de estas causas poderosas, bastarian las perforaciones de los gusanos, las pisadas de los animales y las innumerables raicesillas de las yerbas para confundir completamente los estratos depuestos durante dos ó tres años.

Estoi, pues, mui lejos de sorprenderme de la ausencia de los vestigios de esos estratos anuales, pues está perfectamente acorde con los hechos. Sucede otro tanto con muchos otros depósitos de aluvion depuestos por inundaciones periódicas, y especialmente con el del valle del Nilo, que es un producto de nuestra época, ó á lo menos de la humanidad histórica.

Pero si estas esplicaciones no bastaran, si á pesar de la evidencia de todas las demostraciones acumuladas, se quisiera negar la posibilidad de esas inundaciones periódicas de las pampas, y se exigiera como prueba indispensable de su existencia los vestigios de esos finos estratos superpuestos, tampoco me faltaria esta última prueba.

Por toda la pampa argentina, condiciones locales especiales, han podido preservar esas antiguas estratificaciones aunque en puntos de reducida estension.

En las toscas del fondo del Rio de la Plata, cerca del mismo muelle de pasageros de Buenos Aires, he visto bancos de reducida estension, de una estructura laminar, perfectamente aparente á la simple vista.

El mismo fenómeno se repite á todos niveles. En las barrancas de la Recoleta, en los cortes practicados para la construccion de un ferro-carril, á unos 12 metros de elevacion sobre el nivel del banco anterior, y á unos 3 ó 4 metros abajo de la superficie del suelo, he visto fajas de terreno pampeano rojizo de mas de 150 metros de estension, que presentaban una estructura laminar compara-

ble á un hojaldre. Los estratos eran ininterrumpidos, diferentes unos de otros por su color, dureza y aspecto, y tan sumamente delgados, que he contado 68 en un espacio de 5 centímetros. En la misma capa recogí un cráneo casi entero, del género estinto *paleolalama*.

En el interior de la provincia he observado repetidas veces el mismo fenómeno.

En la embocadura del arroyo de Frias, en un espesor de 5 centímetros, he contado 45 estratos diferentes, y en la Villa de Lujan he contado 68 en el mismo espesor. En la provincia de Santa Fé, he visto muestras recogidas en el arroyo del Medio, que tenian 75 estratos en el mismo espesor de 5 centímetros. El terreno se componia aquí de una arcilla rogiza casi plástica, y los estratos eran casi tan delgados como hojas de lata.

Concedo que estos sean fenómenos puramente locales, pero no dejan por eso de probar que el limo pampeano fué depositado por inundaciones periódicas, que depositaron en los puntos mas bajos del terreno estratos delgados, de los que solo se conservan vestigios en puntos aislados en que condiciones locales los han preservado de una destruccion completa.

La acumulacion de esos estratos, confundidos unos con otros, ha formado capas de un espesor mas considerable, ya mas arenosas, ya mas arcillosas, mas duras ó mas blandas, mas ó menos pardas ó rojizas, pero como dichas capas se depositaron necesariamente en los puntos mas bajos del terreno, es claro que son de una estension mui limitada. Esto concuerda perfectamente con mi teoría sobre el modo como se acumularon los terrenos pampas, y son una prueba de su exatitud.

Por otra parte, las antiguas corrientes de agua que no tenian cauces precisos, al cambiar su curso, cavaban nuevas regueras y cañadones que interrumpian las capas ya

formadas, y esas cañadas se llenaban á su vez de nuevos materiales, de donde proviene la confusion que notamos en las capas que constituyen la formacion.

Esta confusion se aumentaba con los contínuos cambios de nivel. Las lomas se convertian en bajos, en donde se depositaban los materiales que la denudacion de las aguas pluviales arrancaba de los terrenos mas altos circunvecinos. A su vez los bajos se convertian en lomas, sobre las que se ejercia la accion mecánica de las aguas que volvian á arrastrar á los bajos vecinos una parte de las capas ya depositadas.

No se crea tampoco que estas sean suposiciones fantásticas, pero hechos cuya existencia está demostrada por una prueba directa, las capas de tosca rodada que se encuentran en todas las profundidades del terreno, prueba irrecusable de que la accion denudadora del agua no ha dejado de ejercerse un solo momento sobre el mismo limo pampa que continuamente se depositaba.

Es pues exacta mi afirmacion primera, que la estratigrafía imperfecta de la formacion pampeana y la confusion de las capas, depende de las condiciones físicas de la llanura argentina en esa época. Esta confusion es una prueba mas de la multiplicidad de causas que han intervenido en la acumulacion de los terrenos pampas, y del inmenso espacio de tiempo que esta acumulacion representa.

En la provincia de Buenos Aires, entre la capa inferior del limo rogizo pampeano, y la capa superior de la arenisca del terciario patagónico, se encuentra una fuerte capa de arena pura y guijarros rodados, colocada por unos en el terciario patagónico, por otros en el terreno pampeano.

No se encuentran en ella los fósiles característico del terreno pampeano, pero como no es de orígen marino, como lo demuestran algunas conchillas de agua dulce y

fluviátiles que en ella se han encontrado, participo de la opinion del Dr. Burmeister, que la considera como perteneciente á la formacion pampeana.

Con todo, como carece completamente de fósiles, y que por su naturaleza difiere completamente del limo pampa, creo conveniente designarla con un nombre especial, que no permita confundirla con la capa superior. La distinguiré, pues, á lo menos provisoriamente, con el nombre de terreno subpampeano.

La perforacion del pozo artesiano de la Piedad, en Buenos Aires, emprendida en un terreno que se eleva de 15 metros sobre el nivel del agua del rio, encontró el terreno subpampeano á 20 metros de profundidad. La capa consistia en su parte superior en arena gruesa mezclada con guijarros rodados, y en su parte inferior en guijarros de mayor tamaño mezclados con un poco de arena. Esta capa tenia ahí 25 metros de espesor y era sumamente rica en agua, á tal punto que su parte superior podria considerarse como arena fluida.

En la perforacion de Barracas, la misma capa tiene 29 metros de espesor, conteniendo algunas conchas fluviátiles, que como ya lo ha dicho Burmeister, prueban que la capa es igualmente de orígen fluviátil.

En Merlo, se ha encontrado la misma capa de arena, casi fluida, á mas de 40 metros de profundidad. Otras perforaciones en distintos puntos de la provincia han dado el mismo resultado, lo que hace suponer que esta capa semifluida se estiende debajo de la mayor parte de la provincia de Buenos Aires.

Fuertes razones hacen creer que todas las corrientes de agua que descienden de los Andes y de la Sierra de Córdoba, y que se pierden en la llanura, penetran en la tierra hasta alcanzar esta capa arenosa, formando así una napa de agua subterránea que se dirige hácia el Atlántico, y de la que

algunos autores pretenden se han visto salir pequeños pescados.

Pero es un error creer que el agua de todos los pozos proviene de esta capa, pues ninguno de los pozos ordinarios llega hasta ella. La profundidad media del agua de los pozos, en toda la provincia, puede calcularse en unos seis metros, mientras que la profundidad media á que se encuentra la capa de arena semifluida, es por lo menos de unos 35 metros.

Pero, es bueno que advierta, que aun admitiendo que esta capa es de orígen esclusivamente fluviátil, no creo puedan invocarse como agentes directos que tomaron parte en su formacion, la mayor parte de las fuerzas y causas secundarias que intervinieron en la formacion de la capa superior.

La capa de limo rogizo superior, ó la verdadera formacion pampeana, es divida por Burmeister en dos partes, la inferior que llama preglacial, y la superior que denomina post-glacial.

Esta division en dos partes diferentes, correspondientes á dos períodos distintos es aceptable, y se verá mas adelante que se halla confirmada por la cronología paleontológica; pero las denominaciones que emplea el Dr. Burmeister son completamente inaceptables, porqué en ninguna parte el terreno pampeano ofrece trazas de la accion glacial.

No entro aquí á discutir el valor de las opiniones emitidas sobre la existencia de una época glacial en la República Argentina, pues debo ocuparme de esta cuestion mas adelante; pero si no sabemos con certeza si la formacion pampeana es de orígen glacial, preglacial ó post-glacial, es claro que el empleo de estos términos es completamente inadecuado.

Acepto la division del Dr. Burmeister, pero no su denominacion.

Llamaré, pues, simplemente á los terrenos pampeanos inferiores, *terreno pampeano inferior*, y el espacio de tiempo que representa, *tiempos pampeanos antiguos*.

Este terreno es aun poco conocido por hallarse cubierto por todas partes por el terreno pampeano superior. Solo se presenta á descubierto en un escasísimo número de puntos, sobre todo en frente de Buenos Aires, debajo de la barranca, casi al mismo nivel del agua del rio. Generalmente es mas duro y arcilloso que el de la parte superior, y presenta grandes masas de tosca.

La parte superior de la formacion la llamaré, *terreno pampeano superior*, y el espacio geológico de tiempo que representa, *tiempos pampeanos modernos*.

Este terreno se presenta á descubierto en las orillas de todos los rios y riachuelos de alguna importancia, y á menudo tambien en las cumbres de las lomas.

Es mas arenoso que el terreno pampeano inferior, y no contiene masas tan considerables de tosca.

Es aun difícil establecer un límite seguro entre el pampeano superior y el inferior, pero creo puede considerarse como perteneciente al pampeano superior los 10 á 12 metros de terreno superficial, y el que se halla á mayor profundidad hasta la arena semifluida, constituirá el pampeano inferior

En la superficie del terreno pampeano superior, diseminados en la llanura, se nota un gran número de esos depósitos lacustres pampeanos ya descritos. Son siempre de mayor consideracion que los depósitos de igual naturaleza que se encuentran en las profundidades del terreno, ocupando á menudo espacios considerables.

Su posicion denota perfectamente que son posteriores á la formacion del terreno pampeano superior, y que se depositaron en una época en que toda la superficie de la llanura estaba cubierta de un sinnúmero de lagos.

Por otra parte, como esos terrenos contienen la misma

fauna fósil que el terreno pampeano superior, es forzoso considerarlos como parte integrante de la formacion pampeana.

Designaré el conjunto de estos depósitos con el nombre de *terreno pampeano lacustre* y el espacio de tiempo que representan con el de, *época de los grandes lagos*.

A propósito de esta clasificacion se me ha objetado que el término *tiempos pampeanos modernos* para una época tan alejada de nosotros como la que representa el terreno pampeano superior, es completamente vicioso.

Sin duda alguna, pero igualmente vicioso es el término *época de los grandes lagos*, pues en tiempos posteriores se formaron los innumerables depósitos lacustres post-pampeanos ya estudiados en un capítulo especial.

Empleo estos términos como principio de una clasificacion. El dia que encuentre, que me indiquen, ó que me propongan otros mas adecuados, sustituiré el uso de aquellos por el de estos.

La lámina XVIII representa un corte geológico ideal de la llanura argentina, pero que indica exactamente el órden de superposicion de las capas.

Las alturas son naturalmente exageradas con relacion á la escala horizontal.

Hé aquí la esplicacion de los números:

N.° 1. — Océano Atlántico.

N.° 2. — Cauce de un arroyo actual.

N.° 2 bis. — Cauce de un rio actual. Contra una de sus barrancas y en parte de su fondo se vé un depósito de aluvion moderno depositado por las mismas aguas del rio.

N.° 3 — Una laguna actual. Se vé claramente que ocupa una parte baja del terreno en donde se han reunido las aguas pluviales. La capa de tierra negra que ocupa su fondo (n.° 4), es mui gruesa y aumenta su espesor de año en año, hasta que la laguna se rellene completamente y desaparezca.

N.° 4. —Capa de tierra vegetal que cubre la superficie de la pampa. Como se vé, esta capa falta completamente en la cumbre de las lomas elevadas á causa de las aguas pluviales que lavan la superficie del suelo.

N.° 5.—Médanos y arenas movedizas. En la costa forman una capa ininterrumpida de varios kilómetros de ancho, pero en el interior los médanos se presentan generalmente en grupos aislados al lado de lagunas ó en puntos en que han existido.

N.° 6.—Capas de terreno de orígen lacustre. Los lagos en que se han depositado son anteriores al escavamiento del cauce de los rios y arroyos actuales, pero posteriores á la escavacion de las depresiones ó valles en que corren esos mismos rios. Son posteriores á la formacion pampeana, y contienen huesos de mamíferos de especies idénticas ó mui parecidas á las actuales. Contienen tambien un gran número de conchillas de agua dulce, como ser planorbis y palludinellas, pero están caracterizados sobre todo por la presencia de innumerables ampullarias.

N.° 7. — Capas de orígen marino, igualmente post-pampeanas; se encuentran esclusivamente cerca de la costa, y han sido depositadas por las aguas del mar cuando estas se internaban mas al interior que en la actualidad. Contienen numerosas conchillas marinas, y algunas veces huesos de grandes edentados estinguidos, pero que han sido arrancados por las aguas de las capas subyacentes.

N.° 8.—Capa de terreno de orígen lacustre, pero mas antigua que la del número 6. Pertenece á la subdivision de la formacion pampeana, que he llamado pampeano lacustre, y que se ha depositado durante la época de los grandes lagos. Contiene numerosas conchillas de agua dulce, pero se distingue fácilmente de los depósitos lacustres post-pampeanos por la ausencia absoluta de conchillas del gé-

nero ampullaria, y por contener, al contrario, innumerables restos del toxodon, mastodon, mylodon, glyptodon, etc.

N.° 9. — Terreno pampeano superior correspondiente á los tiempos pampeanos modernos. Contiene numerosos huesos de mamíferos estinguidos.

N.° 10. — Antiguos médanos de arena que suelen encontrarse sepultados en la formacion pampeana.

N.° 11. — Depósitos lacustres mas antiguos que los del número 8. Se encuentran depósitos análogos en todos los niveles de la formacion.

N.° 12. — Terreno pampeano inferior, correspondiente á los tiempos pampeanos antiguos. Contiene muchos huesos de mamíferos estinguidos, especialmente del *typotherium*.

N.° 13. — Depósitos de arena pura. Se encuentran á menudo á diferentes niveles de la formacion.

N.° 14. — Terreno sub-pampeano ó capa de arena semifluída sobre que descansa la formacion pampeana.

N.° 15. — Terciario patagónico superior.

En el sud de la provincia de Buenos Aires, del otro lado del Salado, surgen de en medio de la llanura una série de cerros aislados, poco elevados, que empiezan á manifestarse en el cabo Corrientes, en la costa del Atlántico, y que se dirigen hacia el interior paralelamente al rio Salado y al rio de la Plata, hasta perderse en medio de la pampa. El pico mas elevado de la sierra del Tandil, solo tiene 450 metros sobre el nivel del mar.

D'Orbigny, siguiendo la teoría de Elie de Beaumont, forma con esta sierra un sistema de sublevamiento independiente, que llama sistema pampeano, y supone surgió cuando la formacion del terreno pampeano.

Darwin crée, al contrario, que la cordillera ya existia durante la época pampeana; el Dr. Burmeister no emite

ninguna opinion á este respecto, y el Dr. Zeballos crée surgió durante la época pampeana.

Lo que hai de interesante es que la base de los cerros se hunde en el terreno pampeano, y que en ninguna parte se ven vestigios de la formacion patagónica.

Cuando se hacen escavaciones en las cercanías de los cerros, á los 15 ó 20 metros de profundidad se encuentra el gneis-granito ó la arenisca de la tinta, lo que prueba que el terreno pampeano se ha depositado encima de las rocas que constituyen los cerros. La aproximacion de las sierras se denota por grandes ondulaciones del terreno que empiezan á 10 ó 15 leguas de distancia. En la proximidad de la sierra toman el aspecto de grandes cuchillas que á veces dejan ver en su parte mas elevada las rocas metamórficas. Esas cuchillas y ondulaciones no son pues mas que las manifestaciones internas de los contrafuertes de los cerros que se hunden en las profundidades de la tierra.

En esas descubiertas producidas por la denudacion de las aguas, tampoco se encuentran trazas del terciario patagónico; por todas partes el terreno pampeano se halla en contacto con el granito, el gneis, el micaesquisto, etc.

Muchos de esos cerros se conoce estuvieron unidos en otra época, formando una inmensa meseta destruida mas tarde por la denudacion de las aguas, pero el exámen de los escombros que se encuentran al pié de los cerros demuestra que esa denudacion no es post-pampeana, confirmando así la opinion de que la sierra existia ya durante la época pampeana. Pero tenemos datos ciertos que nos prueban su existencia durante esa época; estos son los guijarros rodados mas ó menos grandes provenientes de la descomposicion de los cerros, y que se encuentran en el mismo limo pampeano de las cercanías.

La presencia de ese cascajo en el terreno pampeano concuerda perfectamente con la ausencia del terciario pata-

gónico, pues si la sierra no hubiera existido al principio de la época pampeana, es claro que al surgir habria sublevado tambien las capas del terciario patagónico y que las encontraríamos al pié de los cerros, entre las rocas metamórficas y el terreno pampeano.

La sierra existia, pues, durante la época pampeana, y es casi seguro que existia tambien durante la formacion del terreno patagónico; en efecto, si hubiera estado cubierta por las aguas del mar, se habria depositado sobre ella el mismo terreno que constituye actualmente la formacion patagónica, pero como en ninguna parte se ven sus vestigios, y que solo hai probabilidades de encontrarlo en las profundidades del suelo á algunas leguas de distancia de los cerros, es claro que la sierra surgia de las aguas en la época en que toda la llanura argentina estaba cubierta por las aguas del mar.

Sin duda formaba entonces una gran isla larga y angosta, que fué en gran parte destruida por las olas y la denudacion de las aguas pluviales, dando á la sierra la forma que actualmente presenta. Confirma esta manera de pensar la posicion del limo pampeano que cubre el fondo de todas las quebradas y abras transversales, demostrando al mismo tiempo que en efecto la destruccion de la antigua isla ó meseta ya habia tenido lugar durante la época de la deposicion del terreno pampeano.

Pero de que la sierra ya existiera durante la época del mar patagónico, no se sigue de que no pueda haber sufrido mas tarde cambios considerables de nivel, y en efecto el estudio del terreno circunvecino prueba que á partir de la época pampeana se ha levantado de cerca de 200 metros. Volveré mas tarde sobre este levantamiento del suelo, que puede revelarnos el secreto de fenómenos geológicos hasta hora no esplicados.

La otra sierra aislada de la pampa de Buenos Aires, es

la sierra de la Ventana, que ya he dicho al principio de este trabajo se halla mas al sud y alcanza una altura casi triple de la anterior, aunque ocupa una estension mucho mas reducida. Aquí el órden de sucesion de las capas geológicas no es el mismo que en la sierra del Tandil, pero las observaciones tampoco son contradictorias.

La base de la sierra de la Ventana está rodeada por el terciario patagónico que se eleva hasta una altura considerable sobre el nivel del mar. Falta completamente el limo pampeano que rodea la base de los cerros del Tandil, y solo empieza á encontrarse á algunas leguas de distancia de la sierra.

Es claro, pues, que la sierra de la Ventana existia ya durante la época pampeana. Tambien existia durante la época de la formacion del terreno patagónico, pero era entonces menos elevada. Toda la base de la sierra actualmente cubierta por la formacion marina patagónica, se hallaba en esa época en el fondo del mar. El sublevamiento parcial de la sierra que puso en seco esas capas fué anterior á la época pampeana, y levantó la base de la sierra á tal altura que no pudo depositarse sobre ella el limo pampeano.

Dirigiéndose hácia el interior de la República, antes de llegar á la Cordillera de los Andes, se encuentra el gran sistema de montañas central argentino, conocido con el nombre de Sierra de Córdoba, igualmente aislado por la llanura.

D'Orbigny suponia que el terciario patagónico rodeaba la base de la Sierra de Córdoba, pero es un error; hasta ahora no se ha constatado su presencia en ningun punto. El terreno pampeano se estiende hasta el pié de la sierra, rodea su base y sube en algunos puntos hasta mas de mil metros de altura.

Inútil es, pues, estenderse sobre la relacion de estas

montañas con el limo pampa; pues es evidente que existian ya, tanto durante la época de la deposicion de los terrenos pampeanos, como en la otra mas antigua del mar patagónico.

Así lo prueba tambien el análisis físico y químico del terreno pampeano que rodea la sierra, pues demuestra claramente que es un producto de la descomposicion de las rocas de las montañas á cuyo pié se encuentra.

Terminaré con algunas observaciones del mismo género sobre el Cerro de Montevideo. Este, como es sabido, es un cono completamente aislado, que se eleva algo mas de 140 metros sobre el nivel del mar, compuesto de una roca metamórfica, especie de gneis ú anfibolita verdosa, que contiene en algunos puntos gruesos filones de cuarzo.

Esta roca se pierde hundiéndose en una arcilla rogiza, que rodea toda la base del cerro, y sube hasta la mitad de su altura, esto es, unos 70 metros sobre el nivel del mar.

Las rocas metamórficas vuelven á mostrarse en la misma playa debajo de la misma arcilla rojiza que corresponde al terreno pampeano de Buenos Aires, pero otras veces están cubiertas de bancos de arena rojiza, mezclada con pequeños guijarros rodados, y que creo corresponde á la capa de arena semifluida que en la pampa se encuentra á 30 ó 40 metros de profundidad.

Falta por todas partes la formacion patagónica inferior y el limo pampeano se ha depositado encima de las rocas metamórficas. Esto prueba que toda la parte meridional de la costa oriental, entre la Colonia y Maldonado, se hallaba ya emergida durante la época del mar patagónico, pero las aguas dulces que en tiempos posteriores depositaron el terreno pampeano, alcanzaban un nivel bastante elevado para cubrir esas rocas con el limo pampa. En cuanto al Cerro, es evidente que ya existia durante la época pampeana.

Adjunto aquí la esplicacion del corte geológico que he tomado al pié del Cerro en la misma bahía de Montevideo, fig. 526, pl. XVII.

N.° 1. — Rocas metamórficas.

N.° 2. — Formacion terciaria patagónica. Esta formacion, ya he dicho, que no se presenta en ninguna parte de la costa. Pero por las perforaciones practicadas en Buenos Aires y en el lecho del Plata, sabemos se encuentra á una gran profundidad, descansando encima de la formacion guaranítica, que á su vez descansa sobre esas mismas rocas metamórficas que salen á la superficie en la otra orilla del Plata. Todo hace creer, pues, que en el fondo del Plata, no lejos de la costa y á una corta profundidad debe encontrarse el terreno patagónico, siguiendo las rocas metamórficas en su ascension hácia la superficie. Así su existencia en el punto indicado es una simple suposicion, pero probable.

N.° 3. — Terreno pampeano, blanquizco, con algunos fósiles de glytodontes y de orígen lacustre. Corresponde á la misma época que los depósitos lacustres pampeanos que se hallan en la superficie de la llanura, esto es, á la época de los grandes lagos.

N.° 4. — Bancos de arena rojiza, estratificada, y mezclada con pequeños guijarros rodados. Corresponde á la capa de arena semifluída que en Buenos Aires se encuentra á 25 metros de profundidad, y en el interior de la provincia á 30, 40 ó mas metros.

N.° 5. — Terreno pampeano, arcilloso, rojizo, situado á un nivel mas elevado, y que se estiende hácia el interior cubriendo todas las llanuras bajas y aun algunas mesetas elevadas. Corresponde al verdadero terreno pampeano de Buenos Aires.

N.° 6. — Bancos marinos modernos ó post-pampeanos, conteniendo conchillas especificamente idénticas á las

actuales. Ya descriptos en uno de los primeros capítulos.

N.° 7. — Tierra vegetal.

N.° 8. — Arena movediza, transportada á esa altura por los vientos. Producto de nuestra época.

N.° 9. — Arena cuarzosa del fondo del rio, mucho mas pura que la que se halla en el fondo del mismo rio en Buenos Aires.

N.° 10. — Nivel del agua del rio.

Las crecientes periódicas que anualmente inundaban la llanura argentina, levantaban continuamente el suelo con los materiales terrosos que á él transportaban. Pero este mismo levantamiento hacía las inundaciones de mas en mas difíciles, obligando las aguas á cavar cauces mas precisos y por consiguiente mas profundos.

Sea por los aluviones depositados por las aguas, sea por un sublevamiento del suelo debido á las fuerzas internas, sea por ambas causas á la vez, llegó un momento en que las aguas ya no pudieron inundar la llanura. Una parte iban al Atlántico por la gran cuenca del Paraná, otras se perdian en el desierto en donde eran absorbidas por el suelo, ó se evaporaban por el calor del sol.

Naturalmente, este cambio no pudo producirse de un modo momentáneo, pero paulatinamente, con suma lentitud.

Veamos, pues, cual podia ser el aspecto de la superficie de la pampa, al verificarse dicho fenómeno.

Si al cruzar la llanura argentina, hechamos una hojeada en torno nuestro, y hacemos abstraccion de su horizontalidad comparativa, se nos presenta inmediatamente á la vista un cierto número de desigualdades del terreno, dignas de llamar la atencion. Son esas lomas y bajos que se suceden contínuamente, formando una série de ondulaciones, á veces mui pronunciádas, y que al parecer no están sujetas á ningun sistema determinado.

¿Cuál es el orígen de estas ondulaciones? Desde luego, ellas no concuerdan con el modo como se han depositado las capas de terreno de que se componen. No es admisible que los aluviones transportados por las aguas y depuestos en la superficie de una llanura, puedan acumularse en masas de alturas tan diferentes.

Si las diferencias de nivel no pasaran de 1, 2 ó 3 metros, aun podrian esplicarse, pero cuando en una estension horizontal de 8 á 10 cuadras hai una diferencia vertical de mas de 20 metros, no hai esplicacion posible. Es de todo punto inadmisible que las aguas hayan ido á depositar los aluviones en la cumbre de la loma en vez de dejarlos en el bajo.

Los aluviones, al depositarse nivelan las desigualdades del terreno, pero no forman otras mayores.

No formaron, pues, las grandes ondulaciones de la superficie de la pampa: estas no existian cuando concluyeron de depositarse los terrenos pampeanos, luego son de orígen posterior.

Si examinamos un rio cualquiera de la llanura argentina, vemos que siempre corre en la parte mas baja de una de esas grandes ondulaciones que empieza en el nacimiento del rio y concluye en su embocadura.

Esta gran ondulacion, ó valle angosto y largo, puede considerarse como el mismo rio, como un gran árbol del que forma el ege longitudinal.

Al remontar el valle y el rio hácia sus nacientes, se encuentran á derecha y á izquierda riachos de menor importancia. Estos corren á su vez en el fondo de una ondulacion ó valle parecido, que forma el eje de otro árbol secundario.

Si remontamos esos riachos, vemos que reciben otros corrientes de agua de menor importancia, que á su vez corren en medio de depresiones de tercer órden. Estas

mismas depresiones, se subdividen en otras depresiones ó valles de cuarto y quinto órden, y así sucesivamente, hasta que las últimas ramificaciones del árbol principal terminan en pequeñas torrenteras, generalmente sin agua que principian todas en las faldas de las lomas.

Todas esas grandes ondulaciones, hoyas, bajos, cañadones, altos, lomas, cuchillas, etc., obedecen al sistema hidrográfico actual de la comarca, del que son los reguladores.

Podemos, así, sentar como un hecho indiscutible, que la máxima parte de las desigualdades de la superficie de la llanura, tienen por orígen la denudacion de las aguas.

Alejándonos del cauce de un rio hácia las lomas que limitan el valle en medio del cual corre, podemos examinar en todas las alturas las trazas de esa denudacion que avanza contínuamente.

Si quisiéramos rellenar las inmensas hondonadas en medio de las cuales corren el rio Salado, el rio de Lujan, el de Areco, el de Arrecifes, etc., y todas las demás depresiones secundarias en que corren las corrientes de agua de menor importancia, y quisiéramos reconstituir idealmente la antigua superficie de la pampa tal como debia ser antes de haber sido denudada por las aguas, tendríamos que figurarnos una masa inmensa de materiales que si fuera esparcida encima de la llanura argentina formaria una capa uniforme de varios metros de espesor.

Esa asombrosa cantidad de materiales, con el transcurso de millares de años, fué arrastrada por las corrientes de agua al fondo del mar. Solo una pequeñísima parte quedó estancada en antiguas hondonadas sin desagüe, ó en el fondo de corrientes de agua cuyo curso se habia interrumpido, formando así los depósitos lacustres que se encuentran en los terrenos bajos, á orillas de los rios y los riachuelos.

Pero, esa denudacion, bien que se prosigue á nuestra vista, no es por completo obra de nuestra época.

En su mayor parte se ha verificado durante una época geológica pasada, de la que no nos quedan mas vestigios que esa antigua denudacion, posterior á la completa deposicion del terreno pampeano.

Esa denudacion, producida únicamente por las aguas pluviales, debe haber sido escesivamente lenta; sin duda duró muchos miles de años.

Podrá, por otra parte formarse una idea de la escesiva antigüedad á que remonta este fenómeno geológico, sabiendo que la fauna que caracteriza el verdadero terreno pampeano, vivió tambien durante la época en que las aguas cavaron las grandes ondulaciones de la pampa.

Sé perfectamente, que un buen número de mis lectores se sorprenderán de esta afirmacion, y otros la considerarán quizás como disparatada; pero una vez que hayan meditado sobre las evoluciones y cambios ya esplicados que han sufrido estas comarcas, y los que aun me quedan que esponer, cesará la sorpresa, para no ver en mi afirmacion mas que un hecho razonable, ligado á fenómenos y a manifestaciones geológicas de otro modo inesplicables.

Cuando las aguas pluviales ya habian cavado todas las depresiones actuales de la llanura argentina, en las que corren corrientes de agua de alguna consideracion, aun vivian los glyptodontes, los toxodontes, los milodontes, etc., y aun continuaron viviendo durante largos siglos.

Recuérdese lo que he dicho en algunas páginas precedentes sobre la época de los grandes lagos. Esos depósitos lacustres que descansan encima de la formacion pampeana y se encuentran en los terrenos bajos á orillas de los rios, fueron depositados en el fondo de esos antiguos valles ú hondonadas de erosion.

Echese una simple hojeada al corte geológico representado en la plancha XVIII y se verá que el depósito lacustre número 8 se depositó en el fondo de la hondonada, y que en una época posterior se formó el otro depósito lacustre superior, post-pampeano. La posicion de estos dos depósitos lacustres es absolutamente la misma en las orillas del rio Lujan, que en los bordes del Salado ó en las barrancas del rio de Arrecifes. Es evidente que la gran denudacion que produjo esos valles y bajos, es anterior á la deposicion del depósito lacustre inferior.

Por otra parte, como esos depósitos son justamente los mas ricos en huesos fósiles, y que de ahí se han exhumado la mayor parte de los esqueletos casi completos que se encuentran en los grandes museos de América y Europa, es evidente que esos grandes herbívoros estintos continuaron viviendo durante toda la época que duró la denudacion que cavó las hondonadas y cañadones, lo mismo que durante toda la época posterior en que se formaron los depósitos lacustres de la época de los grandes lagos.

Por mas acelerada que haya sido esta denudacion, no puedo admitir que se haya efectuado con mas prontitud que la que emplearon las inundaciones periódicas en acumular los mismos materiales, de donde se sigue, que entre la deposicion completa del terreno pampeano rojizo arcilloso, y la escavacion de los bajos y la deposicion en el fondo de estos de los terrenos lacustres representados en mi corte geológico de la plancha XVIII con el número 8, se ha pasado un espacio de tiempo tan sumamente largo, que quizás es de poco inferior al que empleó en su deposicion el terreno pampeano mismo.

Las hondonadas y cañadones eran mas profundos antes de que se depositaran en su parte mas baja los terrenos lacustres pampeanos y post-pampeanos. En la Villa de Lujan por ejemplo, las barrancas del rio están formadas

casi esclusivamente por esos terrenos, que representan unidos un espesor medio de cuatro metros. Solo en la parte mas profunda del cauce del rio, cerca del mismo nivel del agua, se divisa et terreno rojizo en cuyas capas se formó la antigua depresion.

Fácil es, pues, comprender que la depresion en medio de la cual ha cavado su cauce el rio de Lujan en la villa del mismo nombre, era en otro tiempo, y cuando aun vivian los grandes edentados fósiles, cuatro metros mas profunda que en la actualidad; pero como esos cuatro metros de terreno que ahí se han depuesto, representan por lo menos una masa igual de materiales que las aguas arrancaron de las lomas vecinas, deducimos que estas á su vez debian ser unos cuatro metros mas altas, lo que dá una diferencia de nivel de 8 metros,

La depresion del rio Salado era tambien mucho mas profunda que en la actualidad. Aquí, en grandes trechos, el cauce del rio actual no ha atravesado aun por completo el terreno lacustre pampeano, y aun en algunos puntos el fondo mismo del cauce del rio está formado por el terreno lacustre aun mas moderno ó post-pampeano, y pasarán muchísimos siglos antes que el cauce del rio alcance en esos puntos el fondo de la antigua hondonada.

Es evidente, que en el fondo de esas depresiones existian corrientes de agua comparables á las actuales, pero mas tarde se interrumpieron, y se formaron numerosos depósitos de agua en cuyo fondo se depositaron los terrenos lacustres pampeanos y post-pampeanos. Desde esa época cesó tambien la denudacion en grande escala del terreno pampeano.

Estos fenómenos fueron generales en toda la pampa, y no pueden por consiguiente atribuirse mas que á una misma causa tambien general.

He encontrado su esplicacion en las oscilaciones de nivel

de la llanura. La época de la denudacion en grande escala del terreno pampeano coincidió con un sublevamiento general de la Pampa; la formacion de los depósitos lacustres de los bajos coincidió por el contrario con un abajamiento general del mismo suelo. Es durante la primera parte de este período de abajamiento que desaparecieron los últimos grandes mamíferos estinguidos; pero algunas especies mas cercanas de las actuales vivieron aun durante toda la época de la formacion de los depósitos lacustres post-pampeanos (capa número 6 del corte geológico de la plancha XVIII).

El exámen de la estension de las llanuras argentinas en otro tiempo, demostrará la verdad de estas aserciones.

Dije en otra parte, que durante la época de la formacion del terreno pampeano, no existia el Rio de la Plata ni esa gran escotadura que forma su estuario entre los cabos de Santa Maria y San Antonio. La llanura era continuada, hasta la Banda Oriental, y se habria podido pasar á pié enjuto desde Buenos Aires á Montevideo y Maldonado.

Sabemos, en efecto, que el terreno pampeano no se ha formado ni en el fondo del mar, ni en el fondo de un estuario, ni debajo de depósitos de agua dulce. Hemos adquirido la conviccion de que es el producto de inundaciones periódicas que cubrian una parte de la antigua llanura.

Sabemos tambien, por otra parte, que el fondo del Rio de la Plata, debajo de la arena moderna que ahí se ha depositado, consta del mismo terreno rojizo, toscoso, que forma la orilla del rio en frente del mismo muelle de pasageros, de donde deducimos con razon, que se ha depositado por el mismo procedimiento que el resto de la formacion.

En el mismo lecho del Plata, encontramos esqueletos fósiles completos como en el interior de la provincia, y que su posicion demuestra evidentemente que murieron

en los puntos en donde los encontramos, indicando así que el lecho del Plata era entonces tierra firme.

Esa misma capa de tosca que se presenta á descubierto en la orilla del rio, en el bajo del paseo de Julio, se encuentra en la misma ciudad de Buenos Aires al mismo nivel, esto es, á unos 15 á 20 metros abajo de la superficie del suelo.

Se puede así asegurar que la meseta sobre que se halla edificada la ciudad de Buenos Aires, que domina de unos 20 metros el nivel del agua del Plata, y está limitada por la barranca que bajo diversos nombres indica los límites del antiguo cauce del rio (Barrancas de la Recoleta, del Retiro, del Paseo de Julio, de Santa Lucía, etc.), se avanzaba en otro tiempo sobre lo que hoi es el Rio de la Plata, cubriendo el plano de tosca de la orilla del rio, y estendiéndose hasta la Banda Oriental, en donde el terreno pampeano que se muestra en las orillas del Plata, que rodea el Cerro en su base y sube hasta la mitad de su altura, y que se estiende sobre las llanuras del interior, no es mas que la continuacion de la misma capa que concluye en Buenos Aires en las barrancas del rio, á causa de la erosion de las aguas que al cavar el cauce de este la entrecortaron

En efecto, yá he dicho que la capa número 4, de mi corte geológico de la bahía de Montevideo, es la misma capa de arena semifluída que en Buenos Aires se encuentra á varios metros debajo del nivel del agua del mismo rio, mientras que la capa superior número 5 corresponde y es la antigua continuacion de la barranca del rio en Buenos Aires.

Mas tarde, una erosion lenta y continuada de las aguas cavó el inmenso estuario, y se formaron en su fondo capas de terreno de naturaleza diferente, pero siempre de corta estension.

Los unos son pequeños depósitos lacustres que en Buenos

Aires solo los he visto á media altura de la barranca de la Recoleta, y al pié de la barranca de Santa Lucía. Son sin duda contemporáneos de los depósitos lacustres pampeanos del interior de la provincia marcados con el número 8, plancha XVIII. El fondo primitivo del estuario del Plata en Buenos Aires, se elevaba pues de varios metros sobre el fondo actual del mismo rio.

Depósitos análogos se encuentran en Montevideo, y los he indicado en mi corte geológico número 522 con el número 3. Esta capa de terreno, que se encuentra casi al mismo nivel del agua del rio, se depositó cuando el cauce habia adquirido casi su profundidad actual, y por consiguiente mucho tiempo despues de la época en que la erosion de las aguas se habia llevado la continuacion de las capas número 4 y 5, que en épocas anteriores avanzaban sobre el rio hasta Buenos Aires.

Que ese pequeño depósito corresponda igualmente al terreno pampeano lacustre de Buenos Aires me lo indica, no tan solo su posicion y aspecto, sinó tambien algunas pequeñas palludestrinas y planorbis que contiene, y que prueban es un producto de agua dulce. Por otra parte, los fragmentos de coraza de glyptodon que de ahí he estraido, establecen por completo su sincronismo con los depósitos análogos de la pampa.

En épocas mas modernas, debido á ese abajamiento general del suelo de la época post-pampeana, las aguas marinas invadieron la inmensa cuenca escavada por las aguas, y formaron los bancos marinos, que se encuentran á un nivel algo mas elevado, tanto en Belgrano, Quilmes, Punta de Lara, etc., que en la Colonia y Montevideo.

Segun el órden de sucesion de estos diferentes fenómenos, es indudable que estos depósitos, indicados en mi corte geológico ideal con el número 7, corresponden como época á los depósitos lacustres post-pampeanos

del interior de la provincia, indicados con el número 6.

Los mismos fenómenos se han repetido en la otra grande escotadura que se encuentra mucho mas al sud, y que lleva el nombre de Bahía Blanca. Esta tambien es de formacion relativamente moderna, y no existia durante la época pampeana.

En las barrancas que rodean la costa de Bahía Blanca, la formacion pampeana tiene un espesor de 6 á 7 metros, pero es natural que no puede terminarse tan bruscamente, y que las capas del costado norte, debian avanzar en otro tiempo sobre la bahía, hasta unirse con las del costado sud. Pero el espesor del terreno pampeano en ese punto, fué mas considerable que en la actualidad.

Al acercarse á la costa, mucho antes de llegar á la barranca, se vé que el terreno baja con suma prontitud, produciendo una diferencia de nivel considerable que no puede ser atribuida mas que á antiguas denudaciones de las aguas.

Es, despues de haberse verificado esta denudacion, que ahí tambien se hizo sentir el gran abajamiento del suelo post-pampeano; las aguas del mar se internaron tierra adentro depositando sobre la superficie del terreno pampeano denudado los bancos marinos descritos por Darwin y Bravard.

Pero, la llanura argentina, durante la época pampeana, no solamente se estendia sobre el gran estuario del Plata y en la escotadura de Bahía Blanca, pero debia avanzar en toda la costa mas al este, sobre el Atlántico, hasta una distancia considerable.

Es evidente, que durante la época pampeana, cuando se acumulaban los depósitos pampas, en la costa del Atlántico de entonces debian formarse capas de terreno que participaban á la vez de los caractéres del resto de la formacion pampeana y de los de las formaciones marinas.

En dónde encontrar actualmente esas antiguas capas? En todos los puntos de la costa actual en donde encontramos depósitos marinos, estos son de época mas moderna, pero no coetáneos con la formacion pampeana que siempre se encuentra mas abajo, demostrando así de una manera no dudosa, que los antiguos límites de la formacion se encontraban mucho mas al este.

Prueba lo mismo la constitucion geológica de la costa argentina actual. A partir de la embocadura del Plata, dirigiéndose hácia el sud, en ninguna parte de la costa se encuentran vestigios del terreno terciario patagónico, que solo empieza á mostrarse al sud del rio Colorado.

En el mismo trayecto, no afloran las rocas aun mas antiguas que en un solo punto, el Cabo Corrientes y sus cercanías, pero el hecho no tiene nada de estraño ni contradice mi opinion, porqué en ese punto es en donde termina hundiéndose en el mar la cadena de sierras del Tandil, Volcan, etc. Aun la misma punta que constituye el Cabo Corrientes, formada por una arenisca llamada arenisca de la tinta, se estendió en otros tiempos mas al este, pues aun ahora puede seguirse debajo de las aguas hasta una legua de la costa del mar, cuyo fondo en ese trayecto está cubierto de fragmentos provenientes de la descomposicion de la arenisca.

En todo el resto de la costa entre el Rio de la Plata y el rio Colorado, solo se ven arenas movedizas que cuando se interrumpen, muestran debajo el terreno pampeano que se hunde debajo de las aguas del océano, lo que á mi modo de ver indica que ese terreno estaba antes emergido y se estendia mucho mas al este.

En otros puntos de la costa, el terreno pampeano forma barrancas perpendiculares que bajan al mar, pero siempre la parte mas baja se encuentra á un nivel inferior al agua del océano, probando así la mayor estension de la antigua

llanura, y el abajamiento post-pampeano del suelo.

Al sur del mismo Cabo Corrientes, existe una de esas barrancas compuesta esclusivamente de terreno pampeano que tiene 30 metros de altura. Ese terreno tiene absolutamente el mismo aspecto y composicion que el resto de la formacion, incluso los bancos de tosca. Salta á la vista, pues, que esa barranca no es de orígen primitivo coetáneo con la formacion, y que esta nunca pudo terminar de una manera tan brusca y repentina.

Pero esa misma altura considerable de la barranca sobre el nivel del mar, supone una antigua estension de la llanura de varias decenas de leguas por lo menos.

En efecto, el nivel de la llanura argentina, á medida que nos alejamos del mar, aumenta en una proporcion escesivamente reducida. La ciudad de Mercedes, punto habitual de mi residencia en Buenos Aires, se halla, segun mis observaciones, á 42 metros sobre el nivel del océano, del que dista unas cincuenta leguas á contar del Cabo San Antonio; el nivel del terreno se elevaria, segun esto, de cerca de un metro por legua. Juzgo no estar mui lejos de la verdad, pues la ciudad de Buenos Aires se calcula que está situada á unos 24 metros sobre el nivel del mar; Mercedes se encontraria entonces á un nivel de 18 metros mas arriba que Buenos Aires, y como se encuentra á veinte leguas al oeste de la capital, tenemos que el terreno se eleva tambien en esta direccion de cerca de un metro por legua.

Los señores Heusser y Claraz han obtenido un resultado mui diferente del mio; pero es que, proponiéndose otro objeto, toman un punto de partida distinto. Calculan dichos señores que la llanura argentina se eleva de este á oeste en proporcion de 1.1 en 1000, pero basan su cálculo en una línea tirada del Rosario á Mendoza, dejando así al sudeste del Rosario un trayecto de ochenta leguas, la parte

de la llanura que se eleva mas suavemente, y comprendiendo en la estremidad oeste la ciudad de Mendoza que se halla al pié de los Andes, circunstancia que hace que el terreno suba ahí de una manera mas rápida. Para mi cálculo no necesito conocer mas que la inclinacion de la pampa del sud-este, que incluye la provincia de Buenos Aires por completo, y que no se halla comprendida en el cómputo de los señores Heusser y Claraz. La ciudad del Rosario, punto de partida oriental de la línea tirada por esos señores, se encuentra, segun el meridiano, á unas doce leguas al oeste de Chivilcoy, punto que á su vez distaria del océâno, colocando el límite de este hácia el oriente en el *Banco Inglés*, unas ochenta leguas. De Mercedes siguiendo hácia el oeste el terreno sube aun en un trayecto de siete á ocho leguas, hasta Suipacha, y de aquí vuelve á bajar paulatinamente hasta el Salado que se encuentra justamente á una decena de leguas al oeste de Chivilcoy. El terreno en este punto no puede, pues, elevarse á mas de 40 á 45 metros sobre el nivel del mar, lo que no daria ni de cerca un metro por legua de elevacion, ni aun colocando el límite del Atlántico en la embocadura del Salado. El Paraná, en el Rosario, se encuentra á 16 metros sobre el nivel del Océano, y las barrancas del rio tienen una altura de 15 á 20 metros, de modo que la ciudad del Rosario no puede encontrarse á mas de 40 metros sobre el nivel del mar. Del Rosario, siguiendo la pendiente sudeste del Paraná y del Plata hasta el banco inglés, hai una distancia de cerca de cien leguas, de modo que el terreno en esta direccion tan solo se eleva de 50 centímetros por legua.

Tomando por base que el terreno se eleva de 1 metro por legua, tenemos que la antigua llanura al sud del Cabo Corrientes, se estendia 30 leguas mas al este por lo menos; esto sin contar que el terreno pampeano en ese punto

puede quizás tener doble espesor que la barranca, en cuyo caso la llanura habria avanzado aun mucho mas al este. Esto, sin embargo, no debe sorprendernos, puesto que en la misma época la misma llanura se estendia desde Buenos Aires hasta Maldonado, distancia que puede evaluarse en cerca de 60 leguas.

No poseo datos sobre la altura del territorio de la provincia de Buenos Aires, lo que me impide por ahora de emprender otros cómputos. Con todo, no puedo pasarme de decir algunas palabras sobre la relacion que existe entre el nivel de la pampa y la profundidad del terreno pampeano.

Calculo que la elevacion media sobre el nivel del mar, de toda la provincia de Buenos Aires debe ser de unos 65 metros. No doi este cálculo como enteramente exacto, pero tampoco creo que el error pueda ser mayor de 10 metros.

Las perforaciones artesianas practicadas en Buenos Aires, y en diversos otros puntos, prueban que la formacion pampeana en la provincia de Buenos Aires, tiene de 50 á 60 metros de espesor.

Luego, si faltara esta capa, y la superficie de la llanura se encontrara 50 ó 60 metros mas abajo, las aguas del mar cubririan casi toda la provincia de Buenos Aires. Esto prueba que durante la época pampeana el nivel de la llanura argentina era mas elevado que en la actualidad, y que por consiguiente se estendia mucho mas al este.

En fin, agregaré como última prueba, que los pozos artesianos de Barracas y de Buenos Aires, han encontrado la capa inferior de la formacion pampeana, á 40 metros debajo del nivel de las aguas del Océano. Las perforaciones practicadas en el Tuyú, en Merlo, Chascomús, Las Flores, San Vicente y otros puntos, han dado idéntico resultado.

Ahora, como la capa inferior de la formacion pampeana tampoco es de orígen marino, no queda otra esplicacion posible que un gran abajamiento del suelo posterior á la formacion pampeana, el que prueba una mayor elevacion de las pampas de otros tiempos, lo que á su vez supone una estension mucho mayor de la llanura, que ya hemos visto está confirmada por muchos otros datos.

Este problema, completamente nuevo de la geología argentina, es de sumo interés, y es de esperarse dé orígen á trabajos é investigaciones de la mas alta importancia.

Es durante la época en que la llanura habia alcanzado su mayor elevacion que se verificó la gran denudacion del terreno pampeano de que he hablado en otra parte, y que cesó con el gran abajamiento posterior, que á su vez fué seguido de un sublevamiento de pequeña importancia que ha dejado en seco los bancos marinos de la costa.

Terminaré este capítulo, con una corta observacion sobre el nivel relativo de la formacion pampeana en la provincia de Buenos Aires. En los alrededores de la sierra del Tandil, el terreno pampeano sube hasta una altura de 200 metros sobre el nivel del mar, y por consiguiente á 150 metros sobre el nivel de las llanuras que se encuentran á alguna distancia. Como el terreno pampeano que rodea la sierra no es por completo un producto de la descomposicion de la misma sierra, es claro que en su máxima parte ha sido depuesto ahí por las mismas fuerzas que acumularon los terrenos pampeanos del resto de la llanura, y que debia hallarse al mismo nivel.

Para que en el dia el mismo terreno se halle al nivel en que se encuentra, tenemos que suponer un levantamiento de la sierra de 150 metros, que sublevó consigo la llanura circunvecina.

Naturalmente, este sublevamiento parcial fué posterior

á la formacion del terreno pampeano, pero carezco de datos para determinar si tuvo lugar antes del gran abajamiento general de la llanura y participó mas tarde del mismo movimiento, ó si por el contrario es de época mas reciente.

CAPITULO X

LOS FÓSILES

Vegetales. — Fósiles marinos. — Moluscos de agua dulce. — Peces. — Batracianos. — Réptiles. — Pájaros. — Huesos de mamíferos. — Esqueletos enterrados por tormentas de arena. — Distribucion vertical. — Distribucion horizontal.

El terreno pampeano contiene los yacimientos de fósiles mas ricos que se encuentran en el mundo.

Algunos de estos fósiles presentan ligeras diferencias con las especies actualmente existentes. Otros las presentan, por el contrario, tan profundas, que pueden considerarse de familia y aun en algunos adquieren el valor de órdenes diferentes.

Esos antiguos restos de los séres que poblaban en otro tiempo las llanuras argentinas, pertenecen á todas las grandes divisiones del imperio orgánico.

Empezaré por los restos fósiles de vegetales, que hasta ahora han pasado inapercibidos á todos los autores y esploradores de esta formacion.

Es opinion general de los naturalistas que el megaterio y demás gravigrados fósiles de la pampa, debian alimentarse de las hojas de los árboles, y suponen así que las pampas, durante esa época estaban cubiertas de bosques.

Esta opinion no tiene un fundamento sério, pues no basta el simple exámen de la conformacion anatómica de dos ó tres géneros de animales, para afirmar un hecho

que está en desacuerdo con todas las demás observaciones.

Es ya por sí solo inadmisible que una comarca cubierta de bosques, se convierta sin intervencion del hombre en una simple pradera. Pero cuando en las profundidades del terreno no encontramos ni en forma de petrificaciones, ni en forma de turba, ningun vestigio de esos pretendidos bosques, es claro que nunca existieron, pues de ser de otro modo, deberíamos encontrar sus despojos, ya en la una ó en la otra de esas dos formas. Esto es tanto mas cierto, cuanto que la existencia durante esa época de innumerables lagunas, era una condicion sumamente favorable á la formacion de depósitos turbosos.

Así esas representaciones en que el megaterio y el milondonte, trepan encima de los troncos de las sigilarias, árboles del período carbonífero, son mas que imaginarias, son completamente fantásticas.

La vegetacion de la pampa durante esa época, era sin duda mas ó menos parecida á la actual, como lo demuestran varios restos fósiles de vegetales, conservados en la formacion y carbonizados por el tiempo. Esos restos fósiles consisten en pequeñas ramitas que se descomponen tan luego como se hallan en contacto con el aire, razon porque no he podido determinarlas ni hacerlas determinar; pero es claro que si se han conservado los vestigios de esos pequeños vegetales tan fáciles de destruirse, con mucha mas razon deberian haberse conservado los troncos y ramas de los árboles si los hubiera habido, y las pampas no habrian sufrido las grandes secas que nos revela el estudio de la formacion pampeana.

Los vestigios de la antigua vegetacion de la Pampa, se han conservado tambien en otra forma completamente diferente; consiste en impresiones que se encuentran en el antiguo barro desecado, producidas por la descomposicion de los vegetales que en él quedaron enterrados.

Esas impresiones se encuentran sobre todo en grande abundancia en el terreno lacustre pampeano de la Villa de Lujan, en donde se muestran claramente á la vista en forma de cavidades ó agujeros que penetran en el terreno.

Al observar esos huecos por primera vez, supuse en el acto que eran impresiones fósiles. Se me ocurrió entonces la idea de hechar sobre el terreno azufre derretido, que rellenó los huecos, formando moldes que representan tallos, hojas, raices y hasta semillas de vegetales propios de terrenos pantanosos.

Solo he podido recoger unas cuantas decenas de esos moldes, que casi todos los he perdido en mi viage á Europa, rompiéndose el que cajon en que venian. No pude hacer colecciones completas, porque me habrian ocasionado gastos que mis recursos particulares no me permitian sufragar. Pero la existencia de un depósito de impresiones de los vegetales contemporáneos de los gliptodontes, toxodontes, etc., es de tanta importancia, que no dudo que el ministerio de Instruccion publica de Buenos Aires, ó en su defecto la Sociedad Científica Argentina, lo harán esplotar por personas competentes que formando grandes colecciones, nos dirán cuáles eran las plantas de que se alimentaban los grandes mamíferos estinguidos, cuyos esqueletos conservamos en nuestros dias preciosamente en los museos.

El parage en que principalmente se encuentran es en el punto conocido con el nombre de *paso de Azpeitia*, en una capa de terreno pardo amarilloso, que se halla á unos tres metros de profundidad, y que contiene tambien muchas conchas de moluscos.

Antes de concluir con los vegetales fósiles, diré que entre los vestigios que se encuentran en ese punto, abundan mucho las impresiones de las hojas y de las semillas

de la planta silvestre de los campos de Buenos Aires, conocida con el nombre vulgar de Cepa caballo *(Xanthium spinosum. L.)*, que los botánicos creen originaria de Europa. Este descubrimiento prueba que dicha creencia es errónea, y que la planta en cuestion es efectivamente indígena de nuestro suelo, como lo ha afirmado recientemente el Dr. Berg.

Quién sabe si no sucede lo mismo con otros muchos vegetales que se consideran como importados del antiguo mundo.

Ya he dicho repetidas veces, que en la formacion pampeana no se encuentran fósiles marinos, lo que prueba que la formacion no se ha depositado ni en el fondo del mar, ni en el fondo de un estuario marino.

Es cierto que mas de una vez se ha pretendido haber encontrado en dicho terreno, ya huesos de vertebrados, ya conchillas, corales y otros fósiles de orígen marino, pero examinados los pretendidos descubrimientos uno á uno, se vé que son el resultado, ó de errores sobre la naturaleza de los objetos encontrados, ó de apreciaciones diferentes sobre la época geológica de las capas en que se encuentran.

Así, varios autores han anunciado el hallazgo de huesos de ballena en algunos puntos de la costa argentina, pero nunca se ha pretendido haber encontrado huesos de dichos animales en el interior de la llanura. Esos restos provienen de la Punta de Lara, del Retiro en Buenos Aires, de Bahía Blanca, de Puente Chico, de Belgrano, etc., y han sido estraidos de los bancos marinos que se encuentran en dichos puntos, que, ya hemos visto, son de época posterior á la formacion del terreno pampeano.

Las conchillas marinas, encontradas por Darwin, en Bahía Blanca, y que consideró como contemporáneas de los edentados fósiles, ya tuve ocasion de decir que provie-

nen de los mismos bancos, y que Darwin se ha equivocado sobre la época geológica á que pertenecen esas capas marinas de la costa; pero mas adelante debo volverme á ocupar de esta cuestion con mas detencion.

Del mismo modo, el Dr. Carpenter dice haber encontrado en la tosca vestigios de foraminíferos; pero Bravard, Burmeister, y todos los demás autores que se han ocupado de la formacion, nunca han visto en la tosca vestigios de dichos animales. Es, pues, evidente, que las muestras examinadas por el Dr. Carpenter, no pueden provenir mas que de los mismos bancos marinos post-pampeanos.

Otros autores citan segun díceres de viageros, la existencia de conchas marinas en las barrancas del Rio Carcarañá, pero esta afirmacion reposa sobre un error, pues los que tal han afirmado han tomado los yacimientos de ampullarias que ahí se encuentran, por bancos de conchillas marinas. El mismo error han cometido otros autores que afirman la existencia de conchas marinas en las cercanías de Lujan á orillas del rio. No hai un solo trecho de la barranca que no lo haya esplorado con detencion y nunca he visto tales conchas, lo que me hace suponer que tambien aquí tomaron las ampullarias por caracoles marinos.

Los fragmentos de corales, encontrados en Bahía Blanca, de que habla Darwin, tambien provienen de los bancos marinos post-pampeanos de la costa.

Los señores Heusser y Claraz, observadores minuciosos y concienzudos, dicen que el señor Seguin encontró algunos fragmentos de corales fósiles, cerca de la usina del gas en Buenos Aires, en la tosca del Rio de la Plata. El Dr. Burmeister dice á propósito de este descubrimiento, y con razon, que un solo hallazgo no puede servir de fundamento á una nueva teoría; pero es que tambien este pretendido hallazgo de corales fósiles pampeanos creo reposa sobre un error de determinacion.

Antes de mi salida para Europa, visité escrupulosamente las toscas del rio, enfrente de la fábrica de gaz, y no he notado en ellas nada que pueda diferenciarlas de las rocas análogas que se encuentran en todas partes de la formacion. Recogí tambien en el mismo punto una muela de caballo fósil, algunos fragmentos de una coraza de glyptodon de placas perforadas, una gran parte de la coraza de un hoploforo y otros huesos de mamíferos, que me dieron la certitud que el terreno pampeano de ese punto como el de todo el resto de la pampa, no era de orígen marino, haciéndoseme así inesplicable el hallazgo de corales en ese punto.

Retiré tambien del mismo yacimiento algunos fragmentos de la cáscara de una pequeña tortuga de agua dulce, hallazgo que está en completa oposicion con el que se atribuye á Seguin.

Fué uno de mis primeros cuidados en Paris, de pedir informes sobre la existencia de esos corales en la coleccion Seguin, que, como se sabe, fué comprada por el Museo de Historia natural de Paris; pero el profesor P. Gervais, á cuyo cargo se encontraba y que ha publicado sobre ella monografías interesantísimas, me dijo que no tenia conocimiento de la existencia de dichos fósiles.

Mas tarde he estudiado personalmente dicha coleccion, en parte en compañía del mismo profesor Gervais, sin que haya dejado una sola pieza sin examinar, pero tampoco encontré vestigios de los tales corales. Sin embargo, creo haber descubierto la causa del error. Examinaba un dia, en compañía del señor H. Gervais, hijo del ilustrado profesor del Jardin de Plantas, un cajon de huesos fósiles de la coleccion Seguin, cuyo contenido aun no habia sido examinado, cuando dicho señor retiró del fondo del cajon unos fragmentos bastante considerables, de una masa-

pétrea, de color gris, cubierta de cavidades poligonales de 4 á 5 milímetros de diámetro colocadas unas al lado de otras, que á primera vista tomé por fragmentos de corales. Encontramos en el interior de la masa fragmentos de la coraza de un glyptodon. Las placas de que se componen carecen de dibujos en sus dos superficies, entrando en la categoría de las que el Dr. Burmeister crée formaban el escudo pectoral de los glyptodontes, opinion errónea, pues constituian la coraza dorsal del género *Doedicurus*, fundado por el mismo Dr. Burmeister. Estas placas presentan grandes agujeros que pasan de parte á parte. Despues de un estudio detenido y escrupuloso pudimos asegurarnos que esos agujeros ó especie de tegido celular, formaban el adorno ó escultura esterna de la coraza del *Doedicurus*, que estaba completamente separada de la superficie de la coraza, constituyendo una especie de segunda coraza mas delgada. Los grandes agujeros que atraviesan las placas de la coraza del *Doedicurus*, daban pasage á los vasos sanguíneos destinados á nutrir la coraza esterior. Es uno de los descubrimientos paleontológicos mas curiosos que se han hecho hasta ahora, al mismo tiempo que parece de los mas improbables, pero el trabajo especial que sobre este asunto preparo en colaboracion con el Dr. Gervais, disipará todas las dudas que puedan abrigarse á ese respecto. Son esos fragmentos de coraza del *Doedicurus* aun en parte cubiertos por la segunda coraza esterna correspondiente á la ornamentacion esterna de las corazas de los otros glyptodontes, que encontrados por Seguin en las toscas del Plata, fueron sin duda considerados por los señores Heusser y Claraz, como corales fósiles, error en que á primera vista yo tambien incurrí, y en el que habria persistido sin el exámen minucioso que hice de esos curiosos restos.

Me queda todavía un hallazgo que examinar, sin duda

mas sério que los precedentes. En un pasage de su última obra sobre la República Argentina, nos cuenta el Dr. Burmeister, que ha visto en poder del señor Moreno, dos gruesos fragmentos de coral, del género *Astræa*, encontrados en San Nicolás de los Arroyos á cerca de dos metros de profundidad, y aun cubiertos por la arcilla pampeana.

La autoridad del Dr. Burmeister nos garante en este caso de que se trata de verdaderos corales: así mis dudas son aquí sobre la verdadera antigüedad y provenencia de tales fósiles. El distinguido sábio no dice si los corales fueron estraidos en presencia del señor Moreno, en cuyo caso no habria duda de que en verdad provienen de la formacion pampeana, pues el hecho de que se hallen cubiertos por el limo pampa no basta por si solo para probar que fueron enterrados contemporáneamente con la formacion.

Pero aun admitiendo como probado que esos objetos fueron realmente estraidos de una capa de terreno pampeano, es evidente, como lo dice el Dr. Burmeister, que no se encuentran en su lugar de orígen, ni pertenecen á la formacion. Sin embargo, tampoco puedo admitir que hayan sido traidos allí por corrientes de agua que los habrian arrancado en la formacion marina patagónica que se encuentra á descubierto mas al norte, pues es evidente que la corriente que hubiera podido arrastrar hasta esos puntos una masa de coral de 20 centímetros de ancho por 30 de largo, habria tambien transportado una inmensa cantidad de cascajo y numerosos guijarros; pero el terreno pampeano de San Nicolás es un limo fino comparable por completo al de Buenos Aires. Sabemos además que hasta ahora no se han encontrado corales fósiles en el terciario patagónico.

Si en efecto esos fósiles provienen de la formacion pam-

(1) Tomo I, pág. 00.

peana, creo que su presencia en ese punto puede atribuirse al hombre de esa época, que los habria traido de grandes distancias, del mismo modo que los indígenas de Buenos Aires anteriores á la conquista habian traido piedras provenientes de la Sierra del Tandil, del Uruguay, ó de las mismas cordilleras, ó como los antiguos pobladores de las orillas de la Cañada de Rocha habian traido ahí los restos de trigonix que he recogido en sus paraderos.

Así, mi opinion sobre los corales de San Nicolás es que provienen de un banco marino comparable á los del Puente Chico y Belgrano, que se hallaba en contacto con la formacion pampeana, ó que fueron traidos allí por el hombre pampeano; pero no pueden de ningun modo contradecir en nada todas mis esposiciones precedentes.

He sido el único hasta ahora que ha mencionado la presencia de conchillas de moluscos de agua dulce en la formacion pampeana (1).

No se encuentran en el terreno areno-arcilloso rojizo que constituye la masa de la formacion, pero solo en esos depósitos de corta estension, de poco espesor y de color blanquizco, que ya he esplicado anteriormente forman el fondo de antiguas lagunas.

El estudio de la malocología pampeana seria del mayor interés. Habia hecho grandes colecciones, pero por desgracia tuvieron la misma suerte que mis moldes de vegetales.

Así, debo limitarme á indicar que esos fósiles pertenecen sobre todo á los géneros *Unio*, *Palludestrina* y *Planorbis;* faltando por completo en estos depósitos ejemplares de *Ampullarias*, molusco cuyas conchas se encuentran en todos los terrenos lacustres post-pampeanos.

A los que quieran hacer colecciones de conchas de mo-

(1) *F. Ameghino*. Ensayos, etc., ya mencionados.

luscos pampeanos de agua dulce, les indicaré sobre todo el mismo yacimiento en que se encuentran las impresiones de los vegetales de la misma época. Ahí pueden reunirse buenas colecciones para estudio en pocas horas.

Tampoco ningun autor habla de restos de peces encontrados en la formacicon pampeana.

Yo he recogido huesos de peces pampeanos en los mismos depósitos lacustres que contienen las conchillas ya mencionadas. Esos restos pertenecen casi todos á la familia de los silurianos, tan comunes en las aguas dulces de nuestros rios. Los he cedido al profesor norte-americano E. D. Cope, que debe ocuparse de su estudio.

Poseo huesos de dos especies de batracianos fósiles del terreno pampeano, la una de doble tamaño que la otra. No podria afirmar si son de especies estinguidas ó aun existentes, pero como quiera que sea el hecho es de mucho interés por cuanto prueba que esta clase singular del reino animal tenia representantes en la Pampa durante esta época.

Bravard, dice tambien haber encontrado restos de un batraciano fósil, propio del terreno pampeano.

Los verdaderos réptiles tambien tenian representantes durante la misma época; Bravard anuncia haber encontrado restos de un sauriano y de un queloniano.

El Dr. Burmeister anuncia tambien que existen en la formacion, placas de la cáscara de una gran tortuga de agua dulce.

El profesor Gervais menciona como existentes en la coleccion Seguin los restos de dos especies de tortugas, una terrestre de grandes dimensiones, y perteneciente á una especie estinguida; la otra de agua dulce y parecida á las espcies actuales. La cáscara de la primera tenia 1 m. 50 de largo por 1 m. 20 de alto.

En mis escursiones he recogido fragmentos de mandí-

bula de un lagarto que me parece idéntico á una de las especies actuales. En las orillas del arroyo de Frias y en otros dos ó tres puntos diferentes he encontrado algunas placas de la cáscara de una gran tortuga terrestre, y en la Villa de Lujan he recogido pequeños fragmentos de placas de una pequeña especie de agua dulce.

En Paris he comparado los restos de esas especies de tortugas con los que habia traido Seguin y he visto que mis dos especies difieren de las que él ha recogido, de modo que durante la época pampeana existieron por lo menos cuatro especies diferentes de tortugas, actualmente estinguidas.

Durante la misma época vivia tambien en el Brasil una tortuga terrestre gigantesca, de especie estinguida, llamada por el Profesor Gervais *Testudo elata*; se acercaba por su talla del *Colossochllys atlas* fósil en la India. Se han estraido del mismo yacimiento algunas vértebras de un cocodrilo igualmente gigantesco, de género y especie estinguida, llamado por el mismo Profesor *Dinosochus terror*; este enorme réptil debia tener unos 10 metros de largo.

Bravard, en su catálogo, cita como encontradas en el terreno pampeano, cinco especies de pájaros diferentes, tres *icterus* ó *sturnus*, un *pesicatus* y un *grollutor*.

Burmeister menciona como proveniente de la misma formacion el fémur y la tibia de un pájaro parecido á la cigüeña.

El sábio dinamarqués Lund tambien habia recogido en las cavernas del Brasil los huesos de muchas especies de pájaros, entre otros los de un avestruz, cuya especie superaba por su tamaño las que viven actualmente en la América del Sud.

En el terreno pampeano de Buenos Aires he recogido repetidas veces restos fósiles del avestruz, consistentes ya en huesos, ya en fragmentos de las cáscaras de los huevos,

pero no me parece que esos vestigios denoten una especie de mayor tamaño que la actual.

En los mismos yacimientos he recogido los huesos de otras ocho á diez especies de pájaros diferentes que aun no he determinado.

Pero, lo que sobre todo caracteriza la formacion pampeana, son los innumerables huesos de mamíferos que casi por todas partes contiene.

Unos pertenecen á especies escesivamente diminutas, otros indican animales de la misma talla y aun mas fuertes que el elefante.

Esos huesos, que se encuentran enterrados en las profundidades del suelo sin ninguna relacion con las corrientes de agua actuales, aparecen de preferencia en las barrancas de los rios y los arroyos, porqué las aguas al ensanchar su cauce se llevan contínuamente masas considerables de terreno que dejan los huesos á la vista. Cuando se hacen escavaciones, no importa donde, suelen encontrarse á profundidades diferentes.

Casi siempre se encuentran enteros, y en un estado de conservacion tan perfecto, que no solo su superficie esterior no ha sufrido alteracion alguna, pero tambien muestran en su organisacion interna hasta los mas mínimos detalles, como los agujeros que dan pasage á los vasos sanguineos, etc.

Otras veces suelen encontrarse los esqueletos enteros, ó casi enteros en el mismo estado de conservacion; por otra parte, es sumamente raro encontrar huesos que presenten indicios de haber sido rodados por las aguas.

En cambio, se encuentra un gran número que habiendo quedado enterrados en una capa mui abundante en cal, han atraido las partículas calcáreas que se han adherido al hueso tan fuertemente, que en muchos casos es imposible sacarlo entero. Masas considerables de esta marga ó

tosca unen á veces los huesos de esqueletos enteros ó casi enteros.

Hace apenas un siglo que se atribuia esos huesos, aun por las personas mas ilustradas de la época, á gigantes de forma humana que se decia habian vivido en épocas antiguas. Esta creencia existe aun entre los gauchos de la Pampa acompañada de leyendas fantásticas, y creencias supersticiosas. He visto mas de una vez viejas devotas y crédulas que buscaban los grandes huesos fósiles para que les sirvieran de asiento, en la creencia de que les devolverian el vigor y la fuerza á las piernas que por la edad avanzada ya habian en parte perdido.

La distribucion de esos fósiles en la formacion, tampoco es uniforme; se encuentran grandes cantidades acumulados en espacios relativamente reducidos, mientras que otras veces no se encuentra uno solo en trayectos de leguas enteras.

El depósito mas conocido de la provincia de Buenos Aires y de donde se han estraido mayores cantidades, se halla sobre el rio de Lujan, entre la Villa de Lujan y Mercedes. De ahí se han estraido la mayor parte de los grande esqueletos casi completos que figuran en los principales museos de Europa y de América, entre otros el megaterio que se encuentra en el Gabinete de historia natural de Madrid, enviado á España por el marqués de Loreto, hácia el año 1789; hubo en Europa quien creyó que aun podia existir vivo en las pampas del Plata, y el rei Cárlos III, envió una órden al virei de Buenos Aires para que le enviara vivo uno de esos animales.

Los alrededores de la Villa de Lujan, son aun mas ricos que las cercanías de Mercedes. Muchos de los afluentes del mismo rio, como los arroyos de Marcos Diaz, de Roque, de Balta y de Frias, son tambien mui ricos en huesos fósiles.

En el rio de Areco, tambien se han encontrado últimamente varios esqueletos casi completos, principalmente de los géneros lestodon y smilodon.

El rio de Arrecifes es conocido desde hace años por los números fósiles que se encuentran en sus barrancas. Otro tanto sucede con sus tributarios, particularmente el arroyo de Luna y los rios de Rojas y del Salto; en este último punto recogió Bravard una buena parte de su coleccion.

El rio Salado posée grandes yacimentos de fósiles en toda la longitud de su curso. Burmeister ha recogido allí partes considérables de esqueletos, y Seguin un esqueleto de megaterio y varios otros de animales mas pequeños.

En el rio de las Conchas, particularmente cerca de Moreno, tambien existen yacimientos fosilíferos de importancia, de los que he recogido esqueletos casi enteros.

No menos rica es la playa del Rio de la Plata, enfrente de la misma ciudad de Buenos Aires. Es en esas toscas, á partir del muelle de pasageros hasta Los Olivos que Bravard y Seguin recogieron las mejores piezas de sus colecciones.

Se mencionan tambien como puntos que contienen yacimientos de fósiles interesantes, Bahía Blanca, en donde Darwin recogió la mayor parte de las piezas que se hallan depositadas en el Museo de Cirujanos de Londres, y Bravard, muchas de las que se hallan en el Museo de Buenos Aires; las barrancas del rio Paraná, cerca de San Nicolás y San Pedro, en las que D'Orbigny recogió las piezas que figura en la parte paleontológica de su viage; los alrededores del Tandil, el arroyo de los Huesos, que debe su nombre á la gran cantidad de huesos que se ven en sus barrancas; la laguna del Monte, en donde se dice existe la coraza de un glytodon, de tamaño estraordinario, el rio de la Matanza, el Pilar, San Isidro, San Fernando, Lo-

mas de Zamora, San Vicente, Ranchos, arroyo de San Borombon, Lobos, Chascomús, La Salada, laguna del Blandingue, laguna del Chichí, laguna de las Barrancas, laguna del Burro, Talcamare, cercanías de la sierra de la Tinta, de la sierra de Tapalquen, laguna de Tapalquen, Chivilcoy, etc. etc.

En cuanto à las otras provincias de la República, tengo conocimiento de que se hayan encontrado huesos fósiles en el arroyo del Medio (mastodon, gliptodon, etc.), en el rio Carcarañá (megaterio, oso, gliptodon, mastodon), en los valles de la sierra de Córdoba hasta mas de mil metros de altura (gliptodontes), en diversos puntos de la provincia de Entrerios, en la Cañada Honda (provincia de San Luis), en diferentes puntos de la provincia de Mendoza (megaterio, mastodon, gliptodon), en las faldas de la sierra de Achala, en Belem y Santa Maria (Catamarca) á cerca de 2,000 metros de altura, etc.

Con todo, en ninguna otra provincia de la República se encuentran yacimientos tan abundantes como los de la provincia de Buenos Aires.

La mayor parte de estos fósiles, á lo menos en la provincia de Buenos Aires, se encuentran en los depósitos lacustres de la época pampeana; algunos géneros, como el toxodon, puedo decir que es una escepcion encontrarlos envueltos en el terreno areno-arcilloso rogizo, lo que concuerda perfectamente con su estructura anatómica que nos enseña que era un habitante de las aguas dulces à manera del hipopótamo. Otro tanto sucede con los restos del hidróquero, que siempre los he recogido en los terrenos de orígen lacustre, lo que comprueba perfectamente que el carpincho de esa época tenia el mismo modo de vivir que el actual.

Por el contrario, los huesos de ciervos, llamas, paleolamas, tigres, osos, etc., y en general de todas las especies

que no tienen hábitos acuáticos, es raro encontrarlos en los depósitos lacustres, pero se hallan frecuentemente en el terreno areno-arcilloso rojo.

El estado de fosilisacion en que se encuentran, varía tambien segun la naturaleza de la capa de terreno en que se hallan envueltos y el nivel en que se encuentran.

Dice á este propósito el Dr. Burmeister, que muchas personas creen que los grandes huesos fósiles han crecido debajo de tierra, opinion que juzga con razon no merece refutarse.

Igualmente errónea es la denominacion de huesos petrificados que en esta provincia se aplica á los huesos fósiles, pues la petrificacion depende esclusivamente de las condiciones de yacimiento, y de ningun modo de la antigüedad de los restos orgánicos en cuestion. Así muchos huesos pueden estar petrificados sin ser fósiles, mientras que otros pueden ser fósiles sin estar petrificados.

El hueso, al quedar envuelto en las profundidades del suelo se humedece, y pierde poco á poco la sustancia orgánica que contiene, no quedando mas que la parte inorgánica compuesta sobre todo de fosfato de cal. El hueso en este caso es mas quebradizo y mas liviano que cuando aun conservaba su materia orgánica ó gelatina, y se conservará en este estado si se encuentra enterrado en una capa de tierra esencialmente arcillosa. Tal es el caso por la mayor parte de los huesos fósiles de la provincia de Buenos Aires impropiamente llamados petrificados.

Si el hueso se encuentra en una capa rica de cal ó de ácido silícico, el espacio que deja cada molécula de sustancia orgánica que lo abandona es inmediatamente ocupado por una molécula caliza ó silícea, hasta que la continuacion del mismo fenómeno rellena todos los intersticios del hueso de carbonato de cal ó de sílice; en este caso es duro y mas pesado que en estado fresco: se halla petrifi-

cado. Los huesos que se encuentran en esta condicion tambien son abundantes pero no tanto como los precedentes. El mayor número son fósiles, pero no petrificados.

Los que se encuentran á una profundidad bastante considerable, en capas de terreno constantemente húmedas, se hallan en un estado de conservacion mucho mas perfecto que los que se encuentran en las capas superiores, cerca de la superficie del suelo. Estos últimos se hallan casi siempre agrietados y en parte descompuestos, debido á las variaciones de humedad y de sequedad á que ahí se encuentran espuestos. Del mismo modo el contacto del aire ejerce una accion poderosa en la descomposicion de los huesos.

Se encuentran á menudo partes considerables de esqueletos, ó aun esqueletos enteros, cuyos huesos se encuentran todos en su respectivo lugar, tan perfectamente articulados, como si el animal acabara de morir. Así los defensores de una gran catástrofe diluviana afirman que esos esqueletos completos con todos los huesos articulados no podrian haberse conservado de ese modo á no haber sido sepultados momentáneamente por una inmensa cantidad de materias terrosas.

Pero los que tal afirman ignoraban sin duda que aun en nuestros dias quedan sepultados en las lagunas y pantanos un gran número de animales, que ocupando el fango, á medida que avanza la putrefaccion, todos los vacíos que se producen, encierra los huesos en una especie de estuche, conservando perfectamente en su lugar todas las piezas que constituyen el armazon óseo, únicos restos que se conservan del incauto ser, que se deja encerrar en ese molde indestructible por el tiempo á no ser que llegue á ejercer su accion sobre el depósito alguna fuerza mecánica destructora, y que pudo haber sucedido otro tanto con los

esqueletos completos de animales estintos que se encuentran en la formacion pampeana.

Hé tenido ocasion de observar los esqueletos de algunos animales actuales que se han metido inadvertidamente en grandes pantanos, en donde encontraron la muerte, y he observado los esqueletos de otros que han recibido la muerte en algunas grandes crecientes de las aguas causadas por las lluvias, y que fueron sepultados, ya por el fango acarreado por las aguas, ya por derrumbamientos de las barrancas á orillas de los rios y los arroyos. Los esqueletos de los animales que han quedado enterrados vivos en los pantanos se encuentran siempre parados, es decir con la parte ventral abajo, la dorsal arriba y las piernas generalmente dobladas; los que han quedado enterrados por las inundaciones nunca se encuentran en esa posicion, sinó descansando horizontalmente de costado, y algunas veces aunque mui raras con la parte ventral arriba y la dorsal abajo.

Casi todos los esqueletos completos de animales fósiles que he encontrado en la formacion pampeana, los he retirado de los depósitos lacustres y se encontraban en la misma posicion que los que quedan enterrados en los pantanos actuales; esto prueba que dichos animales no fueron sepultados momentáneamente por materias transportadas por las aguas porque entonces los encontraríamos yaciendo de costado, pero sí que se metieron en pantanos de donde no pudieron salir y que habiéndose luego desecado nos han conservado sus restos en esa posicion hasta nuestros dias.

En cuanto á los esqueletos cuyos huesos se encuentran desparramados sobre una estension de terreno mas ó menos grande, están mui lejos de constituir un argumento favorable à la teoría de las grandes catástrofes, pero son en cambio una prueba irrecusable de lo contrario.

Muchas veces los diferentes huesos de un mismo esqueleto se hallan dispersados de tal modo que ocupan una superficie de varios miles de metros cuadrados.

Cerca de Olivera recogí, hace algunos años, las dos mitades de la mandíbula inferior de un gliptodonte á 120 pasos de distancia una de otra: en este trayecto habia además un gran número de fragmentos de hueso y de coraza del mismo indivíduo. Pero siempre que se encuentran los esqueletos de este modo, los huesos yacen encima de una capa de terreno diferente del que los envuelve y todos poco mas ó menos á un mismo nivel.

No sucedería así si hubieran sido desparramados por la combinacion de las fuerzas destructoras de un gran cataclismo que tambien hubiera acumulado los terrenos pampeanos; no solo habrian quedado desparramados horizontalmente, pero tambien en sentido vertical, de modo que podríamos encontrar huesos de un mismo indivíduo á varios metros de distancia vertical unos de otros, cuando sucede justamente lo contrario.

La dispersion horizontal de los huesos nos conduce á deducciones mui importantes, entre las que podré enumerar las siguientes como de grandísimo interés:

1.° La capa de terreno sobre que yacen los huesos de un esqueleto desparramados en sentido horizontal, estaba antes de la muerte del animal á descubierto, y constituía la superficie del suelo en esa época.

2.° Despues de haber muerto el animal, pasó un espacio de tiempo mas ó menos largo para que la putrefaccion de los ligamentos pudiera dejar los huesos sueltos, y luego otro espacio de tiempo igualmente variable para que estos pudieran dispersarse.

3.° Solo despues de haber sido descompuesto el cadáver por los agentes atmosféricos y sus huesos esparcidos en la superficie del suelo, sea por los animales carniceros ó por

cualquier otra causa, fueron estos envueltos en la capa de terreno en que ahora se encuentran.

En cuanto á los huesos que se encuentran completamente aislados, pueden haber sido diseminados por un gran número de causas idénticas á las que en el dia producen el mismo resultado con los huesos de los animales actuales que perecen en el campo, por lo que me abstendré de citar y describir hechos por todos suficientemente conocidos.

Varios esqueletos mas ó menos completos que he recogido y cuyos huesos aun estaban articulados, he observado que estaban envueltos en una tierra poco consistente, compuesta en su mayor parte de arena mui fina, que rodeaba el esqueleto en algunos casos hasta cerca de un metro de distancia, y que se distingue perfectamente del terreno arcilloso rojo, en cuya masa esos lunares se encuentran enclavados.

Llegué á esplicarme ese fenómeno suponiendo que los esqueletos habian sido envueltos por repetidas tormentas de polvo y arena.

Supe mas tarde que Bravard, habia llegado á la misma conclusion, bien que por observaciones de otro género.

« Hemos observado con frecuencia (dice este hábil observador), que las partes de la roca en contacto con los huesos, contenia una cantidad considerable de celdillas cilíndricas que se pueden reconocer perfectamente por otras tantas impresiones ó moldes de crisálidas de una especie de *athericero;* pero es necesario decir que esas impresiones nunca se encuentran sinó junto á los esqueletos enteros, y en mucho mayor número en la cavidad de la cabeza que en todo lo demás. Y este hecho ¿no indica que esos esqueletos estaban todavía revestidos de una parte de su carne, ya atacada por larvas de dipteros, cuando la arena arcillosa los cubrió? ¿no se reconoce forzosamente

que los animales no han sido sumergidos como se crée ordinariamente, y por consiguiente que las arcillas arenosas son otra cosa que el depósito de un grande estuario? Porque nos parece poco racional admitir que los dipteros hayan depositado sus huevos en la carne de cadáveres cubiertos por las aguas y ya rodeados de limo; y que esos huevos y las ninfas que de ellos salieron se hallan desenvueltos y metamorfeados en semejantes circunstancias (1). »

De esto, Bravard deduce que los esqueletos estuvieron largo tiempo al aire libre y que luego fueron sepultados por tormentas de polvo.

Los señores Heusser y Claraz objetan á Bravard que las larvas de moscas podian tambien formarse en los cadáveres flotantes, admitiendo así la teoría de Darwin, que supone que los grandes mamíferos estinguidos vivian en los contornos de un antiguo estuario, y que los esqueletos fueron arrastrados por las aguas en los puntos en que se encuentran. Pero esta afirmacion necesitaria una confirmacion directa, pues no es admisible que un cadáver pueda flotar un espacio de tiempo suficiente para que su parte superior entre en putrefaccion y las moscas puedan deponer sus huevos hasta en el interior mismo del cráneo, ó á lo menos que las larvas puedan penetrar hasta ahí. Un cadáver puede flotar un corto número de dias á causa de los gases que se forman en el interior del cuerpo, pero tan luego como la descomposicion se acentúa, los gazes se escapan y el cadáver desciende al fondo antes que las larvas puedan formarse.

El fenómeno observado por Bravard solo puede esplicarse por la descomposicion de los cadáveres en la superficie del suelo y al aire libre.

---

(1) *Bravard*. Obra citada.

Por otra parte, está probado hasta la evidencia, que los cadáveres de los animales estinguidos, ni flotaron ni fueron depositados en el fondo de un mar ó de un estuario.

Burmeister decia á este propósito en 1866:

« Dice Bravard, que ha observado con frecuencia, en contacto con los huesos y en el terreno que los incluye, una cantidad considerable de celdillas cilíndricas, que se ha probado al exámen escrupuloso, ser como las cáscaras de los gusanos de moscas, y que él no ha visto estas celdillas nunca, sinó en la inmediacion de los esqueletos enteros. Concluye el autor de esta observacion, en verdad mui curiosa, que el cadáver no fué cubierto por el agua, sinó abierto en el aire, y que su carne fué comida por innumerables gusanos de moscas, durante la putrefaccion, y el esqueleto, despues, cubierto par arena movediza. Esta observacion es mui notable, así como mui ingeniosa la conclusion derivada, para probar el hecho mencionado. Pero puedo afirmar, por mis propias observaciones, que no todos los esqueletos enteros son acompañados de tales celdillas de gusanos de moscas, y que la observacion general, deducida por el autor de esa observacion, que toda la formacion diluviana sea un producto atmosférico, acumulado por vientos fuertes y no por lluvias copiosas, es una exageracion de aquellos hechos locales » (1).

Este párrafo implica una confirmacion de la observacion de Bravard, sin admitir las deducciones generales á que ese descubrimiento había conducido el ilustre sábio francés; pero diez años mas tarde, el Dr. Burmeister no tiene el mismo lenguage, pues dice en su reciente obra:

« Poseía conocimientos preciosos (Bravard), adquiridos durante su larga práctica de coleccionista, pero se incli-

(1) *Anales del Museo público de Buenos Aires.* Entrega segunda, año 1866.

naba, como muchos sábios autodidactos, hácia ideas estravagantes, que cultivaba con predileccion. Entre esas ideas, es preciso colocar la opinion emitida por él, de que toda la capa diluviana cuaternaria es un depósito de dunas ó arena movediza, y quizás tambien su famoso descubrimiento de cáscaras de larvas de moscas en los contornos de los esqueletos depositados en esta capa. »

Agrega el sábio aleman que él nunca ha observado este fenómeno, y duda que las cáscaras tan frágiles y delgadas de las larvas de moscas hayan podido sustraerse á la destruccion durante una permanencia de varios miles de años en la tierra (1).

Personalmente puedo agregar lo siguiente: Siempre que he encontrado un esqueleto completo, he observado que la tierra arenosa en que estaba envuelto, estaba, en efecto, acribillada de agujeros circulares. Habia leido la observacion de Bravard, y el párrafo del Dr. Burmeister primeramente citado, que quizás interpreté mal tomándolo por una confirmacion del hallazgo de Bravard; así no presté mas atencion á esos agujeros circulares, considerándolos desde luego como las impresiones de las larvas de las moscas ya anunciadas.

Pero, el año 77, cuando leí el segundo párrafo citado del Dr. Burmeister en su *Descripcion física de la República Argentina*, resolví estudiar la cuestion mas escrupulosamente, así que se me presentara la ocasion. A partir de esa época he recogido tres esqueletos completos de grandes mamíferos estinguidos.

El uno perteneciente al *Scelidiotherium leptocephalum*, lo encontré en las orillas del rio de las Conchas; se encontraba en uno de esos depósitos lacustres de color blanquizco, ya mencionados, y se hallaba envuelto en una

(1) *Description physique de la République Argentine.* Tomo II.

tierra de color verdoso, mui untuosa al tacto, pero en la que no observé ningun vestigio de las celdas circulares que habia visto en otros esqueletos. Es evidente, tanto por la posicion del esqueleto como por la naturaleza del terreno en que se encontraba, que el animal se habia metido en un pantano.

El segundo es un esqueleto del *Hoplophorus ornatus:* lo habia encontrado sobre la márgen izquierda del rio Lujan, á mitad de distancia, entre Mercedes y Olivera. Se encontraba en la parte mas baja de la barranca, casi al nivel del agua, en un terreno rojizo; el animal no habia pues muerto empantanado, y esperaba por consiguiente un buen resultado. El esqueleto se encontraba con la parte dorsal abajo y la abertura ventral arriba, los huesos se encontraban todos en el interior de la coraza, existiendo además la cabeza y la cola. Agregaré, además, que es el único esqueleto completo de glyptodonte de que tenga conocimiento, que se haya hallado en esta posicion. El esqueleto se hallaba envuelto en una tierra negruzca, algo gris, un poco untuosa al tacto, pero que no pasaba los límites del interior de la coraza. Hice practicar una gran escavacion al contorno de la coraza, pero sobrevino por la noche una lluvia impetuosa que continuó todo el dia siguiente y me obligó, para salvarlo de una destruccion completa, á sacar el esqueleto en pedazos durante la misma lluvia, perdiendo así la ocasion propicia que se me presentaba para practicar la observacion que deseaba.

El tercero es un esqueleto de *Pseudolestodon.* Lo encontré, en el mes de enero de 1878, sobre la márgen izquierda del arroyo de Balta, á unos ciento cincuenta pasos de su confluencia con el rio Lujan. La barranca es aquí mui alta, y el cauce del arroyo por consiguiente profundo. La parte superior de la barranca, hasta unos tres metros de profundidad, está formada por una capa de terreno de

color blanco, con algunas pequeñas conchillas de agua dulce; es pues un depósito lacustre pampeano. En la parte inferior de esta capa he recogido huesos de mastodon, de gliptodon y de toxodon.

La parte mas baja de la barranca está formada por un terreno arcilloso, de color rojizo y sumamente duro. Es en esta otra capa que se encontraba el esqueleto completo del *pseudolestodon*, siendo así evidente que no murió empantanado. Esta deduccion sacada de la naturaleza del terreno, está además confirmada por la posicion del mismo esqueleto.

No se encontraba parado como los de los animales empantanados, pero yacia horizontalmente, descansando sobre su costado derecho. Retiré con el mayor cuidado la tierra que se hallaba encima y en los costados, y concluida esta operacion aparecia á la vista todo el esqueleto completo con todos los huesos articulados. Lo que hai aun de mas sorprendente es que el tronco habia conservado su forma natural, sin que las costillas de la parte superior ó costado izquierdo se hubieran quebrado ni hundido por el peso de la enorme capa de tierra que se habia acumulado encima.

Al observar el esqueleto así descubierto, antes de emprender su extraccion completa, tuve ocasion de observar un hecho de grandísimo interés. Entre la parte posterior del hueso sacro y la primera de las diez y siete vértebras caudales que se hallaban á continuacion unas de otras, habia un espacio vacío correspondiente á dos vértebras caudales que faltaban. Entre la primera vértebral dorsal y la tercera ó la cuarta, habia igualmente otra interrupcion, correspondiente á dos ó tres vértebras dorsales que tambien faltaban. No puedo esplicarme claramente este fenómeno, pero es natural que no es debido á las aguas corrientes; estas podrian haberse llevado la cola, una parte de la cabeza, ó algunas articulaciones de los piés,

pero nunca habrian podido sacar dos ó tres vértebras de en medio de la columna vertebral, dejando todos los demás huesos intactos y en su posicion. Es claro por otra parte que la fuerza que ha producido ese fenómeno ha obrado algun tiempo despues de la muerte del animal, y que el cadáver de este estaba á descubierto y espuesto á la descomposicion al aire libre: aun podemos suponer que esta descomposicion estaba ya algo avanzada, de otro modo no habrian podido desprenderse fácilmente esas vértebras de en medio de las otras. Este fenómeno no encuentro otra causa á que atribuirlo que la accion del hombre, ó mas probablemente de los animales carniceros.

En contacto con los huesos y hasta unos cuatro dedos de distancia de las costillas, de la cadera, de la cabeza, etc., habia una tierra verdosa, untuosa y blanda, completamente diferente del terreno rojizo escesivamente duro en que se encontraba el esqueleto. En esta tierra verdosa se encontraba una infinidad de pequeños huesecillos irregulares que es sabido formaban, como en los verdaderos milodontes, una especie de coraza rudimentaria, cuyas piezas no estaban trabadas, pero tan solo colocadas unas al costado de otras. Estos huesecillos no formaban una capa continuada, pero estaban colocados sin órden alguno y en parte mezclados con los mismos huesos. Esta dispersion y confusion no habria podido verificarse si el esqueleto no hubiera sufrido una descomposicion parcial antes de quedar enterrado.

Empezé la exhumacion del esqueleto por la estraccion de la cabeza. Esta se encontraba intacta y con las mandíbulas abiertas. Encima del cráneo se habian aun conservado los huesecillos que formaban la carapaza rudimentaria en su posicion natural, formando una capa separada del cráneo por unos dos ó tres dedos de distancia, espacio ocupado por la tierra verdosa, en la que ví las celdillas cilín-

dricas en cuestion en número verdaderamente sorprendente.

Sometí entonces la tierra á un examen escrupuloso, y pude cerciorarme de que las cavidades cilíndricas tenian apenas algo mas de un centímetro de largo, y dos á tres milímetros de diámetro. El diámetro mayor correspondia á la mitad del largo total. Esas celdillas correspondian perfectamente por su forma á las impresiones que hubieran dejado las larvas de dipteros, y bien que no observé trazas de las cáscaras, no dudé que ese fuera su verdadero orígen.

Recogí muestras de ese terreno, y comparando esas cavidades á las impresiones de vegetales que habia encontrado en la Villa de Lujan, repetí el mismo esperimento de rellenar las celdas con azufre derretido, obteniendo así moldes de larvas de moscas tan fáciles de reconocer como lo son los moldes de vegetales obtenidos por el mismo procedimiento.

La presencia en el terreno de esas impresiones, solo puede esplicarse admitiendo que el cadáver fué cubierto por la tierra cuando aun no habia concluido la descomposicion cadavérica, opinion que pronto se verá esta comprobada por otros hechos.

Continué en seguida estrayendo sucesivamente las vértebras cervicales, las primeras dorsales, los homoplatos y los huesos largos de los miembros. En contacto con todos estos huesos, ó á pequeñas distancias existian las mismas cavidades ya examinadas.

Al verificar la estraccion de las articulaciones de los piés, encontré aun sobre las falanges unguinales la materia córnea que formaba la uña, que se habia conservado en la forma de una sustancia blanca que se convertia en polvo tan luego como los huesos se encontraban al aire libre. Con todo pude traer hasta Paris algunas de esas falanges

aun parcialmente cubiertas por gruesos fragmentos de esa sustancia córnea así conservada.

Por este descubrimiento, que creo único hasta ahora en la Pampa, he podido cerciorarme de que la estremidad de la uña del dedo interno de adelante sobrepasaba de unos cuatro dedos la extremidad huesosa de la falange unguinal.

Cuando empezé á retirar las costillas descubrí un gran hueco que existia en el vientre del animal entre las costillas y la superficie interna de los huesos iliacos y del hueso sacro.

Los huesos que se hallaban en contacto con este hueco presentaban un color completamente negro como si hubieran sido quemados. El fondo del hueco estaba cubierto de una sustancia negra, pulverulenta, parecida al negro de humo. Mas abajo venia una sustancia igualmente negra y grasienta, de un olor *sui generis*, en la que podian distinguirse á la simple vista, innumerables fragmentos de envolturas de larvas de dipteros.

Ese hueco es una nueva prueba de que el esqueleto fué cubierto repentinamente cuando estaba en completa descomposicion cadavérica, pero esta no era suficientemente avanzada para permitir la tierra de rellenar completamente lo que fué el vientre del animal. La descomposicion se concluyó en el interior de la tierra; produciendo ese hueco, y la materia negra y grasienta que en el se encontraba.

Al lado de este esqueleto, á una distancia de dos metros, habia otro de la misma especie, pero sus restos estaban desarticulados y algo desparramados. Es natural suponer que la tormenta de polvo que cubrió el primer esqueleto, no pudo cubrir completamente el segundo, que sin duda fué en parte despedazado por los mismos carniceros que arrancaron las tres vértebras dorsales y las dos caudales que faltaban al esqueleto anterior.

La observacion de Bravard es, pues, exacta: muchos esqueletos estuvieron en descomposicion al aire libre y fueron luego enterrados por tormentas de polvo, pero es forzoso reconocer que no es una regla general, y que tampoco podia serlo dadas las condiciones de la llanura en esa época.

El Dr. Burmeister opone otra observacion personal á la de Bravard.

Nota que á los esqueletos les falta generalmente algunas de sus partes principales como ser la cabeza, la cola, la cadera, etc., y crée que esas partes fueron separadas del esqueleto por las aguas que las arrastraron á alguna distancia; esos esqueletos, ó esas partes de esqueletos, observa que están casi siempre envueltas en arena, y supone igualmente que esta fué depositada por las mismas corrientes alrededor de esos obstáculos que interceptaban su curso y obligaban las aguas á dejar ahí las partículas mas pesadas que arrastraban ó la arena, llevando la arcilla á mayores distancias: deduce de aquí que los animales no fueron enterrados por tormentas de arena como lo pretendia Bravard.

Creo que esto solo indicaria á lo mas que no todos los esqueletos fueron enterrados por tormentas de polvo, lo que es fuera de duda; pero los hechos que cita Burmeister, tampoco son como él lo crée una prueba de que los huesos fueron arrastrados por las aguas. No es admisible la existencia durante esa época de corrientes de agua capaces de arrastrar esqueletos ó partes considerables de estos, porqué, como ya lo he dicho repetidísimas veces, si tales corrientes hubieran existido en la llanura baja, encontraríamos otros vestigios de su pasage, como ser capas de guijarros rodados, ó depósitos de cascajo. Los cadáveres fueron despedazados, no por las corrientes, pero sí por los animales carniceros y aun algunos roedores como sucede

actualmente con los cadáveres de los animales que mueren en el campo.

Es evidente que una corriente de agua no puede haber sacado tres vértebras de la columna vertebral de un gran edentado, dejando las otras intactas y en su lugar, como ha sucedido en el caso precedente ya mencionado; es claro que esto solo puede ser obra de los animales carniceros. En cuanto á la arena que rodea los huesos, es fácil comprender que esta puede haber sido acumulada ahí por los vientos que, encontrando un obstáculo en su marcha, dejaban caer la arena mientras que llevaban el polvo fino mas lejos. El mismo fenómeno se repite todos los veranos á nuestra vista en las pampas de Buenos Aires. Por consiguiente esta observacion no contradicen en nada la opinion de que muchos esqueletos fueron enterrados por tormentas de polvo y de arena.

Objeta igualmente el Dr. Burmeister que una tormenta de polvo nunca habria podido sepultar un animal tan fuerte como el *Machairodus*, mas vigoroso que el tigre, ó el megaterio, ese gigante que tenia la facultad de levantarse sobre sus piés posteriores y sobre su cola, y quedar en esta posicion hasta que el huracan hubiera pasado. Concedido: pero es que no se pretende que esos animales hayan sido sepultados estando aun vivos, pero sí despues de muertos y de haber ya comenzado la descomposicion cadavérica como lo prueban las envolturas de las larvas de moscas que se han encontrado en algunos de ellos. Nada se opone tampoco á que algunos de esos animales ya estenuados por el hambre, la sed y la fatiga hayan podido ser sepultados por tormentas de polvo, puesto que en los años de seca vemos repetirse el mismo hecho con los animales actuales.

Si los animales á que pertenecen los huesos que se encuentran en el terreno pampeano, se hubieran estinguido

repentinamente por efecto de una gran catástrofe, deberíamos encontrarlos todos al mismo nivel, envueltos en la parte inferior del terreno pampeano y descansando encima de la capa superior del patagónico. Pero sabemos que por el contrario se presentan á niveles diferentes, indicando así que no vivieron ni se estinguieron todos á un mismo tiempo.

El Dr. Burmeister pretende sin embargo que los huesos fósiles abundan mas en la mitad inferior de la formacion que en la mitad superior; que en los niveles bajos se encuentran los huesos de los grandes mamíferos estinguidos, y que en los niveles superiores solo se encuentran algunos huesos de especies parecidas á las actuales. El ilustrado sábio, al generalizar un hecho probablemente local y casi escepcional, ha incurrido en el mismo error en que incurrió Bravard cuando quiso generalizar deducciones sacadas del modo de yacimiento local de algunos esqueletos.

No dudo de que haya puntos en que abundan mas los huesos fósiles en los niveles bajos que en los altos, pero son escepciones.

Agrega en otra parte, que en las capas superiores nunca se encuentran esqueletos completos de grandes edentados, y que los pocos restos que ahí se descubren han sido transportados por las aguas de los niveles inferiores, deduciendo de aquí que los mamíferos estinguidos desaparecieron al principio de la época pampeana.

Debo confesar que me encuentro incapáz de comprender de que modo pudieron las aguas arrancar los huesos fósiles para transportarlos á quince ó veinte metros mas arriba del nivel primitivo en que se encontraban, pero la misma afirmacion de que en los niveles superiores no se encuentran tales fósiles es completamente errónea.

Concedo que la playa del Rio de la Plata en Buenos Aires sea mas rica en huesos fósiles que las barrancas altas

que limitan la playa, bien que esto mismo no esté probado con seguridad. Pero sabemos que los grandes yacimientos de fósiles se encuentran en el interior de la provincia, á orillas de los rios de Lujan, del Salto, del Salado, etc.; sabemos tambien que los cauces de esas corrientes de agua no tienen mas de cuatro á seis metros de profundidad, y como el espesor medio de la formacion pampeana en la provincia de Buenos Aires, sin contar el terreno subpampeano puede estimarse en 35 metros por lo menos, es claro que los objetos encontrados á 4 ó 6 metros de profundidad pertenecen al terreno pampeano superior.

Casi todas las grandes colecciones de fósiles provenientes de la provincia de Buenos Aires han sido formadas en esos yacimientos; mas aun, casi todas las piezas que la componen se han encontrado en los depósitos lacustres pampeanos de la época de los grandes lagos, indicados en mi corte geológico de la Pampa con el número 8. Como estos depósitos se han formado cuando ya se habia depositado todo el terreno pampeano y cuando ya su superficie habia sido denudada por las aguas, es claro que los animales cuyos esqueletos se han encontrado en esos puntos vivieron despues de la deposicion completa del terreno pampeano arcillo-arenoso rojo.

Tambien se encuentran muchos fósiles en las cumbres de las lomas en que se halla á descubierto el terreno pampeano. Si en una de esas mismas lomas se practicara un corte perpendicular de 10 á 15 metros, podria verse de un modo evidente que la cantidad de huesos vá disminuyendo á medida que se desciende á mayor profundidad, hecho que he podido constatar en muchos puntos en que los arroyos atraviesan lomas formando barrancas perpendiculares de muchos metros de alto.

Como prueba de lo que avanzo y como demostracion de que se encuentran huesos fósiles en la superficie misma

de la formacion, voi á citar varios descubrimientos que he hecho lejos de las barrancas de los rios y de los arroyos.

En la misma ciudad de Mercedes, que se halla á unas veinte cuadras del rio, he visto en los costados de uno de los hoyos cavado para plantar los paraisos de los boulevares, y á solo unos 30 centímetros de la superficie del suelo, inmediatamente despues de la tierra vegetal, el esqueleto de un gran edentado que creo ser un scelidotherium y que he dejado en el terreno.

En las largas zanjas que se han hecho en el mes de julio y agosto de 1875 con el objeto de formar el paseo que de la misma ciudad conduce al puente nuevo, se encontró á una distancia de cinco ó seis cuadras del rio y á una profundidad de solo 40 centímetros una coraza de glyptodon.

En una de las quintas de Mercedes, igualmente distante del rio, se encontró á la superficie del suelo en la boca de una vizcachera, una coraza de gliptodon reticulatus con una parte del esqueleto, que me fué vendida por 200 pesos M/C. El esqueleto se encontraba ahí perfecto, pero habia sido destrozado por las vizcachas.

En el partido de la Villa de Lujan, á dos leguas de la orilla del rio y en medio del campo encontré una coraza de gliptodon con una gran parte del esqueleto que se encontraba á 50 centímetros de profundidad.

En los alrededores del cementerio de Lujan, á varias cuadras del rio, en un punto elevado y en la superficie misma del terreno se ven tres corazas de glyptodonte que las he dejado en donde se encuentran por hallarse envueltas en tosca dura.

En los campos de Olivera, á unas diez cuadras del rio, he recogido una coraza casi completa de una especie de *Panochtus*, cuya parte superior, mui descompuesta, se encontraba inmediatamente abajo de la tierra vegetal á solo 20 centímetros de profundidad.

Cerca de Lujan, en medio del campo, á unas treinta cuadras del rio y en una loma, encontré una cabeza intacta del *Toxodon platensis*. No se veia mas que la punta de dos dientes incisivos superiores que habian sido descubiertos por las vizcachas. La parte de la cabeza que se hallaba á menor profundidad apenas se encontraba á 20 centímetros de la superficie del suelo. Habia además una parte considerable del esqueleto.

Podria citar otros muchos ejemplos parecidos, pero los que acabo de mencionar son mas que suficientes para demostrar que se encuentran los huesos fósiles en tanta abundancia en la parte superior de la formacion que la inferior. Bueno es tambien recordar que los terrenos pampeanos inferiores no se encuentran á descubierto mas que en un reducido número de puntos y en las barrancas del Paraná, en donde hasta ahora no se han hecho grandes colecciones de fósiles.

Con todo, antes de concluir este capítulo, creo de mi deber decir cuatro palabras sobre algunos de los esqueletos fósiles del Museo de Buenos Aires, que el Dr. Burmeister dá como proveniente del terreno pampeano inferior, y cuyos yacimientos he tenido ocasion de estudiarlos personalmente.

El primero, es el esqueleto de su *Mylodon gracilis* (mi género *Pseudolestodon*), encontrado en las cercanías de Mercedes, entre el puente viejo y el arroyo de Frias. Suponiendo que no existieran las barrancas del rio y que la llanura se continuara de barranca á barranca, este esqueleto se encontraba á algo mas de dos metros de profundidad de la superficie del suelo. Es evidente que no es una profundidad suficiente para considerar ese yacimiento como pampeano inferior.

El segundo es el esqueleto completo del *Panochtus tuberculatus*, encontrado en el terreno mismo del molino

de Mercedes á unos quince á veinte pasos de la orilla del rio. El doctor Burmeister dice que se encontraba á 16 piés de profundidad. En efecto, la escavacion que es aun visible tiene unos 3 m. 50 de profundidad, pero esto solo prueba que á ese nivel descansaba la parte inferior del esqueleto, que se encontraba casi verticalmente, la cabeza abajo y la cola arriba. Ahora, como el esqueleto montado en el Museo de Buenos Aires tiene mas de tres metros de largo, es fácil comprender que la parte del esqueleto que se hallaba á su máxima altura no debia hallarse á gran profundidad.

El esqueleto fué puesto á descubierto al practicar un pequeño canal, poco profundo, y uno de los trabajadores que fué el primero que dió en el esqueleto, me ha dicho que la punta de la cola no se encontraba á mas de unos 60 centímetros de la superficie del suelo, lo que concuerda perfectamente con la profundidad total de la escavacion. Este esqueleto no se encontraba á un metro de profundidad real. Es evidente, pues, que como el anterior pertenece al terreno pampeano superior, puesto que es casi seguro que si se practicaran ahí escavaciones, el terreno fosilífero descenderia como en los otros puntos á 40 ó 50 metros de profundidad.

Otro esqueleto fósil, sobre el cual el Dr. Burmeister insiste especialmente en que pertenece al terreno pampeano inferior, es el del *Hippidium neogœum* que ha descripto recientemente; pero al hacer esta afirmacion no da ningun detalle sobre el yacimiento en que fué encontrado el esqueleto, ni aun dice el punto de donde proviene.

El esqueleto del *Hippidium neogœum*, descripto por el Dr. Burmeister, ha sido encontrado por los hermanos Breton, á cerca de una legua de la Villa de Lujan, sobre la barranca izquierda del rio Lujan, unos cien á ciento cincuenta pasos antes de llegar a la embocadura del arroyo de Marcos Diaz.

Se encontraba ahí á 4 metros de profundidad, pero antes de llegar á la capa que contenia el esqueleto hai; primero, una capa de tierra vegetal de 60 centímetros de espesor; segundo, una capa de tierra post-pampeana conteniendo numerosas conchillas de moluscos de agua dulce, y de un espesor de 2 m. 40. Luego, el esqueleto del *hippidium* no se hallaba cubierto por 1 metro de tierra pampeana, y pertenece á la parte superior de la formacion. La capa de terreno en que se encontraba es un depósito lacustre de la época de los grandes lagos, en el que se han encontrado además huesos de mastodonte, milodonte y otros animales.

Es evidente, pues, que el esqueleto del *hippidium neogæum* que el Dr. Burmeister crée pertenece al terreno pampeano inferior, perteneció á un animal que vivió cuando ya se habia depositado el terreno pampeano superior, y mucho tiempo despues de haber denudado las aguas la superficie del terreno pampeano, y de haber cavado la hondonada actual en medio de la cual escavó mas tarde su cauce el rio Lujan. Mi opinion, pues, que baso sobre hechos evidentes y un estudio detenido del terreno pampeano, no puede ser mas opuesta á la del sábio Director del Museo de Buenos Aires.

Si quisiera estender mas esta indagacion, encontraría que las tres cuartas partes de huesos fósiles del Museo de Buenos Aires, se encuentran en las mismas condiciones, pero tendré ocasion de ocuparme de algunos de ellos á propósito de la cronología paleontológica propuesta por el mismo autor, que no es menos errada.

Por lo demás, estoi mui convencido, que las pampas estuvieron pobladas de mamíferos tanto al principio de la época diluviana, como al fin; lo único que hai de probable es que durante los últimos tiempos pampeanos, ya se habian estinguido algunas especies, ó que en ambos niveles se encuentran especies que no le son comunes, lo que

indicaria que durante la formacion del pampeano superior, ya la fauna terrestre de estas regiones habia sufrido algunas modificaciones.

Es sabido que la provincia de Buenos Aires es el depósito de huesos fósiles mas rico de toda la República.

Hé aquí, como en 1866, se esplicaba el Dr. Burmeister esta reparticion horizontal:

« Las lluvias y las avenidas grandes, que aun en nuestra época se repiten de tiempo en tiempo, en las partes interiores de la República, prueban, en mi sentir, que iguales circunstancias han tenido lugar en esos tiempos remotos tambien, y probablemente en escala mayor y espacios mas cortos, y que estas avenidas fueron la causa principal de la muerte de los animales gigantescos de la época, y han traido con los depósitos arrastrados los huesos de ellos de la parte interior mas elevada al nordoeste á las partes mas bajas en el sud del suelo argentino. Así se esplica naturalmente la riqueza del suelo de Buenos Aires en huesos fósiles; su contorno fué entonces el sepulcro general de los animales, que han vivido en las partes mas elevadas de la República y han sido transportados por las olas turbulentas de las repetidas avenidas hasta el depósito tranquilo en la hoya del Plata (1). »

Esta opinion no la encontraba acorde con los hechos, y en 1875, la refutaba de esta manera:

« En cuanto á la gran abundancia de huesos fósiles que se nota en la provincia de Buenos Aires comparativamente á los terrenos del interior y norte de la República, la esplica el mismo autor, suponiendo que la mayor parte de los huesos fósiles que se encuentran en esta provincia, han sido transportados por las aguas de las comarcas altas del interior de la República, pero esta suposicion es com-

(1) *Anales del Museo público de Buenos Aires.* Entrega segunda.

pletamente inadmisible. Los gliptodontes son los animales que mas abundan en las pampas, pero casi siempre se encuentran las corazas mas ó menos completas, algunas veces con todo el esqueleto, siendo mui raro encontrar huesos aislados de este animal. Ahora ¿á quién le va á ocurrir la peregrina idea de que esas corazas hayan sido arrastradas por las olas turbulentas de grandes inundaciones de agua por centenares de leguas, sin que hayan sido completamente descompuestas y destrozadas? »

« ¿Los mismos fragmentos de coraza que se encuentran dispersos ofrecen tal vez rastros de haber sido rodados por las aguas? puedo asegurar sin escrúpulo de equivocarme que no he visto ningun ejemplo.

« Despues de los gliptodontes, lo que mas abundan son los milodontes y toxodontes, pero hasta ahora ignoro que se hayan encontrado sus restos en los terrenos del interior. Además la mayor parte de los huesos fósiles consisten en esqueletos ó grandes partes de esqueletos, cuyos huesos están en justa posicion ó á pequeñas distancias unos de otros, y no es de ningun modo razonable suponer que el agua puede haber arrastrado esqueletos de animales gigantescos, como el megaterio, mastodonte y toxodonte sin haber los destrozado. ¿Pero los mismos huesos aislados, presentan señales de haber sido rodados por las aguas? Podemos responder negativamente, afirmando que solamente presentan este carácter los pequeños fragmentos que se hayan en las capas de tosquilla de los depósitos lacustres y de las antiguas corrientes de agua, y que solamente han sido rodados desde los terrenos ó las playas de los lagos hasta su fondo en donde actualmente se encuentran.

« El por qué los huesos fósiles son mas abundantes en la provincia de Buenos Aires, se puede esplicar sin tener que recurrir á esas grandes avenidas, por una causa mui natural y sencilla. La vasta llanura casi sin declive, dió

orígen á la formacion de una gran cantidad de depósitos de agua en su superficie, al paso que en los terrenos elevados del interior sucedia lo contrario, pues á causa del declive del terreno las aguas se precipitaban en las llanuras bajas para aumentar los pantanos, en los que debian dejar la vida millares de animales, convirtiéndolos en verdaderos osarios; y efectivamente, ya he dicho que el mayor número de huesos fósiles se encuentra en los depósitos lacustres y palustres, y que pertenecen á animales que han quedado sepultados en el barro de las lagunas, siendo mui raro encontrar esqueletos completos en el terreno arcilloso rojo. (1) »

El mismo Dr. Burmeister me ha dado razon, pues en el segundo volúmen de la *Description physique de la République Argentine*, publicado en 1876, leo los pasages siguientes:

Página 204. « Sabemos que durante la época de la formacion diluviana, grandes animales terrestres vivieron sobre el suelo de la América central, y no solo en las cercanías de las cordilleras, pero tambien en el terreno bajo de la provincia de Buenos Aires, pues los esqueletos perfectos que aquí se encuentran enterrados, prueban evidentemente que los animales vivieron sobre su suelo. »

Página 205. « Esos esqueletos enteros nunca han sido transportados; los animales han muerto en el lugar en que se encuentran, porque el transporte de un megaterio entero en el agua corriente es inadmisible. »

Página 390. « Es una idea completamente fantástica de creér que el esqueleto de un megaterio ó de un milodonte, gliptodonte, etc., pudiera flotar á pesar del peso enorme de sus huesos, etc. »

---

(1) Ameghino. — *Ensayos*, etc., ya citados.

Y algunas líneas mas adelantes: « Esos gravigrados y esos gliptodontes, jamás podian flotar, porque sus huesos y corazas son demasiado pesadas, para quedar sostenidos en la superficie del agua por gazes internos, producidos por la descomposicion. »

CAPITULO XI

MAMÍFEROS FÓSILES DEL TERRENO PAMPEANO.

Primatos. — Queiropteros. — Carnivoros. — Roedores. — Lepóridos. — Tipoteridos. — Jumentideos, proboscideos. — Suideos. — Rumiantes. — Edentados, familia de los megatéridos, id. de los glyptodontes, id. de los armadillos. — Marsupiales. — Especies nuevas.

El número de especies de mamíferos fósiles del terreno pampeano hasta ahora conocidas, pasa de 250; no me es pues posible dar aquí ni aun una ligera descripcion de cada una de ellas. Así me limitaré á una simple enumeracion de los géneros y especies establecidas, tomando por base el trabajo que acabo de publicar sobre los mamíferos fósiles de la América del Sud, en colaboracion con el Dr. Gervais, gefe de los trabajos anatómicos en el Museo de Historia natural de Paris, agregando tan solo algunas especies nuevas que conservo en mi museo. Los que deseen mayores datos, pueden consultar ese trabajo (1), ó la descripcion detallada de los vertebrados fósiles de la América del Sud, que estoi preparando en compañía del mismo señor, y que será publicada en el segundo volúmen de la *Zoologie et paléontologie générales* del profesor Paul Gervais, editada por Artus Bertrand.

PRIMATOS. — El órden de los primatos, además del hombre, encontrado en estado fósil en la República argentina

(1) H. Gervais et F. Ameghino. *Les mammifères fossiles de l'Amérique méridionale*. Paris 1880.

y en el Brasil, tiene como representantes el género *Protopithecus* (Lund), del que se han encontrado dos especies, el *P. brasiliensis* (Lund) del Brasil, y el *P. bonaæriensis* (H. Gerv. y Amegh.) descubierto en las toscas del Rio de la Plata, ambás especies comparables por la talla á nuestros antropomorfos. Cuatro otras especies de primatos, el *Cebus macrognatus* (Lund), *Callithrix primævus* (Lund), *Jacchus affinis penicillato* (Lund) y *Jacchus grandis* (Lund) solo se han encontrado hasta ahora en el Brasil.

QUEIRÓPTEROS. —El órden de los queirópteros está representado por siete especies, todas provenientes del Brasil, el *Dysopes aff. temminckii* (Lund), una especie de *Vespertilio* aun inédita, el *Phyllostoma aff. spectro* (Lund), y cuatro especies del mismo género aun inéditas.

CARNIVOROS. —De este órden se han encontrado numerosas especies. El *Smilodon populator* (Lund) mas fuerte que el leon actual y que no debe confundirse con el *Machairodus* se ha descubierto en el Brasil y en la República Argentina.

El género *Felis* estaba representado por las especies siguientes : *Felis longifrons* (Burmeister) del tamaño del Jaguar, *F. protopanther* (Lund) igualmente de gran talla, *F. affinis onça* (Lund) y *F. affinis concolor* (Lund) especies parecidas á las actuales, *F. aff. macroure* (Lund), *F. aff. pardalis* (Lund), *F. exilis* (Lund), *felis eruta* (Lund), *F. pusilla* (Lund), *F. aff. miti* (Lund), todas del Brasil á escepcion del *felis longifrons*, que solo se ha encontrado en Buenos Aires, y el *F. aff. onça* del que se han descubierto restos en el Brasil, en Buenos Aires y en Bolivia.

El animal llamado por Bravard *Arctotherium* era una especie de oso gigantesco, diferente de todos los osos de la actualidad; las dos especies conocidas, *A. bonæriensis* (P. Gervais) y *A. augustidens* (Bravard) son propias de la República Argentina. En el Brasil vivia un oso, de menor

tamaño que el arctoterio, llamado por Lund *Ursus brasiliensis*.

El género *Nasua* estaba representado en el mismo país por tres especies, la *Nasua ursina* (Lund), de gran talla, y las *N. aff. socialis* y *N. aff. solitaria* (Lund), parecidas á las actuales.

Los zorrinos del género *Conepatus* (Gray), estaban representados por tres especies, el *C. fossilis* (Lund), del Brasil, el *C. mercedensis* (Ameghino) y el *C. primœvus* (Burmeister) de Buenos Aires.

De los hurones se conocen igualmente tres especies, todas del Brasil, *Galictis mayor* (Lund), *G. intermedia* (Lund) y *G. aff. barbaræ* (Lund).

La *Lutra aff. brasiliensis* (Lund), encontrada en el Brasil es la única especie fósil de este género que se haya encontrado en estos terrenos.

El *Abathmodon fossilis* (Lund), especie y género estinguido encontrado en el Brasil, entra en la familia de los cánidos: entra en la misma familia el *Speothos pacivorus* (Lund) y el género particular llamado *Palœocyon* representado por dos especies, el *P. troglodytes* (Lund) y el *P. validus* (Lund), todas especies del Brasil y pertenecientes á dos géneros estinguidos.

El género *Yeticyon* propio del mismo país está representado en estado fósil por el *Y. aff. venáticus* (Lund), parecido al actual, y el *Y. major* (Lund), diferente.

Las especies de verdaderos perros son mucho mas numerosas: el *Canis protalopex* (Lund) se ha encontrado en el Brasil y Buenos Aires; *C. Azaræ fossilis* (Ameghino), parecido al zorro actual del campo proviene de Buenos Aires; el *C. protojubatus* (H. Gerv. y Amegh.) igualmente de Buenos Aires, tenia alguna analogía con el aguará actual; el *C. vulpino* (Bravard), tambien de Buenos Aires, se distinguia por sus primeras muelas mui cerradas entre

sí; el *C. avus* (Burmeister) parecido al culpeus actual; y cinco especies del Brasil, *C. aff. brasiliensis* (Lund), *C. robustior* (Lund), *C. lycodes* (Lund), *C. aff. fulvicaudo* (Lund) y *C. aff. vetulo* (Lund). El *C. cultridens* (H. Gerv. y Amegh.), proveniente de Buenos Aires, se distingue sobre todo por sus muelas comprimidas.

ROEDORES. — *Hydrochœrus aff. capybara* (Lund) del Brasil y de Bolivia, *H. sulcidens* (Lund) de doble tamaño que el carpincho actual proviene del Brasil y Buenos Aires, y el *H. magnus* (H. Gerv. y Amegh.) de mayor tamaño aun se ha encontrado en Santafé.

Del género *Kerodon* se conocen cinco especies, *Kerodon antiquum* (D'Orbigny), *K. major* (H. Gerv. y Amegh.), *K. minor* (H. Gerv. y Amegh.), *K. bilobidens* (Lund) y *K. aff. saxatili* (Lund).

Del género *Cavia* se citan cuatro especies, *Cavia robusta* (Lund), *C. gracilis* (Lund), *C. apareoides* (Lund) y *C. breviplicata* (Burmeister). El género estinguido *Microcavia* (H. Gerv. y Amegh.) estaba igualmente representado por cuatro especies, *M. typus* (H. Gerv. y Amegh.), *M. robusta* (H. Gerv. y Amegh.), *M. intermedia* (H. Gerv. y Amegh.) y *M. dubia* (H. Gerv. y Amegh.) En los mismos terrenos se han encontrado tres especies de vizcachas fósiles, el *Lagostomus brasiliensis* (Lund) de talla mui pequeña, el *L. angustidens* Burmeister) de tamaño algo mayor, y el *L. fossilis* (Ameghino) comparable á la especie actual.

Dos géneros estinguidos cercanos de las chinchillas, pero de gran talla, se han encontrado en una caverna de la isla de Anguila, cada uno representado por una sola especie, *Amblyrhiza inundata* (Cope) y *Loxogomilus longidens* (Cope).

Del género *Myopotamus* se han encontrado dos especies, una en el Brasil *M. antiquus* (Lund) y la otra en Buenos Aires *M. priscus* (H. Gerv. y Amegh.).

Del género *Ctenomys* se citan tres ó cuatro especies, *C. boncriensis* (D'Orbigny), *C. priscus* (Owen), *C. latidens* (H. Gerv. y Amegh.).

Del género *Cologenis* se mencionan varias especies todas provenientes del Brasil, *C. major* (Lund), *C. paca*, *C. laticeps* (Lund), *C. rugiceps*. El aguti estaba representado en el mismo país por dos especies, *Dasyprocta capreolus* (Lund) y *D. aff. caudata* (Lund), acompañadas de dos especies del género *Synœtheres*, *S. magna* (Lund) y *S. dubia* (Lund). El mismo autor pretende haber encontrado en los mismos yacimientos una especie de un género propio del Africa, el *Aulacodus aff. Temminkii* (Lund), y cuatro otras especies pertenecientes á cuatro géneros diferentes, uno de ellos estinguido, *Loncheres aff. elegans* (Lund), *Lonchophorus fossilis* (Lund), *Nelomys aff. antricola* y *Phyllomys aff. brasiliensis*.

Los murinos encontrados en los mismos terrenos son sumamente numerosos; Lund menciona las doce especies siguientes como estraídas de las cavernas del Brasil, *Mus robustior*, *M. debilis*, *M. oricter*, *M. talpinus*, *M. aff. principali*, *M. aff. aquático*, *M. aff. mastacali*, *M. aff. lalicipili*, *M. aff. vulpino*, *M. aff. fossorio*, *M. aff. lasiuro* y *M. aff. expulso*. De la República Argentina no se conocen hasta ahora mas que tres especies, el *Hesperomys fossilis* (Burmeister), el *Reitrodon fossilis* (H. Gerv. y Amegh.) y un *Oxymycterus*.

Lepóridos. — De este órden no se conoce como fósil en el terreno pampeano mas que una sola especie, el *Lepus aff. brasiliensis* (Lund).

Tipotéridos. — En compañía del señor Gervais, he fundado este órden sobre dos géneros estinguidos de nuestro suelo, el *Typotherium* y el *Toxodon*, que no pueden ser colocados en ninguno de los órdenes de mamíferos existentes. Del *Typotherium* (Bravard) se conocen dos especies

T. cristatum y *T. pachignatum* (Gerv. y Amegh.). Bravard menciona una tercera que llama *T. minutum*. Del *Toxodon* (Owen) se conocen cinco especies, casi todas de la talla del rinoceronte, *Toxodon platensis* (Owen), *T. Burmeisteri* (Giebel), *T. Darwinii* (Burmeister), *T. Gervaisii* (Gerv. y Amegh.), *T. gracilis* (Gerv. y Amegh.), y además una especie del terciario patagónico el *T. parancnsis* (Laurillard). En el mismo órden deberá colocarse un gran mamífero de la talla del *Toxodon*, pero de un género diferente, encontrado en la Banda Oriental, del que el célebre anatomista inglés R. Owen ha tenido la amabilidad de mostrarme un fragmento del cráneo. Quizás pertenezca tambien al mismo grupo el animal que el distinguido naturalista E. D. Cope ha llamado *Synoplotherium lanius*.

JUMENTIDEOS. — De este órden se conocen unas quince especies, algunas pertenecientes á generos mui singulares. Se han encontrado tres especies de verdaderos caballos, el *Equus curvidens* (Owen), el *E. argentinus* (Burmeister) y el *E. rectidens* (H. Gerv. y Amegh.). El género *Hippidium* (Owen) cercano al caballo, tambien está representado por tres especies, el *H. neogæum*, el *H. principale* y el *H. arcidens*. Cerca de Mercedes he recogido los restos de otro género aun inédito, intermediario por la talla y por sus caractéres entre los equideos y la macroquenia; los restos de mandíbulas recogidos indican dos especies diferentes. Otro fragmento de mandíbula, recogido cerca de Areco indica la existencia de un animal de la familia de los rinocerontes. En las cavernas del Brasil se han encontrado varias especies de tapiros, á las que se ha dado los nombres de *Tapirus aff. americanus* (Lund), *T. suinus* (Lund), *T. altifrons* (Lund) y *T. alticeps* (Lund). Pero el jumentideo mas estraordinario que se ha estraído de esos terrenos es la *Macrauchenia* (Owen). La *M. patachonica* (Owen) era de doble talla que el caballo; sus restos son

comunes en la provincia de Buenos Aires, en donde se han recogido huesos de una segunda especie de la misma talla, pero aun inédita. Otra especie encontrada en Bolivia, *M. boliviensis* (Huxley) es de talla mucho menor.

PROBOSCIDEOS. — En la América del Sud solo se han encontrado hasta ahora restos de elefantes en Colombia; el *Elephas colombi* es una especie de gran talla, y sus restos se encuentran con mas frecuencia en el territorio mejicano. Pero dos especies de mastodontes, el *Mastodon Humboldtii* y el *M. anduim* (Cuvier), ambas de gran talla, poblaron toda la América del Sud, y sus restos se encuentran en abundancia sobre todo en la provincia de Buenos Aires.

SUIDEOS. — Actualmente no vive en la América del Sud mas que un solo género de este órden, el *Dycotyle*, que tambien vivia en la época pampeana. Lund cita cinco especies fósiles de las cavernas del Brasil, *D. aff. torquatus* (Lund), *D. aff. labiata* (Lund), *D. stenocephalus* (Lund) de gran talla, y dos especies á las que no ha dado ningun nombre específico. Burmeister indica una especie fósil encontrada en la provincia de Buenos Aires, parecida al *D. torquatus* actual, y yo he recogido un maxilar superior de una especie estinguida de doble tamaño que las actuales. En fin, Bravard menciona algunos dientes de un hipopótamo que llama *Hippopotamus americanus*, pero este descubrimiento mereceria confirmacion.

RUMINANTES. — Se conoce un gran número de especies fósiles de este órden, pero todas de un modo mui imperfecto. Como pertenecientes al género *Auchenia* se citan las especies siguientes: *A. intermedia* (P. Gervais) de Bolivia y Buenos Aires, *A. Castelnaudi* (P. Gervais) de Bolivia, *A. gracilis* (Gerv. y Amegh.) y *A. frontosa* (Gerv. y Amegh.) de Buenos Aires, y *A. minor* (Lund) del Brasil. El género estinguido *Paleolama* (P. Gervais) se distin-

gue del anterior por una muela de mas en la mandíbula inferior y comprende las especies siguientes: *P. Weddellii* (P. Gervais), *P. major* (Gerv. y Amegh.) y *Owenii* (Gerv. y Amegh.) de los terrenos pampeanos de Buenos Aires; una especie del tamaño del camello *P. magna* (Owen) se ha encontrado en los terrenos pampeanos de Méjico. El género *Hemiauchenia* (Gerv. y Amegh.) se distingue al contrario por una muela de mas en la mandíbula superior; no se conoce mas que una especie, la *H. paradoxa* (Gerv. y Amegh.) de Buenos Aires. De los mismos terrenos se han estraido ocho ó diez especies de ciervos que han recibido los nombres siguientes: *Cervus pampæus* (Bravard), *C. magnus* (Bravard), *C. entrerianus* (Bravard), *C. dubius* (Gerv. y Amegh.), *C. tuberculatus* (Gerv. y Amegh.), *C. brachyceros* (Gerv. y Amegh.), *C. aff. simplicicornis* (Lund) y tres especies aun inéditas de la provincia de Buenos Aires. En el Brasil se ha recogido una especie de antilope, *Antilope maquinensis* (Lund) y otra en Buenos Aires, *A. argentina* (Gerv. y Amegh.). El género *Leptotherium*, representado por dos especies propias del Brasil, *L. majus* (Lund) y *L. minus* (Lund) era cercano de los antilopes. El *Platatherium* (Gerv. y Amegh.) ruminante de gran talla encontrado en Buenos Aires y del que no se conoce aun mas que úna sola especie, *P. magnum* (Gerv. y Amegh.) era intermediario entre los bueyes y los antilopes.

Edentados (familia de los megatéridos). — Los edentados de esta familia son los mas numerosos y los que caracterizan la formacion. El género *Megatherium* es el mas conocido de todos y el que comprende las especies mas gigantescas. El *M. americanum* (Cuvier) era mas robusto y corpulento que el elefante; el *M. Gervaisii* (H. Gerv. y Amegh.) tenia poco mas ó menos las mismas proporciones; el *M. tarijensis* (Gerv. y Amegh.) era algo mas pe-

queño y el *M. Lundii* (H. Gerv. y Amegh.) de tamaño mui reducido. El *M. Tarijensis* proviene de Bolivia y las otras especies de Buenos Aires; el *M. Americanum* pobló, sin embargo, toda la América Meridional. Otra especie del mismo género, encontrada en Norte-América, ha sido llamada por Leidy *M. mirabilis*.

El *Ocnopus* (Reinhardt) era mui cercano del magaterio, la única especie conocida, el *O. Laurillardii* proviene del Brasil.

Los celodontes tambien se acercan del magaterio, del que se distinguen por su fórmula dentaria, se conocen tres especies, todas del Brasil, el *Coelodon maquinensis* (Lund), *C. escrivanensis* (Reinhardt) y *C. Kaupii* (Lund), El *Sphenodon* (Lund), igualmente del Brasil, era de pequeña talla y tenia $\frac{4}{4}$ muelas.

Del género *Scelidotherium* (Owen) se han encontrado varias especies llamadas, *S. leptocephalum* (Owen) de Buenos Aires, *S. Owenii* (Lund), *S. minutum* (Lund) y *S. Bucklandii* (Lund), las tres del Brasil, *S. tarijensis* (Gerv. y Amegh.) de gran talla y proveniente de Tarija, y *S. Capellinii* (Gerv. y Amegh.) igualmente de gran talla y proveniente de Buenos Aires.

El género *Platyonyx* que no es idéntico al scelidoterio, como se ha pretendido, es propio del Brasil en donde se han recogido las especies siguientes: *P. Cuvieri* (Lund), *P. Blainvilleii* (Lund), *P. Brogniartii* (Lund) y *P. Agassizii* (Lund).

Del verdadero género *Mylondon* (Owen) se mencionan las especies siguientes: *M. robustus* (Owen), *M. Darwinii* (Owen), *M. Sauvageii* (H. Gerv. y Amegh.), *M. Zeballozii* (Gerv. y Amegh.) y *M. Wienerii* (Gerv. y Amegh.) todas de Buenos Aires y de la Bande Oriental.

El género *Pseudolestodon* (Gerv. y Amegh.) se acerca del anterior y comprende las especies siguientes: *P. my-*

loides (Gervais), *P. Reinhardtii* (H. Gerv. y Amegh.), *P. Morenoii* (Gerv. y Amegh.), *P. debilis* (Gerv. y Amegh.), *P. bisulcatus* (H. Gerv. y Amegh.) y *P. trisulcatus* (H. Gerv. y Amegh.); es en este género que debe colocarse el *Mylodon gracilis* de Burmeister y el *Mylodon lepsonii* (de Owen); todas las especies de este género provienen de la República Argentina y de la Banda Oriental.

El género *Lestodon* está igualmente representado por un gran número de especies, el *L. armatus* (P. Gervais), el *L. trigonidens* (P. Gervais), *L. Bravardii* (H. Gerv. y Amegh.), *L. Gaudryi* (Gerv. y Amegh.), *L. Rocageii* (Gerv. y Amegh.), y *L. Blainvillei* (Gerv. y Amegh.), provienen todos del Rio de la Plata.

El *Valgipes deformis* (P. Gervais) es un género particular encontrado en el Brasil, del que aun no se conocen mas que algunos restos. El animal de la misma procedencia, llamado por Lund *Ocnotherium gigas*, aun está por describrir.

El género *Gnathopsis* está fundado sobre una mandíbula inferior encontrada en Patagonia, que posée algunos caractéres de *Megalonyx;* se ha dado á esta especie el nombre de *Gnathopsis Owenii* (Leidy), y á ella deben atribuirse los restos que en la provincia de Buenos Aires se consideran como del Megalonyx.

El *Megalochnus rodens* (Leidy) es un edentado particular en el que las primeras muelas toman la forma de incisivos; sus restos son mui escasos.

Edentados (familia de los glyptodontes). — Esta familia comprende animales acorazados como los armadillos, pero cuya coraza dorsal es indivisible. El género *Dœdicurus* (Burmeister) caracterizado por placas lisas, sin adornos y con grandes perforaciones, comprende tres especies distintas, el *D. clavicaudatus*, el *D. Uruguayensis* (Gerv. y Amegh.) y el *D. Pouchetii* (Gerv. y Amegh.); en

cuanto al *D. giganteus* aun no puede afirmarse que difiera de los anteriores.

Del género *Euryurus* (Gerv. y Amegh.) caracterisado por placas rugosas, pero sin adornos, no se conoce hasta ahora mas que una sola especie, el *E. rudis*. El género *Panochtus* (Burmeister), bien conocido por los estudios de Burmeister, está representado por cuatro especies, el *P. tuberculatus*, el *P. bullifer* (Burmeister) y dos aun inéditas.

Del género *Hoplophorus* (Lund) se cita un gran número de especies casi todas poco conocidas, y son las siguientes: *H. Meyeri* (Lund), *H. minor* (Lund), *H. ornatus* (Owen), *H. imperfectus* (Gerv. y Amegh.), *H. perfectus* (Gerv. y Amegh.), *H. Burmeisteri* (Ameghino), *H. radiatus* (Bravard), *H. discifer* (P. Gerv.) *H. pumilio* (Burmeister) y *H. gracilis* (Nodot).

Del género *Glyptodon* (Owen) se cita tambien un gran número de especies, algunas mui bien conocidas, otras de un modo imperfecto, son: el *G. typus* (Nodot), *G. elongatus* (Burmeister), *G. lævis*(Burmeister), *G. reticulatus* (Owen), *G. Owenii* (Nodot), *G. euphractus*, *G. Sellowi*, *G. principale* (Gerv. y Amegh.), *G. Clavipes* (Owen), *G. subelevatus* (Nodot), *G. quadratus* (Nodot), *G. D'Orbigny* (Bravard), *G. verrucosus* (Nodot) y *G. dubius* (Reinhardt). Las colas que Owen y Burmeister atribuyen al *G. clavipes*, pertenecen á especies del género *Hoplophorus*. Nada confirma tampoco que estos animales tuvieran una coraza ventral, y todo induce á créer que las placas que Burmeister ha tomado por tales pertenecen á la coraza dorsal del género *Dœdicurus*.

El género *Thoracophorus* (Gerv. et Amegh.) que hasta ahora solo conocemos por fragmentos de la coraza, debia ser un animal hasta cierto punto intermediario entre los glyptodontes y los mylodontes de coraza rudimentaria. El

Thoracophorus elevatus era de pequeña talla y sus restos provienen del Brasil.

El *Clamydotherium* (Lund) era al contrario intermediario entre los glyptodontes y los verdaderos armadillos; se conocen tres especies llamadas *C. Humboldtii* (Lund), *C. majus* (Lund) y *C. typus* (Amegh.), los dos primeros del Brasil, y el último de Buenos Aires.

EDENTANDOS (FAMILIA DE LOS ARMADILLOS). — De esta familia se han encontrado algunos géneros estinguidos tales son el *Euryodon* (Lund) y el *Heterodon* (Lund), propios del Brasil, animales de pequeña talla pero mui diferentes de los armadillos actuales. El *Eutatus* género estinguido de la provincia de Buenos Aires era un armadillo de gran talla del que se conoce una sola especie llamada *E. Seguini* (P. Gervais). Existian además armadillos parecidos á los actuales, tales son el *Euphractus aff. sexinto* (P. Gervais), parecido al encoubert, el *E. aff. villosus* (Gerv. y Amegh.), parecido al peludo, *Tolypeutes aff. conurus* (Gerv. y Amegh.), parecido al mataco, *Praopus aff. hibridus* (Gerv. y Amegh.), parecido á la mulita, *P. aff. octocinto*, parecido á la mulita del Paraguay, *Xenurus aff. nudicaudo* (Lund), parecido al cabasú del Brasil. Lund menciona aun dos especies del Brasil que llama *Dasypus punctatus* y *D. sulcatus;* no les encuentro colocacion en los géneros actuales y creo representan géneros estinguidos.

MARSUPIALES. — Lund menciona siete especies de sarigas fósiles del Brasil, que llama *Didelphis aff. aurita*, *D. aff. albiventri*. *D. aff. incanæ*, *D. aff. elegante*, *D. aff. pusillæ*, *D. aff. myosuræ;* á las otras dos especies no les dá nombre específico. En Buenos Aires se han encontrado dos especies de sarigas fósiles, una que hemos llamado provisoriamente *D. incertus*, por no estar seguro que pertenezca á una especie estinguida, la otra mas grande tampoco ha recibido ningun nombre específico é ignoro si

pertenece á una especie estinguida ó nó. En fin Lund menciona un gran marsupial fósil de la talla del jaguar al que habia dado el nombre de *Thylacotherium ferox*.

Es bueno recordar que en esta nomenclatura de los mamíferos fósiles de la América del Sud no están incluidos, los que se han encontrado en el terciario patagónico que tambien son numerosos, ni las especies igualmente estinguidas que se han estraido de los terrenos post-pampeanos.

Doi enseguida los nombres y los caractéres principales de algunas especies nuevas de mi museo, no como una descripcion de dichas especies, sinó como un simple complemento á la lista precedente, pues su descripcion completa será objeto de monografías especiales.

Macrocyon robustus (Ameghino).—Género y especie nueva fundada sobre algunos huesos largos de un gran carnicero cuya talla debia superar la del puma *(felis concolor)* pero la forma de los huesos demuestra que era mas cercano de los perros. Su húmero posée en efecto un gran agujero intercondiliano como el de los animales de esta última familia, aunque su forma es algo diferente. La tibia es tambien mui parecida á la de los perros bien que de gran tamaño.

Localidad: arroyo de Frias cerca de Mercedes.

Plateomys scindens (Ameghino). — Género y especie nueva del órden de los roedores. Animal que parece cercano del ctenomys pero aun mas robusto. Incisivo inferior ancho y grueso, cortado verticalmente y formando enseguida una especie de canaleta que termina en un borde mui cortante y sumamente resistente. Localidad: toscas del Rio de la Plata, frente á Buenos Aires.

Orthomys dentatus (Ameghino). — Género y especie nueva del órden de los roedores. Animal que parece cercano de la liebre pampa (Dolichotys), aunque mas robusto.

Incisivos mas curvos que los del *Miopotamus*, de 5 milímetros de ancho y 6 de grueso; convexos en todas sus caras y de ángulos redondeados. Localidad; toscas del Rio de la Plata, frente á Buenos Aires.

Plicatodon perrarus (Ameghino). — Género y especie nueva del órden de los jumentideos, fundada sobre una sola muela, pero de una forma tan característica que no permite abrigar dudas sobre su diferencia genérica. Muestra en su corona un pliegue de esmalte que forma un gran número de pequeños pliegues secundarios sumamente pequeños y que forma una figura mui angosta y prolongada, casi en forma de rectángulo. Este animal debia tener algunas afinidades con los eqüideos. Localidad: Rio de Areco.

Quatriodon bonœriensis (Ameghino). — Género y especie nueva, del órden de los edentados, familia de los megatéridos, fundado sobre fragmentos de cráneos. Tamaño reducido comparable al de un puerco pequeño. Cuatro muelas en la mandíbula superior; la primera algo caniniforme y elíptica, las tres otras prismáticas. Localidad: Cañada de Rocha, cerca de Lujan.

Scelidotherium Flowerii (Ameghino). — Especie nueva fundada sobre fragmentos de mandíbulas. Talla una mitad menos considerable que la del *S. leptocephalum*. Dientes prismáticos é iguales menos el último de la mandíbula superior que es mas chico y el último de la mandíbula inferior que es mas grande y dividido en dos partes. Todas las muelas menos la última de cada mandíbula presentan un surco en su cara esterna. Dedico esta especie al señor Flower, profesor en el colegio de cirujanos de Londres. Localidad : Villa de Lujan.

Scelidoodon Copeii (Ameghino). — Género y especie nueva del órden de los edentados, familia de los megatéridos, cercano del *Scelidotherium*, fundado sobre fragmen-

tos de mandíbula superior. Tamaño mui reducido, comparable al del carpincho. Cinco muelas en la mandíbula superior, mui elípticas, algo cóncavas en la cara esterna posterior, convexas en la cara interna anterior, y con un surco longitudinal en la cara interna posterior. Dedico esta especie al profesor norteamericano D. Eduardo D. Cope. Localidad: Mercedes, cerca del puente viejo.

Mylodon intermedius (Ameghino) — Especie nueva, fundada sobre varios dientes aislados. Dientes anteriores de la mandíbula superior, mui curvos, algo prismáticos y de ángulos redondeados; la corona está usada algo en declive, formando así una especie de transicion entre el género *Mylodon* y el género *Seudolestodon*. Localidad: rio de Areco.

Laniodon robustus (Ameghino). — Género y especie nueva del órden de los edentados, familia de los megatéridos, fundado sobre varios dientes aislados. Tamaño comparable al de los mas grandes lestodontes. Muelas de 12 á 15 centímetros de largo, casi rectas; unas casi circulares, otras mas ó menos prismáticas y con surcos longitudinales. Superficie de la corona de todas las muelas usada en declive mui pronunciado. Localidad: Mercedes.

Platyodon Annaratoneii (Ameghino). — Género y especie nueva, del órden de los edentados, familia de los megatéridos, fundada sobre una sola muela pero de una forma mui característica. Esta muela es la primera anterior de la mandíbula inferior y presenta el aspecto de un diente incisivo. Es comprimida en sentido anteroposterior, lo que le dá completamente el aspecto de un diente incisivo de roedor. Su superficie anterior es casi plana y la posterior mui convexa, terminando en una estremidad mui ancha, plana y cortante. Debia estar implantado en la parte anterior de la mandíbula á manera de un incisivo. Este animal debia tener alguna analogía con el *Megalochnus*

rodens de Leidy. Dedico esta especie á mi amigo el señor D. Pedro Annaratone como una prueba de agradecimiento por el eficáz concurso que no ha dejado de prestarme un solo instante durante mis esploraciones científicas en la provincia de Buenos Aires. Localidad: Lujan.

Panochtus Morenoii (Ameghino). — Especie nueva fundada sobre varias partes de la coraza, intermediaria entre las especies de *Panochtus* hasta ahora conocidas y el género *Euryurus*. Las placas de la coraza de esta especie se distinguen de las otras por sus arealitas rudimentarias unidas unas á otras por asperosidades. Los surcos que dividen las arealitas apenas están marcados, y toda la superficie de las placas presenta un gran número de agujeros aunque de pequeño diámetro. Dedico esta especie á mi distinguido amigo el señor D. Francisco P. Moreno, director del Museo antropológico y arqueológico de Buenos Aires. Localidad: bahía de Montevideo.

Glyptodon rudimentarius (Ameghino). — Especie nueva fundada sobre un fragmento de coraza, que se distingue de los otros por las arealitas de sus placas poco marcadas y sumamente rugosas. Los surcos que dividen las arealitas no están mui marcados y se vé en su fondo pequeños agujeros. Localidad: rio de Areco.

Glyptodon Muñizii (Ameghino). — Especie nueva fundada sobre un fragmento considerable de coraza. Su talla era la del *Glyptodon typus*, pero se distingue de esta especie por su arealita central de superficie cóncava, y por la superficie de todas las arealitas que muestran un número considerable de agujeros bastante grandes y separados unos de otros, sin que en los intérvalos se formen asperosidades, siendo, por el contrario, la superficie lisa. En el fondo de los surcos se ven algunos agujeros mas grandes. Dedico esta especie á la memoria del finado doctor D. Francisco Javier Muñiz, el primer argentino que se haya dedi-

cado al estudio de los huesos fósiles de nuestro territorio. Localidad: Arroyo del Medio, cerca de San Nicolás.

Thoracophorus depressus (Ameghino). —Especie nueva fundada sobre placas aisladas de la coraza. Se distingue del *Thoracophorus elevatus*, por su superficie esterna, mui deprimida, casi lisa. La superficie de cada placa está casi por completo ocupada por una arealita circular, de superficie lisa á cuyo alrededor se vé un gran número de agujeros. Localidad: Mercedes, provincia de Buenos Aires.

Thoracophorus minutus (Ameghino). — Especie nueva fundada sobre placas aisladas de la coraza. Esta especie es de tamaño mucho menor que las dos precedentes. Cada placa tiene un diámetro de 12 á 16 milímetros, y un grueso de 6 á 7. La superficie esterna es ligeramente convexa y con algunos agujeros periféricos. Localidad: Lujan.

Eutatus brevis (Ameghino). —Especie nueva, fundada sobre porciones considerables del esqueleto. Es de un tercio mas pequeña que el *Eutatus Seguini* y las placas de la coraza son mas pequeñas y no tan aplastadas. Los huesos tambien presentan diferencias notables. Localidad: arroyo de Frias.

Eutatus punctatus (Ameghino). — Especie nueva del mismo tamaño ó quizás aun mas robusta que el *Eutatus Seguini*. Las placas rectangulares de la coraza se distinguen por presentar hácia el centro cuatro á seis agujeros de un diámetro considerable y profundos. Las placas que forman el borde ó el cordon de las fajas movibles muestran igualmente de 2 á 4 agujeros parecidos. Localidad: rio Salado.

Euphractus minimus (Ameghino). — Especie nueva de tamaño sumamente pequeño. Las placas de la coraza solo tienen un largo de 7 á 8 milímetros, un ancho de 4 y apenas 1 de espesor. Localidad: arroyo de Frias.

Propraopus grandis (Ameghino). — Género y especie nueva, de la familia de los armadillos, fundado sobre varias placas de la coraza, de una forma mui particular. Se parecen á las de la mulita, pero son de un tamaño igual á las de los mas grandes *Eutatus*. La superficie de las placas se distingue del género *Eutatus* por su superficie lisa en vez de ser granulada y áspera como en aquel género. Localidad: Villa de Lujan.

CAPITULO XII

CRONOLOGÍA PALEONTOLÓGICA.

Ensayo del Dr. Burmeister. — Canis y lagostomus. — Smilodon. — Felis. — Monos. — Arctoterio. — Conepatus. — Roedores. — Tipoterio. — Toxodonte. — Caballos. — Macroquenia. — Mastodonte. — Ruminantes. — Glyptondontes. — Armadillos. — Megateridos. — Las pampas antiguas. — Transformaciones sucesivas.

Es un hecho admitido por todos los naturalistas, que los animales, caraterísticos de la época cauternaria en Europa, no fueron todos contemporáneos, sinó que aparecieron y se estinguieron sucesivamente, y que por consiguiente corresponden á distintas épocas.

Los terrenos pampeanos representan una época de una duracion escesivamente larga; no debemos, pues, sorprendernos de que con los animales característicos de esta formacion, suceda otro tanto, esto es que correspondan en parte á épocas diferentes, permitiéndonos así fundar una cronología paleontológica que nos permita apreciar de una manera mas ó menos exacta la antigüedad de los terrenos y de los objetos que contienen.

Un trabajo de esta naturaleza, que está basado únicamente sobre la observacion, en un principio tiene que ser forzosamente defectuoso. Futuras observaciones pueden probar que ciertas especies que considero actualmente como características de los niveles superiores se encuentran tambien en los inferiores, ó vice-versa; pero como quiera que sea, abrigo la conviccion de que siempre que-

darán en pié las observaciones principales, que mas tarde servirán de base á trabajos mas completos.

Antes de pasar adelante, permítaseme dedicar cuatro líneas sobre un ensayo de esta naturaleza hecho por un predecesor ilustre.

Se ha visto en otra parte que el Dr. Burmeister divide la formacion pampeana en dos partes, la superior ó post-glacial, y la inferior ó pre-glacial, términos completamente viciosos, puesto que en nuestra formacion no existen vestigios de la accion glacial. Considera tambien que cada período tuvo una fauna propia, pero fundamentalmente diferente la una de la otra, puesto que no admite ninguna especie que sea comun á ambas formaciones. Esto solo bastaria para demostrar que ese ensayo no rinde cuenta de los hechos, pues si algo ha demostrado la ciencia moderna, es la ausencia de esos cambios repentinos entre dos formaciones, pertenecientes á un mismo horizonte geológico, y cuyas capas limítrofes se confunden de tal modo que no permiten trazar una línea divisoria fija. Pero el exámen de las especies que, segun él, caracteriza cada fauna demuestra el mismo hecho de una manera evidente.

He aquí la enumeracion de las especies que componen esas dos faunas ideales:

Pampeano inferior.	**Pampeano superior.**
—	—
Machairodus neogæus.	Homo sapiens.
Felis longrifons.	Canis jubatus.
Ursus bonæriensis.	Canis protalopex.
Megatherium americanum.	Canis avus.
Mylodon (Lestodon) giganteus.	Mephitis primæva.
— — gracilis.	Ctenomys bonæriensis.
— robustus.	Myopotamus antiquus.
Scelidotherium leptocephalum.	Lagostomus augustidens.
— Cuvieri.	Cavia breviplicata.
Megalonyx meridionalis.	Kerodon antiquum.

Pampeano inferior.	Pampeano superior.
Doedicurus giganteus.	Hesperomys.
Panochtus tuberculatus.	Dasypus villosus
— bullifer.	— conurus.
Hoplophorus euphractus.	Cervus magnus.
— ornatus.	— pampæus.
— elegans.	Auchenia lama.
— pumilio.	Dicotyles torquatus.
Glyptodon clavipes.	
— reticulatus.	
— asper.	
— elongatus.	
— lævis.	
Eutatus Seguini.	
Macrauchenia patachonica.	
Hippidium principale.	
— neogæum.	
Equus curvidens.	
— argentinus.	
Toxdon Burmeisteri.	
— Owenii.	
— Darwinii.	
Typotherium cristatum.	
Mastodon Humboldtii.	
— Andium.	

He encontrado tantísimas veces huesos de *Lagostomus*, de *Canis*, de *Ctenomys*, de *Cervus*, de *Auchenia* y de *Dasypus* mezclados con huesos de glyptodontes, de mylodontes, de toxodontes, etc., que me es imposible admitir que con estos últimos no hayan vivido especies pertenecientes á los géneros primeros ya enumerados. Por otra parte, el mayor número de los mamíferos que el Dr. Burmeister dá en su lista como pertenecientes al terreno pampeano inferior, se encuentran á una profundidad de uno á dos ó tres metros á lo mas, y á menudo en los depósitos lacustres del fin de la época pampeana, lo que á su vez demuestra ser errónea la opinion que supone pertenezcan al terreno pampeano inferior.

Basta por fin una simple ojeada sobre esas dos listas para

reconocer que es una division artificial hecha en un gabinete de estudio, poniendo á un lado todos los grandes mamíferos estinguidos que ya no tienen análogos, al otro todas las especies mas ó menos idénticas á las actuales. Ese ensayo es, pues, completamente inútil; pero para que no se me reproche de no tenerlo encuenta, al examinar cada género ó cada especie en particular, tomaré nota de la division en que la coloque el Dr. Burmeister.

En este ensayo no consideraré mas que los fósiles encontrados en la provincia de Buenos Aires, tomando sobre todo por guia, mis propias observaciones, recogidas con propósitos determinados.

Aprovecharé además: 1° Varias observaciones de Bravard que he tomado de manuscritos aun inéditos de este distinguido naturalista; 2° de dos catálogos manuscritos de Seguin que contienen la enumeracion de las piezas de sus dos colecciones, y á menudo la localidad, la profundidad y el aspecto del terreno en que habia desenterrado cada objeto; 3° de varios catálogos y notas manuscristas en mi poder de los hermanos Bretton, en que se haya la indicacion de los yacimientos y la profundidad á que fueron encontrados los objetos que han recogido; 4° de varias otras observaciones y documentos aislados.

En cuanto á las especies recogidas por Lund en las cavernas del Brasil, es indudable que pertenecen á varias épocas distintas, y aun es posible que muchas sean idénticas á las actuales y de época reciente, pues es sabido que esas cavernas están rellenadas á menudo por capas de limo de aspecto completamente diferente; pero como no puedo disponer de datos precisos sobre esos yacimientos, los pasaré por alto.

CANIS Y LAGOSTOMUS. — Los restos fósiles del zorro y de la vizcacha son los primeros que me dieron la idea de establecer el principio de una cronología paleontológica pampeana.

Sobre los restos de vizcacha fósil existentes en el Museo de Buenos Aires (una mitad de mandíbula inferior) Burmeister fundó una especie nueva llamándola *Lagostomus angustidens*, dando como principales diferencias específicas, lo angosto de sus incisivos y su tamaño mucho menor.

El zorro fósil de las pampas fué considerado como específicamente idéntico al que el Dr. Lund. encontró en las cavernas del Brasil y que llamó *Canis protalopex*.

Repetidas veces encontré partes de esqueletos y aun cráneos enteros pertenecientes á estas dos especies. Pero mas tarde recogí tambien otros cráneos de vizcacha y de zorro que al compararlos con los que ya tenia y con los actuales, ví que se distinguian de unos y de otros de tal modo que no los podia incluir en ninguna de las especies admitidas, bien que las diferencias fueran de corta importancia. Tanto por su tamaño, como por su conformacion, formaban un verdadero punto de union entre las especies fósiles ya conocidas y las actuales; pero no fué esto solo lo que me llamó la atencion, sinó tambien la circunstancia de que las dos variedades fósiles las habia encontrado en terrenos de diversa época.

Los ejemplares que corresponden á las que se consideraban como especies distintas de las actuales *(C. protalopex* y *L. angustidens)* los habia encontrado á mayor profundidad y en un terreno mas antiguo que en el que habia encontrado los ejemplares posteriores.

El hecho no era aislado y fortuito, pues además de verificarse en dos géneros de animales, estaba comprobado por el hallazgo en las mismas capas de terreno de los restos de ambos animales en mas de treinta puntos diferentes, resultando de esto que la vizcacha y el zorro fósil que se encuentran á una mayor profundidad ó en terrenos pampeanos mas antiguos se diferencian mas de la vizcacha y

del zorro actual que los que se encuentran en los terrenos pampeanos mas modernos, y que estos últimos ofrecen verdaderos caractéres intermediarios entre los mas antiguos y los actuales.

El zorro y la vizcacha mas antiguos son de talla pequeña, los que se encuentran en terrenos mas modernos son de un tamaño algo mayor, los actuales son aun mas grandes que estos últimos. El zorro y la vizcacha fósiles mas antiguos son los que presentan las crestas, sagital y occipital, menos elevadas; las de los cráneos del zorro y vizcacha fósil de una época mas moderna, las presentan mas elevadas que las de los mas antiguos; las de los cráneos del zorro *(Canis Azaræ)* y de la vizcacha actual son las mas elevadas. Con otras diferencias que presentan otras partes del cráneo se verifica la misma progresion.

Este hecho es tambien de gran importancia bajo el punto de vista transformista, porqué justamente en la falta de variedades intermediarias está basado el mas fuerte argumento con que se combate el transformismo.

Los restos fósiles de los animales de que acabo de hablar, permiten, pues, establecer dos épocas distintas, una mas moderna caracterisada por la vizcacha y el zorro fósil que se parecen mas á las especies actuales, la otra mas antigua caracterizada por el *L. angustidens* y el *C. protalopex*. Estos dos últimos animales, sea que se consideren como especies bien caraçterisadas ó bien como variedades de una larga série que las una con las actuales, deben conservar el nombre indicado. Para no confundirlos con el zorro y la vizcacha fósiles mas modernos, he designado estos últimos con los nombres de *Canis Azaræ fossilis* y *Lagostomus fossilis*, significando de este modo tambien su gran analogía con los actuales.

Los restos del *C. protalopex* y del *L. angustidens* se encuentran mui á menudo juntos ó mezclados unos á otros.

Con los del *C. Azaræ fossilis* y del *L. fossilis* sucede otro tanto, pero nunca he hallado los restos de estos últimos mezclados con los de los primeros, hecho por sí solo bastante significativo y suficiente para demostrar la diversidad de época.

Los restos del *C. protalopex* y del *L. augustidens* los he encontrado en diferentes puntos del arroyo de Frias, del arroyo de Roque, de Balta, en la Cañada de Rocha, Mercedes, Lujan, el Pilar, etc., y siempre en el terreno pampeano superior.

Los restos del *C. Azaræ fossilis* y del *L. fossilis* los he recogido en una quincena de puntos diferentes del arroyo de Marcos Diaz, arroyo del Medio, arroyo de Frias, rio Lujan, rio de Arrecifes, rio de Areco y de Las Conchas, y siempre en el terreno pampeano lacustre de la época de los grandes lagos, caracterizando así una época particular mucho mas moderna. En efecto, como lo pretende Burmeister, el género *Lagostomus* se encuentra en la parte superior de la formacion, pero representado por dos especies ó variedades diferentes, características de dos épocas distintas, y contemporáneas, como lo veremos luego, de un gran número de esos mamíferos que él considera como propios del terreno pampeano inferior. Con los restos del zorro sucede otro tanto.

Los restos de estas cuatro especies que se conservan en el Museo de Paris, provienen de los mismos terrenos en que yo las he recogido. Con todo existia la vizcacha durante el pampeano inferior, pués Seguin en su catálogo menciona una cabeza de este animal como encontrada en las toscas del Rio de la Plata, pero no he podido encontrar el ejemplar para determinar la especie.

Es bueno tambien recordar que Bravard menciona una especie de vizcacha estinguida en los terrenos post-pampeanos.

El Dr. Burmeister cita al *Canis jubatus* como existente en la parte superior de la formacion, pero apesar de haber examinado un gran número de huesos de perros provenientes de la formacion pampeana, nunca he visto uno solo que pueda atribuirse á esta especie.

Creo, pues, posible que el cráneo de que habla el distinguido naturalista pertenezca á la especie que he llamado *Canis protojubatus*, que presenta en efecto algunas analogías con el aguará, bien que sea específicamente diferente.

Los huesos del *Canis protojubatus*, los he encontrado en varios puntos diferentes, siempre en el pampeano superior, y una sola vez en el pampeano lacustre. El cráneo completo del Museo de Paris, proviene del pampeano superior.

Los restos del *C. vulpino* los he encontrado en cuatro puntos diferentes del pampeano superior. La cabeza completa del Museo de Paris, ha sido encontrada en las toscas del Rio de la Plata, en el pampeano inferior. Del mismo yacimiento fueron estraidos los restos sobre que Bravard fundó la especie.

Los huesos del *C. cultridens* los he recogido en el pampeano lacustre. Ignoro el yacimiento de donde se ha estraido el *C. avus* de Burmeister.

SMILODON. — Burmeister dá el *Machairodus* como característico de la division inferior. En efecto, nunca he recogido sus restos en el terreno pampeano lacustre, y ninguno de los huesos de este animal que he examinado en las colecciones públicas ó particulares tampoco se ha encontrado en esos terrenos, por lo que supongo que ya habia desaparecido durante la época de los grandes lagos.

Pero he encontrado sus restos con frecuencia en el terreno pampeano superior, aunque siempre á alguna profundidad. He estraido algunos huesos en la barranca de

la Recoleta á unas doce varas de profundidad, y algunos otros en las toscas del fondo del Rio de la Plata, que pertenecen á los terreños pampeanos inferiores.

El Smilodon ha existido, pues, tanto durante la formacion del terreno pampeano inferior como durante la formacion del terreno pampeano superior, pero parece no ha prolongado su existencia hasta la época de los grandes lagos.

Los huesos traidos por Seguin al Museo de Paris, fueron estraidos en el Rio de la Plata, en el pampeano inferior.

El esqueleto completo del Museo de Buenos Aires fué encontrado en Lujan, en donde no existe á descubierto el pampeano inferior, mal puede, pues, provenir de este horizonte geológico.

El esqueleto completo encontrado por el señor Larroque, en San Antonio de Areco, proviene del pampeano superior.

FELIS.—Burmeister dá el *Felis longifrons* como perteneciente al pampeano inferior, pero hasta ahora, lo único que conocemos de este animal es un cráneo bastante incompleto, encontrado por el señor D. Manuel Eguia en San Nicolás de los Arroyos. Es claro que sobre un ejemplar único no pueden establecerse conclusiones definitivas. Cuando el señor Eguia tuvo la amabilidad de mostrarme esta notable pieza de su museo, me dijo haberla encontrado á una profundidad de 5 metros, y en la arcilla roja, lo que me prueba que proviene del pampeano superior. Por otra parte, como el terreno en que se encontraba es la arcilla rojiza, debemos suponer que el animal á que ha pertenecido vivió antes de la época de los grandes lagos; pero sobre un ejemplar aislado no me es permitido afirmar la época exacta en que vivió la especie. El otro felino del terreno pampeano (*F. aff. onça*), cercano del jaguar, solo he encontrado sus restos en el terreno lacustre de la época de los grandes lagos.

Monos. — Hasta ahora no se habia indicado la presencia de huesos de monos en la provincia de Buenos Aires, pero últimamente se han encontrado algunos dientes de un gran animal de este órden (*protopithecus bonœriensis*), en las toscas del fondo del Rio de la Plata, esto es, en el pampeano inferior. Como nunca se han encontrado huesos de monos en el resto de la provincia, es posible que ya se hubieran estinguido durante la formacion del pampeano superior.

Arctotherium. — Burmeister coloca este animal (*ursus bonœriensis*) en la division inferior. Bravard ha estraido en efecto sus restos en las toscas del Rio de la Plata. Del mismo punto provienen las magníficas piezas que de este animal ha traido á Europa F. Seguin. En la ciudad de Mercedes se ha encontrado un diente canino, cavando un pozo de balde, á 10 varas de profundidad.

Parece, pues, en efecto probable que este animal ha sido mas comun durante los primeros tiempos de la época pampeana.

Es casi seguro que ya no existia durante la época de los grandes lagos, pues nunca he encontrado sus restos en ese terreno; en cambio he descubierto huesos en el terreno arcilloso rojo, pero á varios metros de profundidad, indicando que se ha estinguido antes que el *Smilodon*.

Conepatus. — El *Mephitis primaeva*, es colocado por Burmeister en la division superior. Este animal no se conoce mas que por un solo cráneo encontrado en Barracas, á 8 varas de profundidad. El horizonte geológico en que se ha encontrado es realmente el pampeano superior, pero anterior á la época de los grandes lagos, y por consiguiente mas antiguo que un gran número de mamíferos estinguidos que el Dr. Burmeister coloca en la division inferior. Los restos del *Conepatus mercedensis* los he recogido cerca de Mercedes, igualmente en el pampeano supe-

rior. No conociendo, pues, mas que un solo ejemplar de cada especie no podemos sacar ninguna deduccion concluyente.

Hidrochœrus. — Los restos del *H. sulcidens*, los he recogido en el terreno lacustre de la época de los grandes lagos. Los del *H. magnus* se han encontrado en Santa Fé, en el pampeano superior.

Cavia, Kerodon y Microcavia. — El *Kerodon antiquum*, es dado por Burmeister, como perteneciente á la division superior, pero arbitrariamente, pues no conoce mas restos que los que figura D'Orbigny, cuyo autor no dá mas detalles sobre su yacimiento, que haberlos encontrado en las barrancas del Paraná, lo que por sí solo prueba provienen del terreno pampeano superior, pero anterior al pampeano lacustre. En estos mismos terrenos he encontrado los restos del *K. minor*, y todos los del *K. major* que he tenido ocasion de examinar, provenian del pampeano lacustre. Nunca he encontrado huesos del género *cavia*, pero sí restos de varias especies de un género mui cercano (*Microcavia*). El *M. robusta* lo he recogido en el pampeano superior y en el pampeano lacustre, y el *M. intermedia* solo en este último. Sobre las otras dos especies no tengo datos.

Miopotamo. — Arbitrariamente coloca Burmeister el *Myopotamus antiquus* en el pampeano superior, pues esta especie hasta ahora no se ha encontrado en el terreno pampeano de Buenos Aires, ni el Museo público tiene ningun hueso que pertenezca á este animal. Los restos de miopotamo que he encontrado en Buenos Aires, son mui incompletos para determinar la especie, y provienen del pampeano lacustre; pero los huesos recogidos en Santa Fé, pertenecen á una especie diferente (*M. priscus*), y provienen del pampeano superior.

Ctenomys. — No menos arbitrariamente coloca el mismo

autor el *C. bonæriensis* en la misma division, pues no tan solo esta especie es mas que dudosa, pero no se conocen mas restos que los que describe D'Orbigny, sobre cuyo yacimiento primitivo no tenemos datos. Tampoco podemos asignar un horizonte geológico al *C. priscus* encontrado en Bahía Blanca, por carecer igualmente de datos sobre su yacimiento. Con todo es mui posible que ambas especies provengan del pampeano superior. De este horizonte provienen, en efecto, algunos fragmentos que atribuyo á la especie de D'Orbigny. Los huesos sobre que he fundado el *C. latidens*, especie bastante diferente de las actuales, provienen de las toscas del fondo del Rio de la Plata, es decir del pampeano inferior. En el pampeano lacustre he recogido numerosos restos de una especie sumamente parecida á la que habita actualmente las pampas.

Murinos.—Bravard depositó poco antes de su muerte, en el Museo de Buenos Aires, una mandíbula inferior de un pequeño roedor, bajo el nombre de *Mus fossilis*. Burmeister que la ha examinado mas tarde, la incluye en el género *Hesperomys*, agregando que es característico del pampeano superior. Es claro que sobre un descubrimiento completamente aislado, tales afirmaciones son aventuradas, pero creo se ignora hasta el yacimiento de donde esta pieza proviene. Yo he recogido huesos de ratones del género *Hesperomys*, en todos los niveles de la formacion, desde las toscas del fondo del Rio de la Plata, hasta el pampeano lacustre del interior de la provincia, pero hasta ahora me es imposible reconocer si esos restos pertenecen á especies estinguidas ó aun existentes. Tambien he recogido huesos de ratones del género *Reithrodon*, pero hasta ahora solo en el pampeano lacustre. Tampoco puedo aun determinar la especie.

Tipoterio.—Burmeister considera este animal singular como perteneciente á la division inferior, y en este caso

con razon. Bravard, su primer descubridor, lo encontró en las toscas del fondo del Rio de la Plata; los restos recogidos por este naturalista pertenecen por lo menos á tres indivíduos diferentes. Una mandíbula inferior existente en el Museo británico, proviene del mismo punto. De ahí fueron sacados los restos descritos por el profesor Serres, y los cuatro ó cinco esqueletos mas ó menos completos, llevados á Europa por Seguin en su segundo viage, tambien los recogió en las toscas del fondo del Rio de la Plata. Una mandíbula inferior, una porcion del cráneo y otros huesos que he visto en la coleccion de D. Manuel Eguia, fueron encontrados en Los Olivos, á unas dos leguas de Buenos Aires, igualmente en las toscas del fondo del Rio de la Plata.

En fin, personalmente he recogido algunos dientes y varios huesos en los peñascos que se hallan debajo del muelle de pasageros, en el paseo de Julio.

Es pues evidente que los restos del *Typotherium* son sumamente abundantes en este horizonte geológico.

En el interior de la provincia en donde solo se encuentran á descubierto los terrenos pampeanos superiores ó de la época de los grandes lagos, nunca he recogido un solo fragmento de hueso que pueda ser atribuido á este animal. Tampoco los han encontrado ni Bravard, ni Seguin, ni ninguna de las personnas que se han ocupado de recoger huesos fósiles en esta provincia.

Es, pues, igualmente evidente que el tipoterio ya no existia durante la formacion del terreno pampeano superior; de ser de otro modo se habrian encontrado de él algunos restos.

Así podemos considerarlo con seguridad como característico del pampeano inferior, y de la época que llamaremos del tipoterio.

Toxodonte. — No sucede lo mismo con el *Toxodon*, que

es el animal que mas se acerca del precedente. Sus restos empiezan á encontrarse en el terciario patagónico, son abundantes en el pampeano inferior, y mas numerosos aun en las capas mas modernas. La especie mas antigua, que se encuentra en el terciario patagónico, ha sido llamada *T. paranensis*. Se ha afirmado la existencia en la misma formacion del *T. platensis*, pero esta identificacion no reposa aun mas que sobre el exámen de una muela, hecho cuando no se conocia mas que una sola especie de *toxodon;* por otra parte, afirmo formalmente que no conocemos aun suficientemente las diferentes especies de este género para poderlas reconocer sobre una sola muela aislada. Burmeister coloca el *T. platensis*, en la division inferior, pero todos los restos de este animal que he examinado, incluso el cráneo que se encuentra en el Museo de Buenos Aires, que ha sido exhumado á mi vista, provienen del pampeano superior, y del pampeano lacustre; concluyo, pues, de esto, que es errónea la afirmacion del distinguido director del Museo de Buenos Aires. He recogido restos de este animal por lo menos en 150 puntos diferentes, y sobre estos unos 140 pertenecen al pampeano lacustre. Así, este animal, lejos de ser característico del pampeano inferior, es entre los grandes mamíferos estinguidos uno de los últimos, ó quizás el último que desapareció.

El *T. Busmeisteri* tampoco es característico del pampeano inferior; la magnífica cabeza que de él se conserva en el Museo de Buenos Aires, ha sido recogida en la Villa de Lujan, en donde solo se encuentra á descubierto el terreno pampeano lacustre, y el terreno pampeano superior. He recogido restos de la misma especie en unos diez puntos diferentes, casi todos en el pampeano lacustre. Igualmente aventurado es afirmar que el *T. darwinii* pertenece á la division inferior, pues no existen restos de él

en el Museo de Buenos Aires, y el mismo Dr. Burmeister lo considera como especie dudosa. Hé recogido varios dientes incisivos de este animal que me permiten afirmar que la especie es, en efecto, distinta, pero esos restos los he estraido del pampeano lacustre y no del pampeano inferior.

La cabeza completa del *Toxodon Gervaisii* del Museo de Paris, y la mandíbula del *T. gracilis* del mismo Museo, fueron encontrados en la laguna Talcamare, en el pampeano superior. Se han encontrado restos de toxodon en las toscas del fondo del Rio de la Plata, pero no he podido averiguar la especie á que pertenecen.

Hippidium. — Se encuentran sus restos desde las capas de terreno pampeano mas antiguas, hasta las mas modernas. Del *H. principale* he encontrado una muela en las toscas del fondo del Rio de la Plata, un gran número en el terreno pampeano superior, y varias otras en el pampeano lacustre. Las muelas de esta especie existentes en el Museo de Buenos Aires y recogidas por el Dr. Burmeister en el arroyo de Siasco, pertenecen al pampeano superior. El esqueleto completo del *Hippidium neogæum*, existente en el mismo Museo, tampoco proviene del pampeano inferior. Hé estudiado detenidamente el punto en que fué encontrado, lo que no ha hecho el Dr. Burmeister, y me he convencido de que pertenece á la capa mas moderna de la formacion, esto es al pampeano lacustre.

En el mismo yacimiento se ha encontrado una cabeza de perro del tamaño del aguará, género que el Dr. Burmeister supone vivió en una época posterior al *Hippidium*. Esta cabeza creo es la misma que ese autor atribuye al *Canis jubatus*.

Seguin ha estraido sin embargo un cráneo del *H. neogæum* de las toscas del fondo del Rio de la Plata, con su dentadura perfectamente conservada. Se halla depositado como las demás piezas recogidas por Seguin en el Museo

de Paris; el señor D. Alberto Gaudry, profesor de paleontología en este establecimiento, con el objeto de facilitar mis estudios, acaba de obsequiarme con una magnífica coleccion de moldes en yeso de fósiles típicos de Buenos Aires, entre los que se encuentra el de este cráneo.

EQUUS. — Del *Equus curvidens* se conocen escasísimos restos: los que conservo en mi coleccion provienen del pampeano superior y del pampeano lacustre.

En los mismos horizontes geológicos he encontrado huesos y dientes del *E. rectidens* y *E. argentinus*. La muela sobre que Burmeister ha fundado esta especie proviene de San Luis, no permitiendo así asegurar de un modo positivo el horizonte geológico á que pertenece.

MACRAUCHENIA. — Se han encontrado huesos de este género en las toscas del fondo del Rio de la Plata, y en pozos de balde hasta 18 metros de profundidad, pero las partes mas importantes que se conocen provienen del pampeano superior y del pampeano lacustre. Por otra parte, no es aun posible afirmar que los restos que se han estraido del terreno pampeano inferior, sean específicamente idénticos á los de la *M. patachonica* que se encuentran en el pampeano superior.

MASTODONTE. — He estraido numerosos restos de este animal, y siempre en el pampeano lacustre. Los huesos del mismo género que he examinado en las colecciones particulares ó en establecimientos públicos provienen de los mismos yacimientos.

Hasta ahora no tengo conocimiento de que se haya encontrado un solo hueso de este animal en las toscas del Rio de la Plata. A menudo he recogido sus huesos en perfecto estado de conservacion en capas tan superficiales, que creo ha desaparecido en una época quizás aun mas próxima de nosotros que la en que se ha estinguido el *Toxodon platensis*.

Dicotyle. — Burmeister cita una especie identica al *D. torquatus* actual como existente en la parte superior de la formacion; los huesos de este género que he recogido en el mismo horizonte geológico pertenecen á una especie estinguida de gran talla.

Camélidos. — El mismo sábio afirma que los tylopodas de esa época eran completamente iguales á los actuales, pero no menciona mas que dos mandíbulas inferiores y algunos huesos aislados que considera como idénticos á los del guanaco actual. Sin duda, el no conocer mas que esos restos es lo que lo ha inducido en error, pues esta es justamente una de las familias mas ricas en especies fósiles, al mismo tiempo que muchas de estas difieren completamente de las actuales.

He estudiado cuatro especies del género *Auchenia (A. intermedia, A. Castelnaudi, A. frontosa, A. gracilis)* provenientes del terreno pampeano, y las cuatro las he encontrado diferentes de las actuales. Mas aun, segun Bravard se encuentra una especie estinguida en los aluviones post-pampeanos, y algunos restos que conservo en mi museo me parecen confirmar esta opinion. La *A. Castelnaudi* no se ha encontrado hasta ahora mas que en Bolivia. Las otras tres provienen de los terrenos pampeanos superiores de la provincia de Buenos Aires. La *A. intermedia* continúa mostrándose hasta el pampeano lacustre.

Existian en la misma época tylopodos ó camélidos genéricamente diferentes de los actuales; tales son el *Paleolama* y el *Hemiauchenia*. Las tres especies del primer género *(P. Weddellii, Owenii, major)* se han estraido del pampeano superior, pero una especie del mismo género *(P. mesolithica)* ha vivido durante la formacion de los aluviones post-pampeanos. Los huesos del *Hemiauchenia paradoxa* provienen tambien del pampeano superior.

CIERVOS. — En el pampeano lacustre se han encontrado huesos del *Cervus pampæus*, especie ó variedad mui cercana del *C. campestris* actual. En el pampeano superior se han recogido los restos sobre que se han fundado las especies llamadas *C. tuberculatus* y *C. brachyceros*, y restos de tres otras especies estinguidas, aun inéditas y mui diferente de las actuales.

Ignoro el yacimiento de donde provienen los restos del *Platatherium magnum*.

DŒDICURUS. — Nunca he recogido restos de este género, en el pampeano lacustre, pero con frecuencia en el pampeano superior aunque siempre á alguna profundidad. Tambien se han encontrado restos en el pampeano inferior, en las toscas del Rio de la Plata. Sin embargo, como existen por lo menos tres especies diferentes, es posible que en cada nivel se encuentren especies distintas.

EURYURUS. — Los restos sobre que he fundado este género provienen del rio Carcarañá, á varias leguas de su embocadura. No provienen del pampeano inferior, puesto que los terrenos de este horizonte geológico no se hallan ahí á descubierto, ni tampoco del pampeano lacustre, pues los huesos están envueltos en arcilla roja; tenemos así la seguridad de que han sido estraidos del pampeano superior.

PANOCHTUS. — Los huesos de este género se han encontrado en el pampeano superior y en el pampeano lacustre. El esqueleto completo del *P. tuberculatus* que se conserva en el Museo público de Buenos Aires proviene del pampeano superior. Los restos del *P. bullifer* se han encontrado en el interior de la República, pero imposible es por ahora determinar el horizonte geológico á que corresponde.

HOPLOPHORUS. — Se encuentran restos de este género en todos los niveles de la formacion. Sin embargo, el *H. ornatus* parece mucho mas abundante en el pampeano

inferior que en el superior. Hace mas de veinte años que Burmeister recogió algunas placas en las toscas del fondo del Rio de la Plata. Bravard recogió cerca de la usina del gaz tres corazas incompletas. Del mismo punto proviene la coraza completa que Seguin vendió al Jardin de Plantas. Personalmente he recogido ahí dos corazas incompletas de la misma especie y he visto una tercera encontrada en el mismo punto en manos de uno de los preparadores del Museo de Buenos Aires.

He recogido en el pampeano superior restos del mismo animal en tres puntos diferentes. En el pampeano lacustre, una sola vez he recogido algunas placas sueltas, quizás tambien provenientes del pampeano superior. El único fragmento conocido del *H. perfectus* lo he recogido en el pampeano inferior. Los restos que poseo del *H. imperfectus*, *H. radiatus*, *H. Burmeisterii* y *H. discifer* provienen todos del pampeano superior.

Burmeister menciona el *H. euphractus*, como propio de la division inferior, pero ese animal no se ha encontrado hasta ahora en nuestro pais.

GLYTODON. — Sus huesos se encuentran tambien en todos los niveles de la formacion. Ignoro con todo á que especie pertenecen los restos poco numerosos que se han recogido en el pampeano inferior. El *G. typus*, *G. elongatus*, *G. lævis* y *G. reticulatus* los he encontrado en el terreno pampeano superior.

He recogido huesos del *G. typus* y *G. reticulatus* hasta en el pampeano lacustre.

CLAMYDOTHERIUM. — El *C. typus* lo he encontrado en el pampeano lacustre. En el pampeano superior he recogido otra especie diferente que por ahora considero idéntica al *C. Humboldtii*.

ARMADILLOS. — Los huesos del *Eutatus* los he encontrado en el pampeano superior. En el pampeano lacustre

solo he recogido placas aisladas de la coraza que quizás no se encuentran en su yacimiento primitivo. En el pampeano superior he recogido tambien huesos de los géneros *Tolypeutes* y *Euphractus*, lo mismo que en el pampeano lacustre, pero solo en este último he encontrado restos del género *Praopus*.

Megaterio. — Todos los esqueletos de megaterio que se conocen, y los restos del mismo animal que he recogido personalmente, provienen del pampeano superior y del pampeano lacustre, pero se han recogido restos de este género en el pampeano inferior. En el pampeano lacustre sus restos son mucho mas escasos que en el pampeano superior.

Scelidotherium. — De este género no he encontrado vestigios en el pampeano lacustre, pero muchos huesos y aun esqueletos enteros en el pampeano superior, pertenecientes sobre todo á la especie llamada *S. leptocephalum*. La misma especie fué hallada por Bravard en abundancia en el pampeano inferior. De las otras especies no se conocen mas que fragmentos incompletos.

Mylodon. — No tengo datos sobre el verdadero yacimiento del esqueleto de *M. robustus* del Colegio de Cirujanos de Londres; los huesos que he encontrado de la misma especie provienen del pampeano superior. El *M. Zehallozii* proviene del mismo horizonte. El *M. Sovagei* y el *M. Wieneri* los he estraido del pampeano lacustre. Del *M. Darwinii* no se conoce aun mas que la mañdibula inferior encontrada por Darwin. Se han recogido huesos de *Mylodon* en el pampeano inferior, pero no sé á que especie pertenecen.

Pseudolestodon. — El animal que Burmeister ha llamado *Mylodon gracilis* lo coloca en la division inferior, pero el esqueleto completo que de esa especie se conserva en el Museo público de Buenos Aires proviene de las capas mas

superficiales. Además ese animal no es un verdadero milodon; entra en mi género *Pseudolestodon* que comprende seis especies diferentes provenientes todas del pampeano lacustre.

LESTODON. — El mismo autor coloca en la division inferior un animal que llama *Mylodon giganteus*, pero difícil es formarse una idea de los caractéres que lo distinguen. En efecto, el autor dice que su *M. giganteus* es idéntico con el *Lestodon armatus* del profesor P. Gervais, pero el género *Lestodon* es completamente diferente del género *Mylodon*, y comprende ya cinco ó seis especies diferentes, casi todas de talla gigantesca. Imposible es, pues, conocer á cuales de esas especies corresponde el *M. giganteus* de Burmeister.

En cuanto á las especies del género *Lestodon;* el *L. armatus* solo se ha encontrado hasta ahora en la Banda Oriental por lo que no puedo determinar su horizonte geológico; el *L. trigonidens* que supongo corresponde al *M. giganteus* de Burmeister lo he encontrado en el pampeano superior, el *L. Bravardii* lo he recogido igualmente en el pampeano superior; el *L. Gaudryii* proviene del pampeano lacustre, y el *L. Bocageii*, del pampeano superior.

MEGALONYX. — Nada hasta ahora á venido á confirmar la existencia de este género en el terreno pampeano de Buenos Aires, es, pues, sin fundamento que se ha dado este animal como característico del pampeano inferior.

Esto nos permite establecer las siguientes conclusiones:

1.° Que hasta ahora no se conoce mas que un solo género que pueda considerarse como esclusivamente característico del pampeano inferior, el *Typoterium*.

2.° Que los animales llamados *megatherium, pseudolestodon, lestodon, mylodon, scelidotheriun, dœdicurus,*

hoplophorus, *panochtus*, *glyplodon*, *eutatus*, *macrauchenia*, *equus*, *hippidium*, *toxodon*, *mastodon.*, lejos de ser, como lo piensa el Dr. Burmeister, característicos del pampeano inferior, sus restos se encuentran con mas frecuencia, y aun por algunas especies esclusivamente en el terreno pampeano superior y en el pampeano lacustre.

3° Contrariamente á lo que afirma Burmeister, juntamente con esos animales vivieron especies de los géneros *canis*, *conepatus*, *hydrochoerus*, *kerodon*, *dolichotys*, *microcavia*, *lagostomus*, *ctenomys*, *myopotamus*, *hesperomys*, *reithrodon*, *dicotyle*, *auchenia*, *paleolama*, *hemiauchenia*, *cervus*, *tolypeutes*, *euphractus*, *praopus*, y *didelphis*, y hasta ahora no se ha demostrado que sean iguales ó *casi iguales* a las actuales que cuatro ó cinco especies.

Con todo, las observaciones arriba indicadas sobre el yacimiento de los animales fósiles de la pampa, permiten dividir los tiempos pampeanos en tres períodos paleontológicos que corresponden mui bien á los horizontes estratigráficos ya establecidos.

Primero: época del *typotherium* y del *protopitecus*, la mas antigua y contemporánea del terreno pampeano inferior. En los mismos yacimientos se encuentra el *ctenomys latidens*, y los restos del *hoplophorus ornatus* y del *arctotherium* son mucho mas abundantes que en los terrenos superiores.

Segundo: época del *lagostomus augustidens*, del *canis protalopex*, del *C. vulpino*, del *smilodon* y de la *macrauchenia*, correspondiente al pampeano superior. Aparecen en esta época la mayor parte de los grandes edentados.

Tercero: época del *lagostomus fossilis*, del *canis azaræ fossilis*, del *cervus pampæus*, del *toxodon platensis*, etc.,

correspondiente al pampeano lacustre. Desaparecen en esta época todos los grandes edentados.

El cuadro adjunto dá una idea exacta de los materiales que he podido disponer para este ensayo de cronología paleontológica argentina, y permite reconocer á primera vista el carácter especial de cada fauna.

Antes de concluir, séame permitido hechar una hojeada retrospectiva sobre las antiguas pampas.

Supongamos por un momento estar contemplando desde un punto fuera de nuestro planeta la region que se llama actualmente República Argentina, en plena época terciaria, y veamos que idea podemos formarnos del aspecto que ofreceria á nuestra vista, y de las principales transformaciones que ha sufrido en épocas posteriores.

La espina dorsal de América, ó Cordillera de los Andes, ya se habia levantado de las profundidades del Océano, por repetidos sublevamientos verificados en épocas geológicas anteriores.

La region ocupada actualmente por la llanura de la Pampa, estaba cubierta por las aguas del Atlántico, que se estendian probablemente sobre toda la provincia de Buenos Aires, la parte sud de las de Santa Fé, San Luis, Córdoba y Mendoza y todo el territorio indio del sud. En medio de este mar se estendia de noroeste á sudeste una isla larga y angosta, cuyos últimos vestigios que han quedado en pié, constituyen actualmente el sistema de sierras que se encuentra al sud del rio Salado.

El valle del Paraná, ó mas bien dicho la gran depresion en medio de la cual tiene su cauce el rio de dicho nombre, debia ser un angosto brazo de mar que, saliendo del Océano, en el punto en que se halla actualmente la ciudad de Santa Fé, se prolongaria probablemente hasta la region actualmente ocupada por el vasto pantano llamado Iberá ó quizás aun mas arriba.

CRONOLOGIA PALEONTOLOGICA ARGENTINA, DESDE LOS TIEMPOS TERCIARIOS HASTA NUESTROS DIAS

TERRENO PATAGONICO	PAMPEANO INFERIOR	PAMPEANO SUPERIOR	PAMPEANO LACUSTRE	POST PAMPEANO LACUSTRE	ALUVIONES MODERNOS	CONTEMPORANEO (posterior á la conquista)
		HOMO	HOMO	HOMO	HOMO	HOMO
	Protopithecus bonaeriensis.				Nycticejus Bonæriensis.	Nycticejus Bonærien
	Smilodon populator.	Smilodon populator.			Dysopes nasutus.	Dysopes nasutus.
		Felis longifrons.	Felis aff. onça.	Felis onça.	Felis onça.	Felis onça.
				Felis onça (variedad).	Felis concolor.	Felis concolor.
				Felis concolor.	Felis Geoffroy.	Felis Geoffroy.
						Felis catus.
	Canis vulpino.	Canis vulpino.	Canis Azaræ fossilis.	Canis Azarae.	Canis Azaræ.	Canis Azaræ.
		Canis protojubatus (abundante).	Canis protojubatus (raro)	Canis jubatus.	Canis jubatus.	Canis jubatus.
		Canis protalopex.	Canis cultridens.	Canis cultridens.		Canis familiaris.
	Arctotherium(abundante)	Arctotherium (raro).				
		Conepatus primævus.		Conepatus Humboldtii.	Conepatus Humboldtii.	Conepatus Humboldtii.
		Conepatus mercedensis.			Galictis barbara.	Galictis barbara.
					Galictis vittata.	Galictis vittata.
		Hydrochœrus magnus.	Hydrochœrus sulcidens.		Hydrochœrus capybara.	Hydrochœrus capybara.
		Kerodon antiquum.	Kerodon major.	Dolychotis patachonica.	Dolychotis patachonica.	Dolychotis patachonica.
		Kerodon minor.	Microcavia intermedia.	Cavia leucopyga.	Cavia leucopyga	Cavia leucopyga.
	Pampœomys dentatus.	Microcavia robusta.	Microcavia robusta.		Cavia azaræ.	Cavia Azaræ.
	Lagostomus sp. ?	Lagostomus augustidens	Lagostomus fossilis.	Lagostomus diluvianus.	Lagostomus tricodactylus.	Lagostomus tricodactylus.
Megamys patagonensis.						
		Myopotamus priscus.	Myopotamus sp. ?	Myopotamus coypus.	Myopotamus coypus.	Myopotamus coypus.
	Ctenomys latidens.	Ctenomys Bonæriensis.	Ctenomys lujanensis.	Ctenomys lujanensis.		Ctenomys brasiliensis.
	Platæomys scindens.	Ctenomys minor.	Ctenomys minor.			Reithrodon cuniculoides.
			Reithrodon fossilis.	Reithrodon sp.?	Reithrodon sp. ?	Reithrodon typicus.
	Hesperomys sp. ?	Hesperomys sp. ?	Hesperomys sp. ?	Hesperomys sp. ?	Hesperomys sp. ?	Hesperomys arenicola.
	Typotherium cristatum (abundante).					H. squamipes.
	Typotherium pachignatum (raro).					H. elegans.
Toxodon paranensis.		Toxodon platensis.	Toxodon platensis (abundante).			H. bimaculatus.
Toxodon platensis ?	Toxodon sp. ?	Toxodon Burmeisteri (raro).	Toxodon Burmeisteri (abundante).			Mus musculus.
		Toxodon Darwinii.	Toxodon Darwinii (mui raro).			
		Toxodon Gervaisii.				
	Hippidium principale.	Hippidium principale.	Hippidium principale.			
	Hippidium neogæum.	Hippidium neogæum.	Hippidium neogæum.			
		Equus curvidens.	Equus curvidens.			
		Equus rectidens.	Equus rectidens.	Equus ?		Equus caballus.
		Equus argentinus.	Equus argentinus,			Equus asinus.
Macrauchenia ?	Macrauchenia sp. ?	Macrauchenia patachonica.	Macrauchinia patachonica.			
Mastodon sp. ?	Mastodon sp. ?	Mastodon Humboldtii.	Mastodon Humboldtii.			
		Mastodon andium.	Mastodon andium.			
Palæotherium paranense						
Nesodon Imbricatus.						
N. Sulivani.						
N. Ovinus.						
N. Magnus.						
Homalodontotherium.						
Anoplotherium americanum.						
		Dycotyle (gran sp. estinguida).	Dycotyle sp. ?			Dicotyle torquatus.
		Auchenia intermedia.	Auchenia intermedia.			Sus scrofa.
		Auchenia frontosa.		Auchenia diluviana.		
		Auchenia gracilis.		Auchenia lama.	Auchenia lama.	Auchenia lama.
		Palæolama Weddellii.	Palæolama Weddellii.			
		Palæolama Owenii.		Palæolama mesolithica.		
		Palæolama major.				
		Hemiauchenia paradoxa				
		Cervus tuberculatus.	Cervus pampæus.	Cervus campestris.	Cervus campestris.	Cervus campestris.
		Cervus brachyceros.		Cervus diluvianus.		Cervus paludosus.
				Cervus mesolithicus.		Cervus rufus.
						Capra ægragus.
Astrapotherium patachoniqum (1).						Ovis aries.
						Bos taurus.
	Megatherium sp. ?	Megatherium americanum (abundante).	Megatherium americanum (mui raro).			
		Megatherium Lundii.	Mégat. Lundii.			
	Scelidotherium leptocephalum (abundante).	Scelidotherium leptocephalum.				
	Scelidot. homogenidens.	Scelid. Capellinii.				
		Scelidoodon Copeii.				
		Quatriodon Bonæriensis.				
	Mylodon sp. ?	Mylodon robustus.	Mylodon sauvageii.			
		Mylodon Zeballozii.	Mylodon Wienerii.			
		Pseudolestodon debilis.	Pseudolestodon Reinhardtii.			
		Pseudolestodon trisulcatus.	Pseudolestodon Morenoii			
	Lestodon sp. ?	Lestodon trigonidens.				
		Lestodon Bravardii.				
		Laniodon giganteus.				
		Platyodon Annaratoneii.				
	Dœdicurus.	Dœdicurus.				
	Panochtus sp. ?	Panochtus tuberculatus (abundante).	Panochtus tuberculatus (rarisimo).			
		Euryurus.				
	Hoplophorus ornatus (abundante).	Hoplophorus ornatus.	Hoplophorus ornatus (rarisimo).			
Hoplophorus (1).	Hoplophorus perfectus.	Hoplophorus radiatus.	Hoplophorus discifer.			
	Glyptodon sp.?	Glyptodon typus.	Glyptodon typus.			
		Glyptodon reticulatus.	Glyptodon reticulatus.			
		Glyptodon rudimentarius	Glyptodon elongatus			
			Thoracophorus.			
		Chlamydotherium Humboldtii.	Chlamydotherium typus.			
Eutatus (1).		Eutatus Seguini.	Eutatus brevis.			
		Eutatus punctatus.				
			Propraopus grandis			
		Euphractus aff. villosus.	Euphractus aff. villosus	Euphractus villosus.	Euphractus villosus.	Euphractus villosus.
		Euphractus minimus.		Euphractus minutus.	Euphractus minutus.	Euphractus minutus.
		Tolypente aff. concrus.	Tolypeutes aff. conurus.	Tolypeutes conurus.	Tolypeutes conurus.	Tolypeutes conurus.
			Praopus aff. hibridus.	Praopus hibridus.	Praopus hibridus.	Praopus hibridus.
				Dasypus diluvianus.	Priodon giganteus.	Priodon giganteus.
						Chlamyphorus truncatus
			Didelphis incertus.	Didelphis sp. ?		Didelphis azaræ.
						Didelphis crassicaudata.
Otaria Fischeri.					Otaria jubata.	Otaria jubata.
Saurocetes argentinus.						
Pontoporia paranensis.					Pontoporia Blainvillei.	Pontoporia Blainvillei.
Balæna sp. ?					BalænopteraBonæriensis	BalænopteraBonæriensis
					Balæna australis.	Balæna australis.

(1) Descubiertos recientemente por el senor Moreno. El *Astrapotherium* es probablemente coceno.

En el interior, en donde se encuentra situada la vasta llanura salitrosa, denominada en su parte mas estéril y despoblada, Desierto de las Salinas, limitada por las últimas eminencias de los Andes por un lado, y por las de la sierra de Córdoba por el otro, existia otro gran receptáculo de agua salada, verdadero mas interior que se estendia sobre una gran parte del territorio que ocupan las provincias de Santiago, Catamarca, Rioja, San Juan, Mendoza, Córdoba y San Luis; quizás comunicaba con el Océano por medio de un brazo ó estrecho en su parte meridional, en donde actualmente existe un vasto valle ó depresion en la que se halla el gran lago salado llamado Bebedero, que en union con el Silverio parece no son mas que los vestigios que de su existencia ha dejado.

En medio de ese vasto mar que ocupaba todas las partes bajas del territorio argentino, existian sin duda islas importantes, como la que debia formar la Sierra de Córdoba, etc.

Los terrenos de esas islas, los del Uruguay, Paraguay, Bolivia, parte sud del Brasil, y los del norte, oeste y noroeste de la República Argentina, estaban poblados por numerosos mamíferos que constituian sin duda una fauna mas curiosa que la pampeana; quizás aun no habia aparecido la macrauchenia y las diferentes especies de glyptodontes, milodontes, megaterios y toxodontes de la época pampeana, pero estas han tenido orígen en otras mas curiosas y singulares que las precedieron, tipos que vivieron en los tiempos terciarios médios. Algunas de esas formas ya han sido dadas á conocer por los naturalistas, bajo los nombres de megamys, nesodon, homalodontotherium y otros.

La temperatura probablemente mas elevada que la actual y la atmósfera mas cargada de vapores acuosos, influian poderosamente sobre la cantidad de lluvia anual; la gran evaporacion producida por la accion del calor sobre el

mar interior y patagónico, producia grandes lluvias, cuyas aguas reunidas formaban impetuosos torrentes que, bajando de las faldas de las montañas y terrenos elevados, arrastraban consigo una gran cantidad de materias terrosas què depositaban en el fondo del mar, levantándolo de este modo contínuamente.

Al mismo tiempo las fuerzas subterráneas ayudaban esa lenta transformacion por una série de sublevamientos que teniendo su mayor intensidad en las cordilleras, hacian sentir sus efectos á varios cientos de leguas de distancia, dando lugar á la formacion de un gran número de islas que poco á poco transformaban el fondo del mar en tierra firme.

Mientras en la configuracion de estas comarcas se iba produciendo tal transformacion, tenia lugar otra no menos importante en los séres que las poblaban ; los tipos terciarios fueron poco á poco transformándose, tomando el aspecto característico de la época pampeana.

Llegamos á los últimos tiempos de la época terciaria. El mar patagónico se halla ya en gran parte cegado y los animales modificados.

Las regiones que aun estaban ocupadas por las aguas del Océano, no eran mas que un mar en apariencia, pues las aguas tenian mui poco fondo ; prueba evidente de ello son los inmensos bancos de ostras que se encuentran en la parte superior de la formacion patagónica, y la espesa capa de arena semi fluida de orígen fluvial que la cubre.

Las fuerzas subterráneas, sin hacer un grande esfuerzo, señalaron el principio de una nueva época.

La Cordillera de los Andes levantó su erguida frente mas arriba, y estendiéndose el movimiento ascencional á los profundos abismos del Atlántico, produjo un sublevamiento general que levantó el nivel de la region actualmente llamada pampa, transformándola en un breve

espacio de tiempo de un mar sembrado de islas, en una llanura salpicada de lagos, lagunas y pantanos salados.

Las pampas se estendian entonces sobre llanuras actualmente ocupadas por el Plata y por el Océano.

Los dos últimos vástagos de un órden de mamíferos terciarios actualmente completamente estinguido, el Typotherium y el Toxodon, poblaron todos los puntos habitables de la llanura.

Juntamente con el tipoterio y toxodonte aparece un gran mono (*Protopithecus?*), un *Ctenomys* (*C. latidens*), los glyptodontes del género *Hoplophorus* (*H. ornatus* y *perfectus*), el *Dœdicurus*, algunos verdaderos glyptodontes, el Smilodon, la macroquenia, el gigantesco oso de las pampas y otros aun pocos conocidos.

Las lluvias continuaron á formar grandes torrentes que precipitándose de las montañas y terrenos elevados á los valles y terrenos bajos, los cubrieron de una inmensa cantidad de materias de transporte, formando los terrenos pampeanos de la Banda Oriental, Paraguay, Bolivia y de la parte norte, oeste y centro de la República Argentina. Despues, siguiendo su curso, vinieron á precipitarse sobre los llanos pantanosos de las pampas, pero así que llegaban á los confines de la inmensa llanura perdian su fuerza de impulsion, se desparramaban en todos sentidos, dejando siempre á seco los puntos mas elevados, hasta que estancándose en los puntos mas bajos depositaban en ellos las pequeñas partículas arcillosas de que estaban impregnadas formando de este modo con suma lentitud el limo pampeano de las llanuras bajas.

La fauna tambien se modificaba lentamente. Se estinguen completamente los tipoterios, desaparecen los monos y disminuye notablemente el número de los individuos de algunas especies propias del período que termina.

Pero nuevas especies vienen á reemplazar estas últimas.

Aparecen numerosas especies de glytodontes, de mylodontes, de toxodontes, de lestodontes, de pseudolestodontes, de scelidoterios, de panochtus, etc. Una especie de vizcacha (*L. angustidens*) y dos especies de zorros (*C. protalopex* y *C. vulpino*) se multiplican de un modo estraordinario; en los terrenos pampeanos superiores han dejado sus restos enterrados por millares.

Al mismo tiempo que la continuacion de los mismos fenómenos aumentaba considerablemente el espesor de los terrenos de transporte, las fuerzas subterráneas levantaban paulatinamente el nivel de la llanura.

Durante esta época, la llanura argentina se encontraba á un nivel mas elevado que el actual y se estendia sobre la ensenada de Bahía Blanca, sobre todo el estuario actual del Plata y avanzaba hácia el este, en el Atlántico, por lo menos unas cincuenta leguas mas allá de la costa actual.

Bien pronto las aguas que bajaban del interior á las llanuras bajas, ya no pudieron inundar la pampa argentina, y empezaron á escavar cauces para abrirse paso hácia el Océano. Empieza entonces una larga era de denudacion, durante la cual la accion constante de las aguas pluviales sobre la superficie de la llanura, cavó todas las grandes depresiones en que corren los rios y arroyos actuales, que sin duda ya existian en esa época bajo otra forma.

Pero, á esta época de sublevamiento general, sucedió una época de abajamiento igualmente general y progresivo. Las corrientes de agua que marchaban hácia la mar en el fondo de las depresiones que habia formado la accion denudadora del agua, quedaron entrecortadas formando depósitos de agua permanente. La inmensa superficie de las pampas se encontró asi cubierta de una infinidad de lagos, lagunas y pantanos.

Las vizcachas, los zorros y los ciervos que vivian durante la época anterior, habian desaparecido y fueron sustituidos

por otras especies mas cercanas á las actuales. (*Lagostomus fossilis*, *Canis Azaræ fossiles*, *Cervus pampæus*.).

Una gran parte de los antiguos grandes mamíferos de las pampas tambien habian desaparecido (*Smilodon*, *Arctotherium*, *Dœdicurus*, etc.).

El mastodonte, el megaterio, el toxodonte platense, los glyptodontes, los milodontes, los lestodontes y los pseudolestodontes vivian en número aun mucho mas considerable que durante la época precedente.

Los terrenos depositados en el fondo de los lagos de esta época, que constituyen el pampeano lacustre, son verdaderos osarios, llenos de restos de estos animales, cuyos huesos se hallan mezclados con numerosas conchillas de agua dulce.

Pero la estincion continúa; desaparecen los glyptodontes, los lestodontes y los pseudolestodontes. Solo tres mamíferos de la antigua fauna parecen acercarse mas á los tiempos actuales, el milodonte, el toxodon platense y el mastodonte, pero sucumben á su vez, incapaces de resistir á los cambios físicos de la comarca.

Con ellos se cerraron los tiempos pampeanos.

Ellos fueron los que señalaron la estincion completa de la antigua fauna.

Con ellos se cerró la entrada de ese inmenso osario que habia recibido en sus entrañas los restos de tantos millares de generaciones de animales gigantescos y singulares, actualmente estinguidos. Muertos para siempre: que jamás volverán á reaparecer sobre la superficie de la tierra, pero que en este siglo habian de revivir en la imaginacion y la mente de los Cuvier, los Owen, los Blainville y los Burmeister.

Largos y largos siglos han pasado desde la estincion de los últimos colosos animados de la época precedente hasta nuestros dias; y nuevas modificaciones verificadas du-

rante este espacio de tiempo que apenas representaria con relacion á la cronología paleontológica lo que un minuto á nuestra existencia, nos han venido á demostrar que nada hai de inmutable sobre la faz de la tierra.

El abajamiento que hemos visto señaló el fin de la época pampeana se continuó durante la época post-pampeana. Las aguas del Océano ocuparon todo el estuario del Plata y el cauce del Paraná por lo menos hasta la altura de San Nicolás de los Arroyos. Las aguas del mar se internaron tierra adentro todo á lo largo de la costa argentina hasta una distancia que aun no podemos apreciar. Los depósitos de agua que se habian formado durante la época precedente, continuaron aumentando en estension y aparece por primera vez un molusco que no se encuentra en el terreno lacustre mas inferior, la *Ampullaria*.

En los depósitos lacustres post-pampeanos, sus restos se encuentran en cantidades asombrosas. Aparecen en la misma época las especies de mamíferos actuales, pero al mismo tiempo algunas especies que nos son actualmente desconocidas, tales son el *Paleolama mesolithica*, la *Auchenia diluviana*, el *Cervus mesolithicus* y otros.

Por fin vuelve á empezar una época de levantamiento lento, pero progresivo del terreno. Las aguas del Océano se retiran dejando en seco los bancos de conchas marinas que encontramos en las cercanías de Buenos Aires y todo á lo largo de la costa argentina. Desaparecen el *Pal. mesolithica* y varios otros mamíferos propios de la misma época, las lagunas se desaguan, y las antiguas corrientes de agua vuelven á emprender su curso interrumpido.

CAPITULO XIII

ANTIGUEDAD GEOLÓGICA DE LA FORMACION PAMPEANA

Clasificacion general de los terrenos. — Opiniones emitidas sobre la edad de los del Plata. — El terreno pampeano es mas antiguo que el cuaternario de Europa. — Epocas glaciales en el hemisferio austral. — Opinion errónea de los geólogos sobre la edad de la capa, fundada en datos paleontológicos mal interpretados. — La formacion patagónica es miocena. — Terreno cuaternario en Buenos Aires. — Pruebas que suministra la fauna sobre la gran antigüedad de la formacion pampeana.

Los geólogos han dividido los terrenos fosilíferos en cuatro séries de grupos, que llevan los nombres de primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios, representando cuatro épocas geológicas que llevan igualmente los nombres de primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

Estos cuatro grupos principales se subdividen en catorce grupos secundarios, que, en série descendente, esto es, empezando por los mas modernos, son los siguientes:

1 Reciente ó moderno.	Cuaternario.
2 Diluviano ó cuaternario.	
3 Plioceno.	Terciario.
4 Mioceno.	
5 Eoceno.	
6 Cretáceo.	Secundario.
7 Jurásico.	
8 Triásico.	
9 Permiano.	

10 Carbonífero.		
11 Devoniano.		
12 Siluriano.	}	Primario.
13 Cúmbrico.		
14 Laurentino.		

Estos 14 grupos secundarios se subdividen aun en grupos de menor importancia, que para mi objeto me es innecesario enumerarlos.

La série completa no se encuentra en ninguna parte, y es soló coordinando los trabajos y observaciones hechas por los geólogos en distintos países, que se ha conseguido conocer su órden de superposicion, dando así orígen á la cronología relativa ó geológica de las rocas.

En cuanto á las cuatro grandes épocas principales, están principalmente basadas sobre la paleontología, pues la potencia de los terrenos cuaternarios (diluvianos y recientes), rara vez alcanza á 100 metros de espesor, al paso que las capas secundarias y primarias tienen miles de metros de potencia.

La época cuaternaria está caracterizada por el último gran período glacial de nuestro globo, y paleontológicamente por la identidad específica de la casi totalidad de sus séres orgánicos, con los que conocemos vivientes; representa una época geológica de mucho menor duracion que la terciaria.

La época terciaria se halla caracterisada por el inmenso número de restos de mamíferos estinguidos que se encuentran en sus terrenos.

Todas las observaciones geológicas y paleontológicas parecen demostrar que la duracion de las épocas terciaria y cuaternaria juntas, representan un espacio de tiempo inconmensurablemente menor, que el que deben haber

durado las épocas primarias y secundarias, aun tomadas por separado.

Esta lista de los terrenos fosilíferos en órden de antigüedad geológica, no es absolutamente inalterable, porque de tiempo en tiempo se encuentran nuevas formaciones en países distintos, que bien pueden ser contemporáneas de algunas de las ya conocidas, ó bien por el contrario pueden representar épocas ó períodos intermediarios que tengan que ser intercalados en la lista en el punto que les corresponda segun su antigüedad geológica relativa, y dar nombre á una nueva época ó período.

Tal es la dificultad que actualmente se presenta para la formacion pampeana.

¿Cuál es la relacion cronológica relativa de los terrenos pampeanos de la América del Sud, y de los terrenos terciarios y cuaternarios de Europa?

El primer sábio que los ha estudiado científicamente, Alcides D'Orbigny, bien que ha tratado la cuestion, lo ha hecho de una manera tan oscura, que á sus denominaciones puede dárseles un valor absoluto en sí mismas, pero no tienen ningun valor relativo.

Considera todos los terrenos que se hallan inmediatamente debajo de la tierra vegetal y que descienden en Buenos Aires hasta las rocas metamórficas, como pertenecientes á la época terciaria, y los divide en tres horizontes diferentes, el inferior, que llama guaranítico, el medio que denomina patagónico, y el superior que es su formacion pampeana. El limo pampa se halla así incluido en el terciario, pero no nos dice si sus tres horizontes geológicos terciarios de la República Argentina, corresponden ó no á los tres horizontes terciarios de Europa, eoceno, mioceno y plioceno.

La duda es mayor aun cuando un poco mas adelante dice que denomina terrenos diluvianos todos los que descansan

en la superficie del terreno pampeano. Es claro que en este caso ha confundido en un mismo horizonte geológico el terreno cuaternario y el reciente, ó sinó á incluido el primero en el terciario superior.

Darwin, considera el limo pampa como de una época tan reciente que apenas puede considerarse como pasada, y crée que la formacion patagónica corresponde al terciario mioceno. Coloca así entre ambos terrenos un inmenso hiato geológico que la posicion respectiva de ambas formaciones no confirma.

Bravard fué en sus clasificaciones mas lógico y esplícito. Considera la formacion guaranítica como terciario inferior ó eoceno; el terciario patagónico, como terciario medio ó mioceno; y la formacion pampeana como terciario superior ó plioceno. Los depósitos lacustres y los bancos marinos que he descripto en los capítulos III y IV, componen para él el terreno cuaternario, y denomina aluviones modernos la tierra vegetal, los médanos y los depósitos formados por los rios actuales.

Creo que Bravard es quien mas se ha acercado de la verdad. Por mi parte creo firmemente que la formacion pampeana corresponde al terreno terciario superior de Europa.

Pero Burmeister, y casi todos los geólogos contemporáneos profesan ideas completamente opuestas. Consideran el terciario patagónico como plioceno, el pampeano como cuaternario, y llaman aluviones modernos todos los depósitos que se encuentran encima del terreno pampeano.

Con todo, tengo la satisfaccion de anunciar que todos los geólogos que he consultado personalmente, y á quienes he comunicado las razones que me inducen á creer que el terreno pampeano corresponde al plioceno de Europa, han concluido por darme razon; omito aquí sus nombres,

porque no quisiera que se creyera que con su autoridad busco á imponer mis opiniones. Los lectores juzgarán sobre el proceso del debate.

Veamos, pues, cuáles son los argùmentos que invocan los que pretenden que la formacion pampeana es de época geelógica tan reciente, y los que puedo invocar en favor de su mayor antigüedad.

Burmeister, dice que crée que corresponde al cuaternario ó al diluviano de Europa, porque presenta absolutamente el mismo aspecto que el diluviano de Alemania. La observacion es exacta, pero la deduccion no es legítima.

En efecto, el terreno pampeano presenta una gran semejanza de composicion con el diluvium de Europa, como he podido cerciorarme de ello personalmente, estudiándolo en Francia, en España, en Bélgica, en Holanda, en Inglaterra, etc., pero por esto no me creo autorizado á afirmar que ambos pertenecen á una misma época.

Rocas de idéntica naturaleza, de idéntico aspecto y de idéntico orígen, pueden pertenecer á épocas geológicas diferentes y lejanas. Un ejemplo notable lo tenemos en una roca característica del terreno secundario superior, la creta. En puntos en que el antiguo mar quedó interceptado y formó caspianos aislados que se han prolongado hasta la época terciaria, la creta se ha depositado durante la época cretácea, ha continuado depositándose durante la época eocena, y en algunos casos hasta la miocena. En esos depósitos se encuentran réptiles secundarios en la parte inferior, mamíferos eocenos algo mas arriba, fósiles miocenos mas arriba aun, etc., sin que el ojo pueda percibir ninguna diferencia entre las capas inferiores y las superiores. Aun en el dia se forman depósitos de creta igual á la de los terrenos secundarios en el mar de las Antillas y en muchos otros puntos.

Puede, pues, haber acaecido otro tanto con los terrenos de transporte que han empezado ha formarse tan luego como aparció el agua en la superficie de nuestro planeta.

Los agentes principales que han obrado en la sedimentacion de los terrenos cuaternarios de Europa y de los pampeanos de Buenos Aires fueron los mismos, es indudable; pero nada prueba que cuando empezó á depositarse el *lœs* del Rhin, del Danubio, del Elba, etc., ya no se hubiera sedimentado el limo pampa.

Los terrenos de transporte de la naturaleza del de la Pampa, del Danubio, del Rhin, del Pó, del Senã, del Manzanares, del Amazonas, del Mississipí, del Ganges, etc., son el último proceso geológico, pero no de nuestro globo como hasta aquí se ha dicho, pero sí de la comarca en que se encuentran. Así, pueden pertenecer á épocas mui diversas. Esto es tanto mas cierto, cuanto que en algunos casos es difícil y casi imposible establecer una línea divisoria entre el plioceno superior y el cuaternario inferior: tanto se parecen los depósitos de agua dulce de ambas épocas.

Si à partir de los últimos tiempos de la époque miocena, ó del principio de la pliocena, la América del Sud ya habia adquirido su relieve actual y estaba completamente emergida, es claro que desde esa época empezaron á depositarse terrenos de transporte en los puntos bajos; y puede comprenderse tambien con facilidad que durante todo el transcurso de tiempo que duró la época pliocena, esas llanuras tuvieron tiempo suficiente para cubrirse de espesas capas de limo, y las aguas tiempo demasiado para formarse cauces definitivos. Así cesaba en el Plata la acumulacion en grande escala de los terrenos de transporte, cuando empezaba en Europa.

A partir de la época pliocena, el continente sud-americano no ha sufrido grandes cambios; los depósitos de transporte acarreados por las aguas dulces no han podido

ser barridos por las aguas del Océano, no han sido sumergidos, ni han sido cimentados por infiltraciones de aguas calcáreas marinas, ni consolidados por la presion de capas superiores; así han conservado su aspecto primitivo propio de todos los terrenos de transporte; así se esplica que se parezcan á otros depósitos igualmente pliocenos aunque de menor estension que se encuentran en Europa, y que se diferencien de otros de la misma época, pero que son de orígen marino, ó que han sido mas tarde sumergidos, ó endurecidos y consolidados por la presion de las capas cuaternarias superiores; así se esplica tambien que hayan conservado el mismo aspecto que los terrenos de transporte cuaternarios de Europa y quizás de Norte América.

Cuando se trata, pues, de determinar la época geológica de un depósito de transporte, la coincidencia de analogía en el aspecto y composicion es un carácter secundario, que no tiene mas que un valor limitado, en relacion directa con el número de datos diferentes que pueda suministrarnos el estudio completo de la formacion.

Pero esta misma analogía de aspecto y de composicion no es tan grande que no presente algunas diferencias fáciles de apercibir.

El terreno pampeano se compone por todas partes de arcilla y arena menuda, constituyendo un limo en el que apenas se sienten granos de arena sensible al tacto, probando así que ha sido formado por causas que han obrado con suma lentitud y que á empleado en su formacion un lapso de tiempo enorme.

El terreno cuaternario de Europa se compone por el contrario de arcilla, arena gruesa y guijarros rodados, que á menudo constituyen capas enteras, probando así que es el resultado de causas mas activas : que han obrado con mas prontitud. Escasos son los depósitos parecidos al limo pampa, y siempre de estension mui limitada.

El terreno cuaternario de Europa ha sido en gran parte depositado por los mismos rios actuales, que corrian entonces á niveles superiores; el terreno pampeano por el contrario ha sido depositado por corrientes de agua que actualmente ya no existen bajo ninguna forma.

Las cuencas hidrográficas actuales de Europa, principales y secundarias, son las mismas de la época cuaternaria, y todos los rios actuales existian ya en esa época; las cuencas hidrográficas, á escepcion de la principal que las incluye todas, han por el contrario cambiado, y ninguno de los rios actuales existia cuando se depositaba el terreno pampeano. No habia ni aun trazas del mismo Rio de la Plata, y el inmenso estuario durante esa época era una tierra habitable. Esta gran escotadura que del Atlántico se dirige hácia el interior, se ha escavado en una época mui posterior á la deposicion del terreno pampeano.

Estos inmensos cambios en la configuracion física de la comarca, prueban que el terreno pampeano data de una antigüedad mas remota que el diluvium de Europa.

Un carácter propio de los terrenos cuaternarios, se dice, es el de haber rellenado un sinnúmero de cavernas; en el Brasil un gran número de cavernas están rellenadas por el limo pampa, luego este es cuaternario.

Pero, los que tal afirman, olvidan que las cavernas se han rellenado en épocas distintas, y que algunas muestran dos, tres y aun mas formaciones superpuestas correspondientes á otras tantas épocas diferentes de rellenamiento. En Inglaterra, en Francia, en Sicilia, etc., existen cavernas que han sido en parte rellenadas anteriormente á los tiempos cuaternarios, durante la época pliocena, luego las cavernas del Brasil pueden haberse rellenado en parte durante la misma época ó antes.

El Dr. Burmeister, despues de afirmar que el terreno pampeano corresponde al cuaternario de Europa, lo divide,

como ya he dicho en otra parte, en dos grandes secciones, la inferior que llama preglacial, y la superior que denomina post-glacial.

La época glacial seria en efecto un escelente punto de partida para determinar la edad de la formacion, siempre que estuviera resuelto el problema de la causa que la ha producido, y que fueran suficientemente conocidas las causas y efectos á que se halla ligada; pero estamos aun mui lejos de eso; ni aun sabemos si ese período de intenso frio se ha hecho sentir solamente sobre el hemisferio boreal, ó si sobre ambos á la vez, y si en este caso han sido sincrónicos ó no. No sabemos con seguridad si debemos llamarlo período glacial, ó el último de los períodos glaciales.

Los terrenos acumulados durante el período glacial son los mas antiguos de la formacion diluviana de Europa, y si la formacion de esos terrenos y de los pampeanos hubiera sido coetánea, y la época glacial simultánea en ambos continentes, los terrenos pampeanos inferiores deberian ser los representantes de dicha época. Pero la formacion pampeana, tanto en su parte inferior como en la superior, no presenta ninguno de los caractéres propios á los terrenos formados durante la época glacial.

Esta afirmacion del Dr. Burmeister es tanto mas sorprendente, cuanto él mismo reconoce que no existen en estos terrenos trazas de la accion glacial, y aun duda de que haya ejercido su accion en estas regiones.

La sorpresa es mas grande cuando despues de afirmar que el terreno pampeano corresponde al diluvium de Europa, repite que la seccion inferior de la formacion es preglacial, pues correspondiendo la época glacial al principio de la época cuaternaria ó diluviana, es claro que si la seccion inferior de la formacion pampeana fuera preglacial, seria igualmente precuaternaria ó prediluviana, y seria verdaderamente terciaria, lo que yo pretendo.

Pero mas sorprendente aun, es la division en sí misma del terreno pampeano, en dos secciones, preglacial y post-glacial. El período glacial abraza una gran parte de la época cuaternaria, y durante él se han formado inmensas capas de terreno: el terreno glacial. Si en las pampas existe el terreno preglacial y el terreno post-glacial, deberia existir tambien el terreno glacial, del que el Dr. Burmeister no ha tenido cuenta. No admitiendo mas que los dos períodos estremos, seria forzoso admitir que el terreno pampeano se ha formado en dos épocas mui diferentes, separadas la una de la otra por una larga época estacionaria, y en este caso la division inferior deberia ser mui diferente y fácil á distinguir de la superior. Pero en vano es buscar este límite — no existe y no se encuentra. Desde abajo hasta arriba y desde arriba hasta abajo, el limo pampa ofrece absolutamente el mismo aspecto, y el ojo mas perspicáz no percibe ninguna diferencia.

El Dr. Burmeister se sorprende de no haber encontrado en la superficie de la llanura de Buenos Aires esa inmensa cantidad de bloques erráticos que existen en la superficie del terreno de su país natal, en las llanuras de Pomerania, provenientes, como todo el mundo lo sabe, de las montañas de la Escadinavia; y el autor, despues de su division del terreno en post-glacial y preglacial, deduce de eso que no hubo aquí época glacial. Sin embargo, tal hecho no tiene nada de sorprendente, ni carece de esplicacion sencilla y natural, ni prueba que aquí no hubo un período glacial.

Los ventisqueros de los Andes pueden haber bajado hasta las llanuras, pero nunca habrian podido viajar por ellas y llegar hasta la pampa de Buenos Aires. Esto es indiscutible y seria perder tiempo el demostrarlo. Los ventisqueros nunca han podido transportar bloques erráticos en el interior de la llanura.

Es cierto que la inmensa cantidad de bloques erráticos

que cubren las llanuras de la Pomerania y de toda la Alemania setentrional, lo mismo que de la Polonia, de Inglaterra, de Rusia, etc., provenientes de la Escandinavia, no han sido traidos ahí por los ventisqueros como lo afirma el Dr. Burmeister, pero sí por los hielos flotantes cuando esas regiones se encontraban sumergidas debajo del mar glacial; pero tambien es cierto que desde que empezó á depositarse el limo pampa hasta nuestros dias, la llanura argentina no ha sido invadida por el mar, no han podido viajar sobre ella hielos flotantes, y por consiguiente no ha podido ser cubierta por bloques erráticos. Luego es tambien evidente que la época glacial puede haber hecho sentir sus efectos sobre el hemisferio austral, sin que se haya depositado un solo bloque errático sobre la llanura de Buenos Aires. Si hubo una época glacial, sus vestigios en esa forma solo pueden encontrarse en las cercanías de las montañas, ó en los valles transversales que de los Andes cruzan la Patagonia hácia el Atlántico, caminos forzados de los ventisqueros si los hubo.

Por las relaciones de diferentes viageros y naturalistas sabemos que en efecto el hemisferio austral tambien ha tenido su época glacial. Los señores Strobel y Ave-Lallemant han encontrado sus trazas sobre las rocas de San Luis y de Mendoza, y Darwin nos ha hecho conocer los bloques erráticos que cubren una gran parte de la Patagonia. La formacion errática alcanza ahí un desarrollo estraordinario, mucho mas imponente que el que alcanza en et hesmisferio boreal en iguales latitudes. Los viages recientes del señor Moreno han confirmado completamente las observaciones del célebre naturalista inglés.

Esos bloques erráticos, que se encuentran en la superficie misma del terreno, y á veces descansando sobre pequeños depósitos de limo pampa, demuestran que el período glacial ha sido posterior á la formacion de este. Pero queda

siempre la duda de si ambos períodos de frio, el del hemisferio norte y el del hemisferio sud, han sido simultáneos ó nó, y mientras no se resuelva este problema, imposible será establecer una relacion cronológica exacta entre los depósitos de transporte de ambos continentes.

En Europa parece ya fuera de duda que hubo mas de un período glacial, y algunos viageros dicen que en Patagonia se encuentran pequeños depósitos de limo pampa que descansan encima de bloques erráticos : así tendríamos ya aquí los vestigios de dos períodos glaciales, y la formacion pampeana seria entonces interglacial.

Pero como quiera que sea, tenemos siempre suficientes pruebas para demostrar que la formacion pampeana ha precedido el último de los períodos glaciales, el que marca el principio de la época cuaternaria, y la estincion completa de los últimos representantes de la fauna pampeana.

Segun Lyell la fauna pampeana es de fecha mui reciente, y dice que él mismo ha visto en Georgia los huesos de megatherio, mylodon y otros en terrenos superpuestos sobre formaciones marinas que contenian cuarenta i cinco especies de conchas de moluscos todos vivientes actualmente en el Atlántico.

Este hecho aparentemente pareceria demostrar que el megatherio ha vivido posteriormente á la época glacial, pues sus huesos en esas regiones se hallan mui á menudo mezclados con los del mastodonte gigante *(Mastodon ohioticus)*, animal cuyos restos abundan mucho en los terrenos post-glaciales de la América del Norte. Pero digo aparentemente porque en las regiones del norte, el mastodonte ya no se encuentra acompañado por el megaterio, milodonte, megalonis, etc., probando así que vivió en los paises meridionales antes de la época glacial, y que solo emigró al norte cuando estos últimos ya se habian estinguido y habian cesado los grandes frios.

Tampoco es completamente exacto que la fauna cuaternaria de la parte meridional de los Estados Unidos sea la misma que la de los terrenos pampeanos de Buenos Aires, pues si los géneros son á menudo iguales, las especies son siempre diferentes.

El exámen analítico de la fauna pampa, demuestra que es propia de climas cálidos. Los monos que vivian en Buenos Aires, no se encuentran en el dia mas que en la zona tórrida. Casi todas las especies de maquerodus conocidas pertenecen á los tiempos terciarios, época en que la temperatura terrestre era mas elevada que en la actualidad, y en las pampas ha vivido un gran animal de este grupo, el smilodon. Con el mastodonte, animal que se halla en el terreno pampeano sucede otro tanto, y hasta ahora no se conoce una sola especie de este género que esté probado haya habitado climas frios. El carpincho, que se encuentra en el terreno pampeano no existe al sud de Buenos Aire. El único oso de la América del Sud vive actualmente en los climas cálidos, pero una especie parecida, aunque de tamaño mayor, vivia en la provincia de Buenos Aires. En cuanto al megaterio, milodonte, pseudolestodonte, lestodonte, scelidoterio, etc., sus parientes mas cercanos actualmente existentes se encuentran en los bosques del Brasil. Los armadillos mas gigantescos que se conocen viven actualmente en el Paraguay y el Brasil; pero durante la época pampeana las llanuras de Buenos Aires estaban pobladas de gigantescos gliptodontes, sus parientes mas cercanos. El animal que tiene mas analogía con la macroquenia de las pampas es el tapir, que solo habita los países situados bajo la zona tropical de ambos continentes. El toxodonte, animal que habitaba las aguas dulces á manera del hipopótamo, solo podia vivir en climas cálidos.

La misma gran estension de esta fauna caractéristica de los terrenos pampeanos indica un clima uniforme y por

consiguiente una temperatura mas elevada que la actual; en efecto, se encuentran los mismos animales en Patagonia, en Buenos Aires, en la Banda Oriental, en el interior del Brasil, en Bolivia, en el Perú y en Colombia.

Ahora, como está probado que desde el principio de la época cuaternaria la temperatura del globo nunca ha sido mas elevada que la actual, deduzco y con razon que la deposicion de los terrenos pampas debe haberse verificado en una época mui anterior al principio de los tiempos cuaternarios, y solo de este modo puede esplicarse la presencia en aquellos terrenos de tantos tipos animales verdaderamente tropicales,

Antes de pasar adelante debo examinar otro argumento que se ha invocado en favor de la poca antigüedad de la formacion pampeana.

Todos los tratados clásicos de geología publicados en Europa, afirman que el terreno pampeano es de orígen geológico moderno, porque contiene un gran número de conchillas marinas específicamente idénticas á las que viven actualmente en el Atlántico.

Esta afirmacion, que seria el único argumento de valor que podrian invocar para pretender que el limo pampa es de orígen moderno, no tiene ningun fundamento.

En mis 10 años de contínuas investigaciones de los terrenos pampas, *nunca* he encontrado en lo que constituye la *formacion pampeana*, una sola conchilla marina; tales restos no existen, como ya lo he probado anteriormente hasta la evidencia. Cuando se encuentran conchillas, lejos de ser marinas, son de agua dulce.

Este error proviene de un ilustre viagero y sábio naturalista que visitaba la América Meridional al principio de este siglo, y que se ha equivocado sobre la época geológica del terreno de la costa de Bahía Blanca.

Darwin, durante su corta permanencia en Bahía Blanca,

hizo algunas investigaciones en las capas marinas de la costa, en las que encontró huesos de scelidoterio y otros edentados, mezclados con numerosas conchillas marinas específicamente idénticas á las que viven actualmente en el Océano. Muchos de esos esqueletos dice que estaban completos ó casi completos y que se veian adheridas á los huesos muchas sérpulas. Concluye de esto, que las conchas marinas y los huesos de grandes mamíferos estinguidos son contemporáneos, esto es, que pertenecen á una misma época.

Esos bancos marinos son los mismos que he descripto en el capítulo IV. Hé probado que no son mas que la continuacion de una faja de capas marinas que se estienden á lo largo de toda la costa argentina, y he demostrado de manera que no deja lugar á dudas, que son de una época mui posterior á la formacion pampeana.

De la misma opinion son todos los autores que han estudiado esos bancos posteriormente á Darwin. D'Orbigny, Bravard, Burmeister, Heusser, Claraz, Moreno, Zeballos, Reid, etc., todos están acordes en considerar las capas marinas como posteriores á la formacion pampeana y depositadas cuando ya se habian estinguido los grandes edentados. La posicion de esos depósitos lo demuestra claramente y es evidente que Darwin se ha equivocado.

Los autores mencionados han encontrado en esos bancos huesos de mamíferos estinguidos, transportados ahí por las aguas dulces que los habian arrancado del terreno pampeano vecino.

Pero Darwin menciona esqueletos enteros, con todos los huesos articulados y cubiertos de sérpulas, y es claro que las aguas dulces no pueden haber transportado ahí esqueletos completos.

El hecho mismo de la existencia de esos esqueletos vueltos de conchas marinas y con sérpulas adheridas en

la superficie de los huesos es inverosímil. Aun admitiendo que los grandes mamíferos estinguidos vivieron en la época en que se depositaban los depósitos de conchillas, lo que ya he dicho no es exacto, no podria esplicarse la presencia de esqueletos en tales condiciones. Para que los huesos de un esqueleto se cubran de sérpulas es preciso que el cuerpo pase en el fondo del agua un espacio de tiempo suficiente para que desaparezcan todos los ligamentos y parte crasa de los huesos; es preciso que estos queden completamente limpios, y este espacio de tiempo es mas que suficiente para que las aguas separen y dispersen los huesos, y esto admitiendo, lo que no es probable, que el cuerpo sea respetado por los delfines, los tiburones y otros voraces pobladores de las aguas. Y sin embargo, la observacion de Darwin, dada su proligidad y exactitud, es forzosamente verídica, bien que quizás mal interpretada.

Hé ahí el problema hasta ahora irresoluble, que habia puesto una gran confusion en la cuestion de la época en que vivieron los grandes mamíferos, y al que he encontrado una esplicacion no tan solo plausible, sinó que confirma la observacion de Darwin aunque no su deduccion, y que concuerda con todos los hechos geológicos esplicados en mi trabajo.

Observando los huesos de scelidotherio traidos por Darwin, de Bahía Blanca, he visto que se hallan incrustados en una ganga terrosa tan dura, que existen séries de vértebras dorsales, la cabeza unida á las vértebras cervicales, etc., formando grandes bloques en los que la superficie de los huesos ha sido en parte puesta á descubierto con dificultad. Esta ganga que une los huesos es completamente igual al limo pampa endurecido pàr el carbonato de cal que se encuentra en todas partes de la formacion, pero difiere del terreno que constituye las capas marinas de la costa.

Pero observando con mas detencion esos trozos se conoce por el color de los huesos, que estuvieron en parte envueltos en otro terreno de naturaleza diferente; es este que representa las capas marinas de la costa. De modo que cuando Darwin encontró esos huesos, estaban envueltos en dos terrenos distintos; la parte inferior la componia el terreno pampeano sin conchillas marinas, la superior el terreno marino con conchillas. Ahora podemos esplicarnos perfectamente el fenómeno.

En Bahía Blanca, á una distancia variable de la costa, que no pasa de 2 leguas, existe una barranca que se eleva de 40 á 50 metros sobre el nivel del mar. Los bancos marinos se estienden casi hasta el pié mismo de la barranca, desde donde el terreno continúa bajando hasta el Atlántico.

Es fácil conocer que la barranca se estendia en otro tiempo sobre el plano de la llanura baja y que avanzaba sobre el Atlántico. La parte baja actual es, pues, el resultado de una gran denudacion de las aguas posterior á la formacion pampeana. Es esta denudacion que puso en parte á descubierto los esqueletos de grandes edentados de ahí estraidos; esta denudacion tenia lugar cuando empezaba el gran abajamiento post-pampeano del suelo argentino, y esos esqueletos se encontraron sumergidos, en parte enterrados en el terreno pampeano y en parte envueltos por las aguas del mar. Los esqueletos así enclavados en la tierra, se comprende facilmente que se cubrieron de sérpulas, y fueron recubiertos por segunda vez por los bancos marinos. Mas tarde han emergido, y en el dia se encuentran á varios metros sobre el nivel del mar, enclavados en su yacimiento primitivo, y cubiertos en su parte superior por conchas marinas de una época mui posterior.

Esta observacion de Darwin esplica y confirma con una

maravillosa exactitud los cambios geológicos que ha sufrido el territorio argentino, ya descriptos en capítulos anteriores.

Las conchillas que rodeaban la parte superior de los esqueletos, lejos de ser contemporáneas de estos, son de una época tan posterior, que, entre el enterramiento de los grandes edentados y la deposicion de las conchillas ha transcurrido un espacio de tiempo suficiente para cubrir los esqueletos de varias decenas de metros de limo pampa, que luego ha sido arrastrado poco á poco por las aguas, hasta volverlos á dejar á descubierto de modo que siendo cubiertos por las aguas del mar, pudieran depositarse sobre ellos las conchillas marinas.

Desgraciadamente, ese error de época cometido por Darwin, ha sido reproducido por casi todos los autores, y generalizándolo á la Pampa entera, ha inducido en error á todos los paleontólogos y geólogos, haciendo que consideren la formacion pampeana como mas moderna que no lo es en realidad.

Y no se crea que ese fenómeno de esqueletos envueltos en terrenos de épocas distintas sea tan solo propio de la costa, pues se reproduce completamente igual en el interior de la llanura, con la única diferencia de que aquí los bancos y las conchas marinas se hallan reemplazados por bancos y conchillas de agua dulce.

En el rio de las Conchas, cerca de Moreno, he desenterrado el esqueleto casi completo de un scelidotherio, cuyos huesos, en su mitad inferior, se hallaban enclavados en la arcilla roja, y su mitad superior penetraba en un depósito lacustre post-pampeano, de modo que los huesos estaban ahí envueltos en tierra negruzca y cubiertos de innumerables ampullarias y planorbis.

La historia de este esqueleto, es completamente la misma que la del que descubrió Darwin en la costa. Despues de

la muerte del scelidotherio, continuaron depositándose sobre él, aunque con suma lentitud, espesas capas de limo pampa hasta la altura de las cumbres de las lomas cercanas del rio; mas tarde la denudacion lenta de las aguas pluviales empezó á escavar la depresion del terreno en medio de la cual corre actualmente el rio de las Conchas y puso á descubierto la mitad superior del esqueleto de scelidotherio que ahí habia quedado sepultado hacía siglos; en el centro de esa hondonada corria un pequeño riachuelo, empezó á bajar el nivel de la pampa y la pequeña corriente de agua interrumpió su curso formando ahí una laguna cuyas aguas cubrieron el esqueleto del scelidotherio; las aguas de esa laguna se poblaron de innumerables ampullarias y planorbis que dejaron sus cáscaras calcáreas sobre el esqueleto, la pequeña cuenca se rellenó poco á poco de materias sedimentarias, cubriendo el scelidotherio de mas de 3 metros de terreno lacustre post-pampeano, hasta que con el segundo levantamiento de la llanura, las aguas prosiguieron su curso interrumpido removiendo los aluviones que en otra época habian depositado, hasta volvernos á mostrar el antiguo esqueleto envuelto en terrenos de dos aspectos diferentes y pertenecientes á dos épocas mui distintas.

Si, sin darnos cuenta de esa sucesion de fenómenos, consideráramos el esqueleto de scelidotherio como contemporáneo de las ampullarias y planorbis de que se halla envuelto, cometeríamos un error de época sumamente grave. Pero si encontramos la clave de ese fenómeno, nos apercibimos pronto de la gran diferencia de época que existe entre las conchillas y los esqueletos y adquirimos una nueva prueba de la gran antigüedad de la formacion pampeana.

Pero puedo aun disponer de otros argumentos poderosos en favor de mi opinion.

Para determinar la edad de una formacion no basta estudiarla en sí misma, pero sí tambien en relacion con las que se hallan inmediatamente debajo y encima de ella.

La acumulacion de los terrenos de transporte de la cuenca del Plata, desde el principio de los tiempos patagónicos hasta el fin de los tiempos pampeanos, se ha continuado sin interrupcion, primero en el fondo del mar, despues al aire libre, pero sin ninguna época de reposo intermediaria, sin ningun hiato geológico. Esto resulta de la misma posicion respectiva de las capas, y es un hecho de observacion que seria imposible negar.

Resulta de esto que la relacion de esas formaciones es tan íntima, que no podemos hacer remontar la antigüedad de la formacion pampeana á épocas geológicas mas remotas, sin hacer otro tanto con las formaciones inferiores y superiores, y vice-versa.

Así, si, como se pretende generalmente la formacion pampeana es cuaternaria, la formacion patagónica que se encuentra inmediatamente debajo, debe ser pliocena; si por el contrario, como yo lo creo, el terreno pampeano es plioceno, el terreno patagónico debe ser mioceno.

Examinemos, pues, la época geológica del terreno patagónico.

Desde luego sus caractéres petrográficos lo acercan mas del mioceno europeo que del plioceno.

Otro tanto sucede con su inmensa estension y potencia, comparable solo á los grandes depósitos miocenos de Europa y Norte América, y no á los depósitos pliocenos, siempre de corta estension.

Pero pasemos á la paleontología que va á suministrarnos datos mas precisos. Nadie ignora la importancia de esta ciencia en la determinacion de la edad de las rocas. Está probado que cada época geológica ha tenido su fauna

y flora característica, y á menudo se juzga de la edad de una capa por un solo fósil encontrado en ella. Se ha demostrado hasta la evidencia, que las capas son tanto mas antiguas cuanto mas diferente de la actual es la fauna y flora que presentan, y se juzga de su mayor ó menor antigüedad por la proporcion de especies estinguidas que contienen.

Este es un principio fundamental de geología moderna, que tiene que ser de aplicacion y uso universal, á riesgo de no hacerlo así, de destruir en un instante la clasificacion que hemos empleado medio siglo en establecer.

Empezemos por los mamíferos.

Los mamíferos que se han estraido de los terrenos pliocenos, pertenecen en su casi totalidad á especies estinguidas, pero los géneros son casi todos existentes, á escepcion del mastodonte, del *maïchairodus*, del *trogontherium*, y algunos otros mui escasos. Los géneros actuales *felis*, *canis*, *ursus*, *lutra*, *arvicola*, *castor*, *hystrix*, *hyœna*, *elephas*, *rhinoceros*, *equus*, *tapirus*, *hippopotamus*, *sus*, *cervus*, *bos*, *antilope*, etc., se hallan representados en los terrenos pliocenos de Francia, Italia, Inglaterra, etc., por numerosas especies.

Los mamíferos que se han estraido del terreno patagónico, no solo pertenecen á especies que ya no existen, sinó que hasta los mismos géneros son todos estinguidos. En el dia no existen animales que se parezcan al *megamys*, al *anoplotherium*, al *palœotherium*, al *nesodon* y al *homalodontherium*, géneros provenientes del terreno patagónico. Es pues evidente que esta formacion es mas antigua que el plioceno de Europa, y que corresponde por lo menos al mioceno.

Por otra parte, los géneros anoplotherium y palæotherium que se encuentran en el terreno patagónico, en Europa solo se encuentran en terrenos aun mas antiguos

que el mioceno, en el eoceno, lo que me confirma aun mas en la opinion de que el terciario patagónico es por lo menos mioceno.

El estudio de los mamíferos marinos nos conduce á las mismas conclusiones. Se ha encontrado en ellos los restos de un animal que Burmeister ha llamado *Saurocetes argentinus*, y que entra en el grupo de los *zeuglodontidæ*, animales que se encuentran en grande abundancia en las capas miocenas de Europa y de la America del Norte.

En fin, el estudio de los moluscos de la misma formacion desvanece todas las dudas que aun puedan abrigarse á este respecto. Así, la casi totalidad de las especies de moluscos encontrados en la formacion patagónica pertenecen á especies estinguidas, mientras que en las capas pliocenas mas antiguas de Europa, la proporcion de las especies estinguidas con relacion á las vivientes es de 50 por 100.

El terreno patagónico corresponde así al mioceno de Europa, y la formacion pampeana que viene inmediatamente encima debe entonces corresponder al plioceno.

Pasaré ahora á un estudio idéntico de los terrenos que descansan encima de la formacion pampeana. Si esta es cuaternaria, aquellos deben corresponder á los aluviones modernos; si la formacion pampeana es pliocena, los depósitos post-pampeanos mas antiguos deben corresponder al cuaternario.

Si el limo pampa es plioceno, los terrenos que aquí representarian la época cuaternaria serian, además de los bancos de conchas marinas mas antiguos de la costa, los depósitos lacustres post-pampeanos mas antiguos descriptos en el capítulo III.

Se me objetará que esos depósitos son de escasa estension y pequeña importancia para representar una época de tan larga duracion. Pero se olvida que desde la deposicion completa del terreno pampeano la llanura argentina pasa

por uno de esos períodos geológicos estacionarios que dejan un hiato en las capas sedimentarias de nuestro globo. Las aguas habiéndose aquí encausado desde la época pliocena, cesaron desde entonces las inundaciones y no pudieron ya por consiguiente formarse depósitos considerables.

Ha sucedido otro tanto con el terreno pampeano en Patagonia, que solo está representado por pequeños depósitos aislados comparables á los depósitos lacustres post-pampeanos de la provincia de Buenos Aires, debido á que las tierras patagónicas ya habian emergido durante el fin de la época miocena, y las aguas se habian encausado desde el principio de la pliocena, de modo que ya no pudieron depositarse en su superficie depósitos de transporte considerables.

Pero por otra parte el estudio detenido de esos pequeños depósitos lacustres post-pampeanos demuestra que pertenecen á une antigüedad mui remota, pues son anteriores al escavamiento de los cauces de los rios actuales, y como sucede con los aluviones cuaternarios de Europa han sido depositados cuando las aguas corrian en niveles de 4 á 10 y en algunos casos hasta 20 y 30 metros mas elevados que los actuales.

Paleontológicamente los terrenos cuaternarios de Europa están caracterizados por contener los restos de un cierto número de mamíferos de especies actualmente estinguidas, pero de géneros existentes.

Los depósitos lacustres post-pampeanos presentan este mismo carácter paleontológico. Bravard enumera en efecto varias especies de mamíferos estinguidos, recogidos en estos terrenos, una vizcacha *Lagostomus diluvianus*, un ciervo *Cervus diluvianus*, un guanaco *Lama diluviana* y un armadillo *Dasypus diluvianus;* desgraciadamente el distinguido naturalista no ha descripto sus especies, lo que impide reconocerlas.

Pero mis investigaciones confirman plenamente el hecho que Bravard fué el primero en avanzar; sin contar la vizcacha, la llama y el armadillo, en mi museo conservo los restos de tres especies de mamíferos estinguidos estraidos de los depósitos post-pampeanos de Buenos Aires. Son estos un perro perfectamente caracterisado *Canis cultridens*, un *Ctenomys*, *C. Lujanensis* y un ciervo *Cervus mesolithicus*.

Un depósito que contiene varias especies de mamíferos estinguidos no podemos incluirlo en los aluviones modernos ó recientes, y debemos suponer que, apesar de su escasa estension, corresponde á la época cuaternaria.

En esos mismos depósitos existen restos de mamíferos, cuya especie, no solo ha desaparecido, sinó que pertenecen á géneros tambien estinguidos. En este caso se encuentra el animal que he llamado *Palæolama mesolithica*, grande especie de llama que se distingue de las actuales entre otros caractéres por presentar cinco muelas en série contínua en la mandíbula inferior.

El nombre genérico no me pertenece, no soi yo quien afirma que es un género estinguido, son cuatro naturalistas célebres que han encontrado sus restos en el terreno pampeano, y que, sin tener conocimiento de sus trabajos respectivos, cada uno le dió un nombre genérico diferente. Lund encontraba en 1842 una especie en el Brasil y le aplicaba el nombre genérico de *Camelus;* Bravard encontraba en 1855 tres especies en Buenos Aires y designaba el animal con el nombre genérico de *Camelotherium;* Pablo Gervais examinaba en 1867 varios restos de la misma provenencia y llamaba el animal *Palæolama;* pocos años despues el célebre Owen estudiaba algunos restos provenientes de Méjico y le aplicaba el nombre de *Palauchenia*. La distincion genérica está, pues, fundada por autoridades competentes.

La especie que en compañía del Dr. Gervais he designado con el nombre de *Paleolama mesolithica*, proviene de estos depósitos lacustres post-pampeanos. Y no se crea tampoco que pueda haberme equivocado de horizonte geológico, pues sus restos los he recogido en una decena de puntos diferentes, en esos bancos de *ampullarias* del rio Lujan y del arroyo de Marcos Diaz, examinados por los señores Zeballos y Reid.

Queda así demostrado que encima del terreno pampeano se encuentran depósitos lacustres que contienen los restos de una fauna mamalógica completamente diferente de la pampeana, pero que el número de especies estinguidas que ahí se encuentran, tampoco permiten identificarla con la actual.

Esas especies estinguidas pertenecen á una época pasada que ha precedido inmediatamente la actual, la época cuaternaria.

Demostrado que esos depósitos lacustres post-pampeanos, son cuaternarios, la formacion pampeana que se encuentra inmediatamente debajo es pliocena.

Los aluviones modernos se hallarian así representados por la tierra vegetal, los médanos y arenas movedizas, las islas del Paraná y demás depósitos de aluvion formados por los rios actuales.

Ataquemos ahora la cuestion directamente y busquemos pruebas paleontológicas irrefutables de la antigüedad de la formacion pampeana en su misma fauna.

El Dr. Burmeister, en su *Descripcion física de la República Argentina*, pág. 386 del tomo II, dice lo siguiente: « Tomar esa misma capa de Buenos Aires por una capa terciaria, porqué algunos de los mamíferos estinguidos se parecen mas á los animales de la época terciaria, me parece de une subtilidad demasiado grande; conocemos tambien varias especies estinguidas de la época diluviana de Europa,

tales como el mammouth, el rinoceronte, la hiena, el oso de las cavernas, etc. Se encuentran tambien especies idénticas á las actuales del país, como sucede tambien en Europa: el zorro, la vizcacha, la prea me parecen iguales á los que existen actualmente. » Y en su *Descripcion de los caballos fósiles* repite que los perros, los zorrinos y los roedores que se encuentran en el terreno pampeano son idénticos á los actuales.

No es con afirmaciones vagas como las precedentes que se resuelven cuestiones de tamaña importancia. No son varias las especies estinguidas que se encuentran en los terrenos pampeanos, sinó cientos, y la diferencia en muchos casos es algo mas que específica, es aun mas que genérica, y á menudo tiene el valor de diferencias de familia.

Aun dado caso que en el terreno pampeano se encontraran algunas especies de mamíferos aun existentes, esto no probaria nada, porqué tambien las hai en el terreno plioceno de Europa. Pero tampoco está probado, como lo pretende el Dr. Burmeister, que los perros, los zorrinos y los roedores que se encuentran en el terreno pampeano sean idénticos á los actuales, y mis observaciones personales me han demostrado lo contrario.

Podria tambien preguntar al Dr. Burmeister si el zorro fósil es idéntico al actual porqué le conserva el nombre de *Canis protalopex?* Y si el culpeus, el zorrino, el aperea y la vizcacha que se encuentran en el terreno pampeano son idénticos á los actuales, porqué los ha bautizado con los nuevos nombres específicos de *Canis avus*, *Mephitis primæva*, *Cavia breviplicata* y *Lagostumus angustidens?* O esas especies no son idénticas á las actuales, único caso en que tenia derecho de bautizarlas, ó son idénticas y en este caso no podia darles nuevos nombres, y estos deben desaparecer; pero no es permitido afirma

que son idénticas á las actuales y continuar á designarlas al mismo tiempo con nombres específicos diferentes. Así, no me es permitido tener cuenta de esas observaciones.

En cuanto á las diferencias que presenta la fauna pampeana comparada con la actual de nuestro continente, no se limitan á algunos grupos de mamíferos, pero se manifiestan mas ó menos acentuadas en todos los grupos del reino animal que han dejado aquí sus vestigios.

Ni tampoco es dado rechazar ó desconocer la importancia de la paleontología para determinar la edad de las rocas, puesto que es el principal cronómetro geológico empleado en Europa, y que es justamente á nombre de una observacion paleontológica mal interpretada que se sostenia la poca antigüedad del terreno pampeano. Me refiero al error en que han incurrido los geólogos al afirmar que el terreno pampeano contiene numerosas conchillas marinas específicamente idénticas á las actuales.

Pero aun suponiendo que en este terreno se hubiera encontrado un cierto número de conchillas marinas, lo que hasta ahora no ha acontecido, y suponiendo que fueran específicamente idénticas á las que viven aun en el dia en el Océano, no podria por esto afirmarse que el terreno pampeano es cuaternario, pues hai terrenos pliocenos en los que la proporcion de especies de conchillas estinguidas que contienen es de solo 3 ó 4 por 100. Serian necesarias numerosas colecciones de conchillas marinas pampeanas para asegurarse que no existen en los terrenos de esa época especies estinguidas. Pero, lo repito, las conchillas marinas que poblaban las playas argentinas del Océano en la época en que se depositaban los terrenos pampas, aun están por descubrir.

El terreno pampeano no contiene mas que conchillas de agua dulce de las que he recogido una media docena de especies, pero aun tomando por base de comparacion estas

seis especies, se puede asegurar que la fauna malocológica pampeana no era la misma que la actual.

Cinco de esas especies parece deben identificarse con otras que existen actualmente en las aguas dulces de la comarca, pero hai una especie de *Unio* que la encuentro diferente de la que puebla actualmente las aguas del Plata, y los lagos del interior.

Existe, sin embargo, entre ambas faunas malocológicas una diferencia mucho mas importante.

En los lagos y lagunas de las pampas viven actualmente varias especies de *ampullarias*. En los depósitos lacustres post-pampeanos se encuentran las mismas conchillas, en abundancia estraordinaria, mezcladas con numerosos *planorbis* y *palludinellas*.

En el terreno pampeano lacustre, que generalmente se encuentra inmediatamente debajo de los depósitos precedentes, tambien suelen encontrarse grandes cantidades de *palludinellas* y *planorbis* mezclados con huesos de grandes edentados, pero seria inútil buscar ahí una sola *ampullaria*. Nunca he encontrado un solo ejemplar en el terreno pampeano. Esta diferencia es tan notable y salta tan fácilmente á la vista, que á ella sola serviria á separar de una manera absoluta las dos épocas. Así los antiguos depósitos lacustres post-pampeanos ó cuaternarios están caracterisados por contener innumerables conchillas del género *ampullaria* mezcladas con otros varios géneros, mientras que los depósitos lacustres pampeanos ó pliocenos están caracterizados por la ausencia absoluta del mismo molusco.

Los pocos restos de peces pampeanos que se han recogido no han sido hasta ahora clasificados; así no se puede fundar sobre ellos una opinion. Otro tanto sucede con los huesos de pájaros, sin embargo Lund menciona como fósiles en las cavernas del Brásil pájaros que superan por su talla el avestruz actual.

Los reptiles son algo mejor conocidos. En el cuaternario de Europa no se han encontrado huesos de reptiles estinguidos, que solo aparecen en el terciario. En el terreno pampeano se han desenterrado los huesos de varias especies que ya no existen, probándose igualmente de este modo que es terciario y no cuaternario.

Dejando á un lado dos especies de tortugas de agua dulce que *quizás?* corresponden á especies actuales, he encontrado cerca de Mercedes una gran tortuga terrestre que supera por lo menos de una mitad al *Testudo sulcata* actual. Seguin ha encontrado otra tortuga terrestre en Santafé que tenia 1 m. 20 de altura; y el profesor Gervais ha descripto otra especie de los terrenos pampeanos del Brasil, con el nombre de *Testudo elata*, que iguala por su talla el *Colossochilys atlas*, fósil en los terrenos terciarios de la India.

De los mismos yacimientos se ha estraido el *Dinosochus terror*, crocodilo gigantesco de 10 metros de largo, comparable solo á los que se encuentran en los terrenos terciarios.

Pero el estudio de los mamíferos es aun mas decisivo.

Presciendiendo por un momento del caracter especial de esa fauna, es bueno recordar: 1.° Que el *Smilodon* de Buenos Aires y del Brasil se parece mucho al *Machairodus*, animal que solo se ha encontrado en los terrenos terciarios de Europa; se han recogido varios restos de una especie de este género en el cuaternario inferior, pero es una escepcion y no está probado que pertenezca á ese horizonte geológico; 2.° Que el *Typotherium* del terreno pampeano de Buenos Aires se parece al *Synoplotherium* de los terrenos terciarios de Norte América; 3.° Que el *Hippidium* de Buenos Aires se parece al *Protohipus*, igualmente terciario en Norte América; 4.° Que el Mastodonte es por todas partes terciario á escepcion de una especie

Norte-americana, pero las dos especies de mastodonte argentinos se parecen mucho mas á los mastodontes terciarios de Europa que al mastodonte cuaternario de Norte-América.

En el cuaternario de Europa preponderan las especies existentes. En el pampeano de Buenos Aires preponderan las especies estinguidas lo que demuestra la mayor antigüedad de este último.

La proporcion de especies estinguidas del terreno cuaternario de Europa con relacion á las aun existentes es de 20 á 25 por ciento. La relacion de especies estinguidas del terreno pampeano con relacion á las que habitan aun nuestro continente, aun suponiendo que varios cánidos, roedores y armadillos sean en efecto idénticos á los actuales, lo que aun no está probado, es de 90 por ciento. La proporcion de las especies estinguidas que contiene el terreno plioceno de Europa es de 90 á 95 por ciento. Es, pues, evidente que la formacion pampeana no puede colocarse mas que en el terreno plioceno.

Si prescindimos del valor específico y no tenemos cuenta mas que del genérico, la diferencia es aun mas acentuada.

En el cuaternario de Europa no se mencionan mas que algunos raros géneros estinguidos que se han encontrado en las capas inferiores, tales son el *Machairodus* y el *Diabroticus*.

En el terreno pampeano se han descubierto ya mas de cincuenta géneros estinguidos.

La proporcion de los géneros estinguidos, en el cuaternario de Europa es de 5 por ciento; en el plioceno de Europa, es de 16 á 18 por ciento y en el pampeano de la América del Sud es de 50 á 60.

Vuélvese así de mas en mas evidente que la formacion pampeana no puede ser cuaternaria sinó terciaria.

No solo se encuentra un número mucho mayor de géneros estinguidos en el pampeano de Buenos Aires que en el cuaternario y plioceno de Europa, sinó que el primero hasta contiene familias enteras representadas por varios géneros, y actualmente completamente estinguidas; tales son la familia de los glyptodontes, la de los megatéridos ó megateroides, la de los macroquenidos, etc.

En fin, se encuentran géneros como el *Typotherium* y el *Toxodon* que en buena clasificacion no pueden incluirse en ninguno de los órdenes existentes.

Una formacion que presenta una fauna semejante, es una aberracion considerarla como cuaternaria; en la escala geológica, ella no puede encontrar colocacion fuera de los terrenos terciarios.

Para juzgar de la época geológica de las formaciones sud-americanas, deben adoptarse los mismos procedimientos empleados por los geólogos para determinar la edad de los terrenos europeos, y entonces la formacion pampeana es terciaria..... ó pruébese con sofismas que esos procedimientos no son aplicables á las formaciones sud-americanas, y entonces, quedando lo arbitrario, hágase de la formacion pampeana lo que se quiera.

LIBRO CUARTO

EL HOMBRE EN LA FORMACION PAMPEANA

CAPITULO XIV

DATOS HISTÓRICOS SOBRE EL DESCUBRIMIENTO DEL HOMBRE FÓSIL ARGENTINO

Publicaciones y trabajos de Burmeister, Lund, Seguin, Gervais, Ramorino, Ameghino (Florentino), Ameghino (Juan), Eguia (Manuel), Larroque, Moreno (Francisco P.), Breton hermanos, Zeballos, Reid, Lista, Cartailhac, Broca, Bert (Pablo), Varela (Rufino), Topinard, Nadaillac (Marqués de).

Al Dr. Burmeister debemos las primeras líneas sobre la existencia del hombre fósil en nuestro territorio. Este sábio decia en 1865:

Pertenece á esta familia (bimana), como único representante de ella, el hombre que hasta ahora no se ha encontrado fósil en este pais, y si debemos creer al señor Lyell, tampoco se ha encontrado en toda la América.

Pero algunas observaciones del Dr. Lund en las cuevas del Brasil, parecen probar lo contrario.

Sin embargo, el autor no ha dicho positivamente, que los huesos humanos, encontrados con los huesos fósiles de *platyonyx*, *hoplophorus*, *megatherium* y *smylodon*, sean fósiles, reservando su juicio paralo futuro, pero si dice, que esos huesos tenian todos los caractéres de huesos fósiles, y

que el cráneo no era de la raza actual, sinó de tamaño mas chico, con una frente mas inclinada, aproximándose al tipo del mono.

Lo mismo han probado las observaciones modernas del hombre fósil en Europa, y por esta razon me parece mui probable, que los huesos humanos en las cuevas del Brasil, son verdaderamente fósiles, es decir, de la época diluviana (1).

Poco tiempo despues, un súbdito francés que se ocupaba de estraer huesos fósiles en la provincia de Buenos Aires y en las limítrofes de Entrerios y Santa Fé, recogió varios huesos humanos que dijo haberlos encóntrado en el terreno pampeano, mezclados con huesos de animales estinguidos.

El Dr. Burmeister decia á propósito de ese descubrimiento, en la entrega cuarta de sus *Anales del Museo público de Buenos Aires.*

El hombre fósil argentino.

Algun tiempo despues de dar á luz la tercera entrega de los *Anales del Museo publico de Buenos Aires*, he tenido la importante noticia de que tambien en nuestro país se han hallado restos fósiles del hombre diluviano.

Estos restos, que sirvieron de base á la realidad del descubrimiento, no me son conocidos, pues la persona que los encontró se negó á mostrármelos, á pesar de habérselo pedido en nombre de los intereses de la ciencia, por medio del periódico *La Tribuna.* Pero si no he tenido la fortuna de hacer un exámen facultativo de los fragmentos á que me refiero, puedo consignar aquí el testimonio de nuestro presidente el Dr. D. Juan María Gutierrez, quien, segun me lo ha dicho, vió esos restos en poder del señor Seguin, mui conocido entre nosotros por su destreza y constancia para buscar fragmentos fósiles en nuestros terrenos, con el objeto de mercancearlos en Paris. Segun el Dr. Gutierrez, los fragmentos humanos en poder del señor Seguin, consistian en una porcion del hueso frontal, parte de la mandibula con

(1) Burmeister. *Anales del Museo público de Buenos Aires*, entrega tercera.

dentadura y en algunas falanges de los dedos. El señor Seguin no fué esplícito al señalar el lugar de su hallazgo, pero es de presumir que fué dentro de los límites de la provincia de Buenos Aires.

Como el señor Seguin partió inmediatamente para Francia, llevando consigo esas preciosidades, es de presumir que los haya vendido, como los otros fósiles, al Museo del Jardin de Plantas de Paris, y en este caso, mas que probable, debemos esperar prontas noticias exactas y minuciosas sobre tan notable descubrimiento (1).

La coleccion de huesos fósiles del señor Seguin, que contenia los huesos humanos de que habla el Dr. Burmeister, fué puesta en exhibicion en la Exposicion Universal de Paris de 1867, y algunos años despues vendida al Museo de Historia Natural, en donde el profesor Gervais ha estudiado los huesos humanos, publicando sobre ellos algunas líneas en el primer volúmen de su *Zoologie et palontologie générales*, y mas tarde una corta memoria en el segundo volúmen de su *Journal de zoologie*, año 1872, cuyo contenido es el siguiente :

Hablando hace ya varios años, de la nueva coleccion de huesos fósiles recogidos por F. Seguin en la República Argentina, recordé que este infatigable buscador habia tambien observado, « asociados á las osamentas de especies estinguidas, dientes y huesos del hombre, como tambien un fragmento de grés evidentemente tallado por mano humana » y agregué : « dejo á otros el cuidado de decidir si no ha habido algun removimiento del suelo, susceptible de esplicar semejante mezcla; si la reciente observacion de M. Seguin es una confirmacion de las ideas establecidas por M. Lund, á propósito de la antigüedad del hombre en América; cuál es la época real del aniquilamiento de los grandes mamíferos americanos; enfin qué relaciones han existido entre las causas de su estincion y las que han tambien hecho desaparecer tantas grandes especies en las otras partes del mundo. »

Despues que estas líneas han sido escritas, la nueva coleccion de M. Seguin ha sido comprada por el Museo de His-

(1) *Anales del Museo público de Buenos Aires*, entrega cuarta.

toria Natural, y yo preparo en este momento, á propósito de las piezas que contiene, una primera Memoria, acompañada de planchas, que aparecerá entre las de la Sociedad geológica. Gracias á esta nueva adquisicion tambien he podido estudiar de nuevo los huesos y los dientes provenientes del hombre que M. Seguin ha descubierto, y que él ha atribuido á los mismos yacimientos de ciertas especies estinguidas de mamíferos, entre las cuales cita el *ursus bonaerensis*, animal cuya talla no cedia á la del *ursus spelœus* de Europa.

Los huesos provenientes del hombre que hacen parte de la segunda coleccion de M. Seguin, son bastante numerosos, pero están, en su mayor parte, reducidos en astillas. Hai entre ellos fragmentos de cráneos, porciones de huesos largos de los miembros y falanges, estas últimas en su mayor parte intactas.

Estos huesos son de dos tintas diferentes. Los unos mas claros estaban esparcidos en la superficie del suelo; habian sido sacados de su ganga por las aguas y lavados por ellas. Los otros, de color oscuro, estaban todavía en la tierra. Un fragmento de fémur, ya en parte desenvuelto cuando ha sido recogido, muestra por mitad el uno y el otro carácter.

Los dientes ó porciones de dientes encontrados con esos restos óseos no son menos característicos, é indican á lo menos dos individuos. Son incisivos y molares. Su corona es siempre mas ó menos gastada, y los incisivos en particular, presentan bajo ese aspecto el modo de usura transversal, propio á las razas primitivas.

Es en parte con los restos óseos del hombre citado aquí, y tambien en la provincia de Santa Fé, sobre los bordes del rio Carcarañá á 25 leguas al norte del Rosario, que M. Seguin ha encontrado los instrumentos de piedra tallada, comparables bajo ciertos aspectos, á los que caracterisan, en Europa, la época paleolítica. La pieza representada por el número 1, es en cuarzita, los números 2 y 4, son de la misma sustancia; el número 3 es en calcedonia. Estas tres últimas piezas igualmente recogidas por M. Seguin, se adaptan bastante bien en las formas conocidas, tambien indican una época bastante avanzada, pero habria lugar de establecer la comparacion, sea con los instrumentos de la misma clase de que se sirven aun en algunas tribus sud-americanas, sea con los que empleaban antes de la conquista.

Algunos descubrimientos análogos han sido hechos en la Confederacion argentina, y las indicaciones, aun bien incompletas sin duda, que han resultado, deberán, como las que

preceden, ser añadidas á las noticias publicadas por M. Lund, á propósito de fósiles humanos, que ha encontrado asociados á especies estinguidas, en las cavernas del Brasil. Ese será un primer jalon para la historia de los antiguos habitantes humanos del continente sud-americano.

El señor Gervais menciona enseguida los hallazgos de los señores Heusser y Claraz, Strobel, etc., de los que ya he hablado en el primer volúmen; pero que, siendo de una época mucho mas moderna, solo conciernen al estudio del hombre de la época neolítica.

En 1871 se encontró, cerca de la Villa de Lujan, sobre la orilla izquierda del rio y como á una cuadra de distancia de la embocadura del arroyo de Roque, una coraza de gliptodon, á cuya estraccion asistió el Dr. Ramorino en persona. Del lado de la coraza fué estraída en su presencia una cuarcita tallada por la mano del hombre en forma de punta de flecha, cuya estremidad estaba rota, descubrimiento que el ilustrado profesor comunicó á varios sábios europeos.

Esa cuarcita se encontraba últimamente en poder del señor Bonement, de Buenos Aires; pero ignoro en este momento en donde se halla depositada.

Dos años antes (1869), yo habia encontrado á solo unos cien metros de ese punto, enfrente de la misma embocadura del arroyo de Roque, dos corazas de glyptodon, que me habian mostrado trazas evidentes de la existencia del hombre.

Deseoso de ver confirmados esos descubrimientos aislados, me dediqué desde entonces á investigaciones sérias, formando colecciones, ejecutando escavaciones, etc.

Poco tiempo despues adquiria la certeza de que el hombre habia sido contemporáneo de la mayor parte de los mamíferos fósiles de la formacion pampeana.

En el mes de enero de 1872, encontraba en las cercanías

de Mercedes fragmentos de coraza de gliptodonte apilados unos sobre otros por una mano inteligente, al mismo tiempo que sobre muchos huesos fósiles descubria señales de percusion, rayas, estrias é incisiones, producidas evidentemente por la mano del hombre.

A fines del mismo año encontraba sobre las orillas del arroyo de Frias los primeros huesos humanos fósiles, acompañados de pedernales tallados, huesos de animales estinguidos y otros objetos.

El año siguiente continué recogiendo nuevos datos, y á principios del año 1874, mi hermano Juan Ameghino, encontraba en la Villa de Lujan los primeros fragmentos de tierra cocida provenientes de la formacion pampeana, y poco tiempo despues pude recogerlos personalmente por centenas.

Empezaba á comprender la importancia de estos hallazgos, pero al mismo tiempo entreveia las dificultades que encontraría para hacer aceptar los resultados de mis trabajos, pues yo no tenía títulos y autoridad para darlos á conocer.

Puesto que Burmeister atribuye tanta importancia á los huesos encontrados por Seguin, díjeme entonces, mostremos los fósiles humanos que hemos recogido al sábio director del Museo público de Buenos Aires, pidámosle visite el punto en que los hemos encontrado, y si realmente son fósiles, depositémoslos en sus manos, y roguémosle anuncie al mundo científico el descubrimiento del hombre fósil argentino.

En el mes de enero de 1874, presentábame en el Museo, en el estudio del ilustrado sábio, quien se hallaba en compañía del señor Moreno. Espúsele el motivo de mi visita, y me contestó poco mas ó menos lo siguiente: *No me inspiran mucha confianza tales descubrimientos, no creo en ellos, y aun suponiendo que fuera como V. me dice,*

no tienen gran importancia, y para mí, carecen de interés.

Pero por esto no me desalenté; propúseme, al contrario, buscar nuevos materiales para poder plantear con éxito el problema de la existencia del hombre fósil en la Pampa.

Entretanto me ponia en relacion con los coleccionistas de esta provincia con el objeto de recoger el mayor número de datos posible.

En la coleccion del señor Eguía examinaba una punta de flecha que se decia proveniente del terreno pampeano, pero de un trabajo artístico nada comun, lo que me dió la seguridad de que pertenecia á una época relativamente moderna. El mismo señor me mostró algunos huesos de tipoterio encontrados en Los Olivos que parece ofrecen señales de pulimento artificial.

En marzo de 1874, el Sr. D. José Larroque, me enviaba una piedra trabajada que habia estraido personalmente del costado de un esqueleto de milodon que habia encontrado en las orillas del rio de Areco.

Habiendo comunicado mis trabajos al finado Dr. Ramorino, entonces profesor de Historia Natural en la Universidad y en el Colegio Nacional de Buenos Aires, este señor deseó ver el punto en que yo habia estraido los huesos fósiles humanos.

Con ese objeto se traladó á Mercedes el dia 8 de setiembre de 1874, y en su presencia hice continuar las escavaciones en el arroyo de Frias; encontramos algunos fragmentos de tierra cocida, muchos trozos de carbon vegetal, una vértebra y un escafoideo humano, mezclados con numerosos fragmentos de coraza de glyptodon, etc. El distinguido profesor se retiró satisfecho, recomendándome continuara los trabajos para acumular el mayor número de datos posible.

Varios diarios políticos de la capital anunciaron entonces

la visita del profesor Ramorino á Mercedes y el descubrimiento del hombre fósil argentino.

Hácia la misma época, el señor Moreno dedicaba algunas líneas á la cuestion del hombre fósil argentino, en un trabajo sobre los indios Querandís, publicado en uno de los números de los Boletines de la Academia de Ciencias de Córdoba.

He aquí los párrafos que nos conciernen:

En el suelo de la provincia de Buenos Aires, sobre todo en las orillas de los numerosos arroyos y lagunas que la riegan, se descubre de cuando en cuando algunos vestigios que señalan el paso del hombre indígena anterior á la conquista.

Esos vestigios, que representan fragmentos de objetos domésticos y algunas armas, pertenecen indudablemente á la época de los aluviones modernos. Varios autores han creido, sin embargo, deber asignarles una edad contemporánea á la de los grandes mamíferos americanos ya estinguidos; pero la existencia del hombre cuaternario en el territorio argentino, no está comprobada aun con seguridad.

Los descubrimientos que se han hecho en estos últimos años, en el terreno pampeano, son aislados y los restos humanos que por ellos se han obtenido, lo han sido por personas estrañas á la ciencia paleontológica y poco competentes en el estudio de la Pampa; y aunque ellas aseguran que encontraron esos objetos mezclados con los glytodontes y mylodontes, no debemos atenernos á esta circunstancia única.

Muchas veces se encuentran huesos de estos animales en terreno pampeano por naturaleza, aunque removido y acumulado en las orillas de los arroyos; ó bien se hallan sepultados en tierra vegetal mezclada con arena de sus cauces. Yo mismo he recogido huesos de mylodon, desprendidos de la gran masa pampeana que han sido llevados alli por la causa ya enunciada.

La razon principal, fuerza es decirlo, de estos descubrimientos, es la avidéz con que algunas personas, sobre todo las que se ocupan en la provincia de Buenos Aires de la estraccion de los fósiles para la venta, desean descubrir el hombre fósil en la pampa, y basándose en los grandes parecidos de las obras del hombre primitivo europeo, con las de los indígenas actuales de algunos puntos del continente sud-americano, se creen autorizados para atribuir los restos

del trabajo humano, esparcidos en las orillas de los arroyos y lagunas, y en los médanos de la costa del Atlántico, á una época contemporánea á la del hombre troglodita en Europa. Yo mismo tuve ocasion de examinar, aunque sin gran detenimiento, los restos del cráneo de un individuo calificado de fósil y segun se decia, encontrado debajo de la coraza de un glyptodon; pero esos restos tenian gran semejanza con algunos cráneos de indios tehuelches, de un tiempo anterior á la conquista, recogidos por mi en la costa sud del Rio Negro, y el gastamiento particular de sus dientes, lo mismo que el de los dibujados y descriptos por Gervais en su nota sobre los huesos humanos procedentes de la República Argentina, publicada en su *Journal de Zoologie*, es peculiar á los que muestran mis cráneos ya citados y á los de las demás razas primitivas (pero no fósiles) de nuestro suelo. Creo que tanto los restos y objetos descritos por el señor Gervais, correspondientes á la coleccion de fósiles, que el señor Seguin vendió al Museo de Paris, como los del individuo que, como ya he dicho antes, tuve ocasion de examinar, pertenecieron á alguna de las tribus que habitaban estas regiones antes de la ocupacion por los Españoles. Segun el citado Gervais, los restos que describe fueron recogidos con huesos de *ursus bonaeriensis*: pero, unos sobre la superficie del suelo y otros á medio enterrar, lo que suscita dudas sobre su antigüedad cuaternaria, tanto mas, cuanto que los objetos que acompañaban dichos restos, son mui semejantes á los que he recogido en los aluviones modernos. Por otra parte, los señores Heusser y Claraz que han estudiado la formación física de la provincia de Buenos Aires, dicen que jamás encontraron restos de industria humana en el terreno pampeano; pero sin embargo, sea de ello lo que sea, no es imposible la existencia del hombre en ese periodo en Buenos Aires, puesto que ya ha sido descubierto en el Brasil por el señor Lund.

Dejando pues á un lado hallazgos que solo prueban que el hombre ha sido testigo, aqui, de la formacion de los últimos aluviones, es necesario que se descubra en abundancia, por personas competentes, restos humanos, junto con obras de su industria en diversos puntos de esta provincia y en terreno pampeano no removido, ya que no es posible hallarlos acumulados como en las cavernas osíferas, europeas y brasileras, por la formacion física de nuestro suelo (1).

---

(1) Francisco P. Moreno. *Noticias sobre antigüedades de los indios del*

He transcrito estos párrafos como detalle histórico, pues no creo posible que su autor conserve las mismas ideas; luego si su opinion se ha modificado, es inútil discutir trabajos publicados hace seis años.

El dia 24 de enero 1875, encontrándome de paso en la Villa de Lujan, supe que dos hermanos de apellido Breton, que se ocupaban de recoger huesos fósiles, habian encontrado como á unas 25 cuadras del pueblo, sobre la márgen derecha del rio una cabeza de Toxodonte, y que verificaban en ese momento la estraccion de los huesos del mismo individuo. Determiné ir á visitar la escavácion ese mismo dia, y en efecto así lo hice.

Cuando llegué, despues de haberme mostrado los diferentes huesos que habian estraido, me enseñaron un instrumento de silex particular, especie de escoplo grosero, que acababan de encontrar con los huesos del toxodon y que aun se hallaba envuelto en una parte de la ganga terrosa que lo envolvia. Nuevo dato que confirmó aun mas mi opinion á ese propósito

La Sociedad Científica Argentina, celebraba el 28 de julio de 1875 el aniversario de su fundacion con un concurso y exposicion científica, instalada en el Colegio Nacional de Buenos Aires. Cediendo à las instancias del Doctor Ramorino, espuse ahí los objetos sobre que fundaba la existencia del hombre contemporáneamente con los mamíferos estinguidos del Plata, consistentes en huesos humanos fósiles, pedernales tallados, huesos trabajados, huesos rayados, estriados y con incisiones, tierra cocida, y huesos rotos longitudinalmente; encontrados todos en terreno no removido y mezclados con huesos de animales estinguidos. Ahí fueron examinados por numerosas per-

---

tiempo anterior à la conquista, descubiertas en la provincia de Buenos Aires.

sonas competentes que consideraron el problema como resuelto.

La Sociedad Científica Argentina me acordó por mi exposicion un diploma honorífico.

La Aspiracion (n° 59) escribia á este propósito las siguientes líneas :

El señor D. Pedro Pico, presidente de la «Sociedad científica argentina» en el acto de la distribucion de los premios de estímulo, pronunció el discurso que ha visto la luz pública en el diario *La Prensa* y cuya lectura ha producido en nosotros la impresion agradable que no tenemos el derecho de ocultar.

Hace siete años que el jóven Florentino Ameghino se viene dedicando á estudios de la ciencia paleontológica, cuyos resultados han sido combatidos por las preocupaciones de la vulgaridad y por el egoismo de los *sábios* que no permiten que se atribuyan á otros los progresos de la ciencia.

Ameghino, en sus escursiones, ha tenido que luchar con las dificultades de la escaséz de recursos, porque, como educacionista, recibe un insignificante sueldo que apenas le permite satisfacer las mas apremiantes necesidades de la vida.

Sin embargo, su ánimo jamás cayó bajo el peso del abatimiento, y sus perseverantes esfuerzos han seguido las huellas del silencio que la imparcialidad y la justicia han venido á romper.

Desde su fundacion, Ameghino dispone gratuitamente de las columnas de *La Aspiracion* y los escritos publicados sobre sus investigaciones, han venido á revelar la contraccion, conocimientos é inteligencia hasta ahora ignorados.

La « Sociedad científica argentina », en la distribucion de premios de estímulo, ha sabido apreciar la importancia de sus trabajos, saliendo de los lábios del señor presidente las palabras con que termina su discurso y que tenemos el placer de reproducir.

Hèlas aqui:

« *Señor D. Florentino Ameghino*: Cerraré este acto entregandoos, señor, este diploma por vuestra contraccion y anhelo en la investigacion de los secretos de la ciencia paleontológica, y recibidlo como un estímulo poderoso para continuar con esas investigaciones. »

Fué pues, este, un primer paso hácia la solucion de la cuestion, que, sirviéndome en efecto de estímulo, hizo que redoblara de actividad en mis continuas escursiones, acumulando bien pronto nuevos datos.

En mis *Ensayos de un estudio de la formacion pampeana* que empezé á publicar en esta época, solo me ocupé de esta cuestion por incidencia, pero afirmando la contemporaneidad del hombre con los mamíferos estinguidos. En efecto, al describir el depósito lacustre pampeano de la Villa de Lujan, decia lo siguiente :

> En este mismo depósito, mas tarde hemos encontrado numerosos indicios de la cohexistencia del hombre con los animales estintos, consistiendo en su mayor parte en armas é instrumentos del hombre primitivo mezclados con numerosos huesos de mamiferos fósiles.

En mis *Notas sobre algunos fósiles nuevo encontrados en la formacion pampeana*, publicadas poco tiempo despues, consagraba al hombre fósil argentino el siguiente párrafo:

> El único representante de esta familia hasta ahora conocido, es el hombre, del que he encontrado muchos restos fósiles juntamente con numerosos huesos de animales diluvianos en las barrancas del Arroyo de Frias (partido de Mercedes), y que prueban de una manera incontestable, la contemporaneidad del hombre fósil argentino y los gigantescos y colosales mamiferos estinguidos que poblaron en otra época estas regiones. Los restos hasta ahora en mi poder, son bastante numerosos, pero como el Dr. Ramorino ha tenido la benevolencia de encargarse de su estudio y descripcion, no diré nada mas sobre ellos.

El señor Moreno parece que tambien habia ya modificado en algo su opinion, pues en su nota, fecha 14 de setiembre de 1875, dirigida á la « Sociedad científica argentina » pidiendo su concurso para su nueva espedi-

cion á las tierras patagónicas, encuentro el pasage siguiente:

Esto completaria los estudios que he hecho en el valle del Rio Negro y me daria la solucion del curioso problema de la existencia de una raza primitiva dolicocéfala, la mas antigua quizás que habitó el suelo argentino, sobre todo en su parte austral, la que hoi se halla ocupada por tribus braquicéfalas, como lo son todas las razas americanas, á escepcion de los esquimales y tres ó cuatro ejemplares de individuos aislados de otras tribus.

Esta raza primitiva que vivió en lejanas épocas en la provincia de Buenos Aires y Rio Negro, ha dejado rastros de su pasada existencia solo en algunos cráneos y objetos industriales, sepultados en las capas de nuestros aluviones modernos, *y aun en las mas elevadas del terreno cuaternario*, habiendo sido probablemente exterminada en esos parages, por indios de raza araucana, bajo el nombre de Puelches, Huiliches, Moluches y Pehuenches, que habitan ahora ese mismo suelo.

En cambio, el Dr. Burmeister, que aceptaba el descubrimiento de Lund y aun el de Seguin, cambia de opinion. En su obra: *Los caballos fósiles de la Pampa argentina*, publicada á fines del mismo año, se pronuncia contra la existencia del hombre fósil argentino, con una autoridad despótica. En la introduccion, págs. 1 y 2, se lée lo siguiente:

Aunque no puedo probar que hayan existido en la época cuaternaria, durante la formacion del antiguo suelo de las pampas, verdaderas fuerzas glaciales y que tampoco se pronuncian en los depósitos uniformes de la Pampa, cuyo espesor es por lo general de 40 hasta 60 piés, una diferencia material de un periodo inferior (preglacial) y un periodo mas moderno superior (postglacial), creo deber establecer una division del terreno en dos periodos, segun los fósiles sepultados en él; porque todos los esqueletos completos de los grandes animales arriba nombrados se encuentran únicamente en la parte inferior del terreno (1), como tambien

(1) En el capítulo XII de la parte geológica he demostrado el poco fundamento de esta afirmacion del Dr. Burmeister (F. A.).

los huesos de los caballos fósiles, y las capas superiores, que se tocan hácia arriba con los depósitos de la época actual de los aluviones, no tienen huesos fósiles (1), ó si los tienen, son traidos por aguas corrientes, arrastrados del terreno inferior en el nivel de los arroyos y rios actuales, ó de especies que viven aun; los que se encuentran algunas veces asociados con los huesos fósiles del hombre ó con productos de su industria, como puntas de flecha y de lanza trabajadas en piedra, y restos de alfareria (2).

Pero hasta ahora no conozco un caso bien definido en que objetos de esta clase y huesos del hombre, se hayan encontrado mezclados con restos de animales gigantescos y del caballo fósil: los objetos y relaciones que he visto y oido no me parecen bastante seguros, careciendo de observaciones hechas por personas competentes; pues las que hasta hoi se cuentan no son suficientes para fundar en ellas nuevas teorías.

Los huesos humanos, que me han mostrado algunos coleccionistas, en nada diferencian de los restos antiguos de los aborígenes del país, del tiempo anterior á la conquista (3) y pertenecen á mi modo de ver, á la época de los aluviones modernos ó al período post-glacial, que encierra tambien en sus depósitos huesos de llama, ciervo, vizcacha, liebre, armadillos y otros cuadrúpedos actuales, que han vivido en los tiempos mas modernos de la época cuaternaria (4). Estos siglos antehistóricos, los coordino al período post-glacial, nombrándole asi, para probar su contemporaneidad con la época europea del mismo nombre, sin tener hasta ahora testimonios seguros de verdaderas circunstan-

---

(1) En el mismo capítulo XII he probado completamente lo contrario de lo que afirma el Dr. Burmeister (F. A.).

(2) El descubrimiento de la alfareria, tanto en Europa como en América, es mui postérior á la época de la estincion de los grandes mamíferos cuaternarios. No se han pues encontrado ni pueden encontrarse huesos fósiles humanos acompañados de alfarerias (F. A.).

(3) No son afirmaciones vagas, pero hechos positivos que exige la ciencia moderna; el autor hubiera debido dar una descripcion y dibujos de esos huesos modernos que se dicen antiguos, y entonces habríamos podido juzgar (F. A.).

(4) Admitiendo, como aquí admite, que el hombre se encuentra en la parte superior de la formacion pampeana, no solo seria contemporáneo de los animales que cita el Dr. Burmeister, sinó tambien de todos los grandes mamíferos estinguidos que considera característicos del pampeano inferior, pues es indiscutible que abundan mas en los niveles superiores. Esa contemporaneidad es justamente el tema de este libro (F. A.).

cias glaciales en el pais, y que en esa época haya vivido el hombre en sociedad con los mamiferos nombrados, pero no con el caballo fósil y los otros grandes mamíferos estinguidos (1).

Me abstengo de esplicar aqui mas estensamente mi opinion indicada, y remito al lector al segundo tomo, que pronto se publicará de mi *Descripcion física de la República Argentina*, en donde he dado una exposicion mas completa de toda la formacion cuaternaria del país. Cito solamente la observacion del Dr. Lund, hecha en las cavernas fosiliferas del Brasil, de que con los dientes de caballos fósiles encontrados por él en esos lugares, habia mezclados huesos del hombre. No puede deducirse de esta observacion, que los hombres han sido contemporáneos del caballo, porque los depósitos de huesos en las cavernas no son primitivos, sino secundarios, traidos á ellas por las aguas corrientes. Estas aguas han perforado diferentes capas de los depósitos fosiliferos y han llevado algunos objetos mas antiguos mezclados con otros mas modernos al mismo lugar, en donde el observador actual los encuentra uno al lado del otro (2).

Ya se ha visto en la pág. 374, que el Dr. Burmeister considéraba en otro tiempo los huesos humanos encontrados por Lund como fósiles; ahora pretende lo contrario, fundándose en que los yacimientos de las cavernas son depósitos secundarios. Este argumento es de otra época. Hace cincuenta años le era permitido á Cuvier combatir con él la existencia del hombre fósil en Europa, pero en el dia que se ha demostrado que los cuatro quintos de las cavernas están rellenadas por depósitos *in situ* de la misma época que los depósitos análogos de las llanuras vecinas, ya no se puede invocar sin pruebas locales

---

(1) En los capítulos XII y XIII he demostrado lo que tiene de impropio la aplicacion de los términos *preglacial* y *post-glacial* á los terrenos pampeanos (F. A.).

(2) Contrariamente á la opinion de Burmeister, el ilustre profesor de Quatrafages, ha probado en una comunicacion presentada al Congreso de antropologia, reunido recientemente en Moscou, que los huesos humanos encontrados por Lund en las cavernas del Brasil, son verdaderos fósiles (F.A.).

evidentes. En cuanto á las cavernas del Brásil, he estudiado las colecciones de fósiles que de ellas se han estraido; he visto huesos rotos, fragmentados y roidos por animales carniceros y roedores, pero no he visto un solo hueso que haya sido arrastrado por las aguas. El limo rogizo que rellena las cavernas del Brasil, es, pues, perfectamente contemporáneo del limo análogo de las cercanías y es como éste, un depósito primitivo y no secundario.

Pero, en la lista de los mamíferos fósiles que el Dr. Burmeister publica al fin de la misma obra, se lée otra disertacion sobre el mismo tema, aun mucho mas autoritaria.

Hé aquí lo que se lée en la página 76 de su monografía:

Algunos coleccionistas han mencionado ya los restos fósiles del hombre estraidos del suelo de la pampa, y á mi mismo me han mostrado algunos, como encontrados junto con fragmentos del *megatherium*, *glyptodon* y otros fósiles de la fauna antediluviana de la Pampa. Confieso francamente, que no me hallo mui dispuesto á creer en las afirmaciones de estos coleccionistas, porque saben mui bien, por comunicaciones de diferentes personas, el valor científico del descubrimiento del hombre fósil, y como ellos hacen sus colecciones solo con la intencion de venderlas, creen, con razon, obtener un grande aumento en su precio, si pueden presentar una rareza de primer órden entre los objetos que ofrecen á los curiosos. Aun el señor Seguin, que ha llevado diferentes colecciones de huesos fósiles á Paris, no ha tenido otra intencion que venderlas; el colector fué *confitero* (1), hace largo tiempo, y ha seguido el ejemplo de Bravard, haciendo estas colecciones, cuando él ha comprendido la posibilidad de hacer fortuna con ellas. Su primera coleccion, él la llevó á Paris antes de mi presencia en Buenos Aires, y regreso en 1861, en el mismo vapor francés en que yo venia á esta capital. Principió á coleccionar de nuevo; pero habiéndome presentado al superior gobierno haciendo

(1) He subrayado la palabra ex-profeso (F. A.).

observar, que por este medio el Estado perderia muchos de los tesoros útiles á nuestro Museo público, se prohibió la esportation libre de los huesos fósiles. El señor Seguin se irritó conmigo, y se negó á enseñarme los objetos de su coleccion y principalmente los huesos fósiles del hombre, que él habia mostrado á otras personas. Son estos huesos los que han figurado en la exposicion international de Paris, y sobre ellos el profesor Gervais ha dado algunas noticias en el *Journal de Zoologie*. La fama de los descubrimientos de huesos fósiles hechos por Boucher de Perthes en Francia, habia dado á conocer al señor Seguin el gran valor que podian adquirir, y por esta razon trató de aumentar el efecto de su nueva coleccion, llevando sus huesos fósiles á Paris é incluyendo entre ellos las primeras muestras del hombre fósil de la pampa (1).

Mas tarde, otros coleccionistas de la misma clase, inducidos por los efectos de las colecciones de Seguin, han presentado tambien huesos fósiles del hombre. Algunos de estos huesos, que he tenido ocasion de ver y principalmente varias muelas del hombre, que se me han enseñado como fósiles, no me han dado otras indicaciones, que de su origen del hombre y de su antigüedad, pero no de su anterior á la época actual.

Mucho ruido han hecho últimamente los hermanos Breton, los mismos que han vendido el esqueleto de *hippidium neogaeum* al Museo público, con la punta de una flecha de calcedonia, mui bien trabajada, que dicen haber encontrado el mismo cráneo de *machairodus*, agujereado por dicha punta. Pero como no han mostrado el cráneo mismo con su perforacion, y como la punta de la flecha es diferente de todas las otras, que se hallan comunmente en nuestro territorio, no puedo creer en esta narracion, con tanta mas razon, que cuanto antes he visto otro pedazo de silex, que no tiene ni vestigios de fabricacion artificial, y que sin embargo los colectores pretenden que es como otra punta de flecha, aunque no tiene ni semejanza de tal. Con la esperiencia, que he adquirido á cerca de esta materia, no estoi dispuesto á aceptar la edad cuaternaria del género humano primitivo del suelo de la pampa; no puedo decir otra cosa, sinó que los documentos que hasta hoi se conocen, no prueban de una manera incontestable que el hombre diluviano haya existido al mismo

(1) Nótese bien que el Dr. Burmeister nunca ha visto dichos objetos y que por consiguiente habla sin conocimiento de causa (F. A.)

tiempo que los mamíferos preglaciales extinguidos de la misma época postglacial, y que haya sido contemporáneo de los mamíferos mas modernos, cuyos descendientes existen aun hoy en nuestra pampa, pero tambien nos faltan datos seguros para probar esta hipótesis, y por esta razon debo rehusarme á admitirla como un hecho cierto.

Las armas de combate de que hecha mano en esos párrafos, ciertamente no son elevadas.

Es natural, pues, que reevindicara una parte de esos ataques como dirigidos á mi persona, y que esperara otros no menos significativos tan luego como tuviera el atrevimiento de hacer pública mi opinion sobre la antigüedad del hombre en el Plata.

Pero mi conviccion era tan fuerte con las pruebas que tenia en mi poder, que esos ataques, bien que provenientes de personas mil veces respetables por su alta ilustracion, no bastaron á intimidarme, y resolví promover la discusion públicamente.

El profesor Ramorino preparaba una comunicacion sobre su visita á Mercedes y la existencia del hombre en la formacion pampeana, que debia presentar á la « Sociedad científica argentina », al mismo tiempo que yo comunicaba esos trabajos á varios profesores europeos.

En el mes de diciembre de 1875, el profesor P. Gervais publicaba en el tomo cuarto de su *Journal de zoologie*, página 527, la nota siguiente:

Nuevos restos del hombre y de su industria, mezclados con huesos de animales cuaternarios recogidos cerca de Mercedes, por Florentino Ameghino.

Ya tuvimos ocasion de hablar de los restos del hombre y de su industria, que han sido recogidos en la República Argentina; nuevos datos nos son comunicados á este propósito por el señor Ameghino, quien se propone hacer de esta cuestion el objeto de una obra especial.

Hé aquí lo que leemos en su carta fechada en Mercedes, 31 de octubre de 1875 :

« En el pequeño arroyo de Frias, en las cercanias de Mercedes, y á 20 leguas de Buenos Aires, he encontrado muchos huesos humanos fósiles á 4 metros de profundidad, en terreno cuaternario no removido. He recogido algunos en presencia del profesor D. Juan Ramorino y de varias otras personas, mezclados con una gran cantidad de carbon vegetal, de tierra cocida, de huesos quemados y estriados, puntas de flecha, escoplos y cuchillos de silex, y una gran cantidad de huesos pertenecientes á una quincena de especies de mamiferos en gran parte estinguidos, entre los cuales se encuentran el *hoplophorus ornatus* (Burmeister), el *hoplophorus Burmeisteri* (Amegh.) el *lagostomus angustidens* (Burm.), el *canis protalopex* (Lund), el *eutatus Seguini* (Gerv.), y el *triodon mercedensis* (Amegh.)

« En diversos puntos del rio Lujan, cerca de Mercedes y de Lujan, debajo de diversas capas de terreno cuaternario no removido, he encontrado, lo mismo que otras personas huesos de animales estinguidos, con rayas é incisiones hechas evidentemente por la mano del hombre, punzones, cuchillos y pulidores en hueso, puntas de flecha, escoplos y cuchillos de silex y fragmentos de tierra cocida mezclados con numerosos restos de *mastodon Humboldtii* (Cuv.), *mylodon robustus* (Ow), *ursus bonaeriensis* (Gerv.), *pampatherium typus* (Amegh.), *bos pampæus* (Amegh.), *toxodon platensis* (Ow.), *lagostomus fossilis* (Amegh.), *glyptodon elongatus* (Burm.), *vulpes fossilis* (Amegh.), *equus curvidens* (Ow.), *equus neogaeus* (Gerv.), y muchos otros animamales estinguidos. »

Pero, el Dr. Burmeister, en el segundo volúmen de la *Descripcion fisica de la República Argentina*, publicado en 1876, se muestra ya menos autoritario. Dice en la página 216:

Se han encontrado huesos humanos dispuestos acá y allá en el terreno de la provincia de Buenos Aires, pero no estoi seguro de que pertenezcan realmente á esta época ó á la mas moderna de los aluviones. Los restos, que he visto, eran completamente iguales á los huesos de los indios auctotonos y no prueban, por su testura, nada que los una á una época mas antigua. No parece que sean contemporá-

neos de los animales de la época inferior, porque carecemos de pruebas para determinar con seguridad que hayan vivido simultáneamente.

Ya he dicho que el Dr. Ramorino se habia encargado de presentar una comunicacion á la « Sociedad C. argentina, » pero una penosa enfermedad le impidió concluir el manuscrito; se embarcó para Europa y pocos dias despues de su llegada á Génova, su ciudad natal, en vez de la salud deseada, encontraba en ella la muerte.

Fué este accidente desgraciado que me determinó á comunicar personalmente á la Ilustrada Sociedad mis trabajos sobre el hombre fósil argentino.

Por intermedio del Dr. Zeballos, secretario, presentaba á la « Sociedad científica argentina », con fecha 22 de abril de 1876, una Memoria intitulada: *El hombre cuaternario en la Pampa.*

En esa Memoria, que hasta ahora no ha sido publicada, probaba la existencia del hombre contemporáneamente con los mamíferos estinguidos de la provincia de Buenos Aires, basándome sobre el estudio de diversas séries de objetos diferentes. Mas adelante se verá el trámite que ella ha seguido.

En el número de junio de 1876, de los *Anales de la Sociedad científica argentina*, se encuentra la relacion de una escursion hecha al rio Lujan por los señores Dr. D. Estanislao Zeballos y Walter F. Reid, en la que se ocupan del hombre fósil argentino á propósito de un pretendido descubrimento de los hermanos Breton, espresándose del modo siguiente:

Llegados á Lujan el sábado á la noche (18 de marzo de 1876), nos presentamos al Dr. Erézcano, quien, informado de nuestra comision, nos manifestó estar decidido á ayudarnos en todo aquello en que pudiésemos requerir su cooperacion, habiendo puesto á nuestra disposicion un soldado

de confianza y vaqueano de los parages que debiamos recorrer.

Deseando aprovechar nuestra visita á una persona competente como el Dr. Erézcano y que reside desde largo tiempo en Lujan, promovimos una conversacion sobre una de las denuncias mas interesantes que hacian los señores Breton hermanos, á saber:

Que en la parte posterior de la mandibula inferior del leon, habian encontrado clavada una punta de flecha de silex, la cual nos fué presentada por los denunciantes y cuyo dibujo acompañamos.

Comenzamos observando que la punta de flecha tenia, á nuestro juicio, un aspecto moderno, pues el silex estaba perfectamente pulido y diáfano; y que, por otra parte, el trabajo revelaba un estado de progreso artistico mui notable correspondiente al periodo neolitico, mucho mas moderno que la formacion pampeana en que se encuentran los grandes mamiferos.

Agregamos que uno de nosotros habia tenido ocasion de examinar, en el museo del señor D. Manuel Eguia, otra punta de flecha mui semejante á la presentada por los señores Breton hermanos, no solamente por su forma sino tambien por el esmero del trabajo. Este ejemplar ha sido dado al señor Eguia, como procedente de un pozo de Lobos.

Sin embargo, los datos no eran seguros para admitir la edad que se atribuye á esas puntas de flecha.

Entonces agregamos que á estas objeciones respondian los señores Breton hermanos, citando el testimonio del Dr. Erézcano y de otros vecinos que, decian ellos, habian concurrido y firmado un acta en el momento de levantar la flecha del punto en que fué hallada.

El Dr. Erézcano tomó la palabra y nos dijo:

Que hace tiempo habia sido invitado á presenciar aquel acto; pero que cuando el llegó, la flecha estaba descubierta con la cabeza del leon, de modo que él no presenció el hallazgo, é ignora si es cierto que efectivamente fué encontrada en la mandibula á que él la vió adherida mas tarde, agregando que en igual caso se encontraban los demás signatarios del acta.

Esta declaracion del Dr. Erézcano, que reputamos mui importante, fué confirmada por el Dr. Real, antiguo vecino de Lujan, y que formaba parte de la reunion. En seguida el Dr. Erézcano y el Dr. Real nos hicieron varias indicaciones útiles sobre los parages que debiamos recorrer, aconseján-

donos mui especialmente una visita al arroyo Marcos Diaz, afluente del rio Lujan.

Satisfechos de nuestra visita y agradecidos por las atenciones que recibimos, nos retiramos y formamos nuestro juicio sobre la importancia que debe atribuirse á los descubrimientos de aquellos supuestos vestigios del hombre fósil.

En cuanto al hombre primitivo de Europa, no cabe ya duda que era contemporáneo de los grandes mamíferos estinguidos, como el *elephas primigenius*, el *ursus spelæus*, el *felis spelæa*, el *rhinoceros tichorrhinus*, el *cervus megaceros*, etc., como lo prueban los trabajos de Lyell, Lubbock, Boucher de Perthes, Southall y otros.

En Sud América se ha resuelto el problema de la existencia del hombre fósil, habiéndolo encontrado el Dr. Lund en las cavernas de las sierras del Brasil (1).

Juntamente con estos restos han sido hallados huesos de animales correspondientes á la formacion cuaternaria, como el caballo fósil (2).

No puede afirmarse que en nuestras formaciones falte el hombre fósil, porque la naturaleza del terreno llano y generalmente uniforme, no permite con frecuencia el estudio de sus capas inferiores; asi como, por otra parte, se conoce la existencia de cavernas con restos humanos, que no han sido esploradas todavia, en varias provincias del interior y especialmente en San Luis, donde se han hecho descubrimientos de este género en 1875 (3).

Pero concretando nuestras observaciones al caso de la flecha de los señores Breton, nuestra opinion es decisiva. El trabajo tan artistico de la punta de flecha, corresponde, como dijimos, á una civilizacion ya bastante adelantada.

Es de estrañarse que nunca se hayan encontrado en las numerosas estracciones de fósiles en aquellos parages otras

---

(1) Los señores Reid y Zeballos se hallan aquí en desacuerdo con el Dr. Burmeister que niega la antigüedad de esos huesos. Es cierto que algunos años antes estaba convencido de su remota antigüedad (F. A.).

(2) El Dr. Burmeister insiste justamente en la no contemporaneidad del hombre y del caballo fósil (F. A.).

(3) El Dr. Burmeister pretende que esos restos son modernos. Cierto es que el ilustrado sábio no admite que en las cavernas se puedan encontrar objetos de una antigüedad remota y contemporáneos los unos de los otros (F. A.).

indicaciones, como restos de alfareria (1) y productos industriales que son tan comunes en los paraderos del hombre prehistórico en este pais.

La época paleolitica, es decir, la época de la piedra tallada toscamente, corresponde en Europa á los grandes mamiferos fósiles; y si los señores Breton hermanos hubieran demostrado que esa punta de flecha es cuaternaria, tendriamos que la época neolitica, ó de la piedra tallada artisticamente, era contemporánea en Sud América de los fósiles cuaternarios, es decir, todo lo contrario de lo que se ha descubierto en las formaciones europeas. Constatada la veracidad de aquella denuncia, las ciencias que estudian al hombre desde su aparicion en las capas geológicas, tendrian un gran adelanto con que enriquecer sus anales (2).

Pero como las pruebas no satisfacen, pensamos resueltamente que la flecha de los señores Breton hermanos no corresponde al hombre fósil.

Hácia esta época, la « Sociecad científica argentina » debia celebrar un concurso público, al que invitaba á tomar parte á todas las personas de buena voluntad. Decidime á concurrir á uno de los temas propuestos, no para disputar un premio, pero con el buen deseo de contribuir en algo al esclarecimiento de uno de los problemas mas interesantes de la geología argentina.

---

(1) Solo en los tratados populares de prehistoria, escritos por Figuier, Le Hon, etc., se ven ollas de barro atribuidas al hombre cuaternario. En el dia, todos los sábios especialistas de Francia, Inglaterra, Alemania, Italia, etc., están acordes en reconocer que el hombre cuaternario aun no habia aprendido á fabricar tiestos de barro. Es pues de suponer, con mayor razon, que tampoco los conocia el hombre pampeano; si para establecer su existencia, se exige el hallazgo de alfarerías, es posible pasen siglos sin que se encuentren (F. A.).

(2) Epoca *neolitica* no quiere decir de la piedra tallada artisticamente, pero sí de la piedra nueva ó moderna (*néos*, nuevo, *lithos*, piedra); época paleolítica ó archeolítica quiere decir de la piedra antigua (*archatos* antiguo, etc.). Así, si en un punto cualquiera del globo; los instrumentos de piedra de una época mas remota, correspondiente á los tiempos cuaternarios, fueran mejor tallados que los mas recientes correspondientes á la época de los aluviones, los mas viejos no dejarian por eso de ser los paleolíticos ó arqueoliticos, es decir los mas antiguos..... ni los mas recientes podrian designarse bajo otro nombre que no fuera el de neolíticos, es decir los mas modernos (F. A.).

Hice remitir con este objeto á la secretaria de la Sociedad, una Memoria titulada: *Ensayos de un estudio de los terrenos de transporte de la cuenca del Plata*, en la que dedicaba algunas líneas, aunque como cuestion secundaria, al hombre en la formacion pampeana.

El jurado encargado de estudiarla, dió sobre mi trabajo, con fecha 28 de junio de 1876, un informe pésimo, aconsejando su archivo, y en el que se léen entre otros párrafos, los siguientes, que se refieren á la cuestion de que me ocupo:

Luego trata de los organismos contenidos en la formacion. Esta es la parte mas deficiente del trabajo; los recogidos y descritos por los naturalistas, constituyen un catálogo de hechos que no parecen ser conocidos suficientemente por el autor de la Memoria, ó los descuida, guiado solo por sus ideas y presuntos descubrimientos.

Solo nos basta citar, en confirmacion de lo anterior, que el autor dá como un hecho probado, la existencia del hombre fósil en la Pampa, cuestion aun no resuelta por ningun observador concienzudo.

Este informe se halla firmado por los señores D. Francisco P. Moreno, D. Pedro N. Arata y D. Cárlos Berg.

A mediados del mes de julio la *Sociedad científica argentina* me devolvia mi Memoria sobre *El hombre cuaternario en la Pampa*, acompañada de la nota siguiente:

Buenos Aires, julio 8 de 1876.

Señor D. Florentino Ameghino.

Tengo el honor de remitir á V. la Memoria que presentó V. á la Comision directiva de esta Sociedad, sobre *El hombre cuaternario de la Pampa*.

En las últimas páginas de dicha Memoria, podrá V. informarse del trámite que ella ha seguido, y de la resolucion adoptada por la Comision directiva.

Saluda á V. atentamente.

PEDRO PICO,
Presidente.

ESTANISLAO S. ZEBALLOS,
Secretario.

En las últimas páginas de mi Memoria, seguian, en efecto, los documentos siguientes:

Buenos Aires, 5 de junio de 1876.

La Comision directiva ha resuelto:

Pase á informe de los señores D. Francisco P. Moreno y Estanislao S. Zeballos.

ESTANISLAO S. ZEBALLOS,
Secretario.

Buenos Aires, 14 de junio de 1876.

Señores miembros de la Comision directiva de la « Sociedad científica argentina. »

El problema que pretende haber resuelto el señor Ameghino, es de bastante importancia para espedirse sobre él ligeramente.

Otros descubrimientos análogos no dieron los resultados que esperaban sus autores.

Por esta razon, y por la naturaleza del terreno visitado por uno de nosotros, en que ha hecho sus investigaciones el autor de la Memoria (1), opinamos que no debe considerarse resuelto el problema, hasta que no se haga un estudio fundamental y detenido sobre los objetos encontrados.

En Europa se ha agitado tambien durante largo tiempo, la cuestion del hombre fósil, y solo despues de maduras observaciones y profundos estudios se ha arribado á una conclusion definitiva como la que busca el señor Ameghino.

En la confianza de que mas tarde tendremos ocasion de volvernos á ocupar de esta materia, con los objetos á la vista, creemos que nada mas debemos agregar por ahora, y aconsejamos á la Comision directiva el aplazamiento de su juicio sobre este asunto.

Saludamos á nuestros colegas.

F. P. MORENO.

ESTANISLAO S. ZEBALLOS.

---

(1) En mi Memoria no indicaba la situacion de los puntos en que habia practicado mis investigaciones; mal podia tener la seguridad de que el punto por él visitado fuera el mismo en que yo habia recogido los materiales que me habian servido de tema para mi trabajo (F. A.).

Buenos Aires, junio 16 de 1876.

La Comision directiva ha resuelto en esta fecha aprobar el informe de la comision.

ESTANISLAO S. ZEBALLOS,
Secretario.

Bueno es conocer el acta de la sesion en que fué aprobado este tràmite.

Héla aquí, transcripta del tomo II de los *Anales de la Sociedad.*

36ª SESION DEL 15 DE JUNIO DE 1876

Presidencia del Sr. Pico.

A las ocho y cuarto de la noche se abrió la sesion, con asistencia de diez y ocho señores sócios, cuyos nombres son los siguientes:

Pico (P.), Huergo (A.), Lagos, Guerrico, Huergo (L. A.), White, Viglione, Cagnoni (J.), Cagnoni (J. M.), Amoretti, Brian, Olivera, Buttner, Aguirre, Pirovano, Dillon (Justo), Buschiasso y Zeballos.

Leida y aprobada el acta de la sesion anterior, se dió cuenta de varios asuntos entrados y de las decisiones de la Comision directiva durante la quincena.

El secretario informó que no habia órden del dia.

El señor Kyle pidió la palabra y propuso hacer una visita á los establecimientos de los señores Prat y Bagley; mocion que fué aprobada, señalándose el dia sábado 24, para verificarla.

El secretario dijo que se habia presentado á la Comision directiva una Memoria sobre la existencia del *hombre cuaternario en la Pampa*, en la cual se pretendia haber resuelto la cuestion. Que la Comision directiva la habia pasado á informe de los señores socios Moreno y Zeballos, quienes habian informado aconsejando á la Comision el aplazamiento de la cuestion, consejo aprobado por la Comision directiva, lo que ponia en conocimiento de la asamblea en cumplimiento de sus deberes señalados en el reglamento.

El señor Amoretti preguntó si la Comision directiva tenia facultad para proceder asi, sin consultar á la asamblea y declaró que él pensaba lo contrario.

El secretario contestó invocando el articulo del reglamento que autoriza á la Comision directiva á formar la órden del dia, y que ordena que toda Memoria que deba leerse en asamblea y discutirse, ha de ser considerada primero en la Comision directiva.

Agregó que esta era la práctica seguida hasta ahora, habiendo archivado la Comision varias Memorias sin someterlas á la consideracion de la asamblea.

El señor Lagos pensaba que del texto del articulo citado no se desprendia tal facultad á favor de la Comision directiva.

El señor Kyle observó que el autor de la Memoria que promovia este debate era una persona que se dedicaba á estudios paleontológicos, habiendo merecido un diploma honorifico de esta Sociedad, en la Exposicion de 1875, por las investigaciones á que se refiere en el trabajo en cuestion.

El secretario informó, que á pesar de eso, la Comision directiva se habia conducido con prudencia, porque en el caso de la Memoria actual, el señor D. Florentino Ameghino, su autor, habia incurrido en un error fundamental, atribuyendo una edad remotisima á objetos que apenas tendrian tres ó cuatro siglos, y declaraba *fósil* lo que es contemporáneo de los aluviones modernos (1).

Se estendió en esplicaciones sobre las diferentes tentativas frustradas á propósito del descubrimiento del hombre fósil en la provincia de Buenos Aires; y concluyó declarando que cuando el autor de la Memoria presentase mas pruebas y mayores datos, la cuestion seria resuelta de uno ú otro modo y se daria cuenta á la asamblea, no ya de una parte, sinó de todo el espediente.

El señor Guerrico dijo que por las diferentes esplicaciones que habia escuchado, notaba falta de suficientes datos para ilustrar un punto tan importante como el que trataba la Memoria.

Habia oido decir tambien, que anteriormente su autor habia recibido un diploma de la Sociedad.

---

(1) El Dr. Zeballos hacia esta afirmacion sin haber examido los objetos, y sin duda en la creencia en que estaba de que el punto por él visitado en la Cañada de Rocha era el mismo en que yo pretendia haber encontrado los vestigios del hombre fósil. Error ciertamente involuntario (F. A.).

Pensaba que no se debia leer ahora la Memoria, hasta no conocer el resultado de los nuevos estudios que iban hacerse, no solamente porque se tendria actualmente un conocimiento parcial del asunto; sinó tambien por cuanto la Sociedad tenia el deber de guardar respecto á su diploma, concedido en 1875, que podria resultar comprometido por su Memoria si ella no diese un resultado satisfactorio. Se adheria, pues, al aplazamiento de la cuestion, como lo habia resuelto la Junta directiva.

El secretario observó, que al votar el aplazamiento, debia hacerse de modo que la asamblea declarara si la Comision directiva tenia facultad ó no, para proceder como lo ha hecho en el caso en cuestion, á fin de dejar un antecedente sobre la materia.

Apoyada esta indicacion, se votó y resultó aprobada la conducta de la Comision directiva, con lo cual terminó la sesion á las 10 1/2 de la noche.

PEDRO PICO,
Presidente.

ESTANISLAO S. ZEBALLOS,
Secretario.

Con fecha 1° de agosto, remitía por segunda vez mi Memoria á la «Sociedad científica argentina,» acompañando el informe de los señores Moreno y Zeballos, de la respuesta siguiente:

Mercedes agosto 1° de 1876.

Informado de la resolucion adoptada mas arriba por la ilustrada Comision directiva, diré que es digno de verdadero elogio el proceder de la Comision informante, en no querer dar su opinon definitiva sin antes ver los objetos y hacer sobre ellos un estudio fundamental y detenido, pues es cuestion verdaderamente importante, y un juicio impremeditado podria ser mas tarde un grave obstáculo para llegar á establecer la verdad.

Pero hai un punto, que no puedo pasar desapercibido. En el informe se dice que una de las causas que han motivado la suspension del juicio definitivo, es la naturaleza del terreno visitado por uno de los informantes que, segun se dice, es el mismo en que yo he hecho mis investigaciones.

En mi Memoria no determino los puntos fijos en que he encontrado los objetos y al decir que se habian visitado esos

puntos, cosa de que yo no tenia conocimiento, me asaltaron dudas sobre si alguien los hubiera indicado, y que fueran falsos en lugar de ser los verdaderos.

De estas dudas vino á sacarme la entrega VI de los *Anales de la Sociedad*, en la que se halla la relacion de una excursion hecha al Rio Lujan por los señores Dr. D. Estanislao S. Zeballos y Walter F. Reid, y comprendí que hablando en mi Memoria de objetos encontrados cerca de la Villa de Lujan, en terreno blanquizco con capas de tosquilla y conchas de moluscos de agua dulce, hayan podido creer que el punto en que encontré esos objetos era justamente el mismo visitado por los exploradores comisionados por la Sociedad. Si por acaso así lo han creido, debo declarar que he acopiado mis materiales tocante á este punto á unas 6 ó 7 cuadras de la plaza del mismo pueblo, mientras que el punto visitado por los exploradores cerca de la embocadura del Arroyo de Marcos Diaz, se halla á legua y media de distancia de dicho pueblo.

Con todo, la visita de los señores Zeballos y Reid no dejará de arrojar mucha luz sobre esta cuestion, por las razones que voi á esponer. En sus notas geológicas hablan de una capa de tosca rodada que consideran como el fondo de un rio cuaternario, opinion que con sentimiento debo declarar no es la mia, por la razon de que esos depósitos de tosca los he seguido por varias leguas á lo largo de las barrancas del rio, lo que hace que los considere como depositados durante la época cuaternaria en el fondo de la misma depresion en que mas tarde formó su cauce el rio actual. Esa misma capa de tosca que los autores de la Memoria consideran como cuaternaria, existe en el punto en que he hecho mis descubrimientos, y es justamente en esta tosca rodada en que he encontrado mas objetos que atestiguan la antigüedad del hombre; últimamente despues de la visita de los señores Zeballos y Reid, he visitado ese punto y he notado en esa misma capa de tosca rodada la existencia de fragmentos de tierra cocida.

Ya que estoi hablando de la Memoria de los mencionados señores, diré tambien algunas palabras sobre otro punto que parece ha llamado bastante su atencion, y es el siguiente: « Es de estrañarse que nunca se hayan encontrado en las numerosas estracciones de fósiles en aquellos parages otras indicaciones, como restos de alfareria y productos industriales que son tan comunes en los paraderos del hombre prehistórico en este pais. » Esto tiene una esplicacion mui sencilla: no se han encontrado restos que denoten la pre-

sencia del hombre, porque esas escavaciones han sido ejecutadas sin proligidad y generalmente por personas completamente desprovistas de conocimientos sobre esta materia, y voi á probarlo.

En el punto visitado por los esploradores, en que se decia existir una tan grande cantidad de huesos fósiles, se han practicado grandes escavaciones, habiéndose removido varios cientos de varas cúbicas de tierra. Los que tales escavaciones ejecutaron no encontraron ningun objeto que denotara la existencia del hombre, á pesar de haberles recomendado especialmente que recogieran todo fragmento de hueso, piedra ú otra materia estraña, por pequeños que fueran con tal de que provenieran del terreno fosilifero. Solo me presentaron la punta de flecha de que hablan los señores Zeballos y Reid en su Memoria, que no he vacilado un solo instante en declararla apócrifa por su trabajo, por las diversas versiones que hicieron correr sobre el modo en que la habian encontrado, como tambien por las conversaciones que sobre el particular tuve con el Dr. Erézcano y otras razones que no es del caso esponer; y sin embargo, en ese mismo punto, en menos de media hora he podido constatar la presencia de fragmentos de tierra cocida. Los señores Zeballos y Reid que dicen haber estudiado con esmero esa corriente cuaterternaria, tampoco notaron la presencia de estos vestigios, lo que prueba que no tiene nada de estraño que, personas sin conocimientos en esta materia, no hayan encontrado objetos trabajados por el hombre, y prueba además que para encontrarlos se necesita verificar escavaciones metódicas, y con una constancia, paciencia y esmero del que solamente podrán formarse una idea cuando se me presente ocasion de relatar el modo en que he verificado mis esploraciones. Por ahora, y para concluir esta digresion ya bastante larga, me basta decir, que particularmente los restos ó fragmentos de tierra cocida son tan abundantes, que cualquiera que quiera tomarse el trabajo de verificar algunas esploraciones en mi compañia, le garanto de antemano que, sin hacerlo esperar muchas horas, estraeré en su presencia de los depósitos de tosca rodada cuaternaria del Rio Lujan, á lo menos 20 fragmentos por cada metro cúbico de terreno removido.

Volviendo ahora al objeto principal que motiva estas lineas; accedo gustoso al deseo de la Comision, acompañando á la Memoria una parte de los objetos sobre que he creido y creo poder afirmar y probar la existencia del hombre cuaternario argentino. Acompaño tambien otra pequeña coleccion de objetos mas modernos, que creo podran ser

útiles para estudiar con mas provecho los antiguos, y un corte geológico de la barranca del Rio Lujan, cerca de la Villa de Lujan, en el punto en que he encontrado mayor número de objetos trabajados por el hombre.

Al mismo tiempo me permito indicar que para completar el estudio de los objetos que envio y dar un juicio de mayor autoridad, seria tambien conveniente que la Comision informante, acompañada si lo juzga conveniente de otras personas competentes, viniera á examinar el punto en que he encontrado los fósiles humanos, lugar situado á corta distancia de Mercedes y que ya ha sido visitado por naturalistas, ingenieros, químicos, coleccionistas y muchos aficionados, que han quedado plenamente convencidos de la verdad de mis aserciones. Entonces haria practicar nuevas escavaciones en continuacion de las primeras, en presencia de la Comision, con probabilidades de encontrar nuevos datos; de este modo, mas tarde podrian quizás repetir á manera de Julio César: *Fuimos, vimos, creimos.*

FLORENTINO AMEGHINO.

Al mismo tiempo, remitia en poder del Dr. Zeballos, secretario de la Sociedad, una coleccion de mas de 100 objetos diferentes, estraidos del terreno pampeano y presentando trazas mas ó menos evidentes de la accion del hombre.

En enero de 1877 aparecia un trabajo del Dr. Zeballos titulado: *Estudio geológico de la provincia de Buenos Aires.*

Hé aquí las apreciaciones del autor sobre esta cuestion :

Varios han pretendido haber descubierto el hombre cuaternario en la pampa de Buenos Aires.

El primero fué el buscador de fósiles Seguin, quien hizo una venta de sus colecciones al señor Paul Gervais, pretendiendo que entre ellos iban huesos humanos.

El profesor Gervais los describió en el *Journal de zoologie*, pero Moreno, que ha hecho estudios esmerados sobre las razas sud-americanas, especialmente sobre la Patagonia, donde aquellos restos fueron encontrados (1), piensa que

(1) Los restos humanos llevados á Europa por Seguin no provienen de la Patagonia ; fueron encontrados en la provincia de Santafé, sobre las orillas del rio Carcarañá (F. A.).

los huesos presentados al señor Gervais, son simplemente prehistóricos.

Mas tarde, los hermanos Breton, buscadores de fósiles en el rio Lujan, pretendieron haber descubierto una punta de flecha tallada en silex, adherida ó clavada en el cráneo de un leon fósil.

Comisionados el señor Reid y yo para estudiar la denuncia, informamos á la « Sociedad científica argentina » lo siguiente:

Sigue el informe que ya he transcripto en la página 392 y á este sigue el párrafo que transcribo á continuacion :

Posteriormente, el jóven Ameghino ya citado, ha hecho descubrimientos en la cañada de Rocha y ha reunido una interesante coleccion de restos de armas y de utensilios de los indígenas.

Los ha clasificado como pertenecientes al hombre fósil; y ha comunicado esta misma noticia al señor Gervais de Paris y á la « Sociedad científica argentina » de Buenos Aires; pero el problema no ha sido resuelto.

Mi distinguido cólega incurrió en error por falta de datos suficientes. En efecto, no son los objetos que he recogido á orillas de la cañada de Rocha que habia clasificado como fósiles, pues son de una época relativamente mui reciente; ni he podido comunicar al profesor Gervais que esos restos eran fósiles, puesto que la nota que publicó ese profesor y que ya he transcripto en otra parte, la remití á Europa tres meses antes que descubriera el interesante paradero de la cañada de Rocha, ya descripto en el primer volúmen.

El trabajo del Dr. Zeballos, bien que publicado en enero y febrero de 1877, habia sido escrito á principios de 1876, de lo que se deduce que es este error involuntario que había inducido al Dr. Zeballos á afirmar que yo declaraba

fósil lo que es contemporáneo de los aluviones modernos (1).

El señor Lista tambien creyó de su deber intervenir en el debate, pero lo hizo de una manera poco feliz, como puede juzgarse por los párrafos que siguen, que he transcripto de la *Libertad* del 22 de marzo de 1877:

Se ha hablado mucho en estos últimos años, de algunos descubrimientos, en esta formacion, de huesos humanos mezclados con restos de *glytodontes* y *mylodontes*, pero, fuerza es decirlo, la autenticidad de estos descubrimientos es mui sospechosa si se atiende á la condicion de los descubridores.

Cuando el señor D. Francisco Seguin descubrió los célebres huesos humanos, descriptos despues por M. Paul Gervais, el sábio director de nuestro Museo, Dr. Burmeister, publicó una carta pidiendo á dicho señor, que en servicio de los intereses de la ciencia le mostrara los huesos que decia haber encontrado en terreno cuaternario no removido; pero M. Seguin guardó el mas profundo silencio y de allí á poco tiempo se embarco para Francia, llevando consigo los pretendidos restos del hombre diluviano que vendió al Museo de historia natural de Paris.

Tambien el *Journal de zoologie* que dirige M. Gervais, insertó ahora dos años una estupenda comunicacion de D. Florentino Ameghino, en la que este señor daba cuenta de haper encontrado en el pequeño arroyo de Frias, cerca de Mercedes, muchos huesos fósiles humanos asociados con objetos de la industria india y restos de mamiferos estinguidos.

Si mal no recordamos, la « Sociedad cientifica argentina » nombró una comision de personas distinguidas para que se constituyeran en dicho arroyo de Frias, é hicieran investigaciones, tendentes á dejar constatado el importante descubrimiento de Ameghino, pero esa escursion dió un resultado negativo.

Mi opinion no era el resultado de una ilusion pasagera, pero sí el fruto de un estudio sério y profundo; así, esa

(1) Véase el acta de la *Sociedad Científica Argentina*, transcripta mas arriba, página 398.

salida intempestiva é impremeditada del señor Lista, no podia menos que provocar de mi parte una contestacion, por cierto bien merecida, que veía la luz pública en la *Libertad* del 27 de marzo, y que fué reproducida por diversos periódicos.

La *Prensa* del 28 de marzo de 1877, la hacia preceder de las siguientes líneas:

CUESTIONES DE INTERES CIENTIFICO

La junventud empieza á empeñarse en estudios científicos que eran hasta ahora el patrimonio esclusivo de los distinguidos estrangeros que han derramado en este país sus conocimientos.

La Prensa es quizás el único diario que desde tiempo atrás viene tomando á pecho la tarea de estimular á la juventud en sus trabajos científicos, teniendo en vista la necesidad de que el país cuente pronto con un cuerpo de eruditos profesores argentinos.

Hoi dos jóvenes investigadores de los secretos de nuestras formaciones geológicas, se empeñan en un debate interesantísimo.

¿Existe el hombre cuaternario ó antediluviano en Buenos Aires?

En otros términos: ¿Es cierto, como la Iglesia lo pretendió a menudo, que el hombre apenas tiene una antigüedad de cinco á siete mil años, ó vivió en Buenos Aires, como en Europa queda demostrado, hace sesenta mil años?

Tal es la cuestion.

En Europa fué formulada al principio de este siglo en el sentido afirmativo que espresan las últimas palabras de la interrogacion precedente.

Boucher de Perthes, revelador de ese descubrimiento inmortal, peregrinó cincuenta años, como Colon, sin hallar en Francia mas que indiferencia, sonrisas burlonas y el apodo de soñador ó de loco.

Cupo á los sábios ingleses Lyell, Prestwich y muchos otros el honor y la gloria de haberse trasladado á Francia, examinando el terreno denunciado por Boucher de Perthes, estudiando sus colecciones científicas, y declarando en libros famosos, que el hombre vivió antes de las épocas glaciales,

cuyos derretimientos son los que la ciencia y la religion de todos los pueblos conocen por el diluvio universal.

La cuestion que se inicia en Buenos Aires, esperó cincuenta años sin solucion en Europa.

¿Cuántos invertiremos aqui?

Uno de los propagandistas de la antigüedad cuaternaria del hombre argentino, es un modesto jóven profesor de una escuela de Mercedes.

El ha avisado sus trabajos á varios profesores europeos y á la *Sociedad científica argentina* de Buenos Aires.

Ahora los hace conocer en la prensa de la siguiente manera:

Señor director de la *Libertad.*

Mui señor mio: En la seccion noticiosa del número 988 del ilustrado periódico que V. dirige, se halla transcripto un trabajo del señor D. Ramon Lista sobre el hombre fósil argentino, precedido de algunas palabras del encargado de esa seccion.

No me habria ocupado para nada del trabajo del señor Lista por no traer nada de nuevo sobre la cuestion del hombre fósil argentino, pero en él se hace referencia á mis trabajos sobre este punto, de un modo poco favorable y adulterando la verdad de los hechos, lo que me obliga á salirle al encuentro.

Esperando que V. no tendrá inconveniente en publicar la siguiente contestacion á un escrito publicado en las columnas del periódico que V. tan dignamente dirige, como tambien por la alta importancia científica de la cuestion que en él se debate, le doi anticipadamente las gracias y me suscribo de V., su siempre seguro y atento servidor.

FLORENTINO AMEGHINO.

Mercedes, marzo, 24 de 1877.

EL HOMBRE FÓSIL ARGENTINO

Habla el señor Lista de una comunicacion que hemos dirigido al señor Gervais de Paris y publicada en el *Journal de zoologie*, en la que deciamos haber encontrado muchos huesos fósiles humanos asociados con objetos de la industria humana primitiva y huesos de mamíferos estinguidos.

Bien que no han transcurrido dos años desde que se publicó esa comunicacion, pues apenas hace uno, pasaremos

esto por alto, pues creemos no sea mas que una equivocacion.

¿En nombre de qué fundamento científico desconocido se atreve el señor Lista á calificar esa comunicacion de estupenda?

Esperamos nos conteste, recordando al mismo tiempo que parece no la ha considerado como tal el señor Gervais, uno de los naturalistas mas célebres de la actualidad, ni muchas otras personas de reconocida competencia que se han ocupado y que en estos momentos se están ocupando de esta cuestion.

Dice en seguida que la *Sociedad Científica Argentina* nombró una comision de personas distinguidas para que se constituyeran en el arroyo de Frias y dejaran constatado el descubrimiento, pero que la escursion dió un resultado negativo.

Con mas justicia habria procedido el señor Lista si hubiera dicho que la *Sociedad Científica Argentina* se ocupó de esta cuestion por haber nosotros promovido la discusion. Efectivamente, en el mes de mayo del año pasado presentamos á la ilustrada Sociedad una Memoria sobre el hombre cuaternario en la pampa, en la que hemos afirmado la coexistencia del hombre con los grandes mamíferos sudamericanos, fundándonos sobre el exámen de las siguientes ocho clases de objetos:

1.° Huesos que suponemos rayados y estriados por la mano del hombre.
2.° Huesos rotos longitudinalmente para estraer le médula.
3.° Huesos con incisiones.
4.° Pedernales tallados.
5.° Huesos trabajados.
6.° Carbon vegetal.
7.° Tierra cocida.
8.° Huesos fósiles humanos.

La Comision directiva de la Sociedad nombró una comision compuesta de los señores D. P. Moreno y Dr. D. Estanislao S. Zeballos para que estudiara la Memoria. Esta Comision se espidió el 14 de junio del año pasado, aconsejando á la Comision directiva el aplazamiento de su juicio hasta que nosotros acompañáramos á la Memoria los objetos sobre que nos fundábamos.

El primero de agosto del mismo año contestábamos el informe de la Comision especial y acompañábamos los objetos que se nos pedian, invitando al mismo tiempo á la Comision á visitar el punto del descubrimiento si lo creia conve-

niente. Desde entonces no sabemos que trámites habrá seguido la Mémoria, pues hasta ahora nada se nos ha hecho saber.

Como se vé, el señor Lista habria rendido mas culto á la verdad, suprimiendo la parte que se refiere á la Comision que dice fué nombrada para inspeccionar el arroyo de Frias y que la escursion ha dado un resultado negativo, puesto que nunca se ha nombrado tal Comision, ni tal escursion ha tenido lugar.

El solo hecho de haber leido la comunicacion publicada en el *Journal de Zoologie* de Paris debia haberle hecho comprender que teniamos un gran acopio de materiales, puesto que en ella anunciábamos la publicacion de una obra sobre este tema, obra que, de paso sea dicho, ya está concluida, pero que no empezamos aun su publicacion porque nos interesa conocer antes el fallo definitivo de la Sociedad Científica.

¿Por qué el señor Lista no ha bebido de fuentes mas claras los datos que deseaba adquirir tocante á nuestros trabajos? Es que, desde que hemos hecho nuestros primeros trabajos sobre esta materia, han sido mirados con desden ó han sido combatidos con armas nada nobles, puesto que hasta se ha llegado á suponer que ibamos guiados por el deseo de efectuar especulaciones indignas. Esto ha sido obra de nuestros sábios, egoistas por excelencia, que no pueden tolerar que se atribuya á un *ignorante* lo que solo ellos se creen en aptitud de poder realizar.

Pero en ocho años que llevamos de trabajos incesantes hemos recogido un número tan grande de hechos, y hemos acumulado un tan gran número de materiales, que no bastará para quitarles el escaso mérito que puedan tener la opinion infundada de algun sábio prestigioso, ni cuatro plumadas de alguno de sus discípulos.

Obligados á terminar este ya demasiado estenso articulo, rogamos al señor Lista y á cualquier otro que se haya permitido ó se permita poner en duda nuestros descubrimientos sin bastante fundamento para ello, que nos espliquen la causa que ha producido las rayas, estrías é incisiones que se notan en muchos huesos de animales extintos de las pampas, completamente iguales á los que presentan muchos huesos encontrados en los paraderos indios de esta provincia; que los huesos rotos longitudinalemente, los huesos trabajados y los pedernales tallados no son cuaternarios, y que los fragmentos de tierra cocida que se encuentran cerca de la Villa de Lujan enterrados con restos de animales estinguidos no se hallan en terreno cuaternario no removido.

Por último, desafiamos á que nos prueben que los huesos humanos que hemos presentado á la *Sociedad Científica Argentina* y los que conservamos en nuestra coleccion, no son verdaderos fósiles y encontrados en terreno cuaternario no removido.

FLORENTINO AMEGHINO.

Seria inútil agregar que aun esperamos la aceptacion de este desafío científico.

El señor Lista, no contento con la publicacion de su artículo en Buenos Aires, lo envió á Europa; y el profesor Gervais lo publicó en su *Journal de Zoologie*, con la siguiente nota al fin.

Permitasenos agregar que esos autores (Heusser y Claraz) figuran en el número de aquellos cuyos nombres hemos citado en la nota que hemos publicado en 1873 á propósito de los huesos humanos y de las armas en piedra tallada que el Museo de Paris ha adquirido del señor Seguin. Por otra parte nosotros en esa nota no hemos afirmado que los objetos de que se trata pertenezcan á la época cuaternaria; apesar de eso el hombre no ha dejado de inscribirse entre las especies cuyos restos caracterisan esta época en la América del Sud, y lo vemos aun figurar al principio de la lista de esas especies que el sábio Dr. Burmeister acaba de publicar en su reciente obra sobre los caballos fósiles, titulada: *Los Caballos fósiles de la Pampa Argentina.*

En mis *Noticias sobre antigüedades indias de la Banda Oriental*, publicadas á fines de 1877, consagré tres ó cuatro párrafos á esta cuestion, destinados á afirmar una vez mas la existencia del hombre fósil argentino, en la esperanza de que quizás el señor Lista ú otros aceptaran el debate científico á que los habia invitado en el artículo que acaba de leerse. Empeño inútil, pues nadie desde entonces ha vuelto á contestar mis aserciones.

Es hácia esta época que decidí transportar una parte de mis colecciones á Europa para exponerlas en la Exposicion Universal de Paris de 1878.

La *Sociedad Científica Argentina*, despues de haberme

pedido que presentara los objetos sobre que fundaba mi Memoria sobre *El hombre cuaternario en la Pampa* y despues de habérselos remitido, habia dejado transcurrir dieziocho meses sin ocuparse de ellos. Encontrándome en vísperas de embarcarme para Europa, resolví reclamar mis objetos, como así lo hice á mediados de febrero de 1878, agregando, que siempre estarian á disposicion de la Sociedad para su estudio, tan luego como estuviera de regreso, y pedia al mismo tiempo autorisacion para publicar en folleto mi Memoria. Fuéronme entregados los objetos, pero no se me comunicó resolucion alguna tocante á la autorisacion pedida. Esta es la causa que me priva del placer de transcribirla.

En la comunicacion oficial de los objetos que deseaba exponer, hecha á la Comision provincial de Buenos Aires publicada en el núm. 45 de *El Industrial*, pág. 398, afirmaba nuevamente de una manera categórica la coexistencia del hombre con los grandes mamíferos estinguidos.

Llegado á Europa me ocupé de organisar en la Seccion Argentina de la Exposicion Universal, de acuerdo con el señor D. Rufino Varela, Comisario general de la República Argentina, una seccion especial de Antropologia y Paleontologia, con mis colecciones y los materiales enviados por los señores Moreno, Leguizamon, Liberani, Larroque, Brachet, Robles y Lavagna, seccion que ha llamado la atencion de todos los sábios que la visitaron, y de la que se han ocupado un gran número de publicaciones europeas.

Al mismo tiempo, para facilitar su estudio, publicaba un catálogo especial (*Catalogue spécial de la section anthropologique et paléontologique de République Argentine*, in-8° y 80 páginas), cuyas primeras páginas contenian la enumeracion de cerca de 300 objetos diferentes destinados á probar la contemporaneidad del hombre con los mamí-

feros estinguidos, é indicaba los diferentes puntos en que habia encontrado cada objeto.

Ahí fueron examinados por la Comision organisadora de la Exposicion de ciencias antropológicas y los delegados estrangeros en corporacion, y por los principales sábios especialistas de Europa.

El *Juri* encargado de esa seccion, me acordó un prémio por mi esposicion especial, como ya lo habia hecho antes la « Sociedad Científica Argentina » de Buenos Aires.

En el mes de junio de 1878, el profesor Gervais presentaba al *Instituto* de Francia una communicacion sobre esa seccion especial de la República Argentina, en la que á propósito del hombre fósil de la América del Sud se encuentra el pasage siguiente:

El señor Ameghino ha agregado á las piezas que le pertenecen un número considerable de objetos trabajados por el hombre, unos de hueso, los otros en piedra, provenientes de los primeros habitantes del territorio argentino. Algunas de esas piezas le parece remontan á la época de los grandes mamíferos, y dá así una nueva prueba de la coexistencia ya admitida por varios autores, del hombre y de los animales estinguidos.

El catálogo general de la República Argentina, publicado durante la Exposicion *(République Argentine. — Exposition universelle de Paris 1878. — Catalogue général)*, contiene tambien una enumeracion de esos objetos y de su época respectiva.

En el mes de setiembre de 1878, presenté al *Congreso internacional de Ciencias antropológicas*, reunido en Paris en ocasion de la Exposicion universal una Memoria intitulada *L'homme préhistorique dans le bassin de la Plata*, destinada á probar la contemporaneidad del hombre con los mamíferos estinguidos de la América del Sud, Memoria que fué leida en la cuarta sesion del Congreso.

En el volúmen XIV de los *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, correspondiente al año 1878, el directeur de esta publicacion dedica tres largas páginas al exámen de esa Memoria (páginas 382 á 385), concluyendo con el párrafo siguiente:

El señor de Cartailhac, que, en su calidad de secretario del Congreso, habia dado lectura de ese trabajo, aprovechó esta ocasion para hacer observar cuan notable era el movimiento científico en la República Argentina. Los sábios de ese país no se han contentado con hacer escavaciones y estudios metódicos; han traido á la Exposicion de París colecciones antropológicas y otras considerables; han publicado noticias y catálogos ilustrados; merecen de todos modos el estímulo y las felicitaciones del Congreso; siguen el ancho camino abierto en la América del Sud por el naturalista Lund, y nadie duda de que lleguen á resultados considerables para la historia primitiva de la humanidad.

Los propietarios del *American Naturalist* de Filadelfia, me pedian al mismo tiempo un corte geológico del terreno del arroyo de Frias en el punto en que habia estraido los huesos humanos, corte que fué publicado en el número de diciembre de 1878 de esa Revista científica, acompañado de su esplicacion y de la enumeracion de los principales objetos que habia estraido en el mismo punto.

Algun tiempo despues la direccion de la *Revue d'Anthropologie* de Paris, me pedia un trabajo mas considerable, que fué en efecto publicado en el tomo II de la série segunda, año 1879, páginas 210 á 249, bajo el título de *L'homme préhistorique dans la Plata*. En él trato la cuestion del hombre fósil argentino en otro órden, enumerando las pruebas en que reposa su existencia, indicando la situacion de las diferentes estaciones que he esplorado y los objetos que en ellas he recogido, clasificándolas por órden de antigüedad, y discuto por primera vez la antigüedad geológica de la formacion pam-

peana, que ya se ha visto, segun mi manera de ver es terciaria.

Ese trabajo me ha valido las felicitaciones por escrito de los principales sábios de Europa, al mismo tiempo que algunos hacian sus reservas sobre la antigüedad geológica del terreno pampeano.

En el Congreso internacional de americanistas reunido en Bruselas en el mes de setiembre de 1879, traté la misma cuestion en una Memoria bastante estensa titulada *La plus haute antiquité de l'homme en Amérique.* El profesor Virchow, que presidia la sesion, concluida mi esposicion, pidió espresamente con insistencia si alguien tenia alguna observacion que presentar á mis afirmaciones, pero los especialistas en la materia, despues de haber examinado los objetos que presenté á estudio del Congreso, contestaron que nada tenian que agregar á lo espuesto. Dicha Memoria se halla publicada en la obra en dos volúmenes que contiene los trabajos del Congreso, y está acompañada de una lámina litografiada.

En el tomo tercero de la *Revue d'anthropologie*, publicaba en enero de 1880, otra Memoria sobre el mismo tema, destinada especialmente á la descripcion de una parte de los objetos del hombre fósil argentino que he coleccionado, y reproduzco en ella el corte geológico del Arroyo de Frias, publicado por el *American naturalist* de Filadelfia. Este trabajo está acompañado de tres grandes planchas litográficas, en las que se encuentran dibujados unos 70 objetos prehistóricos diferentes, y de una nota del profesor Broca sobre los fósiles humamos que he recogido en el Arroyo de Frias (1).

En el diario la *République française* del 2 de diciembre

(1) *Armes et instruments de l'homme préhistorique des Pampas.* REVUE D'ANTHROPOLOGIE, série segunda, vol. III, año 1880.

de 1879, el Dr. Bert publicaba un largo artículo sobre mis trabajos prehistóricos en el Plata, en el que considera el hallazgo del hombre fósil argentino como un descubrimiento de gran importancia científica.

Este artículo se halla transcripto en el segundo volúmen de revistas científicas editadas por la librería G. Massòn, correspondiente al año de 1880, páginas 366 á 367 (1).

Hé aquí los párrafos que conciernen mas directamente esta cuestion:

El número de hechos de la arqueología prehistórica crece incesantemente. Recogidos á derecha é izquierda por observadores de opiniones y de conocimientos diversos, es raro que sean del primer golpe clasificados á su valor y á su rango. Se les vé desfilar sin relacion entre ellos, en compilaciones, en donde la crítica es á menudo desconocida.

Es mui bien de temer las conclusiones prematuras, las hipótesis precipitadas, de reservar sus apreciaciones para el tiempo en que se podrá pronunciarse á golpe seguro. Pero es preciso por eso limitarse á enumerar los hechos en vez de clasificarlos; es preciso quedar indefinidamente sin una idea, sin un hilo conductor en medio de documentos en donde la multiplicidad toca mui de cerca la incoherencia; ¿es preciso contentarse del vano pasatiempo de hacinamientos estériles? Se creeria asi, en efecto, al escuchar algunos aficionados que, viviendo en la contemplacion de algunas piezas que la casualidad les ha hecho descubrir, nunca tienen suficiente elevacion para criticar los que, con menos gloria y no mas provecho, se dedican á la penosa tarea de compulsar, comprobándolos los unos con los otros, los descubrimientos que se producen de todas partes, de poner órden y relacion entre ellos, de hacer, en una palabra, una obra de arte de su barro informe. No han sabido aprovechar los resultados de sus propias investigaciones; no es preciso utilisarlas, no es preciso sentir las cosas que no han tenido la sagacidad de apercibir con tenerlas en las manos; no han concluido, no es preciso concluir. Se figurarian gustosos

(1) *Revues scientifiques*, publiées par le journal *la République Française*, sous la direction de M. Paul Bert, professeur á la Faculté des sciences membre de la Chambre des députés. — Deuxième année, 1880.

que los roban, esprimiendo de sus trabajos las ideas que no han tenido ellos mismos. Es una estravagancia. De su parte puede ser á menudo perdonable, pero puede tener consecuencias sensibles para su propia ciencia. La historia puede enseñarles que los descubrimientos pertenecen sobre todo á los que saben fecundarlos.

Hai á menudo un mérito mucho mas grande que el de ellos, en emplear los hechos una vez coleccionados y en hacer un conjunto coordinado de los materiales esparcidos. Por nuestra parte lo apreciamos altamente.

Es por esto que encontramos utilidad en poner en evidencia, por una crítica imparcial, los hechos que se grupan bajo la principal de las cuestiones definidas, en el dia pendientes. Fuera de esto no hai mas que los pocos trabajos de conjunto verdaderamente acabados de qué podamos dar aquí el análisis con algun provecho para nuestros lectores.

Entre esos trabajos, señalaremos desde luego los estudios particularmente concienzudos y seguidos del señor Ameghino sobre el hombre prehistórico de la América del Sud, estudios que están á punto de aparecer.

Se ha formado desde hace algunos años, sobre todo en el Brasil y en la República Argentina, bajo la impulsion directa de la ciencia francesa, toda una escuela de jóvenes arqueólogos y antropologistas. Ella ha proporcionado el año pasado los materiales de una mui hermosa esposicion (Seccion argentina) que, colocada fuera de su verdadero lugar, no ha obtenido toda la atencion que merecia. Las colecciones del señor Ameghino constituian quizás la parte principal. Son estas colecciones resultados de sus escavaciones, que forman la base de sus estudios.

El autor de este artículo, despues de un largo exámen crítico de mis trabajos sobre las épocas modernas, continúa de esta manera:

El principal, el gran mérito del señor Ameghino, consiste sobre todo en el descubrimiento del hombre cuaternario de esta region.

Sobre toda la inmensa estension de la superficie de la Pampa entre el Plata y los Andes, debajo de la tierra vegetal, se encuentra una capa de terreno rogizo, compuesta esclusivamente de arcilla y de arena fina, con algunas infil-

traciones calcáreas. Desciende hasta una profundidad de 30 á 40 metros y presenta por todas partes la misma composicion y aspecto. Ningun bloque de piedra de proveniencia estraña, ningun guijarro rodado no interrumpe su uniformidad.

El señor Ameghino atribuye su formacion á inundaciones repetidas, que han recubierto completamente por intérvalos, las llanuras de las pampas. Su fauna esta caracterizada por los huesos de un gran *machairodus*, de un *ursus* tan grande como nuestro *spelæus*, de caballos y de *hippidiums*, de dos mastodontes, de armadillos gigantes y de perezosos colosales como el *mylodon* y el *megatherium*.

Algunos de esos huesos llevan estrias, agujeros, é incisiones, que el señor Ameghino atribuye á la accion del hombre.

La época de la formacion pampeana se divide en tres partes: los tiempos de los grandes lagos, los tiempos pampeanos modernos (esta espresion de *modernos* es viciosa, no importa como se considere), y los tiempos pampeanos antiguos.

Los tiempos de los grandes lagos están representados por una série de depósitos de color blanquizco, aislados en la superficie. Esos depósitos contienen restos de géneros estinguidos, pero son caracterisados por un *lagostomus* y un zorro de especie viviente. Son estos depósitos que escavados en 7 puntos diferentes, han proporcionado la mayor parte de los objetos de la industria humana. Esos objetos consisten sobre todo en silex groseramente trabajados, en huesos trabajados (punzones, puntas de flecha, etc.), en fragmentos de tierra cocida.

Los tiempos pampeanos modernos están representados por la parte superior de los depósitos de la llanura, de color rojizo y algo mas arenoso que la parte inferior. No se encuentran en él representantes seguros de las especies actualmente vivientes. El señor Ameghino no ha recogido en él vestigios del hombre mas que en un solo punto. Consisten en una inmensa cantidad de carbon vegetal, en fragmentos de tierra cocida, en huesos estriados, con incisiones y partidos, en dos pequeñas puntas de flecha en silex, en dos silex tallados en forma de escoplos, etc. y en fin en huesos del hombre mismo.

El pampeano inferior está caracterizado por restos del *hoplophorus ornatus* (Owen), relativamente raro en el pampeano superior, y por la presencia del *typotherium* que falta completamente mas arriba.

Pero en cuanto á trazas del hombre en esta formacion, no se poseen mas que huesos estriados, ó que parecen pulidos artificialmente.

La opinion grave esprimida por el señor Ameghino sobre la época de la formacion pampeana nos pone particularmente en desconfianza respecto á este género de pruebas.

« Su inmensa estension, su espesor, su posicion... podrian ya hacernos suponer, dice, que ella no es cuaternaria; pero si estudiamos la enorme diferencia que presenta la fauna pampeana con la que puebla aun la misma comarca, desaparecen todas las dudas...

« Es solo en las capas superiores que encontramos algunas especies que puedan atribuirse á algunas de las actuales, pero en el resto de la formacion encontramos, no tan solo especies todas completamente estinguidas, pero tambien géneros y aun familias que ya no están representadas por ninguna especie.

« Lo que me confirma aun mas en mi opinion, es que la formacion que se encuentra inmediatamente debajo de la pampeana, y que llaman *patagónica* ó pliocena, contiene restos de *anaplotherium* y de *paleotherium*, géneros que todo el mundo sabe datan de una época mucho mas antigua que la pliocena. »

Es preciso, pues, segun nuestro modo de ver, hacer distinciones en la formacion pampeana, que puede mui bien unir dos edades, de épocas diferentes. Pero en cuanto á admitir que se haya encontrado en ella los vestigios de un hombre terciario como quisiera sugerirlo el señor Ameghino, esto nos es absolutamente imposible. A lo menos, es preciso esperar.

Antes de terminar el análisis de este notable trabajo, señalaremos aun un descubrimiento bien singular del señor Ameghino. Es el de la habitacion del hombre de la época pampeana.

Se habia preguntado en donde el hombre, en esta inmensa llanura sin un accidente, sin una elevacion, sin un árbol, sin una roca, habria podido ponerse á cubierto y escapar á los ataques de los terribles animales que lo rodeaban, cuando un dia emprendió la estraccion de la coraza de uno de esos armadillos gigantescos del grupo de los glyptodontes. « Estaba colocada horizontalmente, la abertura ventral abajo y el dorso arriba, descansando sobre una capa de tierra mas dura y diferente de la que la rodeaba; era la antigua superficie del suelo. Todo al rededor de la coraza, habia una cantidad de carbon vegetal, de cenizas, de huesos quemados y partidos y algunos silex. Se veia, aglomerada alrededor de la coraza, una cantidad de tierra rojiza del suelo primitivo. Empezóse á estraer la coraza y, en vez de encontrar, como

yo lo esperaba, el esqueleto del animal, se encontró vacia. Llegado al nivel que marcaba al esterior la superficie primitiva del suelo, me apercibí que el interior descendia mas profundamente. Se continuó la escavacion, y se encontró sobre la superficie primitiva interior del suelo un instrumento en silex, huesos largos de guanaco y de ciervos partidos y algunos con trazas de trabajo artificial, dientes de *Toxodon* y de *Mylodon* partidos y en parte trabajados, fragmentos de cuernos de ciervo, etc. Ya no habia dudas; el hombre se habia apoderado de la coraza del animal muerto, la habia vaciado y colocado horizontalmente, despues habia ahondado el suelo al interior para procurarse un poco mas de espacio y establecer ahí su morada. » Otro descubrimiento parecido y la posicion general de las grandes corazas de glytodon indican por otra parte que ese era su género de vida habitual.

Las corazas en cuestion pueden tener, segun Burmeister, 1 m. 64 de diámetro longitudinal, 1 m. 32 de diámetro transversal y 1 m. 05 de altura. No hai, pues, nada de extraordinario en que el animal que era el hombre de esos tiempos remotos haya podido, profundizando un poco la tierra, alojarse ahi con toda comodidad. Pero el señor Ameghino puede con todo lisongearse de haber hecho, lo repetimos, un descubrimiento bien nuevo y sorprendente. Los pueblos salvages actuales no nos presentan ningun caso de habitacion natural de este género.

El señor Bert ha acompañado este exámen crítico de dos magníficos grabados; el uno representa la cabeza del *megatherium* del Museo de historia natural de Paris, el otro el esqueleto completo con la coraza del *glyptodon typus* del mismo museo.

Los autores de *Los mamiferos fósiles de la América del Sud*, obra que veía la luz en el mes de febrero de 1880, se ocupaban del hombre fósil de la América Meridional, considerando los hallazgos de Lund, de Seguin y los mios, como suficiente prueba para establecer su contemporaneidad con los mamíferos estinguidos de la misma region (1).

(1) *Les mammifères fossiles de l'Amérique Méridionale*, par le docteur H. Gervais et Fl. Ameghino. pag. 4. Paris et Buenos Aires, 1880.

En el mes de agosto de 1880 salía á luz el volúmen que contiene los trabajos del Congreso internacional de ciencias antropológicas, en el que se halla publicada la Memoria sobre el hombre fósil argentino, que tuve el honor de presentar á esa ilustre reunion. Es demasiado larga para que pueda ni aun reasumirla; los que deséen conocerla la encontrarán en la página 341 y siguientes de ese volúmen (1).

En la página 288 del mismo libro, se lée además el pasage siguiente:

El hombre cuaternario en América, por el señor Varela (Rufino) de Buenos Aires:

El señor Cartailhac. — Tengo el honor de presentaros una comunicacion de parte del señor Varela, de la République Argentina.

El tiempo es ciertamente demasiado corto para que pueda daros una idea completa de este mui interesante trabajo.

Vosotros sabeis que hai, en el Campo de Marte, una exposicion bastante considerable de la República Argentina, que merece particularmente nuestra atencion. La Memoria del señor Varela tiene por objeto el hacer conocer los hechos mas curiosos y mas interesantes de esta Exposicion. Se trata de la contemporaneidad del hombre y de las especies estinguidas en la América del Sud. Tanto el hecho es probado desde hace largos años en Europa, tanto la cuestion es aun dudosa en América, apesar de trabajos ya antiguos.

El señor Varela ha vuelto á seguir la cuestion, y, en yacimientos de los que dá un buen corte estratigráfico, ha encontrado huesos de especies estinguidas al lado de objetos que le parecen trabajados, y de huesos que ofrecen estrias; algunos están partidos como para la estraccion de la médula, siguiendo la costumbre constante de ciertas poblaciones primitivas.

Otros huesos están quemados; hai tambien huesos mejor trabajados y en forma de flechas. Por todas estas razones el señor Varela crée á la contemporaneidad del hombre y de las especies estinguidas de América, que son: el mastodonte,

---

(1) *Congrès international des Sciences anthropologiques*, tenue à Paris du 16 au 21 août 1878. Comptes rendus sténographiques, etc. Paris, 1880.

el megaterio, el maquerodo, y otras especies de gran talla que corresponden á nuestra fauna cuaternaria de Europa.

Aprovecho esta ocasion para pediros de alentar con aplausos estos trabajos que nos llegan de la América del Sud, en donde me parecen están en mui buen camino científico. (*Aplausos.*)

A mediados de este mismo año hice un estudio físico, químico y geológico sobre los huesos humanos encontrados por Seguin en la provincia de Santa Fé, y conservados actualmente en la galería de antropología del Museo de Paris. Los resultados de este estudio los he consignado en una Memoria que se publicará en la *Revue d'Anthropologie* (1), en la que pruebo y demuestro hasta la evidencia, que los huesos encontrados por Seguin son perfectamente fósiles y contemporáneos de los grandes edentados estinguidos (2). Mi trabajo se halla acompañado de una nota del Dr. Topinard sobre los mismos huesos.

En fin, el marqués de Nadaillac, en su reciente y lujosa obra, sobre los tiempos prehistóricos, tambien se ocupa del hombre prehistórico sud-americano, y especialmente del hombre contemporáneo de los grandes edentados estinguidos, transcribiendo varios párrafos de mis publicaciones en la *Revue d'Anthropologie* y en el *Journal de Zoologie*. El autor acompaña estos datos de varios magníficos grabados, representando algunos de los gigantescos edentados estinguidos de la Pampa argentina (3).

---

(1) *Etude sur l'âge géologique des ossements humains rapportés par François Seguin, de la République Argentine, et conservés au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.* — REVUE D'ANTHROPOLOGIE, série segunda, volumen IV, 1881.

(2) Ya se ha visto que Burmeister pretende, sin fundamento para ello, que dichos huesos son apócrifos, y atribuidos á una época remota con un fin puramente mercantil.

(3) *Les premiers hommes et les temps préhistoriques*, par le marquis de Nadaillac, vol. II, pag. 10 y siguientes. Paris, 1881.

CAPITULO XV

PRUEBAS MATERIALES DE LA COEXISTENCIA DEL HOMBRRE CON LOS MAMÍFEROS ESTINGUIDOS DEL TERRENO PAMPEANO

Huesos rayados y estriados. — Huesos con vestigios de choques. — Huesos partidos longitudinalmente. — Huesos quemados. — Carbon vegetal. — Tierra cocida. — Huesos con incisiones. — Huesos agujereados. — Instrumentos de hueso. — Instrumentos de piedra. — Huesos humanos fósiles. — Descubrimientos aislados.

Las pruebas que he recogido de la existencia del hombre en la formacion pampeana son relativamente numerosas. En mis últimas publicaciones las he enumerado en el órden que sigue :

Huesos rayados y estriados — El primer género de pruebas que puede aducirse en favor de la coexistencia del hombre con los mamíferos estinguidos de la Pampa, son los huesos de muchos de estos animales que muestran en su superficie un gran número de rayas y estrias completamente idénticas á las que se han observado sobre un gran número de huesos de reno trabajados por el hombre y encontrados en las cavernas de Francia, Bélgica é Inglaterra.

Estas rayas é incisiones son de una época anterior al enterramiento de los huesos, y no pueden haber sido producidas sinó cuando estos estaban aun frescos ó cubiertos por una parte de la carne.

Que no son modernas se puede probar mui fácilmente por medio de las numerosas dendritas producidas por

óxidos de fierro y de manganeso que se estienden sobre toda la superficie de los huesos y en el fondo de las mismas rayas.

Los huesos en que se encuentran con mas frecuencia son los huesos largos y las costillas.

Unas son en sentido longitudinal ú oblícuo y otras en sentido transversal. Unas son mas gruesas, otras mas finas, ó mas anchas, ó mas profundas. Algunas son verdaderas líneas rectas, otras sinuosas ó curvas, y por fin otras muchas marchan paralelas. A veces las mismas rayas son mas profundas en una estremidad que en la otra, otras veces mas anchas ó mas angostas y á menudo se cruzan entresí formando ángulos diversos.

He tratado de esplicarme la causa que ha producido semejantes rayas por todos los medios que me han venido á la imaginacion. He recurrido á la desecacion de los huesos y he encontrado que producia grietas profundas que se avienen mui mal con la superficie casi lisa del fondo de las rayas en cuestion. He buscado las impresiones geológicas creyendo que podrian esplicarme lo que para mí era hasta entonces un enigma, y ví que eran de un aspecto completamente diferente. He invocado la accion de los dientes de animales carniceros y no he encontrado ninguno que pueda trazar rayas y estrias de hasta 30 y 40 centímetros de largo. He examinado las trazas que dejan los dientes de los roedores, y he visto que estos presentan siempre la misma forma, el mismo ancho correspondiente al de los incisivos de las diferentes especies, y un fondo de superficie siempre lisa. Examiné por un momento si los antiguos torrentes podian darme la esplicacion de ese fenómeno, y ví que era un absurdo admitir que un hueso que conserva todas sus formas esteriores intactas pueda haber sido arrastrado por las aguas. Fijé mi atencion en la arena arrastrada por las aguas encima de los huesos y

observé que al mismo tiempo que iba formando en su superficie algunas estrias, la iba carcomiendo completamente. Por fin, cansado de buscar ví que tan solo el hombre, valiéndose de sus toscos cuchillos de pedernal, podia haber hecho semejantes rayas, y que del mismo modo que el antiguo habitante de Europa separaba la carne de los huesos de los megaceros, del rengifero y del rinoceronte, raspándolos con toscos cuchillos de silex, así tambien el primitivo habitante de las pampas, sirviéndose de iguales instrumentos, separaba la carne de los huesos del caballo, del hipidium, del toxodonte y del mastodonte.

Como una nueva prueba en favor de esta opinion, recordaré que un gran número de los huesos partidos por el hombre que he recogido en el paradero prehistórico de la Cañada de Rocha presentan en su superficie rayas y estrias absolutamente iguales. Por último, para descargarme de todo escrúpulo he recurrido á esperiencias directas, raspando huesos frescos con lajas de pedernal, y he obtenido rayas y estrias análogas á las que muestran los huesos de los animales estinguidos.

Los huesos rayados y estriados que he recogido en el terreno pampeano de la provincia de Buenos Aires, pertenecen á las especies siguientes : *Toxodon platensis*, *Hippidum neogœum*, *Macrauchenia patachonica*, *Mastodon andium*, *Auchenia esp.?*, *Cervus esp.? Palœlama Weddellii*, *Mylodon*, *Glyptodon*.

Admitido, pues, que esas rayas son vestigios de la mano del hombre, resultaria que este fué contemporáneo por lo menos de siete géneros diferentes de animales estinguidos.

Pronto veremos que numerosos datos vienen á confirmar esta suposicion.

Huesos con vestigios de choques. — Otros huesos presentan en su superficie depresiones mas ó menos grandes,

á veces bastante profundas y de fondo liso y cóncavo. Estas depresiones provienen de golpes fuertemente aplicados sobre la superficie del hueso con martillos ó percutores de piedra. Golpeando huesos frescos con un guijarro rodado he obtenido en su superficie escavaciones conchoidales completamente idénticas. Por otra parte, ya se ha visto que en el paradero de la Cañada de Rocha existen numerosos huesos que muestran escavaciones análogas.

Es, pues, evidente que esos son vestigios producidos por la mano del hombre, con tanta mas razon, cuanto que en el terreno pampeano no se encuentran guijarros rodados, y que por consiguiente no pueden ser el resultado de choques accidentales.

En algunos ejemplares, esos vestigios de golpes, cavidades conchoidales ó cortaduras están dispuestas con cierta simetría que solo puede ser el resultado intencionado de un ser inteligente.

Algunas de estas cavidades conchoidales fueron producidas por golpes fuertes aplicados sobre los huesos con el objeto de partirlos longitudinalmente para estraer la médula; otros con el fin de darles una forma convenida.

La antigüedad de esas cavidades se prueba por el color de la superficie de su fondo, que es completamente igual al color de la superficie del resto del hueso.

Huesos partidos longitudinalmente. — Tenemos otra prueba de la existencia del hombre en la formacion pampeana, en las astillas de huesos largos que se encuentran mezclados con huesos de animales estinguidos.

Esas astillas no se encuentran en efecto mas que en ciertos y determinados puntos en donde existen otros vestigios de la existencia del hombre. Ahí los huesos largos de ciervo, guanaco, paleolama y caballo se encuentran siempre partidos longitudinalmente, mientras que los

otros huesos de los mismos animales, y los huesos largos de las otras especies que están desprovistos de canal medular se encuentran generalmente enteros.

A menudo tambien la superficie de esas astillas de hueso presenta numerosas rayas y estrias, y señales de golpes completamente iguales á las que muestran los huesos ya mencionados mas arriba, nueva prueba de que son obra de la mano del hombre.

Los huesos largos rotos por el hombre para estraer la médula que se han encontrado en las cavernas de Europa, están partidos de la misma manera, y ofrecen además el mismo aspecto que los huesos partidos longitudinalmente que he estraido en el paradero de la Cañada de Rocha. En todos está perfectamente bien marcada la superficie de la rotura en la que se distingue todas las proeminencias, rugosidades y aspecto fibroso del hueso, con su superficie interna y esterna intacta, tal como si los huesos fueran recien partidos.

Todos estos caractéres hacen que no se pueda aceptar la suposicion de que puedan haber sido partidos por choques recibidos al ser arrastrados por las aguas, pues no tan solo habrian perdido su lustre peculiar; pero sí tambien las señales de las fracturas con todos sus ángulos y aristas.

Es indudable que han sido partidos en el punto en que se encuentran, y como no han sido rotos por animales carniceros, porqué en este caso presentarian las trazas dejadas por los dientes, no queda otra esplicacion posible que suponer que han sido partidos por el hombre para estraer la médula.

En el paradero moderno de la Cañada de Rocha ya descripto en el tomo primero, he recogido mas de 30,000 huesos partidos longitudinalmente y que he examinado uno á uno, y he podido convencerme que los huesos partidos por la mano del hombre ofrecen un aspecto caracteristico parti-

cular que permite distinguirlos fácilmente. Ahora bien; no solo los huesos partidos longitudinalmente que he recogido en el terreno pampeano se parecen á los que he recogido en el paradero mencionado, pero ofrecen absolutamente el mismo aspecto, y se encuentran en ambas épocas las mismas formas.

Huesos quemados. — En los mismos yacimientos he recogido tambien algunos fragmentos de hues osquemados, y, entre otros, astillas de huesos largos, mezclados con huesos de animales estinguidos y otros vestigios de la industria humana, lo que prueba una vez mas la existencia del hombre en esta época, y demuestra que en efecto él es quien ha partido los huesos y los ha espuesto enseguida á la accion del fuego para retirar la médula con mas facilidad.

Carbon vegetal. — Al descubrimiento anterior se une como complemento el hallazgo de carbon vegetal en tres ó cuatro puntos diferentes del terreno pampeano, y en uno de ellos, como se verá mas adelante, en grandísima cantidad, mezclado con huesos humanos, restos de la industria humana y huesos de animales estinguidos.

Tierra cocida. — En la provincia de Buenos Aires, en donde se encuentran paraderos indios anteriores á la conquista, se presentan á la vista millares de fragmentos de alfarerías. Estos restos son, sin embargo, menos numerosos á medida que los paraderos datan de una época mas remota.

En el terreno pampeano ya no se encuentra un solo fragmento de alfarería; el arte cerámico era desconocido al hombre de entonces. Pero en cambio, en algunos puntos se encuentra una gran cantidad de fragmentos informes de tierra cocida de color ladrilloso.

¿Qué es lo que indican? ¿Son los productos de los primeros ensayos en el arte cerámico, ó son el simple resul-

tado de la accion del fuego de un fogon encendido por el hombre de la época del glyptodoñ?

Creo esta última suposicion la mas admisible, pues aun el hombre que habitó la Europa durante los últimos tiempos de la época cuaternaria, no conocia el arte del alfarero. Seríanos preciso, pues, mas que una buena voluntad para admitir la existencia de un contemporáneo del toxodonte alfarero.

Hago esta reflexion á propósito de algunas publicaciones en las que se pretende negar la existencia del hombre pampeano, porque en los terrenos de esa época no se han encontrado fragmentos de alfarería. Probablemente nunca se encontrarán tales restos, pero por eso no dejará de ser menos cierto que el hombre ha vivido contemporáneamente con los grandes mamíferos estinguidos.

Una nueva prueba de su existencia la tenemos en esos fragmentos de tierra cocida (pero no de alfarería) que se encuentran en el terreno pampeano, mezclados con huesos de animales que ya no existen.

Cerca de la Villa de Lujan se encuentran por millares, en una capa de tierra blanquizca que se encuentra debajo de varias otras capas de terreno pampeano no removido y en una estension de mas de seis kilómetros.

Huesos con incisiones. —Si alguien pudiera abrigar dudas sobre las causas que han producido las rayas y estrias que muestran muchos huesos fósiles de las pampas, creo no sucederá lo mismo con un cierto número de piezas que presentan en su superficie señales aun mas convincentes. No son ya simples rayas, sinó incisiones mui bien marcadas, algunas mui profundas y que solo pueden haber sido prodúcidas por golpes fuertes dados con un instrumento mui cortante.

Todas esas incisiones son anchas arriba, angostas en el fondo, tienen uno de sus lados rápido y rugoso, el otro

inclinado y liso, indicando así la direccion seguida por el instrumento con que han sido practicadas. El mas ligero exámen demuestra que esas incisiones han sido producidas por fuertes golpes aplicados sobre los huesos con un instrumento cortante, sin duda un escoplo de piedra. Esto es tan evidente, que lo primero que á uno se le ocurre es que han sido producidas por un instrumento de metal al tiempo de exhumar los huesos. Fácil es, sin embargo, convencerse de que tal suposicion es errónea: 1° porque todos esos huesos han sido estraidos por mis propias manos y he puesto un especial cuidado en no degradarlos; 2° porque se hallaban casi todos cubiertos por una tierra arenosa que se deshacía por el solo frotamiento de la mano; 3° porque para acabar de limpiarlos nunca he empleado instrumentos de metal, sino pequeños cepillos; 4° por último la prueba mas evidente de que tales incisiones son anteriores al mismo enterramiento de los huesos, es que todas las piezas de este género que poseo, presentan un color mas ó menos pajizo con manchas negras ó moradas producidas por óxidos de fierro y manganeso que contiene el terreno en que estaban envueltos. Ese color pajizo y esas manchas mas ó menos negras no penetran en el interior del hueso, formando solo una especie de capa de barniz cuyo espesor no alcanza 1 milímetro. Este color se presenta tambien en el fondo de las incisiones, lo que juntamente con las numerosas dendritas de que están cubiertas constituyen el sello de su verdadera antigüead, pues la mas finísima raya que trazáramos sobre la superficie de uno de esos huesos, rasgaria la finísima capa de barniz, mostrándonos debajo un color completamente diferente.

Los huesos que poseo con incisiones de esta clase pertenecen al *toxodon*, *mastodon*, *mylodon*, *pseudolestodon* y *palæolama*.

Huesos agujereados. — Otros huesos, aunque mas raros, muestran en vez de incisiones, agujeros circulares, grandes y profundos, de los que aun ignoro el destino. En otros casos los agujeros atraviesan los huesos por completo. Atribuyo estas marcas á la mano del hombre, porque hasta ahora no puedo esplicárlas de otra manera, pero no quiero afirmar positivamente que no puedan haber sido producidas por otra causa.

En los ejemplares que presentan las incisiones de que he hablado mas arriba, tengo la conviccion profunda de que se encuentran las trazas evidentes de la mano del hombre; en los huesos agujereados no tengo la misma conviccion, y creo es una cuestion á estudiar. Me ocuparé en otra parte de estas piezas, y entonces podrá juzgarse del valor que deberá atribuírseles.

Huesos trabajados. — En fin, en los mismos puntos en que se encuentran todos los objetos ya mencionados, se hallan tambien huesos que presentan trazas mas ó menos evidentes de un trabajo intencional, bien que en algunos casos son tan toscos, que solo un ojo ejercitado puede distinguir en ellos el trabajo de un ser inteligente. Unos son pequeñas astillas de hueso, de ciertas formas determinadas que quizás servian como puntas de flecha; otros son especies de punzones, pulidores ó cuchillos rudimentarios. Varios de esos objetos, fabricados con huesos de animales estinguidos, están aun en parte envueltos en tosca pampeana, lo que constituye una prueba evidente du su antigüedad. Algunos dientes de mamíferos estinguidos tambien, presentan trazas de trabajo intencional, particularmente los de *toxodon*, entre los que hai algunos de un trabajo esmerado y retallados sobre los bordes, como los pedernales trabajados de época moderna.

Instrumentos de piedra. — En comparacion de los numerosos huesos que muestran trazas mas ó menos eviden-

tes de la mano del hombre, los instrumentos de piedra son sumamente escasos. Apenas he recogido una quincena, y entre ellos algunos podrian ser considerados como pedernales fragmentados por causas accidentales.

Con todo, un exámen sério de las circunstancias locales, prueba que todos los fragmentos de pedernal de ángulos y aristas cortantes que se encuentran en el terreno pampeano de la provincia de Buenos Aires, han sido traidos ahí por la mano del hombre sin escepcion alguna.

En efecto, ya he dicho repetidísimas veces que en el terreno pampeano no existen guijarros rodados ni aun granos de arena algo gruesos. Luego esos pedernales son completamente estraños á la formacion. No han sido traidos ahí por las aguas, porque en ese caso se encontrarian en el terreno pampeano guijarros rodados. Por otra parte, suponer que esos fragmentos angulosos y cortantes hayan sido transportados por las aguas, es completamente inadmisible, pues habria bastado que hubieran sido arrastrados tan solo algunas centenas de metros para que desaparecieran las aristas y se convirtieran así en pequeños guijarros rodados.

Es pues evidente que esos fragmentos fueron traidos de su yacimiento á las pampas, por una fuerza que no alteró sus formas, ó sinó que han recibido su forma actual en los mismos puntos en que se encuentran; en ambos casos solo la accion del hombre puede esplicarnos su presencia en el limo pampeano de las cercanías de Buenos Aires.

Pero examinando esos mismos pedernales, se observa pronto que casi todos ofrecen señales inequívocas de haber sido tallados por la mano del hombre, bien que sus formas sean groseras.

El silex empleado en la fabricacion de esos objetos, es el mismo que han empleado los indígenas anteriores á la

conquista: una cuarcita blanca que quizas sacaban de las sierras del Tandil, y un pedernal oscuro que me parece mui parecido á algunos que he visto de la Banda Oriental.

Las comunicaciones durante esa época debian ser sumamente difíciles, así es que el silex, para los primitivos habitantes de la Pampa que vivian lejos de las montañas, debia ser una materia sumamente preciosa, que quizás no empleaban mas que para trabajar los huesos.

Lo que me confirma aun mas en esta opinion, es que las dos otras formas que conozco son instrumentos mui groseros, una de cuyas estremidades es generalmente mui gruesa, y la otra cortada en bisel, formando así una especie de escoplo primitivo.

Huesos humanos. — A todas las pruebas ya mencionadas sobre la existencia del hombre durante la época de los grandes edentados fósiles de la República Argentina, debo agregar el descubrimiento de los huesos del hombre de esa época.

Esos restos, que los he recogido á orillas del arroyo de Frias, constituyen la prueba mas convincente de la contemporaneidad del hombre con los glyptodontes.

En otra parte me ocuparé detenidamente de estos restos y de su yacimiento geológico.

Antes de emprender la descripcion detallada de los diferentes objetos que he recogido y de los yacimientos en que los he encontrado, debo ocuparme de algunos descubrimientos análogos que se han hecho en la provincia de Buenos Aires y que no he hecho mas que mencionar en mi reseña histórica.

En el año de 1874, el señor D. José Larroque encontraba sobre la márgen izquierda del rio de Areco, á alguna distancia del pueblo de San Antonio de Areco, un esqueleto casi completo del *mylodon robustus*, colocado horizontalmente, con el dorso arriba y las piernas dobladas. Al exhu-

mar los huesos, operacion que practicaba con un gran cuchillo, sintió que este habia chocado con un objeto resistente que se hizo pedazos. Era una piedra que se encontraba entre las costillas del *mylodon*, en su costado izquierdo. El señor Larroque recogió los pedazos y me los remitió á Mercedes, en donde los he juntado restaurando su forma primitiva, que puede verse en las figuras 557 y 558, que representan este objeto en tamaño natural.

Es una laja de piedra negruzca, cuya naturaleza no he podido determinar, lisa en una cara (fig. 558), y en la otra tallada á grandes cascos, de modo que su parte superior termine en un borde cortante.

Es pues evidente, que el hombre que ha tallado esta piedra, fue contemporáneo del *mylodon robustus*.

Sobre la misma márgen del rio, en la misma capa de terreno y á corta distancia del punto en que se hallaba el esqueleto de *mylodon*, que tenia en su costado dicha piedra, el mismo señor ha estraido un esqueleto completo del *smilodon*, muchos huesos de *megatherium*, dos mandíbulas de *toxodon*, varias muelas de *macrauchenia*, un fémur del *arctotherium* y huesos de algunos otros animales indeterminados.

Esta coleccion la he tenido durante varios meses en mi poder y he podido estudiarla detenidamente. Sobre varios de esos huesos, he visto rayas é incisiones completamente iguales á las que ya he mencionado mas arriba.

He hablado en otra parte de un silex tallado, encontrado en 1871 cerca de la Villa de Lujan, al lado de una coraza de *glyptodon*. Esta coraza habia sido encontrada por un obrero francés que buscaba huesos fósiles por cuenta de un señor Bonement, de Buenos Aires, sobre la orilla izquierda del rio Lujan, á distancia de una cuadra de la embocadura del arroyo de Roque.

El profesor Ramorino se habia trasladado á Lujan para

asistir á la estraccion de la coraza y estudiar su posicion.

Al lado de la coraza, á distancia de unos 50 centímetros y sobre la misma capa de terreno en que esta descansaba se encontró una cuarcita tallada en forma de punta de flecha, pero cuya estremidad estaba rota.

He visto un dibujo de esta pieza, en poder del finado Dr. Ramorino.

En el mismo punto se habia encontrado tambien un hueso largo de caballo, en cuya superficie se veian varias incisiones atribuidas á la mano del hombre.

La coleccion en donde se encontraban estas dos piezas, propiedad del señor Bonement, se encuentra actualmente en Paris, en poder del señor D. Cárlos Barbier. La he examinado detenidamente, pero no he encontrado ninguna de las dos piezas mencionadas; sin duda se han estraviado. Como quiera que sea, el descubrimiento de la cuarcita tallada es perfectamente auténtico.

Dos años antes, yo habia hecho en el mismo punto un descubrimiento aun mas interesante. Una coraza de *glyptodon* que sin duda habia servido de habitacion. En otra parte me ocuparé de este descubrimiento.

La constitucion geológica del terreno es la siguiente: 1.° Una capa de tierra vegetal de 40 á 60 centímetros de espesor. 2.° Una capa de tierra cenicienta, de orígen lacustre, post-pampeana, con muchas conchillas de agua dulce, particularmente *ampullarias*, de 1 metro á 1 metro 50 de espesor. 3.° Una capa de tierra blanquizca, igualmente de orígen lacustre, pampeana, con huesos de edentados estinguidos, de 80 centímetros á 1 metro 20 de espesor. 4.° Capa de terreno rojizo que desciende hasta el nivel del agua, que impide determinar su espesor.

Todas esas capas, se estienden sin descontinuacion á lo largo del rio, en una estension de mas de 20 cuadras.

La coraza á cuyo lado se encontró la cuareita tallada, se encontraba en la capa número 3, descansando sobre la capa número 4. Esta coraza, pertenecia al *glyptodon typus*.

Este es además un punto sumamente rico en huesos fósiles. En la misma capa número 3, en una estension de 300 á 400 metros, he recogido los restos siguientes:

Canis cultridens? — Huesos, fragmentos de cráneos y mandíbulas.

Hydrochœrus sulcidens. — Una mitad de mandíbula inferior y algunos huesos.

Reithrodon, esp.? — Mandíbulas y huesos de una especie indeterminada.

Toxodon platensis. — Dientes y costillas fragmentadas.

Equus. — Astillas de huesos largos que no permiten determinar la especie.

Auchenia. — Fragmentos de huesos que no permiten determinar la especie.

Cervus. — Muelas y huesos de una especie indeterminada.

Mylodon robustus. — Gran parte de un esqueleto y otros huesos aislados.

Panochtus tuberculatus. — Un esqueleto completo.

Glyptodon reticulatus. — Una coraza casi completa.

Glyptodon typus. — Una coraza casi completa.

En fin, me queda aun que examinar el hallazgo del instrumento de silex encontrado por los hermanos Breton, de que he hablado en mi reseña histórica, pág. 382.

El punto en que se ha encontrado se halla sobre la márgen derecha del rio Lujan, á poco mas de media legua al este de la Villa de Lujan.

La barranca del rio en ese punto es casi perpendicular y presenta la estructura siguiente: 1° Capa de tierra negra

de 40 centímetros de espesor. 2° Capa de tierra cenicienta, post-pampeana, de orígen lacustre, con conchillas de agua dulce y de 85 centímetros de espesor. 3° Capa de arena amarillosa, pampeana, con huesos de animales estinguidos y de 30 centímetros de espesor. 4° Estrato de toscas rodadas de 8 centímetros de espesor. 5° Estrato de arena roja de 20 centímetros de espesor. 6° Capa de tierra blanquizca, de 90 centímetros. 7° Arcilla rojiza que desciende hasta el nivel del agua del rio.

Un exámen minucioso me ha permitido reconocer que todas las capas se encuentran en su posicion natural, y que no hai trazas de perforaciones ó hendiduras módernas por donde hubiera podido penetrar el silex en cuestion. Este se encontraba en la parte inferior de la capa núm. 6 en medio de numerosos huesos de *Toxodon platensis*, entre otros un cráneo entero que se encuentra actualmente en el Museo de Buenos Aires. El silex tallado se encontraba á unos 50 centímetros de distancia del cráneo.

Este instrumento, que he dibujado de tamaño natural en la plancha XIX (figs. 530 á 532), es un nódulo de silex natural de color oscuro, cuya superficie ha quedado sin trabajar, escepto en sus dos estremidades. Su estremidad superior es mui gruesa y termina en una superficie casi plana producida por el golpe que ha separado este fragmento del nódulo de silex primitivo de que formaba parte. La pequeña ramificacion que presenta es posible haya servido como perforador, pues se conoce está roma por el uso. Su estremidad inferior está tallada á pequeños cascos en declive en sus dos caras, de modo que termine en un filo mui resistente. Las pequeñas cavidades que presenta están rellenadas por el mismo terreno pampeano de la capa núm. 6 en que se hallaba envuelto. Por su forma me parece debe haber servido para partir los huesos, ó ha tenido por lo menos un uso parecido.

En la misma capa de terreno se han encontrado tambien restos del *Hippidium neogœum*, *Canis Azaræ fossilis?* y de un Lestodonte que supongo ser el *Lestodon trigonidens*.

El hombre ha sido sin duda alguna contemporáneo de todos esos animales.

Debo con todo recordar que yo no he visto el silex cuando aun estaba en su yacimiento, sinó despues de verificada su estraccion; pero las circunstancias que he indicado en mi reseña histórica, me permiten creer en su autenticidad.

CAPITULO XVI

ÉPOCA DE LOS GRANDES LAGOS.

Cuenca del rio Lujan. — Paradero núm. 7, geologia, huesos rayados y estriados, paleontologia. — Paradero núm. 6, huesos con señales atribuidas al hombre. — Paradero núm. 5, geologia, huesos rayados y tallados, pedernales, paleontologia. — Paradero núm. 4, geologia, huesos trabajados, paleontologia. — Paradero núm. 3, geologia, huesos trabajados, pedernales, tierra cocida, paleontologia. — Paradero núm. 2, geologia, huesos rayados y con incisiones, instrumentos de hueso, pedernales, tierra cocida, paleontologia.

La corriente de agua llamada rio Lujan no es mas que un arroyo de pequeña importancia que tiene su orígen como á unas treinta leguas al oeste de la ciudad de Buenos Aires, en unos pantanos de agua salobre llamados « Las Saladas ». Corre de Oeste á Este atravesando los partidos de Suipacha, Mercedes, Lujan y Pilar, prosiguiendo su curso hasta el pueblito de las Conchas en donde vierte sus aguas en el magestuoso Plata.

Sobre su márgen derecha, como á unas trece leguas al oeste de Buenos Aires, se halla situada la Villa de Lujan, uno de los pueblos mas antiguos é importantes de la provincia de Buenos Aires. Unas siete leguas mas afuera y tambien sobre la márgen derecha se halla la moderna y floreciente ciudad de Mercedes, poblacion que está destinada á ser una gran ciudad, tanto por ser capital de departamento como tambien por su agricultura y por ser el centro comercial mas importante de la region Oeste de la provincia.

El rio Lujan, en el trayecto que recorre entre estos dos pueblos, recibe varios afluentes de pequeña importancia, siendo los principales: sobre su márgen izquierda, el arroyo de Frias cerca de la misma ciudad de Mercedes; el arroyo del Oro como á una legua al este de la misma poblacion, y el arroyo de Marcos Diaz un poco mas abajo de la Villa de Lujan. Sobre su márgen derecha, el arroyo de Roque; otro que se halla á poca distancia de la misma villa, y el arroyo de Balta, cerca de la Estacion Olivera.

La parte del rio comprendida entre la ciudad de Mercedes y la Villa de Lujan, tiene su cauce en medio de una vasta depresion ú hondonada formada por un declive muy suave del terreno, que antes de la formacion de ese curso de agua estaba ocupada por numerosos pantanos y lagunas, en los que han quedado empantanados millares de animales cuyos restos han sido sepultados por las tierras depositadas por las mismas aguas, habiéndose convertido esos bajos en verdaderos osarios.

Es en esta parte del curso del rio de Lujan y sus afluentes que se encuentran numerosos huesos de animales fósiles, que todos los dias aumentan la celebridad de ese humilde arroyo, y hace que se considere como uno de los depósitos fosilíferos mas ricos del mundo.

Es ahí, á distancia de una legua y media al sudoeste de la Villa de Lujan que se ha encontrado el primer esqueleto de megaterio que se ha conocido, y que se ostenta como uno de los objetos de mas mérito del Museo de Madrid. Mas tarde el Dr. Muñiz, que durante muchos años se ocupó del estudio de los huesos fósiles de los terrenos inmediatos á la Villa de Lujan, formó una numerosa coleccion en la que figuraban: un soberbio esqueleto del smilodon, el único hasta ahora poco conocido, una magnífica cabeza de toxodonte y un esqueleto de magaterio, objetos todos que figuran actualmente en el Museo de Buenos Aires, además

de otros muchos de menor importancia. Cerca de la ciudad de Mercedes se han encontrado los esqueletos completos del *Mylodon gracilis* y del *Panochtus tuberculatus* que figuran tambien en el Museo de Buenos Aires.

En estos últimos años se ha recogido en el mismo punto un esqueleto casi completo de la Macrauchenia, una cabeza del Toxodon platensis, otra del Smilodon, y el esqueleto completo del Hippidium neogæum, recientemente descripto por el Dr. Burmeister.

En mis esploraciones he estraido de las orillas del rio Lujan y sus afluentes, restos de mas de cien especies de mamíferos diferentes y esqueletos mas ó menos completos de *Smilodon*, *Mylodon*, *Pseudolestodon*, *Scelidotherium*, *Panochtus*, *Hoplophorus*, *Glyptodon*, *Eutatus* y otros.

Agregaré por último que en todos los principales museos de Europa y Norte-América se ostentan con orgullo magníficos ejemplares de esqueletos fósiles, exhumados de las orillas del rio Lujan.

Es en este depósito tan conocido y con tanto éxito esplotado, que en medio de numerosos huesos fósiles he encontrado en diversas partes los objetos que indican la existencia del hombre en la misma época en que prosperaba esa fauna actualmente estinguida, y que debido quizás á la pequeñéz de los objetos, ó por no haberles prestado importancia alguna, han pasado inapercibidos á casi todos los que me han precedido en la esploracion de ese depósito.

Todos los objetos que he recogido trabajados por el hombre pampeano, ó que prueban su existencia durante esa lejana época, los he encontrado en diversos puntos, algunos mui lejanos unos de otros. Pero no solamente se han encontrado en ellos los objetos que indicaban la presencia del hombre, sinó que son realmente verdaderos osarios de centenares y aun millares de metros cuadra

de superficie, completamente sembrados de huesos de mamíferos.

El número de estos puntos de las orillas del rio Lujan y sus afluentes que hasta ahora me han presentado señales inequívocas de la existencia del hombre son en número de siete, que por ahora continuaré designándolos, como ya lo he hecho en otras publicaciones, por su órden numérico.

Seis pertenecen á la época de los grandes lagos, y solo uno á la época mas antigua que he designado con el nombre de *tiempos pampeanos modernos*.

PARADERO NUMERO 7. — Se halla situado sobre la márgen izquierda del rio Lujan, cerca de Mercedes, á unos 300 á 400 metros de distancia de la embocadura del arroyo de Frias.

Las barrancas del rio en ese punto tienen de 2 á 4 metros de alto.

El corte geológico núm. 650 representa la posicion geológica de este depósito y de otros parecidos.

La capa superior núm. 1, de 40 á 50 centímetros de espesor, está formada por la tierra negra vegetal. Sigue á esta una capa de tierra blanquizca ó amarillosa, núm. 2, de un espesor variable, pero de una superficie limitada; se conoce que esta capa ha rellenado una depresion que existia en la superficie de la capa inferior que constituia entonces la verdadera superficie del suelo: es, este, un lago ó pantano pampeano desecado, de la época de los grandes lagos. La capa núm. 3 en la que ha escavado su cauce el rio actual, consta de un limo rojizo y mas compacto que el anterior.

Los restos que denotan la existencia del hombre durante la época pampeana, los he recogido en el depósito lacustre que representa la capa número 2.

Mis primeras investigaciones en este punto, remontan al año 1872. En esta época encontré como á un metro de

profundidad, algunos fragmentos de la coraza de un glyptodon, que creo ser el *G. typus*. Al ejecutar las escavaciones necesarias para verificar su estraccion, noté que esos fragmentos formaban dos grupos diferentes, y que en cada grupo estaban perfectamente sobrepuestos unos á otros. Las dos pilas se encontraban á unos 50 centímetros de distancia una de otra; en la una habia 9 pedazos de coraza acumulados de esa manera y en la otra 11. Los fragmentos tenian un diámetro de 20 á 30 centímetros.

Es claro que solo una mano inteligente pudo acumularlos uno encima de otros de ese modo.

Practiqué enseguida algunas escavaciones, pero sin resultado alguno.

Un año mas tarde, la erosion de las aguas habian puesto á descubierto en el mismo punto la estremidad de un fémur de *mastodon*, que estrai intacto. Continué haciendo algunas escavaciones, aunque sin suceso.

Pasaron cerca de tres años, y la erosion practicada por las aguas durante una gran creciente, puso á descubierto otro hueso, que reconocí por la estremidad de una defensa de mastodonte, que tambien estraí intacta, y cuyo largo pasaba de dos metros.

Fué entonces que resolví atacar el depósito en todo su frente, que se mostraba á lo largo de la barranca en una estension de 50 metros. Hice remover mas de 2,000 metros cúbicos de terreno, sin encontrar el fin del depósito, y cesé, porque los hallazgos no recompensaban los sacrificios.

Con todo, encontré otros datos que agregar á los que me habian proporcionado los fragmentos de coraza de glyptodon que habia estraido en el mismo punto.

Primero: un fragmento de hueso largo de mastodonte, roto longitudinalmente, y presentando en una de sus estremidades trazas de pulimento artificial. Su superficie está

cubierta de un gran número de estrias mui finas, colocadas en grupos transversales.

Segundo: Otro fragmento de hueso largo de mastodonte, de 13 centímetros de largo y 5 á 6 de ancho. Su superficie muestra tambien varias estrias en sentido oblícuo, y un surco transversal de 1 milímetro de ancho y 7 de largo, pero poco profundo. Al lado de este se halla otro algo mas pequeño. En sus estremidades presenta señales de golpes y de pulimento artificial.

Tercero: Varias costillas del mismo animal, que muestran en su superficie estrias y surcos idénticos.

Cuarto: algunos huesos largos de un ruminante, probablemente un ciervo, partidos longitudinalmente.

Quinto: Un fémur de un gran edentado, cubierto de rayas, estrias é incisiones. Esta es la pieza mas notable que he estraido en ese punto. Además de las estrias que muestra en toda su superficie, fig. 669, se vé: en *a.* un grupo de pequeñas incisiones cortas y poco profundas. En *b.* un surco de cerca de 2 milímetros de ancho y 24 milímetros de largo, poco profundo, de fondo liso, y angosto en sus dos estremidades. En *c. d. e.* se ven surcos iguales, pero mas cortos. En *f.*, en fin, existe un surco de 20 milímetros de largo, 2 milímetros de ancho y mui profundo. Es evidente que todas estas incisiones han sido producidas por el mismo instrumento, y que juntamente con los demás huesos rayados y partidos, y los fragmentos de coraza apilados unos sobre otros, denotan la existencia de un ser inteligente, único que puede haber dejado tales vestigios.

Los huesos que ahí he recogido, forman la fauna siguiente:

Lagostomus fossilis. — Una cabeza completa y gran parte del esqueleto.

Mastodon Humboldtii. — Una defensa, una muela, un fémur, un calcáneo, 5 vértebras, 11 costillas.

Cervus. — Varios huesos y un fragmento de cuerno que no permiten determinar la especie.

Mylodon. — Varios huesos que no permiten determinar la especie.

Glyptodon typus. — Fragmentos de coraza.

Todos estos huesos se encontraban en la parte inferior del terreno número 2, descansando encima de la capa número 3.

Es posible que si se removiera el resto del depósito, se encontrarian quizás los demás huesos del esqueleto del mastodonte. En efeto, por los datos recogidos parece que este indivíduo sirvió de alimento al hombre, que dispersó sus huesos en el antiguo pantano.

Debo con todo recordar, que á pesar de la gran cantidad de tierra removida, no he encontrado aquí el mas pequeño fragmento de silex, pero pronto veremos que estos se muestran en otras estaciones mejor caracterizadas.

Este parece ser uno de los paraderos mas modernos de la época pampeana.

PARADERO NUMERO 6. — Se halla situado sobre la márgen derecha del pequeño arroyo de Frias, á unas tres ó cuatro cuadras de su embocadura. Tiene una superficie de cerca de 2,000 metros cuadrados y contiene muchos huesos de mastodonte que se hallan solo á unos 80 centímetros de profundidad, en un terreno pardo, que se halla recubierto por una capa de terreno negro vegetal de 30 á 40 centímetros de espesor.

Muchos de estos huesos de mastodonte presentan en su superficie rayas y estrias practicadas sin duda por la mano del hombre, pues son completamente análogas á las que se pueden hacer raspando sobre un hueso fresco con una hoja de pedernal para separar la carne.

La figura 650 (pl. XXIII), representa un fragmento de costilla de mastodonte, visto por su cara interna, que se halla

cubierta de rayas y estrias mas ó menos marcadas, en sentido transversal, oblícuo y longitudinal. Muchas de estas rayas presentan en su fondo otras estrias mas pequeñas, caracter própio de las señales dejadas por los instrumentos de silex.

Pero entre las numerosas incisiones que muestran los huesos de mastodonte recogidos en este depósito, hai un cierto número dignas de llamar la atencion, por encontrarse siempre en los mismos puntos y presentar la misma forma y tamaño. Son unas incisiones elípticas de 6 á 8 milimetros de largo y bastante profundas, que se muestran siempre en los ángulos redondeados de las costillas. Se encuentran siempre aisladas y perfectamente circunscriptas; su parte superior es ancha y su fondo angosto; uno de sus costados liso y el otro rugoso; parece, pues, que han sido producidas por golpes fuertes y secos aplicados con un instrumento cuyo corte formaba un ángulo mui abierto.

Mezclados con los huesos, habia tambien algunos fragmentos de cuarcita angulosos, cuya presencia en ese punto, vuelvo á repetirlo, no puede esplicarse mas que por la accion del hombre. Pero algunos de esos mismos fragmentos son, sin disputa, formas artificiales, tal es el que representa la fig. 641.; es una hoja de seccion prismática triangular, perfectamente caracterizada, y que puede haber servido como punta de flecha; su superficie presenta fragmentos de tierra mui dura, fuertemente adherida á la piedra y completamente igual á la que envuelve, en parte, los huesos de mastodonte.

Los mamíferos que han dejado sus restos en este depósito, son los siguientes:

Mastodon Humboldtii. — Fragmentos de muelas, los homoplatos, la cadera, varias articulaciones de los piés, 6 vértebras y un gran número de costillas.

Lestodon. — Varias muelas de especie indeterminada.

Glyptodon typus. — Fragmentos de coraza.

En algunos puntos, los huesos se encontraban envueltos en parte en la tierra vegetal, á solo unos 40 á 50 centímetros de profundidad, pero estaban tan agrietados, que no fué posible conservarlos.

Este depósito es uno de los mas modernos y probablemente de la misma época que el anterior.

PARADERO NUMERO 5. — Se halla situado sobre la márgen izquierda del arroyo de Marcos Diaz como á unas diez á doce cuadras de su embocadura. La barranca del arroyo tiene unas tres varas de alto, y el depósito, que es tambien una antigua laguna desecada ocupa absolutamente la misma posicion que el del paradero número 7. El corte geológico que representa la fig. 650, es pues aplicable á los dos puntos. Parece ser de la misma época que los depósitos precedentes, pero los vestigios que el hombre ha dejado de su existencia, son aquí mas numerosos.

La capa superior de tierra vegetal, tiene 40 centímetros de espesor y la capa de tierra pardo amarillosa inferior, que constituye el depósito y que contiene los objetos de la industria humana y los huesos de mamíferos estinguidos, desciende hasta una profundidad de 1 metro 50 á 2 metros de la superficie del suelo.

He encontrado aquí algunos huesos estriados y muchos partidos longitudinalmente para estraer la médula, varios huesos evidentemente trabajados y algunas cuarcitas talladas.

Los huesos rayados son bastante escasos. La fig. 633, representa un fragmento de costilla de un ciervo, que muestra dos rayas transversales, oblícuas en su cara esterna; en la cara interna (fig. 632) muestra, al contrario, señales de percusiones que han hecho saltar un pequeño fragmento en su parte inferior.

Los huesos largos de ciervos y guanacos, partidos longitudinalmente, son mui numerosos. Que estos huesos han sido partidos por el hombre para estraer la médula que le servia de alimento, me parece indudable.

El fragmento de hueso largo roto longitudinalmente, que representan las figs. 622 y 623, me parece demostrarlo de una manera evidente. Este hueso muestra su superficie roida en parte por un animal mui pequeño, probablemente del género *reithrodon*; las señales dejadas por los dientes de ese animal se encuentran, no solo en la superficie esterna del hueso, sinó tambien en la superficie interna del canal medular y sobre las mismas roturas. Ahora, como los huesos no pueden haber sido roidos sinó cuando aun estaban frescos, es forzoso admitir que las roturas son antiguas y que los huesos fueron partidos estando aun frescos. Por otra parte, como ningun carnicero puede partir los huesos largos de este modo, es claro que no queda otra esplicacion que la accion del hombre, ya demostrada por las rayas é incisiones que presentan los mismos huesos. He recogido en el mismo punto una docena de piezas parecidas.

El hombre de esta época, como el que en tiempos mas modernos ocupaba el paradero mesolítico de la Cañada de Rocha, no se contentaba con partir los huesos largos, sinó que hacia otro tanto con los cráneos y las mandíbulas, pues he recogido en el mismo punto muchos fragmentos de cráneos de ciervos y mandíbulas de diferentes animales cuyo borde inferior ha sido partido artificialmente. La fig. 648 muestra un fragmento de mandíbula inferior de un perro fósil roto de esta manera.

Algunos de esos fragmentos de huesos largos partidos longitudinalmente, han sido cortados en una de sus estremidades, de modo que concluyan en instrumentos cortantes ó punzantes. Tal es el fragmento de hueso que repre-

sentan las figs. 591 y 92, de 4 centímetros de largo, y cuya estremidad inferior ha sido cortada de modo que termine en un borde cortante, instrumento destinado segun todas las probabilidades á cortar, pero que tambien pudo haber servido como raspador para limpiar las pieles.

El que representa la fig. 601, de tamaño mucho mayor que el anterior, ha sido cortado en su parte inferior de modo que termine en un borde delgado que concluye en punta, de modo, que este objeto, pudo haber servido á cortar como á agujerear.

Aun mas característica es la gran astilla representada en la fig. 609, de 86 milímetros de largo. Su estremidad inferior termina en un borde redondeado y cortante, producido artificialmente, y la superficie de la cortadura se halla pulida por el frotamiento que ha sufrido por el uso. Este objeto pudo tambien haber servido á dos usos diferentes: ó bien como cuchillo para cortar carne y desollar los animales que cazaban, ó bien como raspador para pulir las pieles.

Se encuentran tambien en el mismo punto muchas astillas de huesos largos mui pequeñas, cortadas de modo que terminen en punta en una ó dos de sus estremidades. Un exámen detenido de un gran número de objetos de esta clase me ha demostrado que no son formas accidentales producidas al partir los huesos, pero sí intencionadas y que como tales han tenido un objeto determinado; es posible que estas fueran las puntas de flecha usadas en ese tiempo por los indígenas de la Pampa.

Las figuras 634 y 635 muestran una de esas astillas vista por sus dos caras, y las figuras 628 y 629 otra mucho mas angosta. Este tipo de puntas de flecha (?) se presentará mejor caracterizado en algunos de los depósitos que describiré mas adelante.

Otro tipo de instrumentos de hueso propio de los terrenos pampeanos y que se presenta aquí por la primera vez, es el que representa la astilla de hueso dibujada en las figuras 593 á 595. Son astillas de hueso mui pequeñas, una de cuyas estremidades muestra una cortadura en bisel completamente característica. Así, la que representan las figuras mencionadas es una astilla de hueso de un poco mas de un milímetro de espesor, lisa en sus dos caras, y cuya estremidad inferior ha sido cortada en bisel en sentido transversal, como lo demuestran las figuras 593 y 594. La figura 595 muestra el mismo objeto visto de perfil, pero por el borde opuesto al que presenta la cortadura. Ignoro el destino de este objeto, pero pertenece á un tipo determinado que pronto lo veremos mejor caracterizado.

La astilla de hueso que representa la figura 584 ha sido trabajada en forma de punzon ; en efecto la punta que muestra en su parte inferior ha sido producida por una série de golpes que han hecho saltar un cierto número de astillas en el borde oblícuo de su costado derecho.

Las figuras 626 y 627 representa en fin otro fragmento de hueso largo, partido longitudinalmente, y que ha sido tallado en su parte superior de modo que represente una especie de raspador parecido por su forma á algunos de los de silex.

Junto con todos esos objetos de hueso he recogido cuatro fragmentos de piedra diferentes. Uno es un fragmento anguloso de diorita, sin trazas de trabajo y casi completamente envuelto en tosca. El otro es un fragmento pequeño de calcedonia igualmente anguloso, pero de forma indeterminada y en parte cubierto de tosca. El tercero es una cuarcita rodada por las aguas y en parte cubierta de tosca, pero que se conoce fué en otro tiempo un instrumento. El cuarto, por último, es tambien una cuarcita, pero evidentemente tallada por la mano del hombre. Las figuras 638

y 639 muestran esta piedra vista por sus dos caras. Sus bordes *a* y *b* han sido retallados á golpes simétricos.

Los huesos que he recogido en el mismo depósito pertenecen á las especies siguientes :

Canis cultridens. — Una mandíbula inferior.

Canis Azaræ fossilis. — Fragmentos de cráneos, de mandíbulas y muchos huesos del esqueleto.

Canis. — Muelas de otra especie diferente que no he podido determinar.

Toxodon platensis. — Varios dientes y huesos.

Cervus. — Huesos largos rotos longitudinálmente, fragmentos de cráneos, fragmentos de cuernos y otros huesos. No he podido determinar la especie.

Palæolama. — Fragmento de huesos largos, de mandíbulas y otros huesos. No he podido determinar la especie.

Glyptodon. — Placas de la coraza de una gran especie de Glyptodon que no he podido determinar.

Praopus affinis hibridus. — Fragmentos de coraza.

Euphractus affinis villosus. — Fragmentos de coraza.

No he removido mas que una parte mui pequeña de este depósito, es de esperarse, pues, que el dia en que se prosigan las escavaciones se recojerán materiales aun mas importantes que los que yo he tenido ocasion de reunir.

PARADERO NUMERO 4. — Se halla situado sobre la márgen izquierda del rio Lujan, como á unos tres cuartos de legua de la ciudad de Mercedes, en los campos de Achaval. Es un depósito lacustre cuya posicion es completamente idéntica al depósito núm. 7, y que no tiene mas de unos 40 metros de estension á lo largo de la barranca. El terreno lacustre núm. 2 (fig. 650), que contiene los restos de la industria humana y los huesos de mamíferos estinguidos es de un color amarilloso mui subido y desciende hasta una profundidad de cerca de dos metros.

Los objetos que atestiguan la presencia del hombre

consisten en huesos rayados y con incisiones, huesos largos de ruminantes partidos longitudinalmente, mandíbulas rotas por el hombre, huesos y dientes trabajados, huesos quemados y tierra cocida.

Los huesos rayados y con incisiones pertenecen casi todos al toxodonte. Algunos muestran además señales evidentes de escoriaciones practicadas cuando los huesos estaban aun frescos. Una tibia muestra varios surcos mui marcados, entre otros uno que tiene 9 centímetros de largo.

Un fémur de mastodonte, recogido en el mismo punto, muestra rayas oblícuas mui marcadas y de 30 centímetros de largo.

Los huesos largos partidos longitudinalmente para estraer la médula pertenecen á ciervos y guanacos.

Las mandíbulas partidas artificialmente pertenecen á ciervos guanacos y perros. La figura 619 muestra una mandíbula inferior de perro partida de este modo. Otra mandíbula inferior de *Paleolama*, rota artificialmente, muestra tambien un gran número de rayas transversales.

La figura 596 es un fragmento de hueso largo roto longitudinalmente y que presenta en su superficie esterna hácia el lado izquierdo tres grandes cavidades conchoidales producidas por tres cascos de hueso que se han hecho saltar por percusion.

Las figuras 581 y 582 muestran un fragmento de hueso largo, partido longitudinalmente, y que muestra en su superficie esterna una depresion profunda y de fondo liso producida por un fuerte golpe aplicado sin duda con un martillo de piedra.

La figura 612 muestra otro fragmento de hueso largo de ruminante, tallado longitudinalmente. Las roturas son de superficie lisa, completamente distintas unas de otras, y ofrecen un aspecto sumamente característico que nunca se observa en los huesos rotos por el acaso.

He mencionado en otra parte varias pequeñas astillas de huesos puntiagudas que considero como puntas de flecha. En este depósito he recogido un gran número, de las que he dibujado una buena parte. En esta categoría entran los dos fragmentos de hueso que representan las figuras 556 y 569, cuya punta ha sido formada artificialmente haciendo saltan varios cascos de hueso, y los que figuran bajo los números 620, 621 y 640, todos de tamaño natural.

Mas notable es la que representa la figura 548, vista por sus dos caras, igualmente de tamaño natural, y que se halla cortada con una gran seguridad de mano. La que representan las figuras 562 y 563, que tambien termina en una punta mui aguda, está tallada á golpes simétricos como las puntas de flecha en silex, y no hai duda que ha tenido el mismo destino.

El fragmento de hueso que representa la figura 618 se halla pulido artificialmente en una gran parte de su superficie. Desgraciadamente le falta una parte considerable, pero su forma cuando entero debia ser, con corta diferencia, la que indica la línea de puntos.

En cuanto al objeto que representan las figuras 540 y 541 es mas difícil de averiguar el uso á que podria estar destinado. Es un fragmento de hueso largo, cuya estremidad inferior ha recibido un cierto número de cortes de modo que termine en punta mui aguda, pero su estremidad superior, que es mui gruesa, se opone á la idea de que haya servido como punta de flecha, aunque no es absolutamente imposible. Quizás pueda haber servido como punzon.

La figura 585 representa una astilla de hueso tallado, cortada en bisel en su estremidad superior, á manera del huesecillo ya descripto y que figura en la plancha XXI bajo el núm. 595. Este mismo sistema de cortadura se

presenta mejor caracterizado en la astilla de hueso figurada bajo el núm. 583; la estremidad superior de este hueso está cortada en declive de un modo tan regular que se diria que la cortadura ha sido practicada con un instrumento de metal. El borde de esta cortadura es bastante ancho y mui afilado.

No menos interesante es el pequeño fragmento de hueso que representa la figura 553, visto por sus dos caras y de tamaño natural. Es una astilla de hueso de apenas un milímetro de espesor, lisa en una de sus caras, la otra tallada á grandes cascos, y cortada en bisel en su estremidad superior de manera que termine en punta aguda.

Mas interesante aun es el huesecillo que representan de tamaño natural las figuras 559 á 561, visto de frente, de costado y por la espalda. Es una pequeña astilla de hueso, tallada en sus dos caras y en sus costados, y cortada en bisel en sus dos estremidades de modo que ambas concluyan en punta. Las dos cortaduras se encuentran en el mismo costado y son de superficie lisa y pulida. Basta el mas ligero golpe de vista para comprender que esta es una forma artificial.

En fin, el fragmento de hueso que representan las figuras 549 y 550, tambien se halla cortado en bisel en su estremidad inferior que es mui angosta, pero su parte superior ha sido tallada de modo que presente una parte mas ancha y mas gruesa, destinada sin duda á servir de asidero á la mano.

El fragmento de hueso dibujado en los números 624 y 625 era sin duda un instrumento de forma parecida, pero cuya estremidad inferior se ha roto.

Todas estas cortaduras ofrecen un aspecto mui característico, y afirmo que es imposible que un número tan considerable de pequeños fragmentos de huesos de esta forma, puedan encontrarse reunidos en un espacio tan reducido,

y en un yacimiento que no contiene ni guijarros ni huesos rodados, si no fueran producidos artificialmente por la mano del hombre, como por otra parte lo demuestran los demás objetos que acompañaban estos huesos.

Otros huesos ofrecen trazas de trabajo artificial de un estilo completamente diferente, por ejemplo el hueso tallado longitudinalmente que representa la figura 598, cuyo borde izquierdo ha sido tallado en todo su largo por una série de pequeños golpes. La figura 599 muestra el mismo hueso visto por su cara opuesta, y la figura 600 visto de costado por el lado tallado.

Por fin, muchos de los dientes de mamíferos estinguidos recogidos en este mismo punto, ofrecen trazas de trabajo artificial mas ó menos parecido, sobre todo los de Toxodon. La figura 656 muestra uno de estos dientes, sin duda partido artificialmente, y cuya parte de la corona aun existente presenta rayas transversales completamente iguales á las que se ven sobre muchos huesos.

La figura 545 muestra otro diente de Toxodon trabajado por el hombre, y que considero como unas de las piezas mas importantes que he recogido. Es un fragmento de una muela superior de toxodonte, probablemente de la quinta ó de la sesta, cortado artificialmente sobre tres de sus lados de modo que forme una especie de rectángulo. El lado cuarto *a*. ha sido retallado á golpes pequeños y simétricos como los instrumentos de pedernal. La figura 546 muestra el mismo objeto visto de costado, y la figura 547 visto por su costado *a*. retallado á pequeños golpes.

El trabajo que presenta este objeto es ya bastante esmerado, pero con todo no veo á que uso podia estar destinado. Quizás no fuera mas que un recuerdo de caza. A este propósito debo agregar que esta muela y otras varias recogidas en el mismo punto me parecen pertenecer todas á un mismo individuo aun algo jóven del *Toxodon platensis*, y

otro tanto debo decir de los muchos huesos del mismo animal recogidos en el mismo punto.

A todos los vestigios de la antigua existencia del hombre recogidos en este depósito, y ya mencionados, debo agregar varios fragmentos de huesos largos de ruminantes envueltos en una ganga terrosa sumamente compacta y que ofrecen trazas evidentes de la accion del fuego. Por fin he recogido tambien varios pedazos de tierra cocida, de color negruzco, mui dura y compacta.

Es por error que en mi catálogo de la seccion antropológica y paleontológica de la República Argentina en la Exposicion de Paris he mencionado, bajo el número 186, una hoja de piedra como proveniente de este punto, pues la he recogido en el depósito número 5.

En el depósito que estoi describiendo no he encontrado el mas pequeño fragmento de piedra, circunstancia digna de notar y aun sorprendente al considerar el número considerable de huesos recogidos en este punto y que muestran vestigios mas ó menos evidentes de la accion del hombre. Esto confirma completamente mi opinion ya emitida anteriormente, de que los instrumentos de piedra eran sumamente escasos durante esta época, y que estaban sobre todo destinados á trabajar los huesos.

La fauna de este punto se compone de las siguientes especies:

Canis. — Fragmentos de mandíbulas y huesos. Especie indeterminada.

Myopotomus priscus? — Un fragmento de mandíbula inferior, probablemente perteneciente á esta especie.

Reithrodon fossilis. — Fragmentos de mandíbulas y huesos.

Toxodon platensis. — Dientes, fragmentos de cráneos, vértebras, costillas y huesos de las piernas; todos de un solo indivíduo.

Mastodon andium. — Una muela, un fémur, y varios fragmentos de costillas.

Equus rectidens. — Dos muelas superiores.

Cervus. — Huesos rotos indeterminables.

Palœolama Weddellii. — Una mandíbula inferior y huesos largos partidos longitudinalmente.

Mylodon Sauvageii. — La muela única sobre que ha sido fundada esta especie.

Hoplophorus discifer. — Varias placas de la coraza. La fig. 589, representa tres placas unidas de la coraza de esta especie.

Hoplophorus radiatus. — Placas de la coraza. La figura 588 muestra una placa de esta especie.

Glyptodon typus. — Una coraza completa.

Eutatus. — Varios huesos de los piés que probablemente pertenecen á este animal.

PARADERO NÚMERO 3. — Se halla situado sobre las dos márgenes del rio Lujan, á una legua al este de Mercedes, en el punto llamado *Paso del Cañon.* Este depósito parece ser de una época algo mas antigua que la á que pertenecen los cuatro precedentes.

El terreno vegetal tiene aquí 1 metro de espesor. Sigue á esto una capa de tierra parda, que desciende hasta 3 metros á 3 metros 50 de profundidad. Es á la base de este capa que he recogido los vestigios de la existencia del hombre, consistentes en huesos partidos longitudinalmente, fragmentos de tierra cocida y pedernales tallados.

Los huesos largos partidos longitudinalmente para estraer la médula, pertenecen á ruminantes de los géneros *cervus*, *auchenia* y *paleolama;* nada de particular tengo que decir sobre ellos.

En la márgen izquierda del rio, habia una coraza de *glyptodon*, casi completa, yaciendo á una profundidad de 3 metros sobre su dorso y con la abertura ventral hácia

arriba. En su interior no he recogido mas que algunos fragmentos de huesos largos de ruminantes.

A una media vara de distancia de la coraza y sobre la misma capa de terreno en que esta yacia, habia una cuarcita tallada, cuya forma representa la fig. 572, en tamaño natural. Es una especie de escoplo ó hacha primitiva, toscamente tallada.

En la orilla opuesta del rio, casi enfrente de la primera, encontré otra coraza, pero del género *panochtus*, que yacia á cerca de 4 metros de profundidad, con el dorso arriba y la parte ventral abajo.

Su interior no contenia ningun hueso del esqueleto, pero recogí en él un gran número de fragmentos de dientes de *toxodon* y de *mylodon*, que presentan un gran número de roturas semejantes á las que muestran los instrumentos de silex, y me parece han sido producidas del mismo modo. No dudo de que esos fragmentos de dientes hayan sido partidos artificialmente, y los considero como restos inútiles ó fragmentos que han resultado de la fabricacion de instrumentos de esa materia; algunos muestran una cierta simetría en sus roturas, que podria permitir restaurar idealmente la punta de flecha que quisieron ejecutar, pero que algun golpe mal aplicado impidió su conclusion. Las figuras 657, 665 y 666, muestran tres de estos fragmentos de dientes; la segunda es una hoja rectangular, de 2 milímetros de espesor y pulida en sus dos caras.

Estos fragmentos de dientes estaban mezclados con huesos largos de ciervos y de guanacos partidos longitudinalmente, y pedazos de cuernos de ciervo. Habia tambien entre ellos una cuarcita tallada, bastante parecida á la anterior, y que represento en la fig. 542, igualmente de tamaño natural. En su parte superior le falta un pedazo, roto de un golpe de pala dado por el peon que me acompañaba y que se redujo en pequeños fragmentos. Por esta rotura se vé que en su parte interna tiene un color mas

oscuro que la superficie esterior, que muestra un color blanquizco mui particular, propio de un gran número de pedernales antiguos, producido por una alteracion del pedernal, debida á la mano de muchos siglos, prueba irrefutable de la inmensa antigüedad de los instrumentos de piedra que la han sufrido.

En la parte esterior de la coraza, como á unos 2 metros al rededor, habia muchos huesos largos de ciervo, completamente reducidos á astillas y que en parte parecia habian sufrido la accion del fuego. Recogí entre esos huesos varios fragmentos de tierra cocida, envueltos en una tosca mui dura. Una hoja de cuarcita mui gruesa, que parece ha sido en parte rodada por las aguas, y cubierta en una de sus caras por una capa de terreno pampeano mui duro. Otra hoja de cuarcita mas pequeña y cortante, representada en la fig. 661, de tamaño natural; la fig. 660 muestra la misma piedra vista por su cara opuesta, que se halla en parte cubierta por un depósito mui espeso de tosca pampeana sumamente dura. En fin, un pedernal tallado, de color blanquizco, y que parece ha sufrido en parte la accion del fuego; está representado de tamaño natural en la figura 574. Tiene un espesor de 6 á 42 milímetros, su cara inferior es completamente lisa y muestra el cono de percusion sumamente desarrollado. Su cara superior muestra sus dos bordes superior é inferior, tallados á grandes cascos, y los dos laterales trabajados á golpes mas pequeños, pero un fuerte depósito de tosca que cubre un amitad de la superficie de la cara superior, oculta en parte el trabajo que presenta en la parte inferior del borde del costado derecho.

La fauna de este depósito es la siguiente:

Canis protojubatus? — Una mandíbula inferior que me parece pertenece á esta especie.

Canis Azaræ fossilis. — Un cráneo y un esqueleto casi completo.

Microcavia robusta. — Fragmentos de mandíbulas y huesos.

Hesperomys. — Fragmentos de mandíbulas y huesos de una especie indeterminada.

Toxodon platensis. — Dientes y huesos aislados.

Género inédito. — Una mandíbula inferior de un nuevo género aun inédito, cercano de los equídeos.

Cervus pampæus. — Un esqueleto casi completo y fragmentos de huesos largos indeterminables.

Auchenia. — Fragmentos de huesos largos indeterminables.

Mylodon Wienerii. — Un esqueleto casi completo de esta especie, y fragmentos de muelas de otras especies pero indeterminables.

Panochtus tuberculatus. — Una coraza completa.

Glyptodon typus. — Una coraza casi completa.

PARADERO NÚMERO 2. — Se halla situado sobre las márgenes del rio Lujan, en el pueblo de la Villa de Lujan, y se estiende desde el puente hasta la quinta de Azpeitia, esto es, en una estension de 12 á 15 cuadras.

Este depósito es mas antiguo y mas importante que todos los que he pasado en revista, tanto por el número de objetos trabajados por el hombre, que en él he recogido, cuanto por su fauna que se halla representada por un gran número de especies.

El terreno que contiene esos objetos se ha depositado debajo de las aguas de un lago bastante profundo y contiene numerosos restos de animales acuáticos; es el gran depósito lacustre pampeano de la villa de Lujan, mencionado repetidas veces.

La figura 527 (pl. XVII) representa un corte geológico que muestra las diferentes capas de terreno tal como se presentan en el punto de este depósito en que he recogido mas vestigios de la industria humana, sobre la márgen

izquierda del rio antes de llegar al paso llamado de Azpeitia. N.° 1. Terreno post-pampeano, conteniendo un poco de cal, de color ceniza y con muchas conchillas de agua dulce, espesor 0 m. 30. — N.° 2. Capa de terreno post-pampeano, blanquizco, calcáreo, mui compacto y conteniendo muchas conchillas de agua dulce de los géneros *Ampullaria*, *Palludestrinas*, *Planorbis*, etc., espesor 0 m. 65. — N.° 3. Capa de terreno pampeano con huesos de animales estinguidos, arenosa, con infiltraciones calcáreas y de color blanquizco, espesor 0 m. 75. — N.° 4. Arena roja mui fina, con huesos de animales estinguidos, espesor 0 m. 45. — N.° 5. Capa de tosquilla ó tosca pampeana mas antigua rodada por las aguas, conteniendo huesos de mamíferos estinguidos y algunas conchillas de agua dulce (faltan absolutamente las ampullarias), espesor 0 m. 15. — N.° 6. Capa de terreno blanquizco, con huesos de mamíferos estinguidos, conchillas de agua dulce y numerosas impresiones de vegetales, espesor un metro. — N.° 7. Capa de tosca rodada conteniendo numerosos huesos de mamíferos fósiles, espesor 0 m. 15. — N.° 8. Tierra parda, con pocos restos fósiles, espesor, 0 m. 80. — N.° 9. Nivel ordinario del agua del rio.

Tanto su estratigrafia como la fauna que contiene, indican que este depósito es de una época mas antigua que los cinco precedentes.

El lago que ha dado origen á la formacion de este curioso depósito existia ya en una época anterior á los *tiempos de los grandes lagos*, pues los mismos terrenos que se hallan mas abajo del nivel del agua del rio hasta una profundidad que no he podido determinar son de orígen lacustre.

Parece que hasta el momento en que se formó la capa guijarrosa inferior no era mas que un pantano ó laguna de poco fondo, pero en esta época la aguas aumentaron su profundidad, y además de las palludinellas y pe-

queños planorbis se poblaron de un gran número de unios algo diferentes de los que actualmente habitan las aguas del Plata.

Las capas post-pampeanas número 1 y 2 son modernas, comparativamente á la remotísima antigüedad de las capas inferiores, ; pero haciendo abstraccion de su antigüedad relativa deben con todo remontar á muchos miles de años, pues se han depositado en el fondo de un lago ó laguna que existia en este punto en una época mui anterior al escavamiento del cáuce del rio actual.

Las diferentes capas de terreno enumeradas no tienen el mismo espesor en toda la estension del depósito, y aun sucede que en algunos puntos se adelgazan paulatinamente hasta desaparecer para reaparecer á alguna distancia.

Las toscas rodadas que constituyen las capas núm. 5 y 7 y los huesos que contienen se hallan en algunos puntos cimentadas por infiltraciones calcáreas. Esta tosquilla ha sido producida por la denudacion ejercida por las aguas pluviales durante la época pampeana sobre las antiguas riberas del lago, y el tamaño de los fragmentos rodados que la constituyen prueba que las lluvias en esa época no eran mas copiosas que las actuales.

Los objetos que demuestran la existencia del hombre durante la época en que se depositaban los terrenos pampeanos de este punto son: huesos rotos longitudinalmente para estraer la médula, huesos que presentan vestigios de choques, huesos quemados, huesos estriados, rayados y con incisiones, huesos trabajados, fragmentos de tierra cocida y pedernales tallados.

Estos objetos se encuentran en las capas núm. 5, 6 y 7. En las dos capas guijarrosas 5 y 7 hai tambien algunos fragmentos de hueso que han sido rodados por las aguas, pero faltan completamente en la capa intermediaria número 6.

El número de huesos rotos longitudinalmente es considerable, y me ha sido imposible descubrir un solo hueso largo de ciervo ó de guanaco que no estuviera roto de esta manera. No hai duda para mí de que han sido partidos por el hombre para estraer la médula. No admitiendo la intervencion del hombre se vuelve imposible de esplicar la presencia de un tan gran número de huesos largos rotos todos de la misma manera y pertenecientes á las mismas especies de animales.

Por otra parte el mas ligero exámen demuestra que son completamente idénticos á los huesos partidos longitudinalmente que he recogido en el paradero moderno de la Cañada de Rocha. La figura 649 muestra uno de esos huesos encontrados en este depósito, perteneciente á una especie de ciervo.

Las figuras 655 y 659 muestran otros dos fragmentos mas pequeños. Muchos presentan señales des escoriaciones y aun se notan los vestigios que han dejado los golpes aplicados sobre los huesos para partirlos. Otros están cubiertos en su superficie de rayas y estrias.

Tambien se encuentran aquí huesos partidos transversalmente como los de la Cañada de Rocha, dibujados bajo los números 448 y 449: la figura 654 representa un ejemplar roto de esta manera y recogido en el depósito de que me ocupo.

Los huesos rayados y con incisiones son sumamente numerosos, mencionaré algunos de los mas notables.

La fig. 651, representa un fragmento de hueso de 13 centímetros de largo. Se vé en su superficie un surco longitudinal de 1 milímetro de ancho y 40 de largo, bastante profundo y de fondo cóncavo y liso. Al lado se halla otro en sentido algo oblícuo que marcha á juntarse con el primero, formando con éste un ángulo agudo. Otro surco del mismo ancho y largo que el anterior, pero no tan profundo,

cruza los dos anteriores en sentido transversal. Recogido en la capa núm. 5.

En la estremidad de un hueso de un gran mamífero fósil, que no he podido determinar, se hallan dos surcos que recorren una gran parte de la superficie del hueso en sentido longitudinal oblícuo. Tienen un largo de 5 centímetros y marchan perfectamente paralelos á distancias de 7 milímetros el uno del otro. Recogido en la capa núm. 6.

Un rádio de una pequeña especie de *megatherium*, muestra en su superficie, á una distancia de 6 centímetros de su cara articularia superior, dos agujeros de forma circular, de 8 milímetros de ancho cada uno, de 6 á 7 milímetros de profundidad y de fondo cóncavo. Proviene de la capa núm. 6.

Un fragmento de costilla de toxodon, de 1 decímetro de largo y 5 centímetros de ancho, está cubierto de estrias, rayas é incisiones en sus dos caras, fig. 652. Entre los muchos surcos que se notan en la superficie de este hueso, es notable sobre todo el que se halla en su superficie interna hácia la mitad de su largo y colocado en sentido transversal; tiene 21 milímetros de largo y poco mas de uno de ancho, pero se va angostando en sus dos estremidades, hasta perderse completamente. Mas abajo se ven igualmente varios surcos parecidos, pero mas cortos, y en la cara opuesta se ven verdaderas incisiones y surcos aun mas anchos y mas largos. Proviene de la capa núm. 5.

En un fragmento de hueso de *toxodon*, de 11 centímetros de largo, fig. 653, se vé tambien un gran número de estrias, rayas é incisiones que cruzan la superficie del hueso en varias direcciones, pero la mayor parte en sentido transversal oblícuo. Las mas notables son : una incision transversal oblícua que se encuentra en su parte superior de 7 milímetros de largo, mui ancha y bastante profunda.

Inmediatamente debajo se encuentra otra mucho mas larga, de 4 milímetros de ancho, bastante profunda y que se subdivide en su fondo en dos incisiones secundarias. Es igualmente notable la que está indicada con la letra *a*, por estar completamente aislada, y por presentar todos los caractéres de una incision producida por un golpe aplicado con un instrumento cortante.

Mencionaré tambien una série de estrias cortas, transversales y paralelas, que se hallan en su costado izquierdo. Otra série de estrias parecidas se muestran en el costado opuesto, pero en direccion transversal oblícua.

En el costado izquierdo se ven tambien dos rayas mui largas que recorren una gran parte del hueso en sentido longitudinal oblícuo y que se cruzan entre sí en forma de X.

La fig. 616, es el dibujo de un metatarso completo del *hippidium principale*, cuya superficie muestra varias rayas y estrias; en su parte superior se vé además un grupo de incisiones transversales oblícuas, colocadas casi á igual distancia unas de otras, de unos 9 milímetros de largo, bastante anchas y profundas. Sus dos bordes laterales son en declive, formando un fondo sumamente angosto. Algo mas abajo se ven otros dos surcos en direccion inversa, menos profundos, y cuyo fondo muestra algunas rayas secundarias. Proviene de la capa núm. 7.

La parte superior de una tibia, perteneciente á una especie de caballo mui pequeña (*equus rectidens?*); presenta cerca de su cara articularia superior un grupo de surcos longitudinales oblícuos, largos y profundos, de fondo liso, anchos hacia el centro y angostos en sus dos estremidades. Proviene de la capa núm. 6.

La fig. 615, muestra la parte inferior de la tibia de un gran mamífero fósil, el *toxodon platensis*, en cuya superficie se vé un gran surco en sentido oblícuo, de 5 centíme-

tros de largo, 1 milímetro de ancho y bastante profundo, de fondo cóncavo y perfectamente liso. Su estremidad inferior se va angostando hasta perderse en la superficie general del hueso; hácia su mitad superior y á distancia de 1 milímetro, se halla otro surco igual, pero de solo 3 centímetros de largo; la estremidad superior de este segundo surco es mas ancha que el primero, y como este se angosta en su estremidad inferior hasta perderse completamente. En fin, al lado de la parte inferior del mismo surco principal, pero en el costado opuesto, aunque á la misma distancia que el anterior, se halla otro surco mas pequeño y menos profundo. Un exámen detenido demuestra que estos tres surcos han sido producidos con el mismo instrumento. Es inútil que insista de nuevo sobre la circunstancia de que la superficie del fondo de los surcos presenta el mismo color que la superficie del hueso, etc., pues estos caractéres son propios de todas las rayas, surcos é incisiones de que he hablado. Proviene de la capa núm. 7.

La fig. 680, representa una costilla de un animal del género *pseudolestodon*, en la que se ven dos grandes incisiones transversales, anchas y profundas, situadas sobre la superficie interna del hueso. La primera, situada mas á la izquierda, es de un ancho desigual, variable entre 6 y 12 milímetros. Ha sido producida por dos fuertes golpes aplicados con un instrumento cortante, sobre los dos bordes laterales de la incision, lo que ha hecho saltar un casco considerable de hueso. Del mismo modo ha sido producida la segunda, algo mas angosta. En el fondo de ambas incisiones, hácia sus costados laterales, se ven, pues, dos incisiones mas profundas, anchas arriba y hácia el centro, angostas en el fondo y en las estremidades, hasta que se pierden paulatinamente. Al primer golpe de vista se conoce que estas cortaduras han sido producidas con un instru-

mento mui cortante, y que ha sido aplicado con fuerza contra la superficie del hueso, tal como lo haria una persona que quisiera partir un hueso idéntico, con uno de nuestros cuchillos de metal. Proviene de la capa núm. 6.

La figura 645 es un fragmento de costilla de un pequeño edentado fósil, que muestra en su parte interna varias incisiones cortas, bastante anchas y profundas, mui angostas en su fondo y practicadas con un instrumento cortante, En la cara opuesta existen otras dos aun mas anchas y profundas, y colocadas de modo que parece se quizo partir el hueso transversalmente.

La figura 608 representa otro fragmento de costilla en tamaño natural y perteneciente al mismo animal. En su superficie interna se vé una quincena de incisiones aisladas, perfectamente circunscriptas y caracterizadas por contornos mui bien marcados. Su tamaño varía desde 2 á 7 milímetros de largo y uno á dos de ancho, Todas son anchas arriba, angostas en el fondo y tienen un costado mas en declive que el opuesto. En la cara esterna existen algunas aun mas profundas, completamente opuestas á las dos ó tres mayores que se ven en la parte inferior de la superficie interna, y agrupadas de modo como si hubieran querido partir la costilla. Proviene de la capa núm. 5.

Pero la pieza mas notable de este género recogida en este punto es una tibia de mylodon, con incisiones tan marcadas que De Quatrefages, Mortillet, Gervais, Cope, Cartailhac, Capellini, Ribeiro, Villanova y otros muchos arqueólogos y naturalistas que la han examinado, fueron unánimes en reconocer en ellas incisiones practicadas por el hombre. Este objeto notable se halla representado en las figuras 671 á 672 de la plancha XXV.

Las incisiones se presentan tanto á lo largo del hueso como en sus caras articularias.

La figura 673 muestra las incisiones principales que se encuentran á lo largo del hueso. En B se vé un surco oblícuo, de 18 milímetros de largo, ancho en una estremidad de un milímetro y en la otra de dos, bastante profundo, de fondo algo cóncavo y completamente liso. Parece que ha sido trazado con un instrumento de punta algo roma y de arriba hácia abajo. — En C se vé otro surco parecido al anterior, pero no tan marcado, mas angosto y de fondo mas irregular. — En D se nota una incision que forma una raya angosta y profunda, en el centro mas ancha que en las estremidades en donde se vá angostando poco á poco hasta perderse de vista. Tiene 14 milímetros de largo y su costado derecho superior es una línea recta con un borde alto y perpendicular, mientras que el borde opuesto forma un plano inclinado mui suave y liso que vá bajando hasta el pié del borde escarpado derecho. — En E hai una gran incision producida por un instrumento cortante que ha hecho saltar un fragmento de hueso, dejando visible una incision de un centímetro de largo, de cerca de 4 milímetros de ancho y poco mas de uno de profundidad. El fondo de la incision es uña superficie casi plana y lisa. El borde superior forma un plano mui inclinado, de superficie lisa y de unos 2 milímetros de ancho. Este plano inclinado parece producido por la hoja ó hacha de piedra que hubiera seguido esta direccion. El borde opuesto no es plano y liso como el anterior, sinó mui áspero y rugoso, indicando que es el lado por donde ha partido la astilla.

Es indudable que esta incision ha sido producida por un fuerte golpe aplicado con una hacha de piedra grosera, ó un escoplo de piedra como algunos de los ya mencionados. — En la estremidad inferior del hueso, en F existe otra incision, ancha y bastante profunda, pero mui corta. — En H se vé otra de 14 milímetros de largo y bastante profunda. El borde izquierdo muestra una superficie lisa y

un borde alto, que marca la direccion que ha seguido el instrumento que ha producido la incision. El otro costado no muestra borde escarpado aparente y es de superficie rugosa, señalando así el lado por donde ha salido la astilla. En su forma general, esta incision se parece à la que está marcada con la letra D, de la que tiene el mismo largo. Hácia los dos tercios de la altura del hueso, en su costado izquierdo *a*, existe otra incision, igualmente de 14 milímetros de largo y de la misma forma que la precedente aunque mas profunda. Es ancha arriba, angosta en el fondo y parece haber sido practicada al querer cortar los ligamentos que ahí se hallaban prendidos al hueso. Estas tres incisiones A, D, H, que presentan el mismo largo y la misma forma, parece que han sido producidas con un mismo instrumento.

En la superficie de su cara articularia inferior, figura 672, existen tambien varios surcos é incisiones. En A, existe una incision igual á las últimas descriptas, aunque no tan profunda. — En C se vé otra de la misma forma, pero mas corta y mas ancha. — En E se notan dos surcos que se reunen cerca del borde, formando un ángulo agudo; y en B se nota una série de incisiones, anchas, cortas y poco profundas colocadas simétricamente á igual distancia unas de otras. La cresta que en D divide la cara articularia está rebajada artificialmente.

Aun mas notables son los surcos é incisiones que existen en la superficie de su cara articularia superior, fig. 671. Existe aquí un grupo de once surcos de 8 á 34 milímetros de largo, de uno á uno y medio de ancho, y generalmente poco profundos. Son mas profundos en un costado, que es formado por un borde escarpado, que en el otro que se confunde con el resto de la superficie del hueso. En A se vé una incision completamente igual á las tres, de 14 á 16 milímetros de largo, que ya hemos visto en la super-

ficie longitudinal del hueso, aunque no tiene el mismo largo, porque el golpe ha sido aplicado en una orilla; el costado liso é inclinado que ha seguido el instrumento, y el otro rugoso por donde ha saltado la astilla, están aun mejor marcados que en las incisiones precedentes. — La letra B indica una depresion bastante sensible que parece haber sido producida por presion, sin pérdida de materia. — Las letras E, F, G, H, I, J, son surcos poco profundos y de fondo liso. — La letra M indica dos incisiones parecidas á las ya examinadas, pero apenas aparentes. — La que indica la letra D es mas marcada, pero mas corta, aunque mas ancha. — En K existe una pequeña incision de solo 4 milímetros de largo, aunque mui ancha y profunda; parece producida por el canto del mismo instrumento que ha trazado las anteriores. — Por último en C se vé la mas notable y característica de todas las incisiones de este tipo. Tiene igualmente unos 15 milímetros de largo, y hácia la mitad de su largo, que es el punto mas ancho y profundo de la incision, unos 3 milímetros de ancho. Uno de los bordes de la incision es una superficie plana, lisa é inclinada que baja en su parte mas profunda hasta unos 2 milímetros, indicando que es la superficie plana por donde ha corrido el instrumento que ha producido la incision. El borde por donde ha saltado la astilla es mui áspero y rugoso. La incision disminuye de ancho hasta su parte mas profunda, en donde se unen los dos planos, formando un ángulo agudo. En sus dos estremidades disminuye igualmente de ancho y de profundidad, hasta perderse gradualmente.

De un exámen detenido de estas incisiones, resulta que los surcos E, F, G, H, I y J de la figura 671, B y E de la figura 672, y B y C de la figura 673, han sido trazados por un instrumento de punta roma conducido oblícuamente. Y que las incisiones A, C, D, M y K de la figura 671, A y C

de la figura 672, y A, D, y H de la figura 673 han sido producidas por fuertes golpes, aplicados con una especie de hachita ó escoplo de piedra, cuya parte cortante tenia un ancho que no pasaba de 16 á 18 milímetros. Sin duda un instrumento parecido á los que representan las figuras 530 á 532 y 537 y 538.

Que estas incisiones son antiguas se puede probar fácilmente por el color pajizo que presenta el hueso en toda su superficie y que penetra tambien en el fondo de las incisiones, mientras que algunas ligeras estrias y escoriaciones practicadas al desenterrar esta pieza notable, dejan ver el color blanco interior del hueso. Proviene de la capa número 6.

En las mismas capas se encuentra tambien un gran número de fragmentos de huesos quemados ó que han sufrido en parte la accion del fuego. Es notable entre estos la mitad inferior del húmero de un gran ruminante, probablemente del género *palæolama*. Este hueso ha sido roto transversalmente para estraer la médula. Una gran parte de su estremidad inferior ha sido espuesta á la accion del fuego y muestra un color negro completamente diferente del color pajizo del resto del hueso. Aquí ha sido tambien roto, de modo que por medio de una abertura de contorno irregular quedara á descubierto el canal medular. En el contorno de la cavidad se ven dos surcos transversales, paralelos, de 7 á 12 milímetros de largo, de 2 á 3 de ancho, bastante profundos y de fondo cóncavo y algo liso. Algo mas arriba de la misma cavidad, se vé otro surco aun mas largo, y una depresion de forma irregular, y de mas de 1 centímetro de largo. Por fin, en varias partes de la superficie del hueso, se ven escoriaciones, hendiduras, y otros vestigios producidos por los golpes aplicados sobre el hueso para poder partirlo. Proviene de la capa núm. 6.

La fig. 605, representa la parte anterior de un incisivo inferior, esterno, del costado derecho, perteneciente al *toxodon platensis*, y en el que se halla aun toda la corona, que está cruzada por un gran número de rayas oblícuas, y 2 ó 3 transversales mui profundas. Este fragmento se halla perfectamente conservado y no presenta señales de haber sido arrastrado por las aguas. Además, esta vez tratándose de un diente, creo que à nadie se le ocurrirá la idea de que pueda haber sido rayado por algun roedor ó carnicero. No está demás tampoco recordar la gran dureza de los dientes, circunstancia que indica claramente que solo puede haber sido rayado por medio de algun instrumento cortante y haciendo un gran esfuerzo. Las dos rayas transversales mas profundas, colocadas transversalmente al ángulo esterno del diente, parece han sido practicadas con el objeto de separar un fragmento parecido al que representa la fig. 606. Proviene de la capa núm. 5.

La fig. 606, es un fragmento sacado del ángulo de un diente incisivo de *toxodon*, y que parece ha sido separado por el mismo procedimiento que se ha querido emplear en el precedente.

La fig. 607 muestra el mismo objeto visto por su cara opuesta. La parte inferior de este objeto termina en una superficie inclinada, pero mui lisa y pulida artificialmente. Provenencia, capa núm. 5.

Parece pues, que el hombre de esa época, para obtener un casco de hueso ó de diente de una forma determinada, empezaba por practicar una pequeña ranura ó incision, que profundizaba hasta separar el fragmento deseado; á lo menos esto es lo que parece indicar el exámen de las dos piezas enumeradas.

Una tercera, recogida igualmente en la capa núm. 5, figurada bajo los núms. 667 y 668, es á este respecto aun

mas demostrativa. Es un fragmento de hueso largo, cortado en bisel en su cara interna, y que muestra en la esterna una pequeña ranura que parte del borde derecho de su estremidad inferior; el objeto evidente de esta ranura era de prolongarla y profundizarla hasta separar dos astillas, para dar al fragmento de hueso una forma deseada, y que no lo hicieron porque sin duda no se prestaba para la forma que querian ejecutar. Así este pequeño fragmento de hueso, aparentemente tan insignificante, nos revela, conjuntamente con los dos fragmentos de dientes anteriores, el sistema que empleaba el hombre primitivo de las pampas para trabajar los huesos.

Las pequeñas astillas de huesos largos, talladas de modo que concluyan en punta, que ya hemos visto en gran número, particularmente en el depósito núm. 4, tambien se encuentran aquí y se hallan representadas por ejemplares típicos. Tal es la pequeña astilla de hueso largo que representan las figs. 567 y 568, vista por sus dos caras. Su extremidad punzante es sumamente puntiaguda, las roturas longitudinales perfectamente marcadas muestran las mas pequeñas rugosidades del hueso producidas por la fractura y terminan en bordes sumamente cortantes, la base ha sido cortada en declive, y todos los ángulos y bordes presentan el mismo aspecto que si el hueso hubiera sido roto de ayer. Proviene de la capa núm. 6.

La que representan las figs, 630 y 631, se parece completamente á una hoja de silex puntiaguda. Es una hoja de hueso de seccion transversal prismática triangular, mui puntiaguda, y que en ninguna parte conserva trazas de la superficie natural del hueso.

Al lado de esta forma de puntas de flecha, se presenta aquí otro tipo diferente. Consiste tambien en pequeñas astillas de hueso, pero cuya punta ha sido formada por pulimento en vez de fractura, como se vé en los tres ejem-

plares que representan las figs. 597, 617 y 658; en el primero se ven además trazas de escoriaciones anteriores al pulimento del hueso. Provienen de la capa núm. 5.

La fig. 586, muestra otro ejemplar pulido en sus dos caras y en los dos bordes laterales. Proviene de la capa núm. 7. Pero mas notable aun es el que representa la fig. 587, pulido con esmero en sus dos superficies de modo que apenas tiene 1 milímetro de espesor. Proviene de la capa núm. 6.

Es posible, sin embargo, que estos objetos hayan servido mas bien como punzones que como puntas de flecha. La fig. 536, muestra un ejemplar en que este uso es aun mas problable, pues su parte superior es mui gruesa y dos de sus lados han sido rebajados artificialmente y en parte pulidos hasta formar la aguda punta de su estremidad inferior. Proviene de la capa núm. 6.

La fig. 539, muestra otro objeto que no puede haber servido mas que como punzon. Es un fragmento de hueso largo cuya punta ha sido formada por un frotamiento de sus dos bordes laterales. Proviene de la capa núm. 5.

La fig. 602 á 604, representa un hueso trabajado de una manera mui curiosa, visto de frente, por la espalda y de lado. A primera vista podria uno creer que tiene entre las manos un hueso rodado por las aguas, pero un exámen algo detenido muestra que ha sido pulido artificialmente en toda su superficie. Sus estremidades son redondeadas. Su cara superior es mui convexa (fig. 602) y presenta hácia la mitad de su largo dos incisiones transversales oblícuas, mui anchas y profundas. Un gran surco recorre tambien su eje longitudinal; éste ha sido producido escavando el centro del hueso en todo su largo. La cara opuesta ha sido pulida en toda su superficie de modo que forme una cavidad ó arco de círculo, como lo demuestra la fig. 604, que muestra el mismo objeto visto de lado.

La fig. 611, es un fragmento de hueso largo, de un gran ruminante fósil, que ha sido partido longitudinalmente de modo que presente á descubierto el canal medular. Ofrece en varios puntos trazas evidentes de haber sido trabajado por el hombre, pero sobre todo en su borde izquierdo que muestra siete depresiones de fondo liso y perfectamente marcadas, que se suceden de arriba hacia abajo sin interrupcion; han sido producidas por fuertes golpes aplicados sin duda con un percutor de piedra, que han hecho saltar un cierto número de cascos de hueso, correspondientes á las depresiones concóideas que se observan sobre el borde de esta pieza.

Aun suponiendo que este hueso hubiera sido encontrado en una capa de terreno que conteniera guijarros, no podria considerarse de otro modo que como un objeto trabajado por el hombre. En efecto, sería completamente inadmisible suponer que un cierto número de choques accidentales hayan podido producir un número de señales iguales y colocadas simétricamente como las que se ven en el borde de este hueso. Por lo demás ya he afirmado repetidas y repetidísimas veces, que el terreno pampeano de la provincia de Buenos Aires no contiene guijarros rodados, y el mismo hueso en cuestion no ha sido rodado por las aguas.

Esta pieza se encontraba clavada en la barranca aflorando tan solo á la superficie su estremidad inferior que ha sido rota por las aguas corrientes actuales. No es pues posible formarse una idea del objeto entero, que sin duda debia tener un destino especial. Proviene de la capa núm. 6.

Las figs. 564 á 566, muestran otro hueso trabajado de una forma igualmente curiosa, dibujado como los otros de tamaño natural. Es una pequeña astilla de hueso largo que ha sido tallada en forma de escoplo (fig. 564).

En la parte superior de su cara esterna, hácia el borde izquierdo, se ve una incision corta, pero ancha y profunda. Su cara interna (fig. 565), deja ver las cortaduras longitudinales. En fin, su estremidad inferior ha sido cortada transversalmente en bisel en sus dos lados, de modo que termine en un filo mui cortante, como lo demuestra la fig. 566 que representa el mismo objeto visto de costado. Este objeto podia servir como instrumento cortante ó bien como un pequeño raspador. Proviene de la capa núm. 5 y está aun en parte envuelto en tosca.

Las figs. 554 y 555, representan visto por sus dos caras opuestas, un fragmento de hueso largo de un ruminante; ha sido partido longitudinalmente, y su estremidad inferior cortada y pulida á manera de los pulidores de hueso del paradero mesolítico de la Cañada de Rocha, aunque de un modo mas grosero. Una parte de su borde derecho inferior (fig. 555), ha sido afilado de modo que forme un borde cortante. Proviene de la capa núm. 6.

Concluiré en fin la enumeracion de los principales objetos de hueso recogidos en este depósito, con la descripcion del que representan las figuras 551 y 552, en tamaño natural. Es un fragmento de hueso largo trabajado en sus dos caras. Su cara esterna (fig. 551) presenta en su parte inferior y en el costado derecho varias cortaduras perfectamente circunscriptas y dirigidas de modo á adelgazar la parte inferior del hueso como para poderlo colocar mas fácilmente en una especie de mango. Su cara interna muestra tambien en su parte inferior y sobre los costados varias cortaduras artificiales (fig. 552), y su mitad superior ha sido pulida con gran esmero de modo que una parte considerable del borde del costado izquierdo termine en un filo cortante.

Las partes mas blancas y punteadas que se ven en el dibujo, son porciones considerables de tosca pampeana

mui dura, que adhieren aun fuertemente á la superficie del hueso y aun sobre las mismas cortaduras, lo que demuestra del modo mas evidente la antigüedad del hueso y del trabajo que presenta. Proviene de la capa núm. 6.

Permítaseme ahora dedicar unas cuantas líneas á otro género de pruebas que en este depósito adquiere una importancia escepcional.

En el mes de enero de 1874, hallábame con uno de mis hermanos (Juan Ameghino) á orillas del rio en el punto en que se encuentra este depósito. Habíamos visto aflorar en la superficie de la barranca varias puntas de huesos fósiles y empezamos á estraerlos, valiéndonos de los cuchillos de que íbamos provistos.

A los pocos momentos, mi hermano me mostraba algunos pedazos de tierra cacida parecidos á pequeños fragmentos de ladrillo que hubieran sido rodados por las aguas, diciéndome que los habia encontrado enterrados al lado de los huesos fósiles. Por el momento creí se habia engañado, contestándole que probablemente el terreno habia sido removido y que sin duda eran fragmentos de ladrillos arrastrados por las crecientes del rio y depositados por las aguas en la superficie del terreno fosilífero entre los mismos huesos.

Algunas horas despues me mostró otros fragmentos iguales asegurándome que no podian ser fragmentos de ladrillo, pues los habia encontrado á cierta profundidad en terreno pampeano no removido, mezclados con los huesos fósiles, haciéndome notar que sus poros estaban completamente rellenados por la tierra blanca fosilífera, lo que era una prueba de que hacia largo tiempo que estaban sepultados en las profundidades del suelo.

Fué solo entonces que decidí ver lo que habia de cierto con mis propios ojos para rendirme cuenta del valor que debia atribuirse á esos fragmentos de tierra cocida. Al otro

dia continuamos las escavaciones en el punto en que mi hermano las habia empezado correspondiente á la capa numero 7 del corte geológico que representa la figura 527, y pocas horas despues adquirí la certeza de que no se habia equivocado, pues, recogimos muchos de esos fragmentos de tierra cocida en capas de terreno pampeano no removido, á mas de tres metros de profundidad de la superficie del suelo y mezclados con numerosos huesos de mamíferos estinguidos..

Estos fragmentos de tierra cocida son de un color ladrilloso completamente igual al de los ladrillos que se emplean comunmente en Buenos Aires, pero á menudo están envueltos en tosca, y el terreno fosilífero en que se encuentran ha penetrado en todos los poros hasta el interior mismo de los fragmentos. Estos son casi todos mui pequeños, del tamaño de avellanas, pero he recogido algunos mucho mas voluminosos. Se encuentran siempre en las capas de tosca rodada núm. 5 y 7, sin que hasta ahora haya podido descubrir un solo fragmento en la capa núm. 6.

De esto se deduce que esos fragmentos de tierra cocida no se encuentran en su verdadero punto de orígen, y que han sido arrastrados ahí por las mismas aguas corrientes que han depositado las capas de tosca rodada. Estas capas se estienden á lo largo de las barrancas del rio en una estension de mas de cuatro kilómetros y por todas partes he encontrado estos framentos de tierra cocida en número tan considerable que he recogido mas de mil ejemplares.

Es claro que esta tierra quemada no puede ser producida por el acaso, sobre todo si se tiene en cuenta su gran abundancia y la estension de su área de dispersion. Es evidente que son el producto de fogones encendidos por los hombres de esa lejana época á orillas del antiguo lago hoi en dia desecado, y que al ser lavados por las aguas pluviales estas han arrastrado los fragmentos de tierra cocida ó

quemada por el fuego y los han depositado en el fondo del lago en medio de las toscas rodadas y juntamente con muchos fragmentos de huesos quemados sin duda provenientes de los mismos fogones.

Insisto especialmente sobre estos objetos porque en razon de su abundancia relativa, cualquiera podrá comprobar la verdad de mis demostraciones con solo el sacrificio de un dia de esploracion en este depósito. Por si alguien desea comprobar este punto interesante de mi argumentacion me permito hacer las indicaciones siguientes. Para encontrar los pequeños fragmentos de tierra cocida de que he hablado, deben atacarse las capas de tosca rodada pampeana núm. 5 y 7, colocar la tierra en un lienzo ó en una tabla y pasarla toda menudamente con las manos, tal como lo haria una persona que quisiera separar algunos granos de trigo contenidos en una bolsa de arroz. Es el método que siempre he empleado en estas investigaciones y el único que me ha dado resultados. Es debido á la paciencia y constancia que he desplegado y que exigen esploraciones de esta naturaleza, que he podido reunir los materiales que me sirven para la redaccion de esta parte de mi trabajo.

Si los instrumentos de hueso y los fragmentos de tierra cocida son en este depósito relativamente numerosos, los instrumentos de piedra son como en todas las demás estaciones de esta época, sumamente escasos; no he recogido mas que cinco y de un trabajo mui imperfecto.

La fig. 576 es una hoja de cuarcita de seccion transversal triangular, y que muestra en su cara opuesta el cono de percursion mui desarrollado. El fondo de las roturas de su estremidad superior está rellenado por tosca pampeana. Proviene de la capa núm. 6.

La fig. 575, es otra cuarcita mui gruesa, lisa en su cara inferior y trabajada en la superior en su borde izquierdo, que está retallado á golpes pequeños. Proviene de la capa núm. 7.

La fig. 577, es un pedernal tallado en forma de raspador. Su cara inferior es completamente lisa, pero mui cóncava y muestra en su parte superior un cono de percusion mui prominente. Su cara superior solo está tallada en una parte de su borde izquierdo, sobre todo hácia su estremidad superior; el resto presenta la superficie natural del nódulo de silex. La parte inferior de este instrumento es mui gruesa. Presenta adherido en diferentes partes de su superficie y en el fondo de las roturas, porciones considerables de terreno pampeano. Proviene de la capa núm. 5.

La fig. 537 representa un instrumento en forma de escoplo, tallado en una piedra que parece una especie de jadeita. La fig. 538, representa el mismo objeto visto de costado. Lo he recogido al lado de una coraza de *glyptodon*, en la capa núm. 7.

Algunos de estos silex, en forma de escoplos, estaban sin duda colocados en un mango. Tal es el pequeño fragmento de silex que representan las figs. 662 á 664, visto de frente, por la espalda y de costado. Al lado de este objeto se hallaba, en efecto, el pedazo de cuerno de ciervo que representa la fig. 636, que pertenece á una especie estinguida y que su forma demuestra evidentemente que ha servido como mango de un instrumento. La base del cuerno ha sido cortada artificialmente y pulida. La estremidad de la rama principal ha sido ahuecada como para colocar en ella un instrumento; los bordes de esta cavidad han sido redondeados con esmero. La base del cuerno que ya he dicho está cortada artificialmente, servia como empuñadura. Toda la superficie del cuerno se halla pulida por el uso, pero sobre todo, en la parte superior de la rama horizontal, entre la base y la curva que forma la ramificacion, punto que al hacer uso del instrumento se hallaba justamente en la mano, mientras que la parte inferior de la base en la que apenas se apoyaban los dedos

es menos usada y ha conservado una parte de la corona. La fig. 637 muestra la posicion en que se colocaba la mano para asegurar el instrumento.

La fauna de este depósito, ya lo he repetido, es sumamente numerosa en especies, como lo demostrará la lista siguiente :

Smilodon populator. — Un calcáneo, varias costillas, parte de la columna vertebral, un canino superior, porciones de cráneo, dos caderas y varios huesos de las piernas. De la capa núm. 7.

Canis azaræ fossilis. — Un esqueleto casi completo en la capa núm. 3.

Hidrochœrus sulcidens. — Porcion de mandíbula inferior, en la capa núm. 6.

Lagostomus fossilis. — Porciones de cráneos y muchos huesos aislados, en las capas núms. 4, 5 y 6.

Kerodon mayor. — Mandíbula inferior y dientes aislados, en las capas núms. 5 y 6.

Hesperomys. — Huesos de especie indeterminada, en las capas núms. 5, 6 y 7.

Toxodon platensis. — Un cráneo, dos homoplatos, varias costillas y dientes aislados, de las capas núms. 5, 6 y 7.

Toxodon Burmeisteri. — Dos incisivos superiores, de la capa núm. 7.

Hippidium principale. — Dos muelas superiores y una inferior, de la capa núms. 5 y 6.

Hippidium neogœum. — Dos muelas superiores, de la capa núm. 7.

Equus curvidens. — Una muela superior, un metacarpo que tambien considero como pertenecientes á esta especie, y algunos otros huesos, en las capas núm. 6 y 7.

Equus rectidens ? — Una tibia mui pequeña, que quizás pertenece á esta especie, en la capa núm. 6.

Mastodon Humboldtii. — Una muela, en la capa núm. 6.

Dycotyle. — Varias muelas de una especie de gran talla, en la capa núm. 6.

Palœolama Weddellii. — Huesos diversos de las capas núms. 5, 6 y 7.

Auchenia — Huesos diversos de especie indeterminada, en las capas núms. 4, 5, 6 y 7.

Cervus magnus. — Fragmentos de cuernos y otros huesos, en la capa núm. 5.

Cervus pampaeus. — Fragmentos de mandíbulas, etc., en las capas núms. 5 y 7.

Antílope argentina. — Fragmentos de cuernos que en un principio habia atribuido á un buei pero que probablemente pertenecen á esta especie, en la capa núm. 6.

Megatherium americanum. — Una muela y varios otros huesos, en la capa núm. 8, anteriores por consiguiente á los restos de la industria humana.

Megatherium Lundii. — Rádio de una especie pequeña probablemente el *M. Lundii*, en lacapa núm. 6.

Pseudolestodon myloides? — Un esqueleto casi completo de un indivíduo mui jóven de este género, en la capa núm. 6.

Mylodon. — Dientes y huesos de especie indeterminada, en las capas núms. 5 y 6.

Glyptodon typus. — Fragmentos de coraza, en la capa núm. 5.

Glyptodon laevis. — Fragmentos de coraza, en la capa núm. 6.

Glyptodon reticulatus. — Fragmentos de coraza, en la capa núm. 5.

Glyptodon clavipes ? — Una coraza casi completa, en las capas núms. 7 y 6.

Hoplophorus ornatus. — Fragmentos de coraza en las capas núms. 5, 6 y 7.

Thoracophorus. — Placas sueltas de la coraza, pertenecientes á una especie nueva, en la capa núm. 5.

Chlamidotherium typus. — Placas sueltas de la coraza, en la capa núm. 6.

Eutatus Seguini. — Placas sueltas de la coraza y huesos aislados, en las capas núms. 4, 5, 6 y 7.

Euphractus affinis villosus. — Numerosas placas sueltas de la coraza, en las capas núms. 3, 4 y 5.

Tolypeutes affinis conurus. — Algunas placas aisladas, en la capa núm. 5.

Didelphis. — Mandíbula inferior de una comadreja fósil, en la capa núm. 5.

Testudo. — Placas de la coraza de una gran tortuga terrestre, en la capa núm. 4.

Emidis. — Fragmentos de coraza de una tortuga de agua dulce, en la capa núm. 5.

Pescados. — Huesos de diferentes especies de pescados de agua dulce.

CAPITULO XVII

TIEMPOS PAMPEANOS MODERNOS

Paradero núm. 1. — Geología. — Descubrimiento de huesos humanos fósiles. — Huesos largos partidos para estraer la médula. — Huesos con incisiones y agujereados. — Carbon vegetal. — Tierra cocida. — Huesos quemados. — Pedernales tallados. — Nota del Dr. Broca sobre los fósiles humanos de Mercedes. — Paleontología. — Discusion sobre la verdadera antigüedad de los fósiles humanos de Mercedes. — Existe el hombre en el pampeano inferior?

En la parte geológica de este trabajo, ya se ha visto que los tiempos pampeanos modernos corresponden á la parte superior de la formacion pampeana, y que han precedido la época de los grandes lagos.

Se ha visto tambien que los terrenos de esta época se estienden sobre toda la superficie de la llanura y que están caracterisados por una fauna algo diferente de la que se encuentra en el pampeano lacustre.

El hombre tambien vivia durante la época en que se formó el terreno pampeano superior, pero hasta ahora no he encontrado los vestigios de su existencia mas que en un solo punto, que constituye mi *Paradero núm. 1*, y está situado sobre la márgen izquierda del arroyo de Frias, cerca del puente que se ha construido ahí recientemente.

Este depósito ofrece una importancia escepcional, por cuanto no solo he recogido en él vestigios debidos á la accion de un ser inteligente, pero los restos del hombre mismo, prueba incontestable de su contemporaneidad con los grandes mamíferos estinguidos.

Es en razon de esta misma importancia que, al describirlo, me estenderé en mas detalles.

El arroyo de Frias, como casi todas las corrientes de agua de la Pampa, corre en medio de una llanura perfectamente horizontal y de constitucion geológica uniforme. La profundidad de su cauce varía de dos metros á dos metros treinta centímetros.

En la plancha XXI he dibujado un corte geológico transversal del arroyo, tomado en el punto en que he encontrado los fósiles humanos. Hé aquí la esplicacion de este corte.

N.° 1. — Nivel ordinario del agua del arroyo. El agua se halla en contacto inmediato con el terreno pampeano sobre el cual corre.

N.° 2. — Capa de tosquilla y cascajo moderno depositado por las aguas del arroyo.

N.° 3. — Capa superficial de tierra vegetal de 10 centímetros de espesor, en la que se encuentran huesos de animales domésticos europeos introducidos en el país posteriormente á la conquista.

N.° 4. — Capa de tierra vegetal de 40 centímetros de espesor, en la que se encuentran huesos de mamíferos de la fauna indígena actual del país.

N.° 5. — Capa de terreno mui arcilloso, de 20 centímetros de espesor, y en la que se encuentran algunos fragmentos de huesos mui mal conservados, pertenecientes á grandes edentados estinguidos.

N.° 6. — Capa de terreno margoso, de 30 centímetros de espesor, conteniendo huesos de grandes edentados estinguidos.

N.° 7. — Capa de terreno rojizo, areno-arcilloso, en el que predomina la arena; contiene muchas concreciones calcáreas ó toscas, y huesos de mamíferos estinguidos, espesor 60 centímetros.

N.° 8. — Capa de terreno rojizo, de 55 centímetros de espesor, compuesto de arena y arcilla en igual proporcion, y con huesos de animales estinguidos.

N.° 9. — Capa de terreno rojizo que desciende á mas de 1 m. 50 mas abajo que la precedente, de la que solo se distingue por una mayor proporcion de arcilla.

Estas capas no están perfectamente delimitadas, sinó que se puede pasar de una manera casi insensible de las mas modernas á las mas antiguas.

Algunos se preguntarán quizás porqué considero estas capas mas antiguas que las que constituyen el *Paradero nimero 2* precedentemente estudiado. Un ligero exámen del corte geológico ideal de la llanura argentina que representa la plancha XVIII hará comprender fácilmente la posicion geológica relativa de ambos paraderos. Las capas números 6, 7, 8 y 9 del Paradero núm. 1 (corte geológico representado en la pl. XXI) corresponden á la capa núm. 9 del corte geológico ideal que figura la plancha XVIII. Por el contrario, las capas núm. 1 y 2 del corte geológico del Paradero núm. 2 (plancha XVII) corresponden á la capa núm. 6 del corte geológico ideal y las capas núm. 3, 4, 5, 6 y 7 del mismo depósito corresponden á la capa núm. 8 del corte geológico de la plancha XVIII. La diferencia de época es, pues, evidente. En el Paradero núm. 1 faltan todas las capas sincrónicas á las del Paradero núm. 2 que son de época mas reciente. Pero el Paradero núm. 1, bien que de una época geológica mucho mas remota que los anteriores, pertenece á los terrenos pampeanos superiores como lo demuestra la plancha XVIII.

El dia 20 setiembre de 1873, recorriendo la orilla del arroyo, encontré en el punto A de la antigua barranca una cantidad de fragmentos de coraza de un *Hoplophorus*.

Practicando su estraccion llegué al punto *f*, en donde descubrí un cráneo y muchos huesos del *Lagostomus*

angustidens. Continuando la escavacion llegué á la línea divisoria entre las capas núm. 8 y 9 y descubrí mezclados con los huesos de diferentes animales un gran número de fragmentos de una sustancia mui negra que se desleia al solo contacto de la mano y la teñia de negro como si fuera tinta. Me apercibí al momento que se trataba de una sustancia orgánica, quizás vegetales carbonisados por el tiempo.

Procuré estraer algunos pedazos intactos, aun envueltos en parte por la tierra, para dejarlos secar al calor del sol, y pocas horas despues reconocí que esos fragmentos de materia negra era, en efecto, madera carbonisada, pero no por la mano del tiempo como en un principio lo habia creido, sinó por la accion del fuego. A medida que avanzaba á mayor profundidad aumentaba la cantidad de carbon vegetal. Al penetrar en la capa núm. 9 encontré mezclados con el carbon y los huesos de diferentes animales, varios huesos humanos.

Evidentemente habia encontrado los restos del hombre fósil argentino ; de ese hombre cuya existencia ya me habia sido revelada por los huesos rayados y los pedernales tallados. Fué entonces que decidí hacer practicar la gran escavacion indicada en el corte geológico (fig. 590) que atraviesa todas las capas en su posicion natural y que continué hasta una profundidad de 1 m. 50 mas abajo que el fondo del arroyo. Al practicar esta escavacion he recogido los objetos siguientes.

En el terreno superficial núm. 3, algunos huesos del buey y del caballo doméstico.

En la capa núm. 4, en el punto *a*, varios huesos de la *Auchenia lama* y del *Cervus campestris*.

En la capa núm. 5, varios fragmentos de huesos de grandes edentados, pero cuyo mal estado de conservacion no permite determinar la especie.

En la capa núm. 6, en el punto *b*, á una profundidad de cerca de un metro de la superficie del suelo habia varios huesos del *Palæolama Weddellii* envueltos en tosca mui dura.

En la capa núm. 7, habia, en *c*, *c*, *c*, gran parte del esqueleto de un ciervo fósil, cuya especie aun no he podido determinar; en *d*, *d*, algunos huesos de *Mylodon robustus*, en *e*, algunas placas de la coraza del *Glyptodon typus*.

En la capa núm. 8, en *g*, *g*, *g*, *g*, numerosos fragmentos de la coraza del *Hoplophorus ornatus;* algo mas abajo, varios fragmentos de dientes de ciervos indeterminables; en *h*, *h*, *h*, *h*, una gran cantidad de huesos de batracianos, probablemente de los géneros *Rana* ó *Buffo*, mezclados con huesos de pequeños roedores.

En fin, en la capa núm. 9, he recogido huesos humanos mezclados con huesos de diferentes animales, silex tallados, fragmentos de huesos quemados, huesos rotos ó agujereados, con incisiones, etc., tierra cocida y carbon vegetal.

Los huesos rayados y estriados son mui raros, pasaré pues sin ocuparme de ellos. No sucede lo mismo con los huesos partidos longitudinalmente para estraer la médula; estos eran sumamente numerosos. La figura 646 muestra un ejemplar perteneciente á un animal de pequeña talla; su superficie esterna ha sido rayada.

La figura 647 muestra otro ejemplar perteneciente á un carnívoro jóven de un género estinguido aun inédito.

La figura 610 es otro hueso roto longitudinalmente y perteneciente á un ruminante de gran talla; las roturas son de una gran limpieza, y presenta en la superficie del canal medular un fragmento considerable de tosca fuertemente adherida al hueso. En la superficie esterna muestra un gran número de rayas y estrias.

Pasan de doscientos los huesos largos partidos longitudinalmente que he recogido en este punto. Algunos pre-

sentan señales evidentes de choques y escoriaciones artificiales; otros, aunque en corto número han sido rotos en sentido transversal.

La figura 614 es un húmero del mismo carnívoro estinguido mencionado mas arriba, y que muestra en una de sus estremidades cerca de la rotura transversal una incision ancha y profunda que penetra en el hueso, mui parecida á la que se podria producir con un silex de punta algo roma. La superficie del hueso se ha hundido hasta una profundidad de dos milímetros. El golpe ha sido aplicado en sentido transversal y algo oblícuamente.

Otro hueso largo del mismo indivíduo, muestra en una de sus superficies un agujero de forma algo elíptica (fig. 613) de 11 milímetros de diámetro longitudinal, 7 milímetros de diámetro transversal y tan profundo que atraviesa el hueso en la mayor parte de su espesor. Se conoce fácilmente que esta depresion ha sido producida por dos fuertes golpes aplicados uno al lado del otro que han hundido la superficie del hueso en el interior del canal medular.

Un fémur de *Eutatus* presenta en su parte superior dos agujeros circulares que atraviesan el hueso por completo. Se hallan á solo 3 milímetros de distancia uno de otro y tienen 5 milímetros de diámetro cada uno.

La figura 543 y 544 representa una hoja cortante sacada de un diente de *Toxodon*, vista por sus dos caras y completamente igual á las hojas de silex. Su cara superior es convexa y muestra en su borde derecho (fig. 544) una cortadura antigua y en su parte superior una rotura moderna A practicada al exhumar el hueso. La cara inferior es concava y con el bulbo de percusion perfectamente visible, pareciéndose en todo á las hojas de silex. La rotura A es igualmente moderna. En varias partes de su superficie sobre las mismas roturas antiguas se ven aun porciones considerables de tosca.

En cuanto al carbon vegetal era tan abundante, que he calculado que constituia en ese punto una cuarta. parte de la masa total de la capa inferior núm. 9 (fig. 590).

En medio del carbon se hallaban tambien, aunque en corto número, algunos fragmentos de tierra cocida, unos de color ladrilloso oscuro, los otros de color negro ó mostrando por mitad ambos colores á la vez.

Habia tambien muchos fragmentos de huesos quemados. Entre estos es sumamente notable el que he hecho dibujar en la figura 644; es un fragmento de una placa de la coraza de un *Hoplophorus* completamente quemada, su cara superior se halla en parte cubierta por una ligera capa de tierra quemada de color negro que deja apenas visible el dibujo tan característico de las placas de la coraza de este género. La cara opuesta se halla completamente envuelta en una masa de tierra quemada de aspecto completamente idéntico.

Este fragmento de hueso, perteneciente á un animal de especie y género estinguido, quemado y envuelto en tierra quemada, encontrado á esa profundidad, mezclado con carbon vegetal, fragmentos de tierra cocida, huesos humanos, etc., etc., es de una importancia escepcional y ofrece una prueba irrefutable de la coexistencia del hombre con el hoplophorus.

La importancia de esta pieza se aumenta aun considerablemente por la presencia de algunos silex que tambien muestran vestigios evidentes de haber sufrido la accion del fuego, y que están envueltos en la misma tierra quemada que cubre el fragmento de coraza ya mencionado.

La fig. 573 muestra esta pieza igualmente notable. Es una cuarcita de color amarilloso mui espesa, tallada en su cara superior de un modo mui tosco de modo que afecte la forma de un disco grosero. En los contornos de la pie-

dra, en los puntos que en el dibujo están marcados de negro, existen masas considerables de tierra negra quemada, completamente igual à la que envuelve el fragmento de coraza ya mencionade, y que están adheridas á la piedra con tal fuerza, que demuestra hasta la evidencia que la tierra se ha pegado á la cuarcita bajo la accion directa del fuego. La cara inferior de la cuarcita es mui cóncava y se halla en gran parte cubierta por depósitos de tierra quemada, completamente idéntica. Es inútil que insista nuevamente sobre la importancia demostrativa de estos objetos.

He recogido además aquí otros tres silex tallados de formas diferentes, pero que no han sufrido la accion del fuego. El primero (figs. 578 y 579) es una hoja de silex de seccion prismática triangular y completamente igual á las hojas del mismo tipo que se encuentran en todas las épocas prehistóricas y en todos los países. Uno de sus bordes es mui cortante. Su cara inferior lisa y cóncava muestra un cono de percusion mui desarrollado, y presenta una parte de su superficie cubierta por una espesa capa de tosca (fig. 578).

Las figs. 570 y 571 representan el segundo: es una pequeña punta de silex vista por sus dos caras, de tamaño natural, y que ha servido probablemente como punta de flecha. Es de formà triangular, groseramente tallada en sus dos caras, termina en una punta mui aguda y es tan delgada que en su parte mas gruesa no tiene 2 milímetros de espesor.

El tercero, fig. 533, es un casco de silex largo, angosto y mui grueso, completamente liso en su cara inferior (fig. 535); la otra está tallada à grandes cascos en toda su superficie, y cortada en bisel en su estremidad inferior, de modo que termine en un borde cortante. La estremidad superior, al contrario, ha sido tallada como para poder

ser colocada en un mango cualquiera. La fig. 534, muestra el mismo instrumento visto de costado.

Los huesos humanos que he recogido en este punto, en el fondo de la escavacion, en la capa núm. 9 (fig. 590), son bastante numerosos.

Los he comunicado al señor profesor Broca, director del instituto antropológico de Paris, quien ha tenido la benevolencia de examinarlos, y ha publicado sobre ellos una pequeña nota que ha agregado á mi Memoria: *Armes et instruments de l'homme préhistorique des pampas*, y cuyo contenido es el siguiente:

« El señor Broca ha examinado los huesos que le han sido remitidos por el señor Ameghino.

« Comprenden:

« 1° Una porcion de hueso iliaco del costado izquierdo, perteneciente à una mujer de edad avanzada y de talla mui pequeña; el contorno de la cavidad cotiloidea ofrece trazas de artritis seca.

« 2° Cuatro vértebras mas ó menos enteras y tres ó cuatro fragmentos informes. Las primeras son, la sesta cervical, la séptima cervical, cuya apofisis espinosa es bifurcada, la primera y la segunda dorsales. Pertenecen manifestamente á un mismo indivíduo de talla mui pequeña y presentan en el contorno anguloso de sus dos caras superior é inferior, trazas de osificacion patológica, perteneciente á esta alteracion senil que, sobre las articulaciones de los miembros, se calificaria de artritis seca ó de reumatismo crónico.

« 3° Doce costillas ó fragmentos de costillas provenientes de un mismo indivíduo, igualmente de talla pequeña. Una de las costillas enteras presenta sobre su borde inferior un ensanchamiento que haria creer que pertenece á otro indivíduo, si una disposicion análoga, pero atenuada, no existiera sobre otra costilla; es el resultado de una hiperostosis

senil del mismo género de la que presentan las vértebras.

« 4° Un escafoideo del pié y un metatarsiano. Es el escafoideo humano mas pequeño que se pueda imaginar; la grande depresion de su fosa articularia no mide mas que 26 milímetròs.

« 5° Siete metacarpianos, algunos retorcidos de un modo anormal y ofreciendo á sus estremidades trazas de artritis seca. Uno, el metacarpiano del pulgar izquierdo, tiene 38 milímetros de largo.

« 6° Ocho falanges de la mano.

« 7° Una cabeza de rádio, mui pequeña.

« 8° Un diente, probablemente un incisivo superior mediano, cuya raiz se halla desfigurada por un abundante depósito de cimento y cuya corona es mui usada en bisel.

« De este conjunto se puede legítimamente concluir que *todos estos huesos* pertenecen á una muger de edad mui avanzada atacada de alteraciones seniles del esqueleto y cuya talla mui pequeña descendia seguramente mas abajo de 1 metro 50. »

Además de los huesos de diferentes animales encontrados en las diferentes capas que he atravesado al practicar la escavacion, y ya mencionados, he recogido un gran número de huesos en el fondo de la escavacion, en la capa número 9, mezclados con los huesos humanos y demás objetos enumerados. Esos huesos pertenecen á los animales siguientes:

Inédito. — Una mandíbula inferior con sus dientes de leche, porciones del cráneo, el atlas, parte de la cadera y varios huesos largos pertenecientes á un carnívoro estinguido aun inédito. Estos huesos fueron considerados en un principio por el profesor Gervais como pertenecientes á un individuo mui jóven del género *Machairodus*, y bien que yo no estuviera mui convencido de ello los anuncié como tales en mi Catálogo de la seccion antropológica y

paleontológica de la República Argentina en la Esposicion de Paris. Mas tarde el profesor Cope, que los examinó, tampoco creyó que pudieran pertenecer al Machairodus, y algun tiempo despues el profesor Gervais me comunicaba que habia adquirido la certeza de que no se trataba de un felino; pero hasta ahora parece no se sabe en donde colocarlo. A mi modo de ver estos huesos pertenecen á un animal que presentaba afinidades con los felinos y con los cánidos, pero que no podrá colocarse en ninguna de estas dos familias. Así lo he manifestado en mi trabajo sobre *Los mamíferos fósiles de la América del Sud.*

Los huesos largos de este animal han sido rotos ya longitudinalmente, ya transversalmente, y presentan en su superficie trazas de golpes y escoriaciones artificiales, rayas, agujeros é inciones profundas.

Canis protalopex. — Una cabeza completa y gran parte del esqueleto de un mismo individuo. Una mandíbula inferior de otro individuo.

Canis protojubatus. — Uua mandíbula inferior y varios huesos.

Conepatus Mercedensis. — Una cabeza completa y gran parte del esqueleto.

Lagostomus angustidens. — Una cabeza completa, varios cráneos fragmentados y un gran número de huesos pertenecientes á una decena de individuos diferentes.

Reithrodon fossilis. — Fragmentos de mandíbulas y huesos de varios individuos.

Hesperomys sp.? — Una mandíbula inferior y varios huesos de una especie indeterminada.

Microcavia robusta. — Fragmentos de cráneos y huesos de varios individuos.

Ctenomys. — Fragmentos de cráneos y huesos de un ctenomys mui parecido y quizás específicamente idéntico al que habita aun el mismo país.

Equus sp.? — Huesos largos de caballo partidos longitudinalmente, pero que no permiten determinar la especie.

Cervus sp.? — Huesos largos partidos longitudinalmente para estraer la médula, pero que no permiten determinar la especie.

Auchenia? Paleolama? — Huesos largos partidos longitudinalmente, que no permiten determinar la especie ni aun saber si pertenecen al género *Auchenia* ó *Paleolama*.

Hoplophorus ornatus. — Grandes porciones de la coraza y algunos huesos.

Hoplophorus Burmeisteri. — Una porcion considerable de la coraza y algunos huesos.

Eutatus. — Una porcion considerable de la coraza, el cráneo completo, el casco cervical completo, la columna vertebral, la cola, los homoplatos, la cadera y casi todos los huesos de los miembros de un *Eutatus* de especie nueva aun inédita.

Euphractus. — Un pié completo y muchas placas de la coraza de un animal de este género, aun mas pequeño que el *Euphractus minutus* actual.

Rhea. — Un gran número de cáscaras de huevos de avestruz, de las que un cierto número han sufrido la accion del fuego.

A estas especies deben agregarse el *Paleolama Weddellii*, el *Mylodon robustus* y el *Glyptodon typus* que habiéndose encontrado en las capas superiores al practicar la escavacion, tenemos la seguridad de que han sido contemporáneas del hombre.

Deberia agregarse tambien las especies que he recogido en los alrededores, en las mismas capas y que son las siguientes.

Hácia el centro del arroyo, en frente de la escavacion, á un nivel mas elevado que el en que se encontraban los huesos humanos, habia varias costillas, fragmentos de vér-

tebras y tres dientes incisivos pertenecientes á una especie de *Toxodon* que aun no hemos encontrado en ninguno de los depósitos anteriores, el *Toxodon Darwinii*.

Hasta una distancia de cien metros de la escavacion y siempre en el fondo del arroyo (capa núm. 8) he recogido: varias costillas y las vértebras de la cola de la *Macrauchenia patachonica;* varias muelas y fragmentos del cráneo del *Arctotherium bonœriensis;* varias placas de la coraza del *Chlamydotherium Humboldtii;* varias placas de la coraza y algunas muelas del *Panochtus tuberculatus;* un esqueleto casi completo del *Scelidotherium leptocephalum;* y una mandíbula inferior del *Paleolama Weddellii*. Es para mí igualmente indudable que todos esos animales han sido contemporáneos, geológicamente hablando, del hombre que ha dejado sus huesos sepultados en los mismos terrenos.

Se muestran, pues, aquí, varios animales que no hemos encontrado en los depósitos anteriores, ó que son sumamente escasos, y que forman parte de una fauna mas antigua, tales son el *Arctotherium bonœriensis*, la *Macrauchenia Patachónica*, el *Hoplophorus ornatus*, el *Canis protalopex*, el *Lagostomus angustidens*, el *Toxodon Darwinii* y el *Scelidotherium leptocephalum*.

Este descubrimiento de huesos humanos, silex tallados, huesos trabajados y quemados, carbon vegetal, tierra quemada, huesos de animales estinguidos, etc., etc., el todo mezclado y recubierto por tres metros de terreno no removido, es decisivo y resuelve el problema de la coexistencia del hombre con los animales estinguidos de un modo afirmativo y que no deja lugar á dudas.

Es sabido que no hai causa por perdida que sea que no pueda defenderse; del mismo modo no hai hecho material que no pueda impugnarse, con razones mas ó menos plausibles.

A menudo los argumentos de los impugnadores sistemáticos no tienen otro valor ni mas fuerza, que la escasez de pruebas y demostraciones de parte de los autores sobre sus trabajos.

Así tambien podria negarse la antigüedad de los huesos humanos mencionados; pero, para que esto no sea posible ó no pueda hacerse con razones plausibles, voi á examinar yo mismo una á una todas las objecciones que puedan oponérseme, estudiándolas en sus mas mínimos detalles y de este modo podrá juzgarse ventajosamente de la importancia de esos objetos y de las discusiones á que han dado lugar.

La primera objecion que puede hacérseme, es la siguiente: *El terreno en que se encuentran los huesos humanos pertenece realmente á la formacion pampeana?*

I. — Contestaré: sobre este punto no puede haber dudas de ninguna especie. En toda la superficie de la Pampa, inmediatamente despues del terreno vegetal que rara vez tiene mas de 60 centímetros de espesor, viene el terreno pampeano que ofrece caractéres tan distintos del anterior, que bastaria la corta inteligencia de un niño para distinguir el uno del otro. Tengo pues la certeza de que no me he equivocado, y puedo demostrarlo.

II. — Los huesos humanos, como lo demuestra el corte geológico del punto en que fueron encontrados, se hallaban á una profundidad media de 3 metros; de estos solo 50 centímetros, representados por las capas núms. 3 y 4, pertenecen al terreno vegetal; los otros 2 metros 50, representados por las capas núms. 5 á 9, pertenecen, pues, á la formacion pampeana, de la que presentan todos los caractéres.

III. — Para llegar al nivel en que se encontraban los huesos humanos, he tenido que perforar las capas que muestra el corte geológico mencionado (fig. 590); estas capas

no son accidentales ó locales, sinó que se estienden sobre toda la llanura adyacente hasta donde permite estudiarlas el curso del arroyo, y siempre con los mismos caractéres. Nadie, por otra parte, se atreverá afirmar que el cauce del arroyo de Frias no se ha escavado en el terreno pampeano, puesto que las barrancas del arroyo presentan absolutamente el mismo aspecto que las barrancas de todos los demás rios y arroyos de la provincia; en esas mismas barrancas se descubren además á cada instante huesos y aun algunas veces esqueletos enteros de animales estinguidos, propios de la formacion pampeana.

IV. —Esos huesos y esqueletos no solo se encuentran en las barrancas del arroyo, á distancias diferentes, pero ya se ha visto que los he encontrado en el mismo punto en que se encontraban los huesos humanos, y que estaban mezclados con estos. Si el terreno no perteneciera á la formacion pampeana, ¿cómo esplicar la presencia de esos restos en aquel lugar? Quizás se dirá que pueden haber sido arrastrados ó arrancados por las aguas de terrenos mas antiguos, pero todos los huesos que se encuentran en ese lugar, se conoce no han sido rodados por las aguas. Inútil es que insista aquí sobre los caractéres que distinguen los huesos rodados de los que no lo son, pues son suficientemente conocidos. Es sabido tambien que en el terreno pampeano de la provincia de Buenos Aires no se encuentran huesos fósiles rodados por las aguas.

V. — En fin, recordaré una vez mas, que el terreno que contenia esos restos es de un color rojo, compuesto de arcilla y arena en proporciones casi iguales, y completamente idéntico al que se encuentra en toda la provincia de Buenos Aires. Luego pues, los huesos humanos se encontraban en terreno pampeano.

Pero los huesos fósiles pueden encontrarse en terreno pampeano por naturaleza, aunque removido. Así alguien

puede preguntarme: *¿ El terreno en que se han encontrado esos restos no ha sido removido?*

I. — No, contestaré, porque esos huesos no los he recogido en la superficie del suelo, sinó enterrados á una profundidad considerable, y á un nivel inferior al mismo fondo del arroyo, como lo demuestra el corte geológico mencionado.

II. — No me he contentado con esta prueba, y he practicado la gran escavacion marcada en el corte geológico, que entra en la barranca unos 2 metros, y tiene unos 8 á 10 metros de largo, por 3 á 4 de ancho. No he encontrado los huesos humanos tan solo en el centro del arroyo pero tambien en el fondo de la escavacion al pié de la barranca. Para admitir, pues, que la capa inferior núm. 9 es removida, seria tambien preciso suponer que ha sido removido todo el terreno circunvecino, lo que no es de ningun modo admisible. Seria igualmente indispensable admitir que han sido removidas las capas superiores, y en este caso no se habrian presentado continuadas como las ha mostrado la escavacion.

III. — La capa inferior núm. 9 presenta el mismo aspecto, el mismo grado de dureza y cohesion debajo del agua del arroyo, como en la otra estremidad de la zanja, al pié de la barranca, debajo de 3 metros de terreno no removido, puesto que se presenta en capas distintas. A lo largo del curso del arroyo ofrece igualmente los mismos caractéres. No sucedería así si el terreno hubiera sido removido.

IV. — Ya se ha visto que en el fondo de la escavacion habia muchos huesos de animales estinguidos, entre estos un esqueleto del *canis protalopex*. La cabeza, la columna vertebral, las costillas y los miembros, estaban unidos entre sí y todos los huesos articulados, como si el animal aun hubiera estado provisto de los ligamentos que unen

los huesos, cosa que jamás habria podido suceder si el depósito hubiera sido removido en una época posterior á su formacion. El esqueleto del *eutatus* ya mencionado se encontraba absolutamente en la misma condicion. Un esqueleto completo del *lagostomus* se encontraba igualmente con todos sus huesos articulados. Otro tanto sucedia con el pié de un pequeño armadillo, etc. Es pues un hecho indiscutible que el terreno no ha sido removido.

El hombre fósil de Mercedes no puede haber sido inhumado en el terreno en que se encontraba en tiempos modernos?

I. — No, contestaré, porqué si fueran restos de un esqueleto inhumado en época reciente, los hueros no se encontrarian aislados y desparramados sobre una gran superficie. Es, en efecto, por demás evidente, que si hubiera sido así se habría encontrado el esqueleto completamente articulado.

II. — Los huesos humanos han perdido por completo su materia orgánica; son lustrosos sobre una gran parte de sus superficies, son livianos, porosos, quebradizos y se pegan fuertemente á la lengua. Todos estos caractéres denotan una antigüedad remotísima, y no se encuentran nunca sobre los huesos modernos ó que provienen de los terrenos post-pampeanos, mientras que son propios de todos los huesos fósiles que se encuentran en la formacion pampeana, y cuyos poros no han sido rellenados por materias inorgánicas.

III. — Haciendo abstraccion de todas las circunstancias geológicas, que prueban hasta la evidencia que esos huesos son antiguos, supongamos por un instante que puedan ser de época reciente. En este caso deberian estar acompañados de huesos de animales igualmente modernos. Si hubieran sido enterrados posteriormente á la conquista, habríamos quizás encontradó ahí restos del caballo doméstico

del buey doméstico, etc. Si por el contrario hubieran sido inhumados en una época anterior, pero igualmente reciente, habríamos encontrado con ellos huesos de *auchenia lama*, de *cervus campestris*, de *lagostomus tricodactylus* y otras especies modernas. Hemos visto que por el contrario, las especies de que estaban acompañados, son estinguidas; luego es evidente que unos y otros remontan á una época geológica anterior á la presente.

IV. —Un ligero exámen de las condiciones locales en que se encuentran, bastará por otra parte á demostrar que la suposicion de que pueda ser un esqueleto inhumado ahí en tiempos modernos, sería completamente disparatada. Por el corte geológico de este punto, es fácil ver que la capa que contenia los huesos humanos, se halla á un nivel inferior, no tan solo al agua del arroyo, sino tambien al fondo mismo del álveo sobre el que corre el agua. Para practicar la escavacion, empezé por hacer una especie de dique para impedir que el agua del arroyo entrara en el foso. La capa núm. 9 y aun la misma capa núm. 8, resolví removerlas por mis propias manos para que no se perdiera ningun objeto. Para ejecutar este trabajo me proveí de una cuchilla, con la que cortaba la tierra como si fuera un pan, en rebanadas delgadas. No contento aun con esto, un peon recogía la tierra así removida y la colocaba en una zaranda de alambre, en la que vertía una cantidad de agua suficiente para desleir completamente el terreno, de modo que si algun objeto se me hubiera escapado, tenia seguridad de encontrarlo en la zaranda. Tan luego como la escavacion descendió á un nivel algo inferior al fondo del arroyo, empezó á manar agua en abundancia, y para continuar mi trabajo tuve que emplear un peon á desaguar continuamente el foso. Cuando llegué á 1 metro mas abajo que el nivel del agua del arroyo, tuve que emplear dos peones al mismo trabajo, pues el agua manaba con

tanta fuerza, que bastaba un cuarto de hora para que llegara á las rodillas. Ahora bien, ¿suponer contra todo lo que nos enseñan las condiciones de yacimiento, que se pueda haber practicado una zanja de 6 metros de largo y 3 de ancho, de mas de 3 metros de profundidad, en la orilla de un arroyo y á una profundidad mayor que el fondo del mismo, en un terreno constantamente imbebido de agua, y en el que esta mana en tanta abundancia, que bastan algunos minutos para llenar completamente cualquier foso que ahí se practique, tal suposicion, lo repito, no seria completamente disparatada? y ¿no seria tambien completamente inadmisible suponer que se pueda haber hecho un trabajo semejante para desparramar en el fondo de la escavacion algunos huesos aislados, uno aquí, otro allá?

V. —No está demás tampoco recordar que los huesos estaban acompañados de algunos silex tallados. Es natural suponer que si estos instrumentos no fueron usados por el mismo indivíduo que ha dejado ahí sus huesos, pertenecieron sin duda á otros hombres que le fueron contemporáneos. Esos huesos remontan entonces á una época en que los pobladores de la pampa usaban los instrumentos de piedra; y como los instrumentos mismos son mas groseros que los que poseian los indios anteriores á la conquista, es forzoso admitir que remontan á una época anterior. Esto mismo prueba tambien que los huesos humanos remontan á una época geológica en que las condiciones físicas de la comarca eran distintas de las actuales; el nivel en que se han encontrado los huesos, debia ser entonces la superficie del suelo; de ser de otro modo no quedaria otra esplicacion que la de una inhumacion moderna que ya se ha visto está en contradiccion con los hechos, ni puede tampoco admitirse que salvages armados de pequeños fragmentos de silex hayan podido ejecutar un trabajo parecido para enterrar á sus muertos.

VI. —Los mismos huesos tampoco demuestran pertenecer á ninguna de las razas que poblaban este país antes de la conquista. Se trata en efecto, aquí, de un indivíduo cuya talla era seguramente inferior á 1 metro 50. Sabemos de un modo positivo, que todas las razas indígenas de este territorio, son de una estatura media mas elevada. Los mismos huesos parecen presentar algunas particularidades, pero como no se conoce mas que un indivíduo, es posible que sea una escepcion; por lo mismo no insistiré mas sobre este punto. Me basta con haber mencionado que el estudio de los huesos no es suficiente para considerarlos como pertenecientes á una de las razas actuales.

VII. — Queda aun una suposicion; *esos restos no pueden haber penetrado en la capa en que se encuentran á través de alguna hendidura?* No, contestaré aun. Por todas partes he examinado el terreno con el mayor esmero, y no existen vestigios que puedan autorizar tal suposicion. Es tambien un hecho conocido que tales hendiduras no se producen en terrenos de la misma naturaleza que el de la Pampa, á menos que no se hallen en regiones sujetas á frecuentes tremblores de tierra. Tampoco existen ni ahí ni en el resto de las barrancas del arroyo, hasta unos doscientos metros de distancia por lo menos, ninguna cueva de miopotamo ó quiyá que son tan frecuentes en otras barrancas.

No existe, pues, absolutamente ningun hecho que pueda hacer suponer que se trata de huesos que hayan penetrado ahí en tiempos modernos, mientras que todo concuerda para atribuirlos á una época remotísima.

Con todo, puede aun encontrarse quien persista sistemáticamente en negar la antigüedad de esos restos. Esta vez pueden admitir que remontan á una época lejana, pero pueden preguntar: *¿El hombre que ha dejado esos huesos fué realmente contemporáneo de los animales estingui-*

guidos, cuyos huesos se han recogido en el mismo punto, y existen pruebas positivas de que así sea? Sí, contestaré, el hombre ha sido contemporáneo de todos esos animales, y puede probarse.

I. — ¿Acaso todos los hechos enumerados, no son una prueba de la contemporaneidad del hombre con los animales estinguidos? Seguramente sí. Es que acaso todas las circunstancias enumeradas que demuestran la antigüedad de los huesos en cuestion, no son una prueba de que remontan á una época geológica anterior á la presente? Seguramente sí. Es que acaso el hecho mismo de encontrarse los huesos humanos mezclados con los de los grandes mamíferos estinguidos en las profundidas del suelo, no es una prueba positiva de la contemporaneidad de unos y otros? Seguramente sí. Pero volviendo á examinar una á una las diferentes circunstancias enumeradas, la contemporaneidad de unos y otros se prueba de una manera aun mas evidente.

II. — Se ha visto en efecto que el terreno en que se encuentran los huesos humanos no ha sido removido despues de la época de su formacion. Los huesos del *Hoplophorus*, del *Eutatus*, etc., se encontraban en los mismos terrenos, luego es evidente de que fueron sepultados en la misma época.

III. — Algunos animales estaban representados por esqueletos casi completos, pero la mayor parte de los huesos de los demás se hallaban desparramados, sin ningun órden, mezclados los de animales carnívoros con los de roedores ó edentados. Los huesos humanos se hallaban mezclados y desparramados del mismo modo, sin órden alguno, sobre toda la superficie del fondo de la escavacion que es de mas de 30 metros cuadrados, lo que naturalmente supone una área de dispersion aun mucho mayor. Nueva prueba de que los huesos humanos quedaron enterrados al mismo

tiempo que los huesos de mamíferos de que estaban acompañados.

IV. — He dicho tambien que el terreno en que se hallaban envueltos ofrece el mismo grado de dureza, composicion y aspecto que el que se halla al mismo nivel siguiendo las barrancas del arroyo. En ese mismo terreno, á corta distancia de la escavacion, he recogido huesos de *Toxodon Darwinii*, *Arctotherium*, *Macrauchenia*, *Panochtus* y *Chlamydotherium*, de donde deduzco que el hombre no solo fué contemporáneo de los animales que han dejado los huesos mezclados con los suyos pero si tambien de los que los han dejado á alguna distancia aunque siempre en el mismo terreno.

V. — Puedo ir aun mas lejos, y asegurar que el hombre fué contemporáneo de un número de especies mucho mayor que el que he mencionado, sin separarme un solo instante de lo que me enseña la observacion. El arroyo de Frias, en todo su curso haescavado su cauce en el terreno pampeano superior de color rojizo. En ninguna parte el terrenó que se halla á descubierto en las barrancas del mismo arroyo puede considerarse como mas antiguo que el que envuelve los huesos humanos (capa núm. 9), de donde deduzco que el hombre fué igualmente contemporáneo de todos los animales fósiles que se han encontrado ó pueden encontrarse en las barrancas del arroyo de Frias. Generalizando aun mas la observacion, el terreno que constituye las barrancas del arroyo de Frias, encuentro que es completamente igual al terreno rojizo, arcilloso, que constituye las barrancas de casi todos los rios y arroyos del interior de la provincia, lo que me induce igualmente á pensar, sin que tampoco sea una suposicion aventurada, que el hombre fué contemporáneo de todos los mamíferos fósiles que se encuentran en el pampeano superior, puesto que los huesos humanos en cuestion pertenecen al mismo horizonte geológico.

VI. — Volviendo á las condiciones de yacimiento de los huesos humanos, hemos visto que estos se hallaban cubiertos por varias capas distintas de terreno, y he demostrado tambien que esas capas superiores jamás fueron removidas y que presentan los mismos caractéres que en el resto de la llanura circunvecina. Hemos visto que en la capa núm. 6 (fig. 590) en el punto *b* habia varios huesos del *Palæolama Weddellii;* esos restos consistian en los dos piés delanteros y algunos huesos largos de las piernas, estaban perfectamente conservados y se hallaban aun articulados. Es, pues, evidente que no han sido arrastrados de otro punto y que el animal vivia cuando se formaba el terreno en que se encuentran. Los huesos de *Mylodon robustus*, de *Glyptodon typus*, de batracianos, etc., que se encontraban mas abajo y á niveles diferentes, se hallaban en las mismas condiciones. Esto ofrece la prueba de que los tres metros de terreno que recubren los huesos humanos se han formado con suma lentitud, y que el hombre que ha dejado ahí sus huesos vivió en una época mucho mas remota que el *Glyptodon*, el *Mylodon* y el *Palæolama* que han dejado sus vestigios en las capas superiores. Como se vé esta tampoco no es una suposicion gratuita, sinó una deduccion fundada en la observacion. Es cuanto se puede pedir.

VII. — Reconozco que en cuestiones de esta naturaleza, las simples afirmaciones no tienen gran importancia cuando no están acompañadas de demostraciones rigurosas y precisas; hé ahí la razon que me obliga á estenderme en estos detalles. No quiero que se preste fé á simples aserciones, deseo que se examinen los hechos, y las pruebas demostrativas que presento, y es sobre éstas que exijo se aprecie el valor de mis trabajos. Si para juzgar de la época de un objeto no tuviéramos mas que la opinion de la persona ó del sábio que lo encontró ó lo describe, por grande que fuera la competencia del autor, podria involuntariamente

inducirnos en error. Tampoco es una ciencia lo que no es susceptible de otra demostracion que la fé que puedan inspirar afirmaciones ó negaciones de autoridades científicas, fueran estas de la importancia de Cuvier, que tres veces negó la existencia del hombre fósil. Felizmente la ciencia dispone de medios para comprobar esas afirmaciones ó negaciones. Es así que en el presente caso el estudio de los caractéres químicos y físicos de los huesos humanos y de los huesos de mamíferos estintos de que estaban acompañados, prueba de que fueron contemporáneos. Sin exagerar, puedo afirmar que han pasado por mis manos mas de 200,000 huesos fósiles provenientes del terreno pampeano. Estos huesos, en cuanto á sus caractéres físicos y químicos, pueden dividirse en dos séries diferentes. La una, en la que entran un 30 0/0 de las piezas recogidas, la constituyen huesos sumamente duros y pesados, que habiendo quedado enterrados en un terreno rico en carbonato de cal ó silicatos, todo el tegido interno del hueso se ha rellenado de esta materia inorgánica, tomando el hueso esas propiedades físicas y químicas que ha hecho se les dé el nombre de huesos petrificados. La materia orgánica ha, sin embargo, desaparecido. La otra, que comprende el resto de los objetos encontrados, esto es, un 70 0/0, la constituyen huesos sumamente frágiles, quebradizos, porosos y mas livianos que los huesos frescos. Estos huesos han perdido su materia orgánica, y como se han encontrado enterrados en un limo areno-arcilloso desprovisto de carbonatos, tampoco han podido adquirir materias inorgánicas, de donde resulta que son mas livianos que los huesos frescos. A esta categoría pertenecen casi todos los grandes esqueletos completos encontrados en la provincia de Buenos Aires, y es en ella que tambien entran los huesos humanos y los huesos de mamíferos estintos estraidos del depósito núm. 1. Los he comparado con millares de huesos

fósiles provenientes de Buenos Aires, de Santa Fé y de la Banda Oriental, y he podido constatar que presentan el mismo aspecto. Y sin embargo, si fueran de una época mas moderna, deberian presentar caractéres especiales que permitirian distinguirlos con facilidad.

En los terrenos post-pampeanos de la provincia de Buenos Aires, he recogido personalmente mas de 35,000 huesos, y no he encontrado uno solo de entre ellos que ofrezca los mismos caractéres que los que provienen del terreno pampeano. Aquellos presentan siempre un color mas ó menos oscuro ó terroso, y los intersticios de las roturas y el mismo tegido interno está rellenado por la tierra negra vegetal siempre visible á la simple vista. Los segundos muestran un color mas ó menos pajizo ó amarilloso, que tira á veces hácia un colorado oscuro, pero siempre difieren por su color de los mas modernos, al paso que su tegido interno se ha rellenado de partículas de arcilla roja pampeana, igualmente visible á la simple vista. La distincion es, pues, sumamente fácil; los huesos humanos en cuestion, presentan todos los caractéres de los verdaderos fósiles.

VIII.—Pero los mismos huesos fósiles provenientes del terreno pampeano, presentan caractéres diferenciales mas ó menos acentuados, segun los puntos ó los niveles de donde provienen. Me bastaria el exámen de una pieza para conocer si proviene del pampeano lacustre, ó del pampeano arcilloso rojo. En el Museo de Paris, he reconocido al simple exámen que un gran número de huesos de *typotherium*, de *ctenomys*, de *hippidium*, etc. provenian de las toscas del Rio de la Plata. Cuando el profesor P. Gervais me mostró antes de darle un nombre específico, los huesos del *E. rudis*, le manifesté que presentaban un aspecto completamente idéntico á los huesos fósiles del terreno pampeano de Santa Fé, y en efecto habian sido recogidos

á orillas del rio Carcarañá. Del mismo modo entre los fragmentos de coraza comunicados por el Museo de Copenhague al profesor Gervais, como provenientes de las cavernas del Brasil, hai varias placas que tengo la seguridad que provienen de la provincia de Buenos Aires, y del pampeano lacustre de la Villa de Lujan. Su determinacion especifica confirma mi asercion, pues he reconocido pertenecen al *glyptodon typus*, tan comun en la provincia de Buenos Aires. No sé como habrán llegado al Museo de Copenhague, pero que su hábil director el señor profesor Reinhardt se tome el trabajo de indagar su provenencia y adquirirá la certidumbre de que han sido recogidas en la provincia de Buenos Aires. Del mismo modo me seria en el dia fácil reconocer los huesos que provienen de las cavernas del Brasil, de los que se encuentran en el depósito fosilífero de Tarija, etc.

Esos caractéres mas ó menos especiales que presentan los huesos que provienen de una misma localidad ó de un mismo nivel, tienen su orígen en la naturaleza del terreno en que se encuentran sepultados.

Deduzco de esto, que si los huesos humanos del arroyo de Frias fueron sepultados en el terreno en que se encuentran al mismo tiempo que los de los animales estintos de que están acompañados, unos y otros deben presentar, no tan solo los mismos caractéres principales, pero sí tambien absolutamente los mismos caractéres secundarios.

El análisis químico empieza por demostrar que los huesos humanos y los del *Hoplophorus ornatus*, por ejemplo, han perdido casi por completo su materia orgánica, y que bajo este punto de vista no existe entre unos y otros absolutamente ninguna diferencia.

Es cierto que esto no es una prueba decisiva, pero sí un carácter que puede ser comun á huesos que presentan caractéres físicos completamente distintos, pero si estos

tambien son idénticos, es indisputable que la prueba es decisiva.

Los huesos humanos y los del *Hoplophorus ornatus*, del *H. Burmeisteri*, del *Eutatus*, etc., son igualmente porosos y livianos. Muchos de los huesos humanos y de los animales enumerados ofrecen en partes de sus superficies un lustre peculiar, llamado lustre paleontológico, y es completamente igual en unos y otros. La fragilidad es tambien la misma.

Unos y otros ofrecen igualmente un color pajizo especial, absolutamente igual y de la misma intensidad. Este color no penetra en el interior del hueso, y ha sido producido por la naturaleza del terreno en que han quedado sepultados durante miles de años. El hombre jamás podria imitarlo de modo que no se pudiera conocer. Es, pues, un verdadero sello de la remota antigüedad de esos objetos.

He hecho pasar algunos de esos huesos del hombre y del *Hoplophorus* por una corriente de agua, y he visto que ese color pajizo esterior desaparecia poco á poco hasta que tomaron un color blanquizco completamente igual; nueva prueba de que unos y otros son contemporáneos, pues si los huesos humanos ó los del *Hoplophorus* hubieran estado primitivamente en otro yacimiento, y que hubieran tomado el mismo color en tiempos relativamente modernos en un yacimiento secundario en el que hubieran sido transportados por las aguas, al perder el color pajizo que presentan, habrian mostrado debajo el color que debian haber tomado en su yacimiento primitivo: pero como tal no ha sucedido, estoi sobradamente autorizado para afirmar que los huesos humanos y los del *Hoplophorus*, *Equus*, *Eutatus*, etc., han quedado enterrados al mismo tiempo y que se encontraban en su yacimiento primitivo.

IX. — Prosiguiendo aun este exámen, encontramos que el color de los huesos humanos y de los del *Hoplo-*

phorus, etc., es igual al que presenta el terreno en que se encuentran enterrados, lo que prueba, no solo que deben su color al terreno, sinó tambien que ha miles de años se encuentran sepultados en esa capa. Continuando aun este proceso, encuentro que muchos huesos de animales estinguidos están fragmentados, y que los intersticios y cavidades producidas por las roturas se hallan completamente rellenadas por el limo arcilloso en que se encontraban. En las mismas condiciones se encuentran los huesos humanos fragmentados. Examinando aun con mas cuidado los huesos de animales estinguidos, encuentro que todos los poros visibles á la simple vista están rellenados por el mismo limo; otro tanto sucede con los huesos humanos.

Es por demás evidente que si estos huesos del antiguo habitante de la Pampa hubieran estado primitivamente enterrados en un terreno moderno, sus poros se habrian rellenado con la tierra negra vegetal, y no habria podido penetrar en ellos el terreno pampeano.

No contento con esto, y para disipar hasta las mas ligeras dudas, he partido varios huesos del *Hoplophorus* y una vértebra humana, y he podido convencerme que en ambos casos el limo pampeano habia penetrado en el interior de los huesos y rellenado una parte del tegido interno. Si los huesos no hubieran quedado desde un principio sepultados en el terreno, no habria podido verificarse tal fenómeno. En vista de un número tan grande de hechos que están acordes unos con otros, es imposible dudar un instante de la verdadera antigüedad de los huesos fósiles humanos, encontrados en el arroyo de Frias.

Podria aun continuar estendiendo este exámen á los demás objetos que acompañaban los huesos humanos, como ser el carbon vegetal, la tierra y los huesos quemados, los

silex tallados, los huesos partidos longitudinalmente para estraer la médula, etc., pero esto me exigiria un espacio considerable, y no seria además mas que una interminable série de argumentos perfectamente de acuerdo con los que ya he enumerado.

Muchos, en efecto, habrán ya encontrado demasiado larga y escrupulo sa esta disertacion para que la continúe.

Basta, pues, lo dicho, para dejar constatado, como un hecho suficientemente probado que el hombre que ha dejado sus huesos sepultados en el terreno pampeano de las cercanías de Mercedes, ha vivido contemporaneamente con los glyptodontes y los milodontes, el arctoterio, el caballo fósil y el toxodonte.

***

¿Hasta dónde remonta la antigüedad geológica del hombre en el Plata?

¿Ha existido durante la formacion del pampeano inferior?

Los terrenos de este período solo se presentan á descubierto en las toscas del Rio de la Plata, y en algunos puntos aislados de las barrancas del Paraná; así es tan difícil estudiarlos bajo el punto de vista geológico como bajo el paleontológico.

El número de especies recogidas en este horizonte geológico es reducido, y aun suponiendo que el hombre pueda haber dejado ahí sus restos, no se han hecho investigaciones suficientes para demostrarlo.

Mis descubrimientos sobre la antigüedad del hombre en el Plata, remontan hasta el pampeano superior. Las trazas mas antiguas que ha dejado son los huesos humanos fósiles de Mercedes, que pertenecen á este horizonte geológico.

Hasta ahora no he encontrado absolutamente ningun indicio que pueda hacerme creer en la contemporaneidad del hombre y del *Typotherium*.

Hace algunos años, el agrimensor Sr. D. Manuel Eguía, me mostraba algunos huesos de este animal, sobre los que creia descubrir trazas de la accion del hombre.

Lo que mas me llamó entonces la atencion es la parte anterior de una mandíbula inferior encontrada en Los Olivos, cerca de Buenos Aires, en las toscas del Rio de la Plata; este hueso me pareció que presentaba en efecto vestigios de choques y trazas de pulimento artificiales. Sin embargo, no tengo una opinion definida á este respecto, y espero para pronunciarme el hallazgo de nuevos materiales, como tambien un nuevo exámen de dicha pieza.

Así, pues, no me queda mas que repetir lo que decia hace dos años: « Creo haber hecho bastante en constatar y en afirmar de una manera positiva la existencia del hombre en los niveles medios y superiores de la formacion pampeana. El dia que tenga la misma certidumbre por lo que concierne á los niveles inferiores, no vacilaré un instante en anunciarlo. »

« Entretanto, no quiero esponerme á ser mas tarde reprobado por haber afirmado ó negado hechos que pueden ser ó no ser confirmados; y, con tanta mayor razon, que como se verá mas lejos, admitir la contemporaneidad del hombre y del *Typotherium* seria hacer remontar su existencia, en el Plata, á una época escesivamente remota. »

Me referia en este último párrafo á la antigüedad geológica de la formacion pampeana. En efecto, si el hombre en Buenos Aires hubiera sido contemporáneo del *Typotherium*, la existencia del hombre fósil argentino remontaria á los primeros tiempos de la época pliocena.

Algun tiempo despues de haber escrito esos párrafos he tenido ocasion de estudiar la coleccion de huesos de *Typo-*

therium que existe en el Museo de Historia Natural de Paris, la mas importante que se conozca, y proveniente justamente de Los Olivos, punto en donde se recogió la mandíbula del mismo animal, del museo del señor Eguía. Esos huesos, que pertenecen á una media docena de individuos diferentes, los he examinado uno á uno con el mayor cuidado, sin que haya apercibido sobre ninguno de ellos, trazas de pulimento, rayas, estrias é incisiones, como los que presentan muchos huesos que provienen de los niveles superiores de la formacion.

No quiero por este hecho negativo afirmar que el hombre no ha sido contemporáneo del *Typotherium*, sinó constatar, una vez mas, que hasta ahora no existe ningun indicio de que lo haya sido.

CAPITULO XVIII

EL HOMBRE DE LA ÉPOCA PAMPEANA. — CONCLUSION.

Discusion sobre la época geológica á que pertenecen los huesos humanos encontrados por Seguin en el rio Carcarañá. — El hombre fósil en Montevideo. — El hombre primitivo de las pampas habitaba las corazas de los glyptodon. — Consideraciones generales. — Conclusion.

El hombre en la misma época en que en la provincia de Buenos Aires dejaba sus restos mezclados con los de los glyptodontes, en la provincia de Santa Fé, vivia al lado del gigantesco oso de las pampas, en el dia estinguido.

Ya se ha visto en la parte histórica, que Seguin encontró en el rio Carcarañá, un cierto número de huesos humanos mezclados con otros del *arctotherium bonaeriensis* y del caballo fósil.

Cierto es que Burmeister, despues de haber atribuido á ese descubrimiento una importancia escepcional, niega de una manera absoluta la antigüedad de esos restos, dando á entender que Seguin los inventó con un fin puramente mercantil. Pero en este caso no debemos tener cuenta del juicio de este sábio distinguido, por cuanto ha abusado de su autoridad científica, dando como cierto lo que no es de su parte mas que una mera suposicion sin fundamento, pues él mismo declara no haber visto esos objetos, ni tenia ninguno de los datos necesarios para dilucidar la cuestion de su antigüedad geológica.

Cuando hubo aparecido la notable obra de Burmeister, intitulada: *Los caballos fósiles de la Pampa argentina*,

en la que tanto y tan injustamente maltrata á Seguin, escribí al profesor Gervais, pidiéndole recabara de Seguin la indicacion exacta del punto en que habia encontrado los huesos humanos, para hacer de él un estudio geológico detenido y practicar nuevas escavaciones si hubiera sido necesario. Desgraciadamente Seguin habia muerto, y el distinguido profesor no pudo, por consiguiente, comunicarme los datos que le pedia.

Así no tenemos otras indicaciones sobre el yacimiento que las que dió Seguin antes de su muerte, que son: haber encontrado los huesos humanos en la provincia de Santa Fé, sobre los bordes del rio Carcarañá, á pocas leguas de su desembocadura, en la misma arcilla pampeana que contiene los huesos de animales estinguidos, y mezclados con huesos del oso y del caballo fósil.

Una vez en Paris, fué uno de mis primeros cuidados tomar informaciones sobre dichos huesos.

En el catálogo manuscrito de la coleccion Seguin, que se encuentra en el laboratorio de Anatomia Comparada, los huesos humanos figuran en primera línea, con las indicaciones siguientes:

« *Huesos humanos.* — Huesos humanos recogidos cerca del rio Carcarañá, en los mismos terrenos que los huesos de diversos animales fósiles (caballo, oso, etc.) y que parecen ser unos y otros contemporáneos. — Porciones de esqueletos de cuatro indivíduos. — Porciones de mandíbulas, superior é inferior, con dientes. — Varias porciones de cráneos. — 32 dientes aislados. — Diversas porciones de vértebras, de costillas, de huesos de los miembros (huesos largos y falanges), etc.

« Además un gran número de fragmentos de huesos aun envueltos en una ganga análoga á la que contiene los huesos de varios animales fósiles.

« Cuchillos y otros instrumentos cortantes fabricados

en otro tiempo por el hombre, y descubiertos en los mismos terrenos que los huesos indicados mas arriba, como tambien los de varios otros animales. »

En cuanto á los huesos de animales estinguidos encontrados mezclados con los huesos humanos, el catálogo menciona una porcion de mandíbula de un caballo y los huesos siguientes del oso : una porcion del homoplato, un húmero, porcion de la cadera, porcion dé femur, tibia fracturada, 4 fragmentos de vértebras, 8 costillas mas ó menos completas, dos falanges, varias porciones de cráneo, 24 dientes, un atlas.

Estudiando los fósiles de la América Meridional que se encuentran en el laboratorio de Anatomía Comparada, he encontrado los huesos del oso del rio Carcarañá, pero no he hallado el fragmento de mandíbula de caballo fósil, que sin duda se encuentra mezclado con restos del mismo género provenientes de otras localidades.

Los huesos humanos y los silex se encuentran en la galería de Antropología, y en el laboratorio de Antropología del mismo Museo.

Habiéndolos pedido para estudiarlos, el profesor De Quatrefages y el doctor Hamy los han puesto á mi disposicion con una diligencia y liberalidad, que no sabria suficientemente agradecer.

Los instrumentos de piedra son en número de cuatro, tres en cuarcita y uno en calcedonia.

Estos instrumentos ¿ fueron encontrados con los huesos humanos que los acompañan, ó provienen de otros yacimientos?

Dice el profesor Gervais en su Memoria, que en parte fueron encontrados con los huesos humanos, igualmente en el rio Carcarañá; pero esta frase no es suficientemente esplícita, y podria creerse que han sido recogidos en la misma localidad, pero no juntos.

El catálogo dice, en efecto, que los silex provienen de los mismos terrenos que contenian los huesos humanos y los de varios otros animales, de lo que parece resultar que provienen de la misma formacion, pero no precisamente que hayan sido encontrados juntos.

Esos silex, para admitir que son contemporáneos de los grandes edentados estinguidos del Plata, muestran, á mi modo de ver, varios defectos.

El primero, es de no haber sufrido absolutamente ninguna alteracion en la superficie, pareciéndose por este carácter á los que se encuentran en la superficie del suelo.

El segundo, es de ser demasiado bien tallados, pareciéndose igualmente por este carácter, á los neolíticos. Hai particularmente un gran cuchillo, hachita ó raspador en cuarcita amarilla, tan bien trabajado que seria preciso mas que una mui buena voluntad para admitir que ha sido retirado de la arcilla pampeana no removida; es además completamente igual, tanto por la sustancia en que está tallado, como por el tamaño, forma y trabajo que presenta, á un ejemplar de mi Museo, encontrado cerca de la Villa de Lujan, que he representado en la plancha III, fig. 117, del primer volúmen, y que lo he estraido del terreno negro superficial. Diríase que el uno es el molde del otro; tan grande es la semejanza que presentan.

Por otra parte la materia primera que ha servido à la fabricacion de esos instrumentos, es la misma que empleaban los indios de Buenos Aires anteriores á la conquista. Esa cuarcita, segun el señor Moreno, proviene del pequeño sistema de sierras, llamado del Tandil; seria así difícil comprender porqué los habitantes prehistóricos de Santa Fé, fueron á buscar esa piedra á mas de 120 leguas de distancia, cuando tenian mejores materiales en Entrerios y en la Sierra de Córdoba.

Deduzco de esto, que los silex llevados á Europa por Seguin, deben haber sido encontrados en los límites de la provincia de Buenos Aires, y que provienen sin duda del terreno negro superficial.

Pero con esto no quiero decir que Seguin haya procedido de mala fé; que haya encontrado los silex en el terreno vegetal, y que haya dicho, al contrario, que los recogió en el limo pampa. De ninguna manera.

Hace unos 10 años, cuando empezé á formar mis primeras colecciones de fósiles del terreno pampeano, recogí tambien sobre los bordes inclinados y al pié de las barrancas de los rios y arroyos, descansando sobre el terreno pampeano, y aun á vezes mezclados con los huesos de animales estinguidos, muchos instrumentos de cuarcita parecidos; y creí entonces de mui buena fé, que provenian del terreno pampeano, y que por consiguiente eran contemporáneos de los grandes edentados estinguidos. Algunos años mas tarde, cuando empezé á esplorar la capa de terreno vegetal y que encontré en ella los mismos instrumentos y de aspecto completamente idéntico, me apercibí de mi error, y comprendí fácilmente que los silex que antes habia recogido, provenian de la misma capa superficial, de donde habian sido arrancados por las aguas pluviales y transportados al pié de las barrancas compuestas esclusivamente de terreno pampeano, en donde los habia recogido.

Todos los ejemplares que habia recogido en esas condiciones, los clasifiqué entonces como provenientes del terreno vegetal, y solo consideré como pampeanos, los que habia estraido de la arcilla pampa no removida.

Seguin no tenia porqué esplorar el terreno negro superficial, puesto que no contiene fósiles, cuya recoleccion formaba el único objeto de sus escursiones; así no pudo encontrar en él instrumentos de piedra. Pero en sus

numerosas correrias en busca de fósiles, debe necesariamente haber encontrado en la superficie del terreno pampeano algunos silex tallados, provenientes de la capa superior. Los recogió, y los creyó de mui buena fé, mui sinceramente, contemporáneos de los animales cuyos huesos encontraba en los mismos terrenos. Se equivocó, sin que esto le quite el mérito de haber sido un coleccionista infatigable.

No sucede lo mismo con los huesos. Seguin habia adquirido una práctica de largos años, que debia permitirle conocer mui fácilmente si provenian del terreno arcilloso rojo, ó del terreno negro vegetal. Si ha afirmado que los huesos humanos los habia encontrado en el terreno pampeano y que son de la misma época que los animales estinguidos, él es la primera autoridad que puede invocarse en favor de la antigüedad de esos huesos; y si un exámen detenido de los objetos probara lo contrario, entonces podríamos creernos autorizados á suponer que Seguin habia usado de engaño, por cuanto, despues de recoger fósiles durante 20 años, no le era permitido cometer tan grave error.

Examinémoslos pues:

Los huesos humanos en cuestion, muestran tres colores diferentes. Los unos son de un color amarilloso que tira algo al rojo; estos estaban completamente enterrados. Otros son oscuros con algunas manchas negruzcas que tiran un poco al azul; estos estaban igualmente enterrados, y han sido coloreados por óxidos de fierro y de manganeso que contenia el terreno. Los demás son completamente blancos y fueron recogidos en la superficie del suelo. Es fácil conocer que las aguas pluviales los habian arrancado de su yacimiento y desparramados en la superficie del suelo, en donde el lavado contínuo de las aguas les ha dado un color blanco.

Sin razon han considerado algunos esta differencia de color como una prueba del orígen moderno de esos huesos Para mí, solo prueba que Seguin no ha empleado ninguna superchería, que ha procedido de buena fé, esto es, que ha recogido y traido los huesos tal como los ha encontrado· Muchos de ellos son, en efecto, blancos en una estremidad, y amarillosos y negruzcos en la otra; estos estaban á medio enterrar, y la parte superior que estaba á descubierto ha sido naturalmente blanqueada por las aguas. Pero hai un gran número, que aun están envueltos en el terreno que los contenia.

Sobre los bordes del rio Carcarañá, como en la provincia de Buenos Aires, no se distinguen mas que dos capas completamente diferentes la una de la otra; la capa negra superficial mui delgada (40 á 60 centímetros) y la arcilla pampa rojiza que se encuentra inmediatamente debajo. La cuestion se reduciria á saber de cual de esas dos capas provienen los huesos humanos.

Cualquiera que haya hecho escavaciones en la pampa, y que haya estudiado por poco que sea la arcilla pampa y los caractéres físicos de los huesos fósiles que contiene, le bastaría un simple golpe de vista para poder afirmar que los huesos en cuestion provienen del terreno pampeano.

Los huesos que se encuentran en el terreno vegetal son de un color terroso oscuro, completamente diferente del color amarilloso mas ó menos oscuro que presentan los fósiles del terreno pampeano. Generalmente los primeros son tambien mui resistentes y contienen siempre una fuerte proporcion de su materia orgánica, que falta casi completamente en los fósiles pampeanos.

Los huesos humanos fósiles de Seguin presentan absolutamente el mismo color amarilloso, mas ó menos oscuro, que caracterisa los huesos que provienen de la arcilla pampa.

Sobre muchos de ellos se ven manchas negras, y fracturándolos se vé que esas manchas penetran profundamente en el interior del hueso; la superficie de las fractura, muestra entonces un color gris azulado, bastante oscuro. Este carácter es propio de un gran número de huesos fósiles pampeanos, pero nunca lo he observado sobre los huesos que se encuentran en el terreno vegetal.

Esos huesos pueden dividirse aun en dos categorias.

Los unos son livianos, porosos, quebradizos y se pegan fuertemente á la lengua; estos caractéres, ya he dicho en otra parte, que son propios de un gran número de huesos provenientes del terreno pampeano. Han quedado enterrados en una arcilla que no contenia ni carbonatos, ni silicatos, no han podido impregnarse de materias inorgácas, y habiendo perdido la materia orgánica se han vuelto quebradizos, livianos, etc.; los he comparado con millares de huesos provenientes de la arcilla pampa, que habian quedado enterrados en las mismas condiciones, y no he encontrado entre unos y otros la menor diferencia.

Los otros son huesos bastante mas pesados, aunque tienen el mismo color; han igualmente perdido casi por completo su materia orgánica y se pegan fuertemente á la lengua. Estos, bien que enterrados en el mismo yacimiento que los anteriores, han sido penetrados por infiltraciones de aguas calcáreas que han rellenado el tejido interno de los huesos con carbonato de cal, aumentando de este modo considerablemente su densidad; la mitad de los huesos fósiles que se estraen del terreno pampa se encuentran en las mismas condiciones: comparados los primeros con estos últimos, no se encuentra entre unos y otros absolutamente ninguna diferencia. Inútil de agregar que los huesos que se encuentran en terreno vegetal nunca presentan tales caractéres.

Hai, en fin, entre los huesos en cuestion algunos especí-

menes que muestran por mitad ambos caractéres; sucede otro tanto con un gran número de fósiles pampeanos. He observado tambien que algunos tienen una parte de su superficie mui lustrosa; este brillo, llamado lustre paleontológico, es igualmente característico de los fósiles.

La tierra que envuelve aun muchos de los huesos vá á proporcionarnos otro órden de pruebas no menos concluyente.

Si esos huesos provenieran de una capa de tierra negra superficial, no solo presentarian un color completamente diferente, pero deberian tambien presentar muestras de ese terreno mas moderno; habria sin duda penetrado en todas las cavidades y habria tambien rellenado en parte el tegido interno de los huesos, pero en ninguna parte se distingue de él una sola partícula.

He sometido algunos de esos huesos, aun envueltos en la arcilla pampa, á un lavado continuado hasta que adquirieron el color blanco de los huesos recogidos en la superficie del suelo, sin que haya visto trazas de un enterramiento anterior, y sin embargo esas trazas hubieran debido mostrarse, si en efecto los huesos hubieran sido recogidos en un terreno removido, y que su yacimiento primitivo hubiera sido el terreno negro superficial.

Por el contrario, la tierra que por todas partes aun adhiere á la superficie de los huesos es la arcilla pampa con todos sus caractéres.

Ese limo rogizo, algo oscuro, separado mecánicamente, dá 60 partes de arcilla y 40 de arena; esta es tan fina que apenas es sensible al tacto. El àcido sulfúrico demuestra la presencia de una pequeña cantidad de carbonato de cal, encontrándose tambien trazas apenas apreciables de óxido de fierro titanado. Es, lo repito, la arcilla pampa con todos los caractéres que presenta sobre toda la superficie de la vasta llanura.

En los huesos en que no contiene una cantidad bastante apreciable de cal se separa del hueso fácilmente, dejando ver sobre su superficie el color amarilloso característico de los fósiles del terreno pampeano; en ninguna parte existen trazas de otro color preexistente: aquel es, pues, el resultado del medio en que han quedado sepultados durante miles de años. Todas las cavidades y el fondo de todas las rugosidades está rellenado del mismo terreno. En los huesos fracturados antes de su enterramiento el limo pampa ha penetrado en el interior rellenando todo el tegido interno.

He aserrado un fragmento de la parte superior del cráneo y he podido constatar que todas las cavidades del tegido esponjoso interior se hallan parcialmente rellenadas por el limo pampa, y ese mismo tegido presenta el mismo color que la superficie esterna del hueso. Si este hueso hubiera estado primitivamente enterrado en la tierra vegetal, nunca habríase podido retirarlo del interior, ni hacer desaparecer el color negruzco para sostituirle el color amarilloso y el limo pampa. Ningun fraude humano habria pòdido hacer penetrar este terreno hasta el interior mismo de los huesos; este fenómeno solo puede ser el resultado de largos siglos de enterramiento en la arcilla roja.

La arcilla pampa que adhiere á la superficie de otros ejemplares y que rellena la cavidad medular de los huesos largos ha sido endurecida por infiltraciones de aguas calcáreas, produciendo lo que se ha dado en llamar tosca. La presencia de la tosca que adhiere fuertemente á los huesos y que rellena igualmente todas las cavidades, constituye á ella sola una prueba irrecusable de la antigüedad de esos huesos y de su contemporaneidad con los de los grandes edentados de la formacion pampeana.

La comparacion de los huesos humanos con los del gran oso, encontrados juntos, confirma completamente las deducciones precedentes.

Los huesos del oso son como los del hombre de dos colores diferentes. Los unos amarillosos ó negruzcos, que estaban enterrados; y los otros blancos, lavados por las aguas que los han exhumado y desparramado en la superficie del suelo.

Bajo el punto de vista físico y químico, no se encuentra entre unos y otros absolutamente ninguna diferencia. Las cavidades del tegido esponjoso interno de los huesos del oso están rellenadas por el mismo limo pampa que se encuentra sobre los huesos del hombre. La contemporaneidad de unos y otros me parece incontestable.

Sobre la superficie de muchos de los huesos humanos he notado la existencia de una cantidad de impresiones de contornos mas ó menos irregulares, pero completamente diferentes de las escoriaciones producidas por las aguas corrientes, las raíces, etc. Esas impresiones se encuentran tanto sobre la superficie de los huesos blancos lavados por las aguas, como sobre la de los huesos aun envueltos en el limo pampa; en este último caso este rellena todas las cavidades. Despues de un exámen detenido he reconocido que son mordeduras hechas por pequeños animales del género *Hesperomys* ó *Reithrodon*, que ya unos y otros existian en esa época.

Examiné tambien los huesos del oso bajo el mismo punto de vista, y he encontrado sobre la superficie de varios ejemplares las mismas mordeduras.

Es evidente que los *Hesperomys* y los *Reithrodon* no han roido los huesos que cuando aun estaban en estado fresco, de donde resulta que los hombres y el oso que han dejado en ese punto sus huesos, no solamente han sido contemporános bajo el punto de vista geológico, pero además que han muerto en un intérvalo escesivamente corto sinó al mismo momento.

Los huesos humanos encontrados por Seguin en la pro-

vincia de Santafé, son tan fósiles como los esqueletos de los glyptodontes, los toxodontes y los mylodontes que figuran en el dia, espuestos al público, en los principales museos del mundo.

De que nivel de la formacion pampeana fueron estraidos esos huesos?

En el rio Carcarañá no se encuentra á descubierto el terreno pampeano inferior. Luego no provienen de este horizonte geológico.

Tampoco provienen del pampeano lacustre, puesto que se hallan envueltos en arcilla rojiza, y que aquel es al contrario de color blanco.

No pueden entonces haber sido estraidos mas que del pampeano rojizo superior; pertenecerian así, poco mas ó menos, al mismo horizonte geológico que los huesos humanos que he encontrado en el arroyo de Frias, cerca de Mercedes.

Además de los huesos del oso y del caballo fósil que acompañaban los huesos del hombre, se han encontrado en las cercanías restos de varios otros animales estinguidos. Como los restos de esas especies tampoco se encontraban en el terreno pampeano lacustre de color blanco, tenemos la perfecta seguridad de que provienen del mismo horizonte geológico que los huesos humanos.

Esas especies son las siguientes:

Hydrochœrus magnus. — Representado por una mitad de mandíbula inferior.

Mastodon. — Representado por un número considerable de huesos, de los que no he podido determinar la especie.

Megatherium americanum. — Se halla representado por un esqueleto completo. Ha sido montado en el Museo de Historia Natural de Paris bajo la direccion del profesor Gervais, y completadas las partes que faltaban con los huesos de otro indivíduo, igualmente encontrado por

Seguin, pero en la provincia de Buenos Aires, sobre las orillas del rio Salado.

Lestodon trigonidens. — Representado por una sola muela caniniforme inferior. Este animal igualaba por su talla al megaterio.

Euryurus rudis. — Representado por una parte considerable de la coraza y varios huesos del esqueleto.

El hombre del que Seguin ha encontrado los restos, ha sido, pues, contemporáneo de cinco géneros y de siete especies de mamíferos estinguidos, que son: el *Arctotherium bonœriensis*, el *Hydrochœerus magnus*, el *Mastodon*, un equideo, el *Megatherium americanum*, el *Lestodon trigonidens* y el *Euryurus rudis*.

En mis *Noticias sobre antigüedades indias de la Banda Oriental*, hablando de los resultados obtenidos en mi viage á ese país, decia que no habia encontrado en él el mas leve indicio de la existencia del hombre contemporáneamente con los grandes edentados estinguidos de la América del Sud; pero agregaba al mismo tiempo que esta prueba negativa no era suficiente para negar su existencia.

En mi viage á Europa, me detuve de paso en Montevideo, y aproveché el poco tiempo que me quedaba en esplorar nuevamente las barrancas de tierra pampeana que se encuentran en el fondo mismo del puerto, en donde, ya, en mi viage anterior, habia encontrado algunas placas de la coraza de un *Panochtus* específicamente diferente de los de Buenos Aires.

En una de esas barrancas, alta de unos seis metros, y casi á su base, asomaba un silex que habia sido roto, pero cuyo pedazo no encontré. Es una especie de punta de dardo, de seccion transversal triangular, y con sus bordes algo gastados, bien sea por el uso ó por haber quizás sido rodada con los otros guijarros que se encuentran en la misma capa (fig. 642).

La superficie del silex está completamente alterada, presentando un color blanco algo amarilloso que penetra hasta mas de un milímetro de profundidad, como puede verse fácilmente por su base, que ya he dicho estaba rota (fig. 646).

Es de esa misma barranca de donde habia estraido los fragmentos de coraza de *Panochtus*. Queda así constatado que el hombre ha vivido en la Banda Oriental en la misma época que este animal.

Sin embargo, si se hicieran esploraciones mas detenidas, seria mas que posible que ahí se encontran otros datos, y seguramente en mas abundancia que en la provincia de Buenos Aires.

Esas barrancas presentan una gran analogía con el terreno cuaternario inferior de Europa; como este último presenta capas compuestas casi esclusivamente de guijarros rodados; creo así posible que tambien se encuentren allí grandes hachas talladas como las que caracterizan el cuaternario inferior de Europa.

El habitante primitivo de la Banda Oriental podia fabricarlas, pues tenia la materia primera á su disposicion, que faltaba completamente al hombre que en la misma época poblaba la provincia de Buenos Aires.

Una de las cuestiones mas interesantes concerniente á esta lejana época, es la de la habitacion del hombre que vagaba en las pampas juntamente con los glyptodontes y toxodontes.

En efecto, una de las primeras preguntas que se le presenta á uno á la imaginacion es la siguiente: — ¿Cómo ha podido conservar su existencia, el hombre de esa lejana época, casi completamente desprovistos de medios de defensa? En los bosques podia ponerse en salvo en las copas de los árboles ó construirse chozas con sus ramas; en los países pedregosos podia construirse abrigos con las pie-

dras; en las montañas podia refugiarse en las cavernas;... pero en las llanuras de las pampas en donde no hai ni cavernas, ni piedras, ni árboles, como se preservaba de los ataques de las bestias feroces, y en donde se reposaba durante la noche de las fatigas del dia?

Se puede establecer *a priori* que el hombre no habria podido habitar las pampas en medio de la estraña fauna que lo rodeaba, si no hubiera tenido un medio cualquiera para ponerse á salvo de los terribles carniceros, sus enemigos.

Dada la dificultad que entonces debian presentar las comunicaciones, tampoco es creible que trasportara de otras regiones los palos y postes necesarios para la fabricacion de chozas, por rudimentarias que estas fueran.

Y sin embargo el hombre vivia en las llanuras porteñas y debia por consiguiente tener abrigos seguros para su descanso.

Mi buena suerte tambien me ha permitido constatar la naturaleza de estos.

Durante el año 1869 encontré cerca de Lujan, sobre la orilla izquierda del rio del mismo nombre, casi en frente del pequeño arroyo de Roque, y al pié de la barranca, dos corazas de *glyptodon*. Se encontraban á una profundidad de 2 m. 50 y á unos 50 centímetros de distancia la una de la otra.

La mas pequeña, perteneciente al *Glyptodon typus*, descansaba sobre el dorso, presentando así la abertura ventral arriba; el interior no contenia ningun hueso del esqueleto, pero si una gran cantidad de una especie de pasta negruzca que se desleia entre los dedos tiñéndolos de negro. Era carbon vegetal reducido á ese estado por un largo yacimiento en ese suelo impregnado de humedad.

La segunda coraza, mucho mas grande, pertenecia al *Glyptodon reticulatus*, y yacia de costado, sobre uno de los flancos, posicion sin duda singular, y dificil de esplicar

sin la intervencion del hombre. Como la primera, no contenia en su interior ningun hueso del esqueleto ; pero contenia en cambio fragmentos de dientes de *Toxodon*, y astillas longitudinales de huesos largos de ciervo, de guanaco y de caballo mezclados con algunos pedazos de silex.

La primera idea que este hallazgo me sugirió fué : que este punto habia sido habitado por hombres que construian sus chozas con corazas de *Glyptodon*.

Este descubrimiento, bien que de una importancia escepcional, me pareció tan singular que no me atreví á hablar de él, hasta el dia en que otros hallazgos parecidos disiparon todas mis dudas.

Dos años mas tarde se exhumaba cerca del mismo punto otra coraza de *Glyptodon*, en presencia del prófesor Ramorino. Esta vez la coraza se encontraba en su posicion natural, es decir, la abertura ventral abajo y el dorso arriba. En el interior tampoco se encontró ningun hueso del animal, pero al lado de la coraza, y á distancia de unos 40 á 50 centímetros, se recogió una cuarcita groseramente tallada en forma de punta.

Hácia esta misma época, me contaron que, durante la escavacion del canal del molino de Mercedes, practicada hace unos veinticinco años, se encontró casi en frente del establecimiento y á unos tres metros de profundidad, una coraza de *Glyptodon*, igualmente con la abertura ventral abajo, el dorso arriba y vacía ; á unos doscientos pasos de la coraza y á la misma profundidad, dicen habia un monton de carbon, cenizas y huesos quemados, rodeado de una cantidad considerable de otros huesos, entre los que tambien habia muchos fragmentos de coraza de *Glyptodon*. Desgraciadamente, no encontrándose presente ninguna persona competente, todos esos objetos fueron perdidos para la ciencia. Los huesos sirvieron á algunos vecinos para hacer piso en los patios de sus casas.

Ese monton de carbon, cenizas y huesos quemados, era sin duda un antiguo fogon del hombre contemporáneo del *Glyptodon*. La gran cantidad de huesos quemados, que dicen que ahí se encontraban, pueden tambien hacernos creer que fueron empleados como combustible.

En 1872, encontraba los fragmentos de coraza de *Glyptodon*, apilados unos sobre otros, ya mencionados en el capítulo XVI.

Los huesos del hombre fósil de Mercedes, se recordará que tambien estaban acompañados de dos corazas de *Glyptodon* del grupo de los *Hoplophorus*.

Es tambien al lado de una coraza de *Glyptodon*, encontrada cerca de la Villa de Lujan en 1875, que encontré el silex figurado en los números 537 y 538, pl. XIX.

En 1876, encontraba á unas dos leguas al oeste de Mercedes, una coraza de *Panochtus*, Empezé á cavar alrededor sin darme cuenta al principio de la posicion en que estaba colocada. Esta posicion era aun mas estraña que las otras; estaba, por decir así, como clavada perpendicularmente, la abertura anterior ó cefálica abajo, la abertura posterior ó caudal arriba, y por consiguiente la abertura ventral en sentido perpendicular, figurando una especie de puerta. A poca distancia de la coraza recogí el cráneo con su casco cefálico, la mandíbula inferior, el atlas y varios otros huesos. En el interior no quedaba ningun hueso del esqueleto, pero en la parte inferior, sobre el nivel del suelo en que descansaba la abertura cefálica, recogí un gran fragmento de cuerno de ciervo.

Poco tiempo despues emprendí la exhumacion de otra coraza del mismo género, que habia encontrado cerca de la estacion de Olivera, en medio de la llanura, á distancia de un kilómetro del rio.

Esta coraza estaba absolutamente en la misma posicion que la anterior. Alrededor recogí la mandíbula inferior y

varios huesos del mismo animal. En el interior no habia trazas del esqueleto, esceptuando un pequeño fragmento de cadera sinostisado con la coraza, pero contenia numerosas placas aisladas de la coraza y fragmentos de tierra cocida.

En fin, he aquí otro hallazgo, aún mas decisivo.

A una legua al este de Mercedes, cerca del punto llamado Paso del Cañon (paradero núm. 3) encontré sobre la orilla izquierda del rio, una coraza de *Glyptodon*, yaciendo á una profundidad de tres metros, con el dorso abajo y la abertura ventral arriba. En el interior solo recogí algunos huesos largos de ruminantes, y al lado una cuarcita tallada representada en la figura 572.

En la orilla opuesta, casi en frente, habia otra coraza, pero del género *Panochtus;* yacía á cerca de cuatro metros de profundidad (ya mencionada en el capítulo XVI).

Empezé su estraccion, y pronto pude reconocer su posicion. Estaba colocada horizontalmente, la abertura ventral abajo y el dorso arriba, descansando sobre una capa de tierra mas dura y diferente de la que la rodeaba; era la antigua superficie del suelo. Todo alrededor de la coraza habia una gran cantidad de carbon vegetal, cenizas, huesos quemados y partidos, y algunos silex. Se veia, aglomerada alrededor de la coraza, una cantidad de tierra rojiza del suelo primitivo. Empezóse á estraer la coraza y, en vez de encontrar, como yo lo esperaba, el esqueleto, se encontró vacía. Llegado al nivel que marcaba al esterior la superficie primitiva del suelo, me apercibí que el interior descendia mas profundamente. Se continuó la escavacion y estraí de sobre la superficie interior del suelo un instrumento en cuarcita (fig. 542), huesos largos de guanaco y de ciervo partidos y algunos con trazas de trabajo artificial, dientes de *Toxodon* y de *Mylodon* partidos y en parte trabajados, fragmentos de cuerno de ciervo, etc.

(figuras 657, 665, 666). Ya no habia lugar á la duda; el hombre se habia apoderado de la coraza del animal muerto, la habia vaciado y colocado horizontalmente, despues habia ahondado el suelo al interior para procurarse un poco mas de espacio y establecer ahí su morada.

Alrededor de la coraza recogí objetos diversos sobre los que no tengo porqué volver, habiéndolos ya enumerados en el capítulo correspondiente.

Para formarse una idea del tamaño de esas corazas, y de la posibilidad de que hayan podido servir de morada al hombre primitivo, he aquí las dimensiones que dá Burmeister de un indivíduo de este género: diámetro longitudinal 1 m. 64, diámetro transversal 1 m. 32, altura 1 m. 5, ahondando un poco el suelo en el interior podian obtener fácilmente un abrigo de un metro y medio de altura; muchos salvages actuales no los tienen tan cómodos.

El hombre seguramente habitaba las corazas de los *Glyptodon*, pero no siempre las colocaba en la posicion que acabo de indicar; los hechos mencionados anteriormente demuestran que en algunos casos las colocaba descansando sobre uno de los flancos, ó las enclavaba perpendicularmente en el suelo, la abertura cefálica abajo y la caudal arriba. En ambos casos, para reposarse, podia cerrar facilmente la abertura con pedazos de coraza de otros indivíduos.

Quizás en algunos casos construía verdaderas chozas con las corazas de dos ó tres indivíduos.

Estos hechos esplican perfectamente la posicion singular y anormal que á menudo presentan las corazas de estos animales.

Es mui frecuente encontrarlas con el dorso abajo y la abertura ventral arriba, y sin ningun hueso del esqueleto en su interior; esta posicion, contraria á las leyes de la física, no tiene otra esplicacion que la intervencion del hombre.

Las que descansan con la abertura ventral abajo y la dorsal arriba, se encuentran en una posicion de acuerdo con las leyes de la pesantéz; pero cuando su interior está desprovisto del esqueleto, cuando justamente en este caso deberia encontrarse casi intacto, para esplicar el fenómeno es tambien forzoso recurrir á la intervencion del hombre.

Sin ella, igualmente imposible seria esplicar la causa que ha clavado otras perpendicularmente; y aun mas difícil seria rendirse cuenta de los objetos estraños que se encuentran en el interior de las corazas desprovistas de esqueleto.

La gran abundancia de restos de glyptodon, puede tambien atribuirse á la accion del hombre, que transportaba sin duda las corazas á orillas de las lagunas, en donde, como el indio actual, de preferencia establecia su morada, y en donde mas tarde quedaron enterradas, conservándose hasta nuestros dias.

Digna de notar es tambien la circunstancia, de que es mui raro encontrar una coraza de Glyptodon, sin que se descubran á su alrededor despojos de otros muchos animales.

Las mismas corazas, rara vez se presentan aisladas; muéstranse generalmente en grupos de dos, tres, cuatro y aun mas algunas veces, separadas unas de otras por distancias relativamente cortas.

En el interés de la ciencia, me permito recomendar á las personas que en adelante emprendan escavaciones y que encuentren corazas de glyptodontes, de determinar exactamente la posicion de estas; y de recoger y clasificar todos los huesos que se encuentren alrededor hasta alguna distancia. En cuanto á la tierra que las rodea como la que contienen en el interior, deberá ser examinada con el mayor cuidado, de modo que no pase desapercibido ningun objeto. Yo me he servido con mucho éxito de una zaranda

de alambre fino, en la que colocaba la arcilla pampeana, volcando luego encima una cantidad de agua suficiente para que la disolviera, de modo que no quedara en la zaranda mas que las toscas, las piedras y los huesos. Es por medio de este sistema que he podido recoger casi todas las piezas pequeñas de mi coleccion.

He seguido las trazas del hombre, hasta mediados de la época pampeana y he demostrado su existencia á través de varias faunas diferentes.

Sea en la provincia de Buenos Aires, sea en la de Santafé, los mas antiguos rastros de la existencia del hombre remontan al pampeano superior. Nada sabemos sobre el período precedente. En ninguna parte hemos encontrado trazas del hombre en la época del *Typotherium*.

Pero bastan los descubrimientos mencionados para hacer remontar la existencia del hombre en el Plata á una época escesivamente remota.

El problema de la existencia del hombre fósil argentino queda resuelto en sentido afirmativo.

Abrigo la esperanza de que hasta los mas incrédulos se habrán convencido de ello, pues creo haberlo demostrado de una manera evidentísima. Y en efecto, despues de reflexionar un instante sobre el cúmulo de hechos espuestos. ¿Quién, á no ser que tenga opiniones preconcebidas, osará negarlo?

En presencia de los restos óseos del hombre de esa lejana epoca, encontrados en dos puntos diferentes y por personas distintas, huesos que todo hombre desposeido de antiguas preocupaciones reconoce como fósiles; en presencia de los toscos pedernales tallados estraidos debajo de las corazas de los glyptodontes; en presencia de los fragmentos de huesos y de dientes de animales estinguidos, trabajados por el hombre, que se encuentran enterrados en las profundidades del suelo, teñidos de diversos colores,

adornados de arborescentes dendritas, ó envueltos en dura calcárea piedra, todos sellos puestos por la mano de interminables siglos. ¿ Quién osará negar la existencia del hombre fósil en la América del Sud, en las mismas llanuras de las pampas? En presencia de los numerosos huesos que se encuentran mezclados con los restos de numerosas especies de animales fenecidos, cuya superficie se encuentra cubierta de entrecruzadas rayas y de bien marcadas incisiones, que solo pueden haber sido hechas por medio de cortantes instrumentos dirigidos por inteligentes manos; en presencia de esa gran cantidad de carbon vegetal estraido del terreno pampeano, junto con los hùesos del hombre y los restos de su industria primitiva; en presencia de los mismos huesos de animales estinguidos partidos por la mano del hombre y quemados; en presencia en fin de los numerosos fragmentos de roja tierra cocida, restos de fogones fósiles, que en la Villa de Lujan se encuentran á lo largo del rio en una longitud de mas de cuatro km. y debajo de seis capas de terreno no removido, mezclados con huesos de animales estinguidos. ¿Quién aun pretenderá afirmar que es dudosa la contemporaneidad del hombre y los desdentados megateroides y glyptodontes?

Ese hombre, en las llanuras de las pampas, entonces inundadas durante la mitad del año, seguramente no estaba representado por un gran número de indivíduos.

Debia vivir en pequeñas tribus ó grupos de indivíduos que fijaban su morada en las orillas de los lagos y lagunas de entonces: ahí podian obtener agua potable y la caza necesaria para su sustento.

Apoderábase de las corazas de los gigantescos glyptodontes y construíase con ellas abrigos suficientes para preservarse de los ataques improvistos del gigantesco *Arctotherium* ó del sanguinario *Smilodon*.

En las pampas faltaban los bosques, y de consiguiente

los árboles frutales; así el hombre de ese tiempo debia ser esencialmente carnívoro. Cazaba las llamas, los paleolamas, los ciervos, los caballos y los pequeños roedores; pero atacaba tambien á los acorazados glyptodontes, al gigantesco mastodonte, al anómalo toxodonte, y á los corpulentos megatheroides. Cuando conseguia dar muerte á uno de esos gigantescos colosos animados, hacia la adquisicion de un verdadero tesoro; la carne le servia de alimento, el cuero le servia de lecho, con los tendones fabricaria cuerdas, los huesos eran partidos para estraer la médula, y con las astillas de esos mismos huesos fabricaba punzones, indudablemente para agujerear las pieles, rascadores, pulidores, etc.

Conocia el fuego, como lo prueban los huesos quemados y la tierra cocida, restos de antiguos fogones; quizás se sirviera de él para asar la carne.

Su industria era mui limitada. Reducíase á algunos pequeños cascos de pedernal que servian á tallar toscos instrumentos de hueso. Carecia de pedernal para la fabricacion de sus instrumentos; los pocos cascos de silex que empleaba los habia traido desde larguísimas distancias, y debian constituir para él una materia tanto mas preciosa cuanto que le era sumamente difícil procurársela.

Es, pues, con razon que aplico á esta época arqueológica, el nombre de *eolítica* (aurora de la piedra). Al hombre pampeano le es aplicable aun con mas propriedad que al hombre terciario de *Thenay*.

Para procurarse esos mesquinos fragmentos de pedernal y de cuarcita, que los hombres de Saint-Acheul, de Chelles, de Amiens, etc., hubieran despreciado, el hombre pampeano emprendia viages de mas de cien leguas de distancia.

Los mismos objetos de hueso son sumamente toscos, debido, tanto á los groseros utensilios de piedra que em-

pleaba para fabricarlos, cuanto á la ausencia de piedras adecuadas para darles pulimento. Las trazas de pulimento que muestran algunos huesos son producidas simplemente por un uso continuado. Este período puede tambien llamarse con razon, de la aurora de la industria. Esos fragmentos de cuarcita y de pedernal, de ángulos y aristas vivas, pero de cortes artificiales mal definidos, esos huesos largos de rumiantes cortados en forma de pico, de modo que pudieran servir ya de cuchillos, ya de alisadores, y esas pequeñas astillas de hueso talladas á grandes golpes, ya de modo que terminen en punta, ya cortadas en bisel, y cuyo uso es aun mui problemático, es cuanto se puede imaginar de mas tosco, como producto de la industria humana.

Nada prueba tampoco de que el hombre de entonces tuviera alguna idea religiosa, ni que se hubiera presentado á su mente la posibilidad de una vida futura, ni aun que tuviera un simple respeto por los muertos, pues sus huesos tanto en Mercedes como en el Carcarañá se han mostrado mezclados con los de otros animales que fueron sus contemporáneos, sin órden alguno, y en una de esas dos localidades mezclados con carbon vegetal y restos de antiguos festines.

Sin embargo, el hombre de esa época no ha quedado completamente estacionario; siquiera fuera lentamente, ha progresado. Los pedernales y los huesos tallados que se descubren en el pampeano lacustre, muestran un cierto adelanto comparados con los que he recogido en el pampeano superior. Es cierto que ese progreso es apenas sensible y que ambos períodos se hallan separados quizás por miles de años, pero él existe, y es lo esencial como prueba por todas partes del progreso indefinido, siquiera sea lento.

Sin embargo, este progreso no podemos seguirlo gra-

dualmente en todas sus manifestaciones. La série progresiva se halla entrecortada.

El hombre que habitaba la llanura argentina durante los últimos tiempos de la época pampeana, es decir durante la deposicion del pampeano lacustre, se hallaba en un estado de barbarie del que difícilmente podríamos formarnos una idea, no existiendo en la actualidad ningun pueblo que pueda comparársele.

Es cierto que conocia el fuego, pero, aunque fuera por no tenerlo, apenas hacia uso del pedernal, no conocia los proyectiles arrojadizos, no habia descubierto aun la alfarería, ni tenia otra guarida que la que arrebataba á otros séres que la tenian como parte de sí mismos.

Los restos mas antiguos de la existencia del hombre, posteriores á esta época, que hasta ahora he descubierto, son los del paradero mesolítico de la Cañada de Rocha; pero por atrasado que sea el hombre que habitó en este último punto ¡ qué diferencia enorme de civilizacion se nota al compararlo con el precedente!

El hombre que poblaba el paradero mesolítico de la Cañada de Rocha, empleaba el silex en mayor abundancia y fabricábase con él dardos, flechas, cuchillos, rascadores, etc.; conocia el uso de las bolas como armas de guerra y de caza; poseia grandes morteros; trabajaba los huesos y construia con ellos puntas de lanza y de flecha, dagas, alisadores, punzones, agujas y otros objetos, puliéndolos con notable perfeccion; conocia el fuego y sabia fabricar objetos de alfareria destinados á usos diferentes; practicaba tanto la caza como la pesca, y quizás aun la agricultura; y vivia, ya en pequeñas tribus, ya en habitaciones, siquiera portátiles, pero siempre superiores á las que los glyptodontes podian procurar al hombre de una época pasada.

Ambas industrias son seguramente infantiles para la

actual humanidad; el habitante civilizado de nuestras ciudades, incapáz de juzgar la vida salvage que no conoce, no encontraria entre ambos estados ninguna diferencia; pero el naturalista que mentalmente se transporta á épocas anteriores, se identifica con las necesidades y penalidades de pueblos que ya no existen, y si necesario fuera, para conocerlas vive la vida del salvage, él encuentra entre ellos diferencias profundas, y anquiere igualmente el convencimiento que para llegar del uno al otro, el hombre de entonces debe haber pasado por un gran número de estados de transicion intermediarios.

Al constatar el poco progreso que el hombre del pampeano lacustre ha hecho sobre el hombre del pampeano superior, y esto apesar de haber transcurrido entre ambos períodos muchos miles de años, no puede uno menos que asombrarse del larguísimo número de siglos que debe haber transcurrido entre el período del hombre del pampeano lacustre contemporáneo de los glyptodontes, y la época relativamente muchísimo mas moderna en que el hombre del paradero mesolítico de la Cañada de Rocha vivia en compañía del paleolama, quizás entonces domesticado.

Esta enorme diferencia entre ambas industrias, nos revela una interrupcion, un intérvalo, un hiato arqueológico, que quizás puedan completarlo futuros descubrimientos, pero que por ahora forma una barrera infranqueable para seguir el progreso gradual del hombre pampeano hasta el post-pampeano del paradero de la Cañada de Rocha.

He ahí porqué de las épocas *neolítica* (piedra nueva) y *mesolítica* (piedra intermediaria), he pasado á la *eolítica* (aurora de la piedra) pasando por alto la *paleolítica* (piedra vieja). Esta última no se halla representada en el Plata, ó á lo menos hasta ahora no se han encontrado sus vestigios.

Los instrumentos de piedra que se encuentran en la tierra negra y en la superficie del suelo, dada la perfeccion de trabajo que presentan y la poca antigüedad á que remontan, tenia forzosamente que clasificarlos en la época neolítica.

Los que recogí en el paradero de la Cañada de Rocha, no podia clasificarlos en la misma época, no tanto porqué pertenecen á una edad mas remota, cuanto porqué los hombres que ahí los han dejado fueron contemporáneos de varios mamíferos estinguidos; pero tampoco podia recular hasta la época paleolítica una industria ya bastante avanzada, tanto en el trabajo de la piedra como del hueso, y que además ya habia hecho grandes progresos en el arte de fabricar tiestos de barro. He tenido, pues, que admitir para este período la denominacion de época mesolítica.

Puede preguntárseme: ¿porqué, pues, no habeis aplicado la denominacion de época paleolítica, á los tiempos correspondientes á la formacion pampeana?

La época paleolítica por todas partes está caracterizada por numerosos instrumentos de piedra de formas bien definidas. En muchos puntos, particularmente en el cuaternario inferior, la industria de la piedra domina con exclusion de toda otra. En este caso se halla representada por grandes hachas talladas en sus dos caras, de formas poco variables, como las que se han encontrado en numerosos puntos de Francia y de Inglaterra.

Pero, en buena clasificacion, como podia aplicar la denominacion de paleolítica, á una industria en que el rol de la piedra es completamente secundario, y en la que los objetos de esta sustancia son de formas apenas definibles?

La denominacion de eolítica, ha sido dada por el señor de Mortillet, á la industria del hombre mioceno de Francia. Pero la misma denominacion corresponde admirablemente á la mas antigua de las faces de evolucion industrial, ó

mas bien dicho á la primera de las faces industriales del Plata, correspondiente á los tiempos pampeanos. Pero tampoco quiero por esto que se crea que quiero remontar la antigüedad del terreno pampeano hasta la época miocena.

Se me preguntará igualmente donde coloco la época paleolítica; esta, lo repito, no se halla representada en el Plata, ó hasta ahora no se han encontrado sus vestigios.

Cierto es que como época arqueológica distinta, siempre debe estar representada por un espacio de tiempo mas ó menos largo. Convengo en ello: pero ese espacio de tiempo necesario para que el hombre del pampeano lacustre que apenas empleaba la piedra y que no conocia la alfareria, evolucionara hasta el de los tiempos mesolíticos que trabajaba ya la piedra artísticamente y que conocia la alfareria, se halla representado por el larguísimo espacio de tiempo transcurrido entre ambas épocas, esto es por el intérvalo ó hiato mencionado.

Este hiato no es solo arqueológico, pero se demuestra paleontológica y geológicamente.

Encima del pampeano lacustre caracterizado por la presencia de innumerables restos de glyptodontes y por la ausencia de ampullarias, reposa el post-pampeano lacustre caracterizado por la presencia de innumerables ampullarias y la ausencia de huesos de glyptodontes.

El paradero mesolítico de la Cañada de Rocha, corresponde al post-pampeano lacustre. pero solo á la parte mas superficial, mas moderna, de este horizonte geológico. En el resto de la formacion no he encontrado ningun vestigio de la existencia del hombre.

Como ya lo he dicho en la parte geológica, en la Villa de Lujan, á lo largo del rio, el post-pampeano lacustre se estiende en una capa continuada de varios metros de espesor y en una estension de varios kilómetros. Este gran

banco lacustre, que sin duda ha empleado en su formacion largos miles de años, es de una época mas antigua que el mismo depósito lacustre de la Cañada de Rocha que contiene el paradero mesolítico descripto, y representa el hiato arqueólogico observado entre este último paradero y la época del pampeano lacustre.

En este banco lacustre de la Villa de Lujan, contemporáneo de otros no menos importantes que existen en el rio Salado, en el rio del Salto, etc., nunca he encontrado ningun vestigio de la existencia del hombre, y esto apesar de haberlo esplorado repetidas veces en todo su largo, metro á metro. Mas aun, nunca he recogido en él un solo hueso de mamífero, y esto apesar de contener innumerables conchillas de moluscos de agua dulce.

Cuando hayamos encontrado los mamíferos de esta época y restos del hombre que fué su contemporáneo, entonces habremos llenado el hiato señalado, y habremos encontrado los vestigios de la época paleolítica en nuestro suelo.

Pero, mientras llegue tal dia, no olvidemos que, entre los rastros mas antiguos de la existencia del hombre, encontrados hasta ahora en los terrenos post-pampeanos, y los mas modernos encontrados en el pampeano, existe un hiato arqueológico y paleontológico inmenso, que representa sin duda una época de muchos miles de años, durante la cual el hombre fué mejorando gradualmente su primitiva industria, al mismo tiempo que la antigua fauna se transformaba lentamente para tomar el aspecto con que se nos presenta en el paradero mesolítico de la Cañada de Rocha, y en otros depósitos que le son contemporáneos.

La demostracion de la existencia del hombre en la América del Sud, conjuntamente con los grandes mamíferos estinguidos dél terreno pampeano, es seguramente un des-

cubrimiento de una grande importancia en las ciencias antropológicas, por cuanto recula á lejanas épocas la aparicion del hombre americano sobre el continente que habita; pero solo debe marcar un premier paso hácia descubrimientos futuros complementarios, y en muchos casos no de menos importancia.

Aun nos queda mucho que hacer y que aprender.

Es preciso no contentarse con haber probado la existencia del hombre en la formacion pampeana. Es necesario conocer por completo la fauna y la flora de que fué contemporáneo; de la primera solo conocemos sus formas mas notables, de la segunda aun no sabemos una palabra. Es preciso resolver por completo el problema de las causas que han intervenido en la formacion del terreno pampeano y demostrar de una manera precisa la antigüedad geológica de la formacion. Aun nos falta que estudiar la época glacial en nuestro suelo, y la relacion que existe entre ella y la arcilla pampa. Ignoramos igualmente si en ambos hemisferios, Norte y Sur, las épocas glaciales han sido sincrónicas ó no. Ignoramos la época de la primera aparicion del hombre en la Pampa. Hemos descubierto la existencia del hombre contemporáneo de los glyptodontes, pero ignoramos su raza, sus caractéres anatómicos. Nos queda aun que esplorar las cavernas del Brasil, del Paraguay y del interior de la República Argentina, bajo el punto de vista prehistórico, en donde tenemos probabilidades de encontrar verdaderos tesoros antropológicos para nuestros nacientes museos. Nos queda aun igualmente que esplorar los aluviones guijarrosos contemporáneos de la arcilla pampa, que se encuentran en la Banda Oriental, al pié de los Andes, y que rodean la base de las sierras del Tandil, de Córdoba, etc., en donde tenemos probabilidades de encontrar restos de la industria del hombre pampeano con mas facilidad que en la arcilla pampa de la provincia de

Buenos Aires, y podremos entonces establecer la comparacion entre estos y los que se han desenterrado en los aluviones antiguos de las otras partes del globo. Es preciso encontrar materiales que nos permitan conocer el estado en que se encontraban nuestros primeros padres, bajo su aspecto intelectual, físico y moral; cuales han sido sus costumbres y aun sus instintos. Es preciso que tratemos de sorprender cuales han sido sus creencias y aun su religion; cuales son las luchas que han sostenido en medio de los gigantescos séres que los rodeaban; y por fin, nos queda aun por determinar su orígen primitivo y las leyes que han regido su evolucion, física, intelectual y moral.

Para conseguir tales resultados, pocos somos aun los que en nuestro país nos occupamos de estas cuestiones y de desear es que aumente pronto el número.

Yo continuaré siendo un campeon infatigable. — El campo es vasto. — Que cien otros sigan mi ejemplo y el de mis igualmente jóvenes colegas, y dentro de pocos años se habrán disipado muchos misterios; el hombre sud-americano de otras épocas, nos revelará los secretos que quedaron con él sepultados debajo de la tierra — y habremos adquirido honra y gloria para nuestros país.

APÉNDICE

Ya en prensa el último capítulo de este volúmen, recibo el cuaderno tercero de los *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris*, en el que se halla una comunicacion del señor Moreno, sobre dos cráneos, encontrados por él en las orillas del Rio Negro de Patagonia.

Resulta de esta comunicacion, que uno de los cráneos ha sido encontrado en la arcilla pampeana. Hé aquí lo que sobre él dice el señor Moreno, en la comunicacion mencionada, pág. 490:

« Este cráneo que presenta caractéres patológicos, lo he exhumado de una capa de arcilla arenosa, amarillenta, completamente igual al limo cuaternario de la Pampa. Esta capa ahí no es contínua, presentándose sólo de trecho en trecho, á manera de bancos ó islas de poca elevacion de un antiguo delta, que en el valle del Rio Negro constituyen los antiguos aluviones del rio. Cerca de este cráneo no he encontrado huesos de animales estinguidos, pero á algunas centenas de metros de distancia he recogido algunos fragmentos de la coraza de un glyptodon, que presentaban esteriormente el mismo aspecto. El cráneo tiene el mismo color y el estado del hueso es completamente el mismo que el de la mayor parte de los restos cuaternarios. »

Esta comunicacion no era suficientemente esplícita

sobre la antigüedad del cráneo en cuestion, pues podia creerse que habia sido inhumado en la arcilla pampeana en una época relativamente moderna, como sucede con los cráneos que se encuentran en los bancos de arena consolidada de la misma region. Para salir de esta duda dirigime al señor Moreno, pidiéndole algunos detalles, y este distinguido señor me contestó sobre este punto en los términos siguientes:

« Puedo asegurarle que estaba inhumado en la arcilla pampeana, y que su yacimiento no ha sido removido nunca hasta el dia en que yo lo hice. Los restos humanos son contemporáneos con el depósito de dicha arcilla, y con las placas de coraza de glyptodon ya citados. »

La autoridad de este sábio en semejante materia y su conocimiento de la geología de esas regiones, no permiten dudar de esta afirmacion. El hombre habitaba pues, durante la época pampeana, el valle del Rio Negro. Las ciencias antropológicas se enriquecen con un descubrimiento de la mayor importancia.

El cráneo citado ha sido encontrado en 1874 y yacía á una profundidad de cuatro metros.

He examinado un instante esta interesante pieza y he podido constatar que el hueso presenta, en efecto, los caractéres que distinguen una buena parte de los fósiles que se encuentran en la arcilla pampeana de la provincia de Buenos Aires. Solo existe la parte superior (el frontal, los parietales, los temporales y el occipital). El hueso es bastante consistente, y en partes ha sido penetrado por materias calizas. Su superficie esterna se halla en parte coloreada par óxidos de fierro y manganeso, y muestra á trechos ese lustre peculiar (lustre poleontológico) que caracteriza muchos fósiles.

La superficie interna ó andocraneana se halla en parte cubierta por un delgado depósito de calcáreo, mezclado

con arcilla, de un color lijeramente algo mas oscuro que la tosca de las cercanías de Buenos Aires, mui duro, y que adhiere al hueso tan fuertemente, que al querer separar un pequeño fragmento de esa materia incrustante se lleva consigo el periosto. Esta materia, comparable á la tosca, y que adhiere al hueso justamente en su superficie interna, no permite abrigar dudas sobre la remota antigüedad del cráneo.

Este es desgraciadamente deformado, de modo que no es posible restablecer con seguridad su tipo, ni aun determinar si era braquicéfalo ó dolicocéfalo. Pero por otra parte esta deformacion presenta un interés ecpecial, por cuanto nos revela que la costumbre de deformar el cráneo no es de ayer, como un instante ha podido creerse, y que especialmente en América remonta probablemente á los primeros tiempos de la humanidad.

La deformacion de este cráneo, la creo una variedad de la que caracteriza los que son conocidos bajo el nombre de aimaraes. Ha sido producida por la presion de una sola cinta transversal, y por una presion vertical sobre el frontal, lo que ha producido un aplastamiento del frontal que se continúa gradualmente hasta el vértice.

La misma deformacion aimará, pero entonces con todos sus caractéres, la presentan muchos otros cráneos de la misma region, encontrados por el mismo esplorador, pero de una época mas moderna. Hé ahí, pues, ese tipo impropiamente llamado aimará, á mas de 600 leguas al sud de la patria de los aimaraes. Su área de dispersion hácia el norte debe haber sido tambien considerable, pues se han encontrado cráneos deformados del mismo tipo en diferentes puntos de la costa del Perú setentrional. Ninguna de las tribus de indios actuales de la América del Sud practica este modo de deformacion, ni conozco datos que puedan hacernos suponer que la hayan practicado algunas de

las naciones contemporáneas de la conquista. Los cráneos deformados conocidos bajo el nombre de aimarás, no pertenecen á los pueblos de ese nombre que habitan los alrededores del Titicaca. Son los réstos de un pueblo de una antigüedad remotísima, que pobló una gran parte de la América del Sud, del que aun ignoramos completamente la historia; y segun todas las probabilidades el cráneo descubierto por el señor Moreno en los depósitos de arcilla rojo amarillenta del valle del Rio Negro, es uno de los mas antiguos representantes de ese pueblo ó de esa raza.

El mencionado cráneo, muestra además en la parte anterior del frontal una lesion patológica, sumamente interesante, una osteita profunda que atraviesa el hueso por completo, y que segun los señores Broca, Bertillon y Bordier á sido producida por la sífilis. A juzgar por lo que existe de su parte anterior, el cráneo debia ser completamente asimétrico: la frente es mui angosta con relacion á la parte posterior, el *inion* ó protuberancia occipital esterna es mui desarrollada, la cresta que sirve de insercion al músculo temporal es mui pronunciada y se acerca á la sotura sagital mas que de costumbre, caractéres que solo se han observado en las razas mas inferiores. No importa de qué modo se considere, es esta una de las reliquias mas preciosas que del americano primitivo conocemos.

El señor Moreno ha tenido la benevolencia de comunicarme igualmente algunos datos sobre otro hallazgo hecho por él en la misma provincia de Buenos Aires, hace ya unos nueve años, y que viene á corroborar una vez mas la contemporaneidad del hombre con los edentados estinguidos que se encuentran en el terreno pampeano. En 1871, encontró en las orillas de la laguna de Vitel, no lejos de Chascomús, 30 leguas al Sud de Buenos Aires, el esqueleto de un *glyptodon tuberculatus*. A poca distancia recogió

gran parte del esqueleto de un *eutatus*, y á solo 2 ó 3 metros de la coraza del *glyptodon*, un esqueleto en parte destruido, de un guanaco fósil que se hallaba enterrado en arcilla pampa no removida y á mayor profundidad que la parte del glyptodon que se hallaba mas cerca de la superficie. El cráneo del guanaco habia sido dividido en dos partes para sacar los sesos, y todos los huesos hendidos para estraer la médula; muchos de ellos parecen haber sido pisados sobre piedras para estraerles mayor cantidad de grasa. El señor Moreno conserva trozos de tosca ó de arcilla pampeana, en los que aun se encuentran adheridos dichos huesos. Es inútil que insista sobre la importancia de estos hallazgos. Los descubrimientos de Lund y de Seguin ya no son aislados; los mios tampoco. — El señor Moreno viene á su vez á confirmar la existencia del hombre fósil en la Pampa, con todo el peso de su autoridad. — ¡ Adelante! — Continuemos trabajando libres de preocupaciones. — Prosigamos las investigaciones con tanto éxito emprendidas, y dentro de pocos años podremos hechar una hojeada retrospectiva al inmenso camino que habremos recorrido.

FIN

TABLA DE LAS FIGURAS

Fig. nº.	Plancha.	Esplicacion en la pag.
525	XVIII	230
526	XVII	237
527	»	211-459
528	XX	212
529	»	210
530 á 532	XIX	437
533 á 535	»	490
536	»	473
537-538	»	479
539	»	473
540-541	»	452
542	»	457
543-544	»	488
545 á 547	»	454
548	»	452
549-550	»	453
551-552	»	475
553	»	453
554-555	»	475
556	»	452
557-558	»	433
559-561	»	453
562-563	»	452
564 á 566	»	474
567-568	»	472
569	»	452
570-571	»	490
572	XX	457
573	»	489
574	»	458
575	»	478
576	»	478
577	»	479
578-579	XX	490
580	»	465
581-582	»	451
583	»	453
584	»	449
585	»	452
586	»	473
587	»	473
588	»	456
589	»	456
590	XXI	584-585
591-592	»	448
593 á 595	»	449
596	»	451
597	»	473
598 á 600	»	454
601	»	448
602 á 604	»	473
605	»	471
606-607	»	471
608	»	466
609	XXII	448
610	»	487
611	»	474
612	»	451
613	»	488
614	»	488
615	»	464
616	»	464
617	»	473
618	»	452
619	»	451
620	»	452

Fig nº.	Plancha	Esplicacion en la pag.
621	XXII	452
622-623	XXIII	447
624-625	»	453
626-627	»	449
628-629	»	448
630-631	»	472
632-633	»	446
634-635	»	448
636	»	479
637	»	480
638-639	»	449-450
640	»	452
641	»	445
642-643	»	526
644	»	589
645	»	466
646	»	487
647	»	487
648	»	447

Fig. nº.	Plancha.	Esplicacion en la pag.
649	XXIII	462
650	»	441
650 *bis*.	XXIV	444
651	»	462
652	»	463
653	»	463
654	»	462
655	»	462
656	»	454
657	»	457
658	»	473
659	»	462
660-661	»	458
662 à 664	»	479
665	»	457
666	»	457
667-668	»	471
669	»	443
671 à 673	XXV	466 à 470

INDICE

LIBRO TERCERO

Estudio sobre los terrenos de transporte de la cuenca del Plata.

Capitulo I.

Formacion terciaria.

Configuracion é inclinacion general de la llanura argentina. — Formaciones geológicas. — Terreno guaranítico. — Terreno patagónico. — Aspecto de la formacion á lo largo del Paraná. — La formacion en Buenos Aires. — Fósiles de la formacion. — Conclusiones..... 1

Capitulo II.

Formacion post-pampeana. Aluviones modernos.

Formacion post-pampeana. — Tierra vegetal. — Médanos y arenas movedizas. — Capas guijarrosas. — Corrientes de agua. — Depositos formados por esas corrientes. —Lagunas, su modo de formacion y sus transformaciones..... 24

Capitulo III.

Formacion post-pampeana. Depósitos cuaternarios de agua dulce.

Antiguas lagunas y pantanos desecados. — Formaciones lacustres post-pampeanas del rio Lujan. — La formacion en los afluentes del rio Lujan. — Idem en el rio de la Matanza. — Idem en el rio Salado. — Fósiles de los depósitos lacustres post-pampeanos. — Generalidades..... 59

Capitulo IV.

Época post-pampeana. Formacion cuaternaria marina.

Formaciones marinas post-pampeanas.— Bancos de conchas marinas de la bahía San Blas. — Formacion marina de Bahía Blanca. — La formacion entre Monte Hermoso y el cabo San Antonio. — Bancos marinos de la orilla derecha del Plata. — Depósitos de *Azara labiata* de las costas del Paraná. — Formacion marina en la orilla izquierda del Plata..... 85

Capitulo V.

La formacion pampeana.

La formacion pampeana. — Espesor y estension de la formacion en la República Argentina. — La formacion pampeana en otros puntos de la América del Sud. — La formacion pampeana y la supuesta catástrofe diluviana..... 111

Capitulo VI.

Hipótesis emitidas sobre el origen de la formacion pampeana.

Opinion de D'Orbigny. — Es errónea en el fondo y en los detalles. — Opinion del Dr. Lund. — Hipótesis de Darwin. — Hipótesis de Bravard. — Opinion de Wodbine Paris. — Opinion de Heusser y Claraz. — Opinion del Dr. Döring. — Teorías del Dr. Burmeister..... 130

Capitulo VII.

Mi opinion sobre las causas que han producido la formacion pampeana.

Los vientos. — Accion del agua. — Las fuerzas subterráneas. — La formacion pampeana es el resultado de estas tres causas reunidas. — De que modo han obrado. — Las pampas de Mojos en pleno proceso geológico..... 153

Capitulo VIII.

Estudio de los diferentes fenómenos y manifestaciones que presenta el terreno pampeano.

Sales solubles y florescencias salinas. — Carbonato de cal y tosca. —

Guijarros. — Relacion entre la arena y la arcilla. — Tosca rodada. — Médanos. — Humus y vizcacheras pampeanas..... 174

Capitulo IX.

Estudio de los diferentes fenómenos y manifestaciones que presenta el terreno pampeano.

(Continuacion.)

Lagunas pampeanas. — Rios. — Fuerza de las corrientes é intensidad de las lluvias — Estratigrafía. — Terreno sub-pampeano. — Division del verdadero pampeano. — Corte geológico ideal del terreno pampeano y post-pampeano. — Relacion de las montañas aisladas de la Pampa con la formacion. — Antigua forma y estension de la Pampa, efectos posteriores de la denudacion, etc..... 207

Capitulo X.

Los fósiles.

Vegetales. — Fósiles marinos. — Moluscos de agua dulce. — Peces. — Batracianos. — Reptiles. — Pájaros. — Huesos de mamíferos. — Esqueletos enterrados por tormentas de arena. — Distribucion vertical. — Distribucion horizontal..... 254

Capitulo XI.

Mamiferos fósiles del terreno pampeano.

Primatos. — Queirópteros. — Carnívoros. — Roedores. — Lepóridos. — Tipóteridos. — Jumentídeos. — Proboscídeos. — Suideos. — Rumiantes. — Edentados, familia de los megatéridos. — Idem de los glyptodontes. — Idem de los armadillos. — Marsupiales. — Especies nuevas..... 294

Capitulo XII.

Cronologia paleontológica.

Ensayo del Dr. Burmeister. — Canis y lagostomus. — Smilodon. — Felis. — Monos. — Arctoterio. — Conepatus. — Roedores. — Tipotherio. — Toxodonte. — Caballos. — Macroquenia. — Mastodonte. — Rumiantes. — Glyptodontes. — Armadillos. — Megatéridos. — Las pampas antiguas. — Transformaciones sucesivas, 312

CAPITULO XIII.

Antigüedad geológica de la formacion pampeana.

Clasificacion general de los terrenos. — Opiniones emitidas sobre la antigüedad de los del Plata. — El terreno pampeano es mas antiguo que el cuaternario de Europa. — Epocas glaciales en el hemisferio austral — Opinion errónea de los geológos sobre la edad de la capa, fundada en datos paleontológicos mal interpretados. — La formacion patagónica es miocena. — Terreno cuaternario en Buenos Aires. — Pruebas que suministra la fauna sobre la gran antigüedad de la formacion pampeana..... 341

LIBRO CUARTO

El hombre en la formacion pampeana.

CAPITULO XIV.

Datos históricos sobre el descubrimiento del hombre fósil argentino.

Publicaciones y trabajos de Burmeister, Lund, Seguin, Gervais, Ramorino, Ameghino (Florentino), Ameghino (Juan), Eguía (Manuel), Larroque, Moreno (Francisco P.), Breton hermanos, Zeballos, Cartailhac, Broca, Bert (Pablo), Varela (Rufino), Topinard, Nadaillac (marqués de)..... 373

CAPITULO XV.

Pruebas materiales de la coexistencia del hombre con los mamiferos estinguidos del terreno pampeano.

Huesos rayados y estriados. — Huesos con vestigios de choques. — Huesos partidos longitudinalmente. — Huesos quemados. — Carbon vegetal. — Tierra cocida. — Huesos con incisiones. — Huesos agujereados. — Instrumentos de hueso. — Instrumentos de piedra. — Huesos humanos fósiles. — Descubrimientos aislados... 422

CAPITULO XVI.

Época de los grandes lagos.

Cuenca del rio Lujan. — Paradero núm. 7, geologia, huesos rayados y estriados, paleontologia. — Paradero núm. 6, huesos con

señales atribuidas al hombre. — Paradero núm. 5, geología, huesos rayados y tallados, pedernales, paleontología. — Paradero núm. 4, geología, huesos trabajados, paleontología. — Paradero núm. 3, geología, huesos trabajados, pedernales, tierra cocida, paleontología. — Paradero núm. 2, geología, huesos rayados y con incisiones, instrumentos de hueso, pedernales, tierra cocida, paleontología 439

Capitulo XVII.

Tiempos pampeanos modernos.

Paradero núm. 1. — Geología. — Descubrimiento de huesos humanos fósiles. — Huesos largos partidos para estraer la médula. — Huesos con incisiones y agujereados. — Carbon vegetal. — Tierra cocida. — Huesos quemado. — Pedernales tallados. — Nota del Dr. Broca sobre los fósiles humanos de Mercedes. — Paleontología. — Discusion sobre la verdadera antigüedad de los fósiles humanos de Mercedes. — ¿Existe el hombre en el pampeano inferior? 483

Capitulo XVIII.

El hombre de la época pampeana.

Discusion sobre la época geológica á que pertenecen los huesos humanos encontrados por Seguin en el rio Carcarañá. — El hombre fósil en Montevideo. — El hombre primitivo de las pampas habitaba las corazas de los glyptodontes. — Consideraciones generales. — Conclusion 514

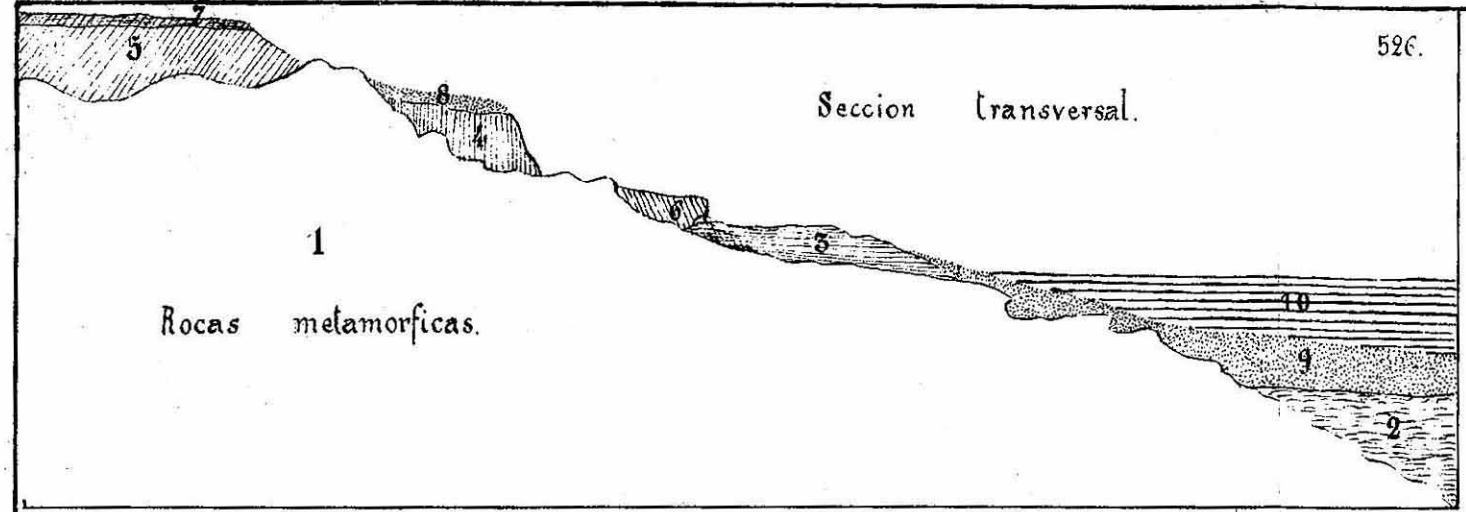
Apéndice 545

Tabla de las figuras 553

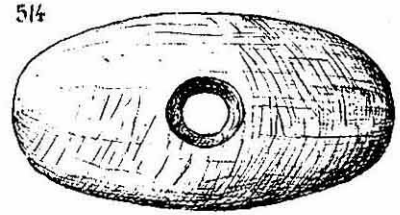
PARIS. — IMPRIMERIE NOUVELLE (ASSOCIATION OUVRIÈRE), RUE DES JEUNEURS, 14
G. MASQUIN, DIRECTEUR

PL. XVII.

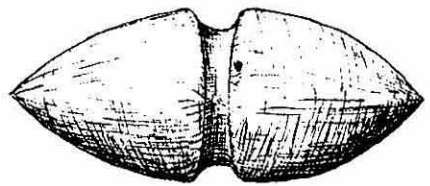
526.



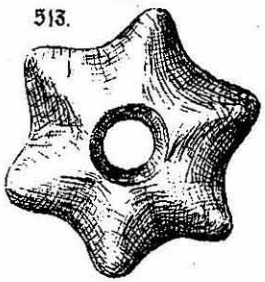
514



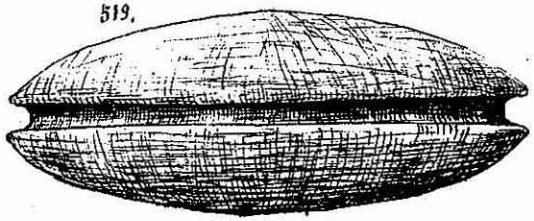
515



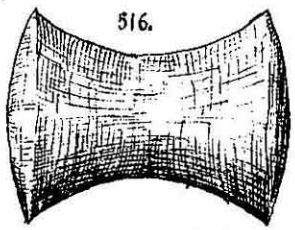
513.



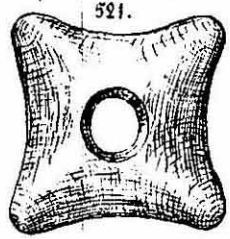
519.



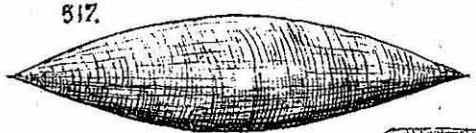
516.



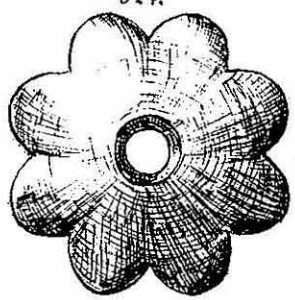
521.



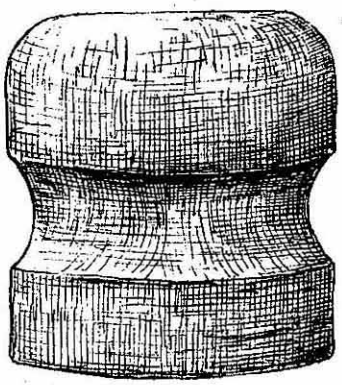
517.



524.



523.



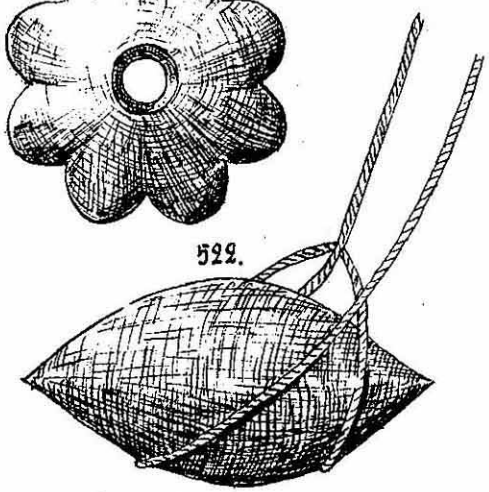
518.

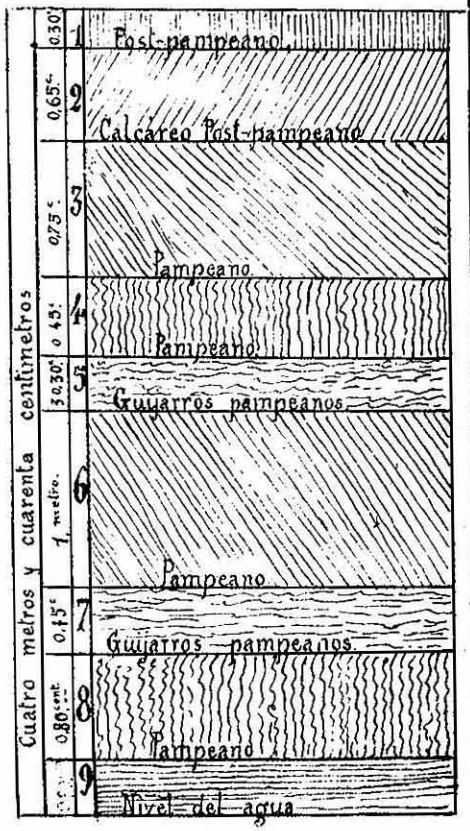


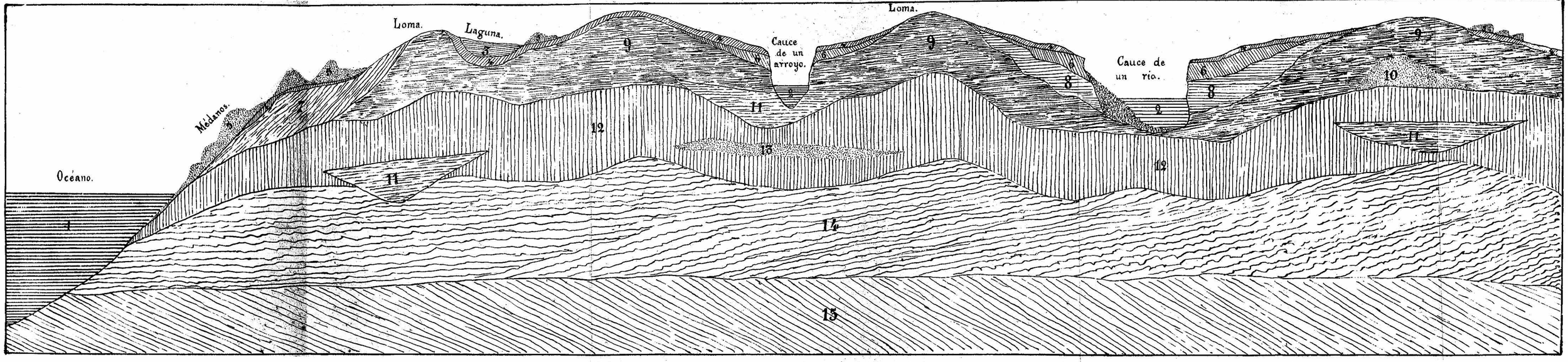
520.



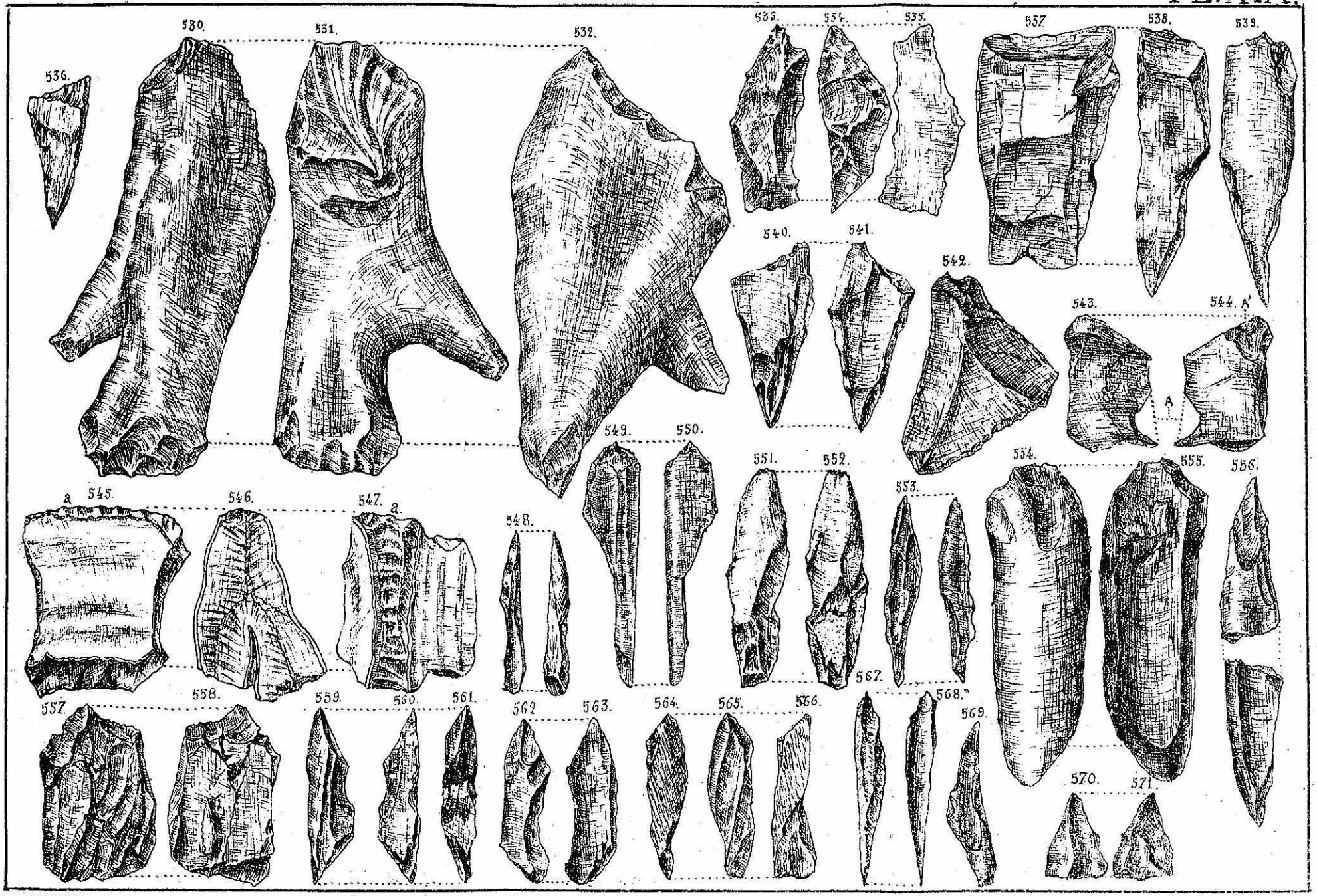
522.







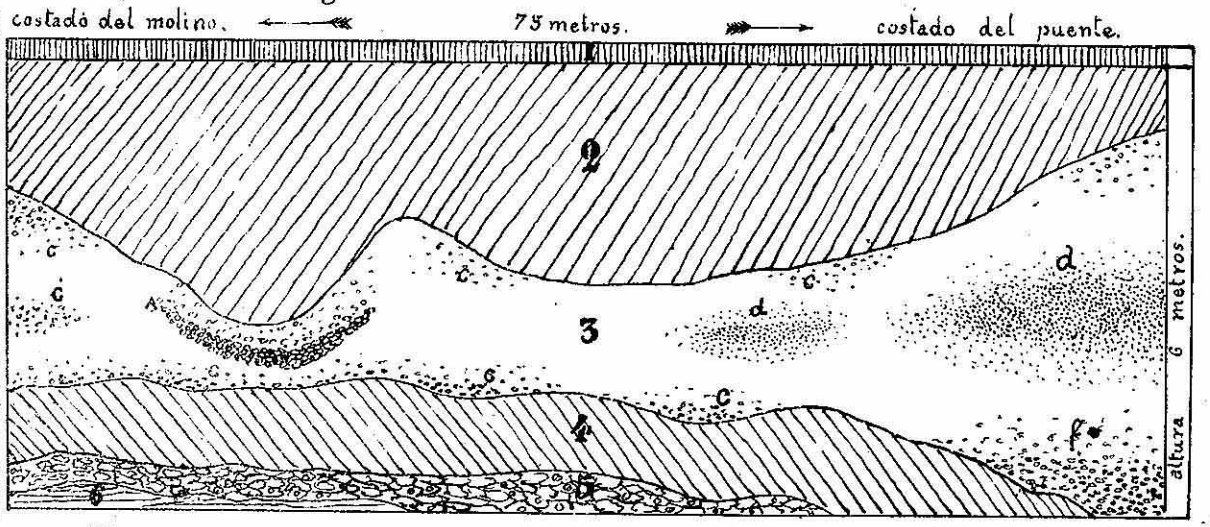
Corte geológico ideal del terreno pampeano y post-pampeano.


530.
531.
532.
533.
534.
535.
536.
537
538.
539.
540.
541.
542.
543.
544.
A
A'
545.
a
546.
547.
a.
548.
549.
550.
551.
552.
553.
554.
555.
556.
557.
558.
559.
560.
561.
562.
563.
564.
565.
566.
567.
568.
569.
570.
571.

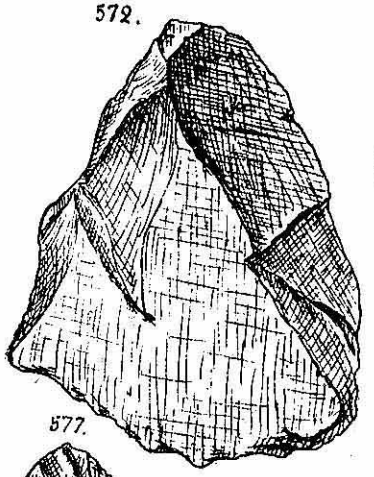
PL. XX.

28.

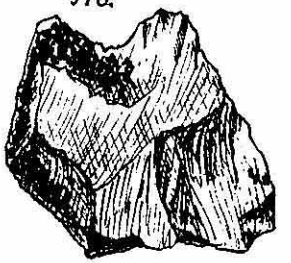
Escala transversal, 1 en 100.
Escala longitudinal, 2 en 1000.



572.



573.



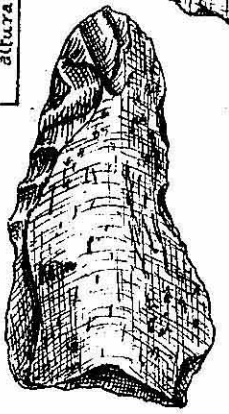
576.



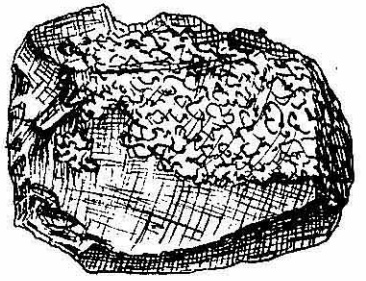
575.



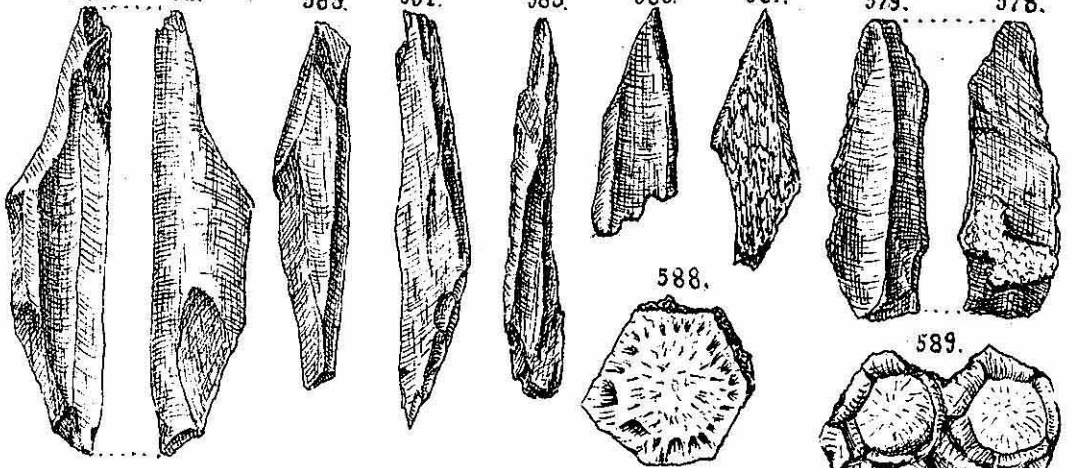
577.



574.

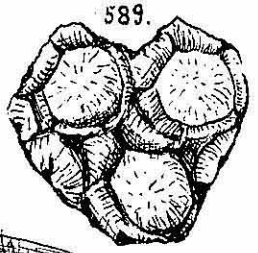


581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 579. 578.

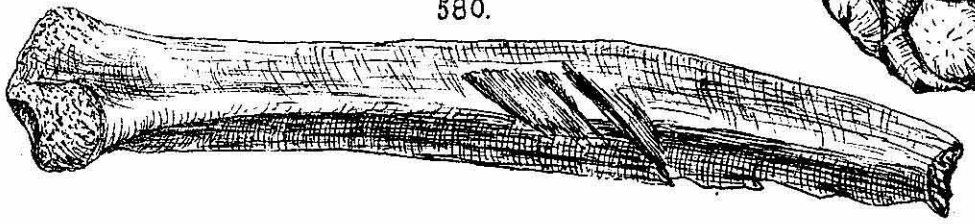


588.

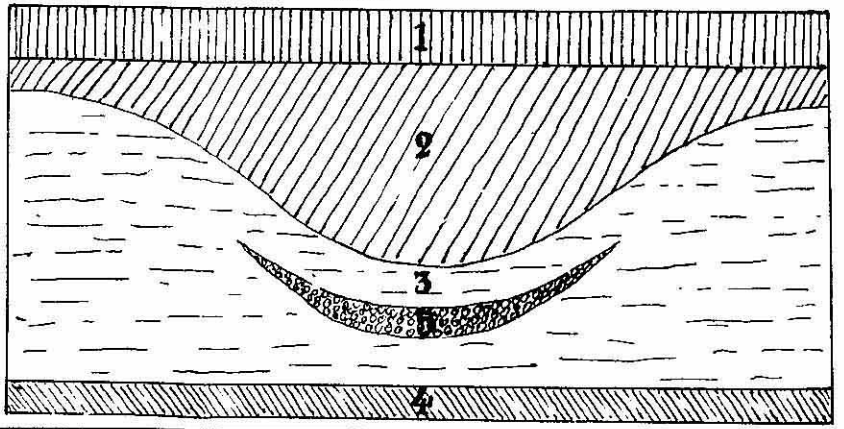
589.



580.



529.

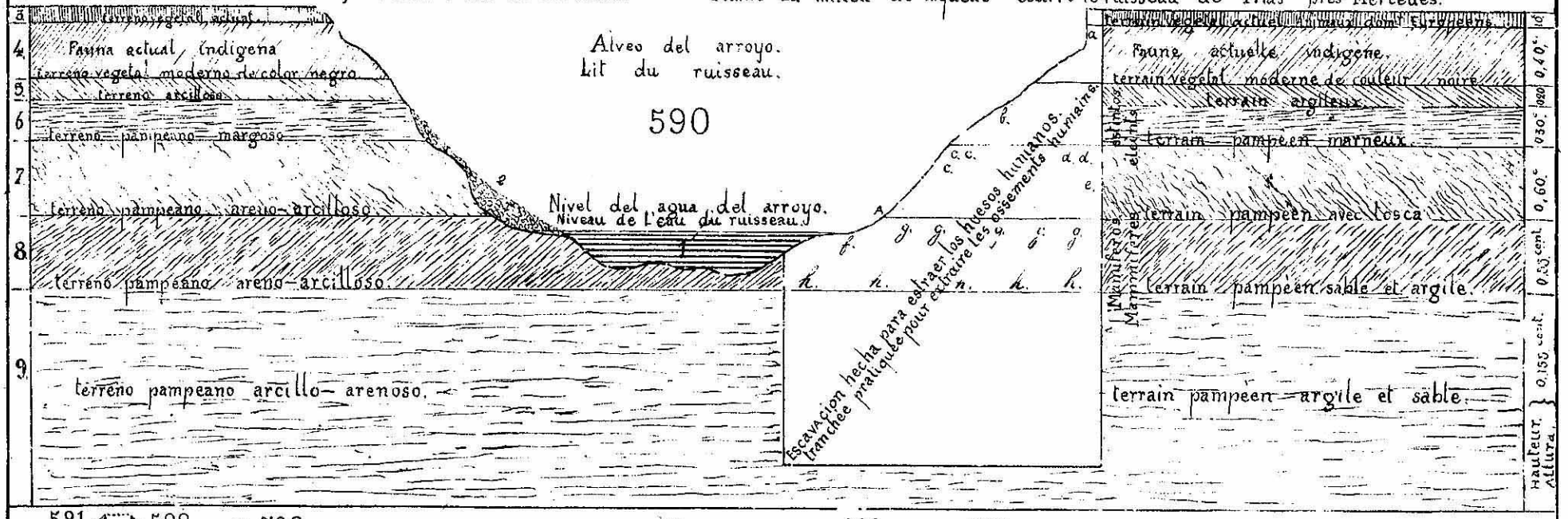


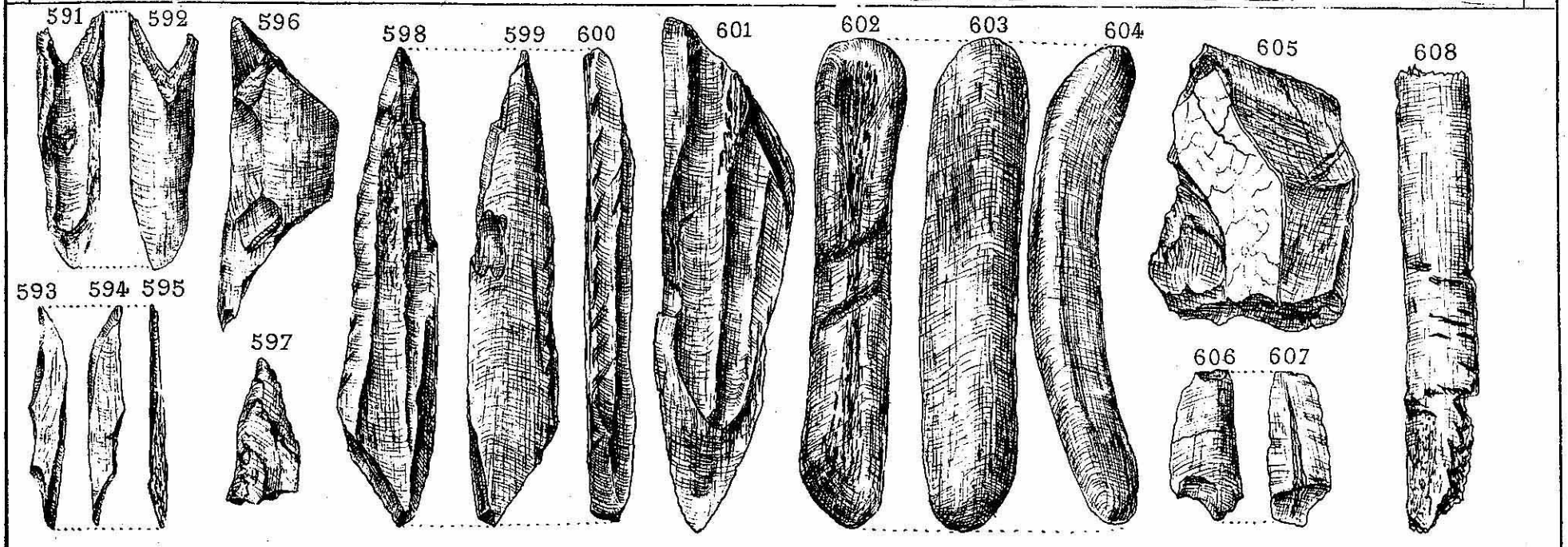
BOMMERT.

Coleccion AMEGHINO.

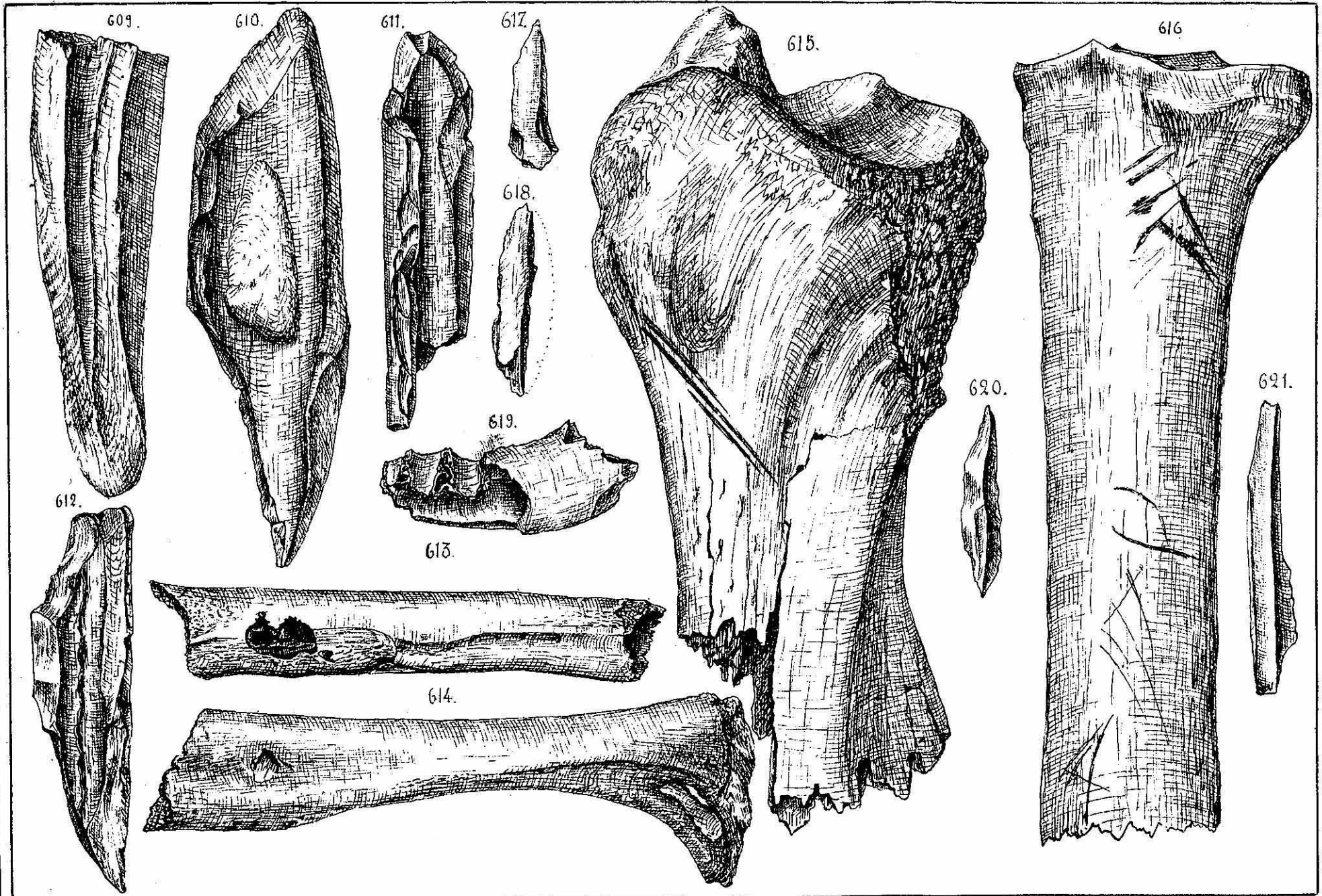
IMP. L. MAHY, 47, R. MONTMARTRE, PARIS

Llanura en medio de la cual corre el arroyo de Frias cerca de Mercedes. Plaine au milieu de laquelle courre le ruisseau de Frias près Mercèdes.





PL. X XII.

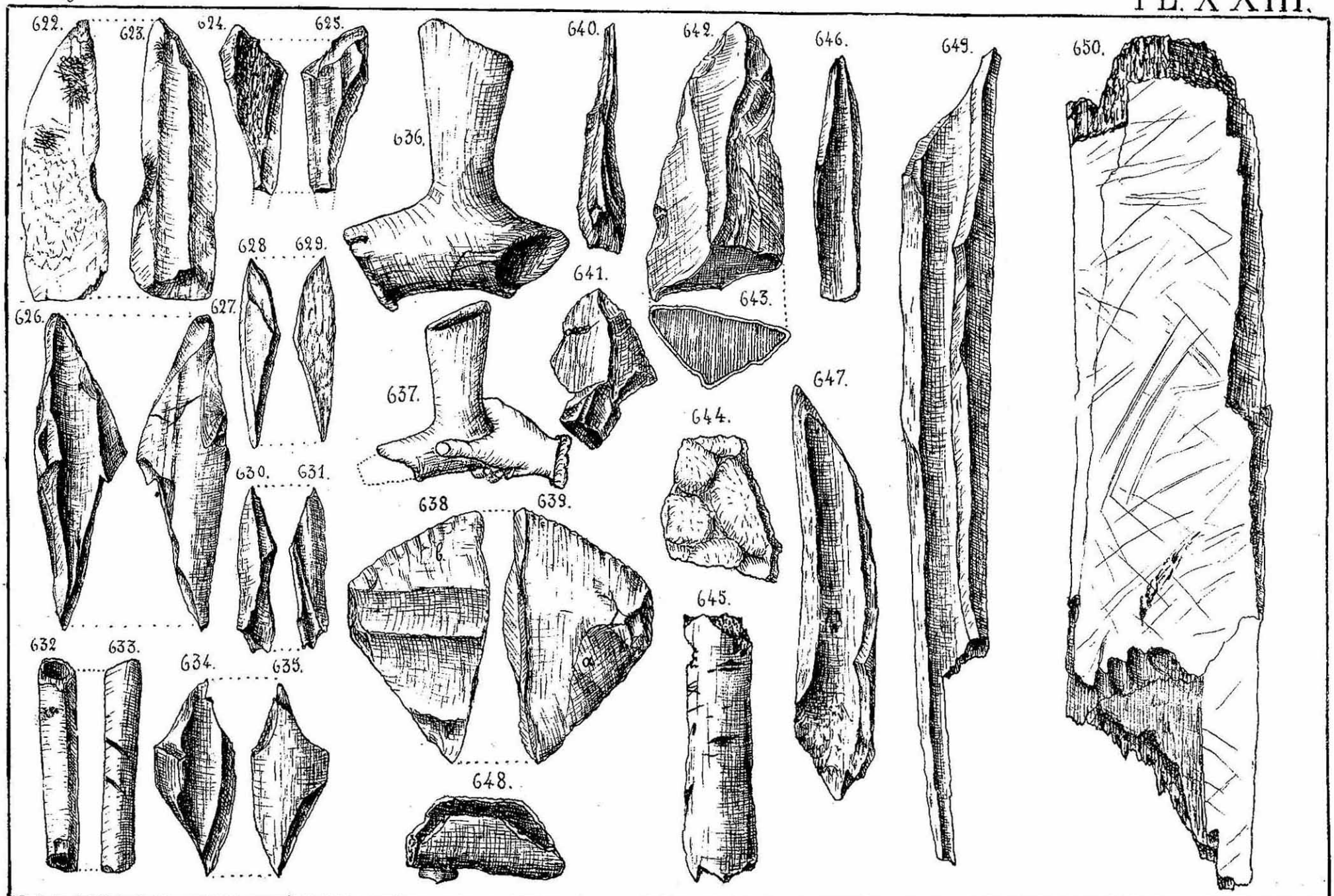


BOMMERT.

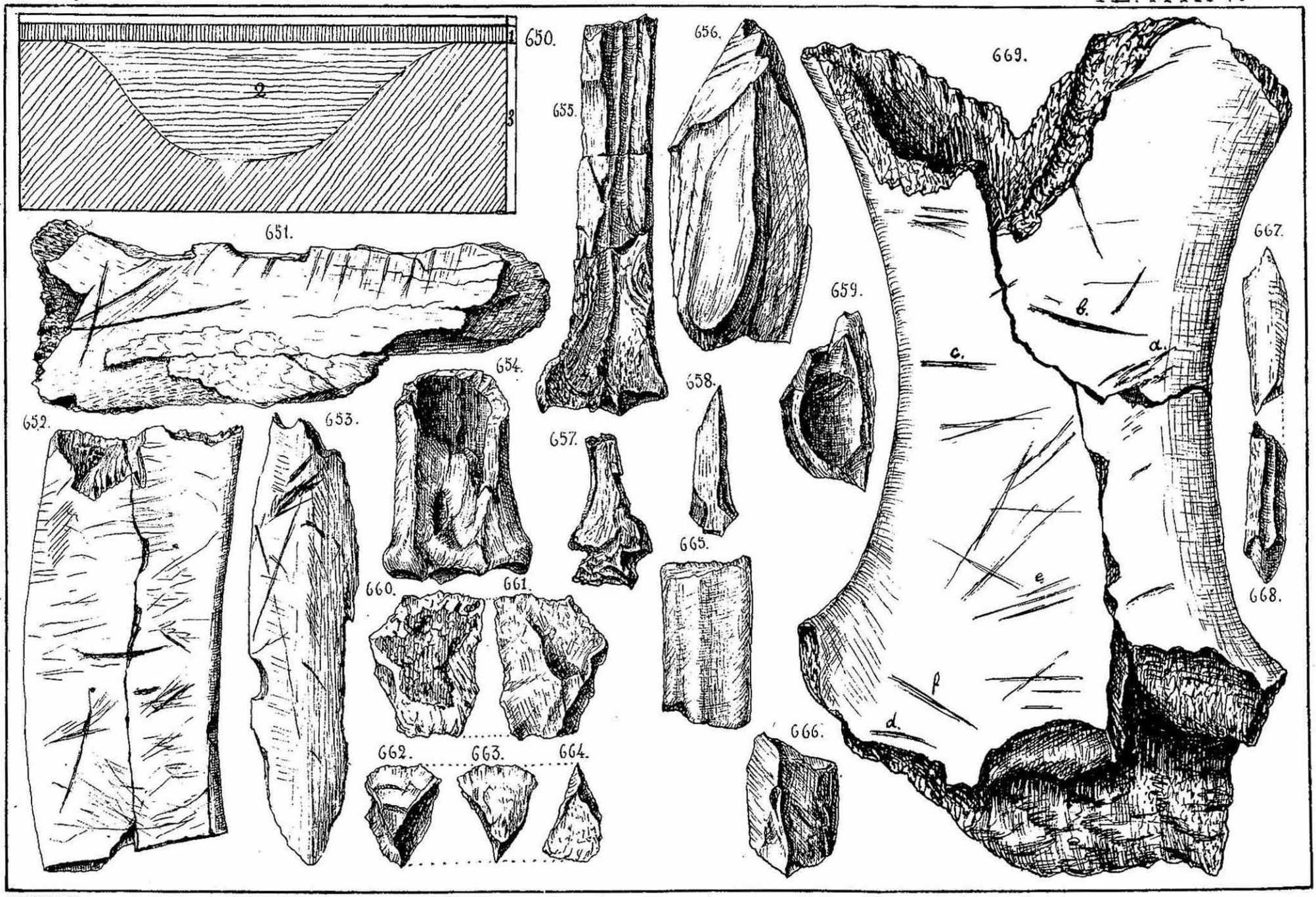
Coleccion AMEGHINO.

IMP. F. MAHY, 87, R. MONTMARTRE, PARIS.

PL. XXIII.



Coleccion AMEGHINO.

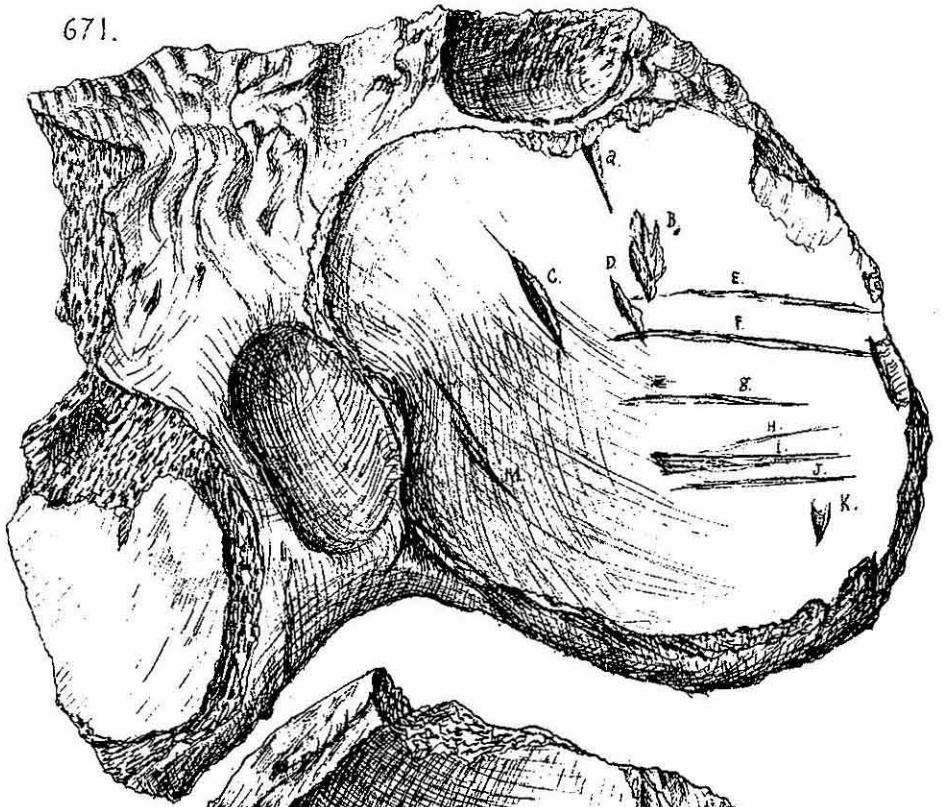


BOMMERT.

Coleccion AMEGHINO.

IMP. J. MARY, 87, R. MONTMARTRE, PARIS.

671.



672.



673.



BOMMERT.

Coleccion AMEGHINO.

IMP. F. MANY, 62, R. MONTPARNASSE, PARIS