

ESTUDIO GEOLÓGICO

SOBRE LA

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

POR

ESTANISLAO S. ZEBALLOS

Secretario reelecto de la « Sociedad Científica Argentina »,
miembro activo del « Instituto Bonaerense de Numismática y Antigüedades » y honorario de la sociedad
« Círculo Científico Literario »

~~~~~

Memoria premiada con Mención Honorífica  
en el Concurso público de la « Sociedad Científica Argentina »  
celebrado en Julio de 1876  
y con « Medalla de Plata » las colecciones de Historia  
Natural, descritas en este trabajo

~~~~~

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE POTOSÍ — 60

—
1877

*Recuerdo al Sr. Don Pedro Legate
de su buen amigo*

Estanislao S. Zeballos

ANALES DE LA « SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA »

agto 19/1876

ESTUDIO GEOLÓGICO

SOBRE LA

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

POR

ESTANISLAO S. ZEBALLOS

Secretario de la « Sociedad Científica Argentina »,
miembro activo del « Instituto Bonaerense de Numismática y Antigüedades » y honorario de la sociedad
« Círculo Científico Literario »



BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE POTOSÍ — 60

—
1876

RECIBIDO
E. E. P.

EL AUTOR DEDICA ESTA MEMORIA

Á SU AMIGO

EL SEÑOR DON ALFREDO CERNADAS

ESTUDIO GEOLÓGICO

SOBRE LA

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Memoria presentada al CONCURSO del 28 de Julio de 1876 y premiada con
Mencion Honorífica.

ADVERTENCIA

VIII. Estudio geológico sobre la provincia de Buenos Aires ¹.

Tal es octavo tema del programa publicado por la SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA para el concurso de 1876.

Al escribir esta memoria mis aspiraciones son modestas.

Dedico á ella los escasos momentos de reposo que me dejan los quehaceres ordinarios notoriamente considerables; y solo tendrá el mérito de ofrecer datos compilados para servir á un estudio geológico mas estenso y profundo.

Una parte de estos datos es tomada de los mas esclarecidos autores, que han estudiado nuestro suelo, y he reunido otros en diferentes escursiones realizadas en el territorio de la Provincia.

Buenos Aires 30 de Mayo de 1876.

¹ Sociedad Científica Argentina.

Buenos Aires 25 de Julio de 1876.

Señor Doctor D. Estanislao S. Zeballos.

Cumplo con el grato deber de participar á Vd. que del exámen hecho por comisiones especiales para dictaminar sobre el mérito de las memorias que fueron presentadas á la Sociedad, sobre los temas del último concurso científico, ha resultado premiada con un diploma honorífico la que Vd. remitió sobre el tema 8º del concurso respectivo.

Tengo tambien el honor de participar á Vd. que en la Asamblea que la Sociedad celebra el 28 de Julio en los altos de Colon, conmemorando su cuarto aniversario, tendré la satisfaccion de entregar á Vd. el diploma de que he hecho mencion, con la solemnidad debida; y espero que Vd. comparecerá al acto para recibirle de mis manos.

Saluda á Vd. atentamente.

PEDRO PICO,
Presidente.

F. B. del Marmol,
Gerente.

ASPECTO GENERAL DEL TERRITORIO.

La provincia de Buenos Aires ocupa en el mapa de la República la vasta zona comprendida entre los 33° 30' y 41° de Lat. S. y entre los 59° y 65° de Log. O. del meridiano de Paris ¹.

El territorio de Buenos Aires no termina propiamente en los 65° de Long. pues, siguiendo desde el litoral al Oeste, podría llegarse á través del territorio indio del Sud hasta el pié de los Andes.

Las fronteras de varias provincias avanzan sobre esa ancha zona, cruzada y poblada únicamente por los indios, de modo que aun es imposible decirse sobre las porciones que corresponden á cada Estado.

El Congreso debè dar una solucion al asunto con la ley de límites interprovinciales, cuya necesidad es notoria.

Entre tanto me conformo con adoptar la division geográfica de las cartas oficiales del Dr. Moussy, ² en las cuales el territorio de la Provincia corre hasta los 65°, donde se confunde con el territorio indio del Sud, cuyos límites occidentales son los Andes, que dividen á esta República de la de Chile.

El territorio de Buenos Aires contiene una gran parte de la llanura argentina llamada *pampa*.

Algunos autores denominan *pampasia* á la region de las llanuras; pero creo innecesaria la adopcion de esta nueva palabra.

La voz *pampa*, de origen quíchua, significa campo llano, y no hay razon para modificarla con nuevas terminaciones.

El territorio interior de Buenos Aires no alimenta, por lo general, bosques, ni mas arboledas que las plantadas por sus pobladores en los contornos de las *estancias* ó *puestos*.

La estendida y uniforme planicie con sus *bajos* y *lomadas*, insignificantes por lo general, está cubierta de pastos hermosos y ondulantes.

Las grandes arboledas de la Provincia se encuentran especialmente en el conocido *Delta del Paraná*, en las costas de este rio y del de la Plata, en algunas localidades á lo largo del Atlántico y en las regiones poco exploradas del territorio indio.

La pampa es interrumpida en la provincia de Buenos Aires por dos grupos de sierras cuyo estudio ofrece el mayor interés.

El primero y principal surge del mar en el cabo de Corrientes, en los 38° 15' Lat. S. m. de Paris próximamente; y corre al Oeste con inclinaciones al N. O. hasta los 37° 20' de Lat. S. con los nombres de sierras del

¹ Varias geografias han adoptado la siguiente situacion: Lat. S. 33° 30' y 42°.—Long. O. 58° y 65°.

² DR. V. MARTIN DE MOUSSY.—*Description géographique et statistique de la Confédération Argentine*. Atlas, 2^e édition, Paris 1873.

Volcan, Paulino, Tandileofú, Tandil, La Tinta, Los Huesos, Huellucatel ó Azul y Amarilla, que declinan hasta confundirse con la llanura en sus últimas ramificaciones, denominadas sierras de *Tapalqué, Quillanquen y Curicó*.

El segundo grupo de serranías, situado mas al Sud, limita un valle fértil y estenso, denominado por algunos geógrafos *Entre-Sierras*, con llanuras cubiertas de espléndidos pastos.

El terreno es elevado y recibe el riego de numerosos arroyos, que descienden al Atlántico desde las faldas de las sierras.

Este grupo surge de la pampa al norte de Bahía Blanca y corre al Oeste formando varias agrupaciones principales llamadas sierras de la *Ventana, Pillahuinco, Curramalan* y *Guamini*, que es la última ramificación al Oeste. En las sierras de Pillahuinco se encuentra establecida una comandancia de frontera¹; y con este motivo varios oficiales las han estudiado, levantando planos completos y minuciosos, entre los cuales citaré como mas notable el del capitán D. YNGENSOTT BROWN, que ha servido de base á los publicados por orden del Ministerio de la Guerra².

Además de estas serranías las únicas protuberancias de la pampa, dignas de ser enumeradas, son las cademas de *médanos* que se estienden sobre las costas arenosas del Atlántico, en el interior de la llanura y que comienzan á dejarse ver en el centro del territorio poblado, á lo largo de las márgenes del Salado.

Las principales corrientes de agua que fertilizan la Provincia son el *Paraná* y el *Plata* y sus afluentes los arroyos del *Medio, Ramallo, Arrecifes, Areco, Lujan, Mutanza y San Borombon*.

El rio interior de importancia que riega el corazon de la Provincia, es el *Salado* que nace en la pampa, y se precipita al Atlántico en la Ensenada de San Borombon.

Las sierras de que he dado noticia dan nacimiento á varios arroyos que afluyen al Salado tales como el *Saladillo, Las Flores* y el *Azul*, que vá en direccion á aquel rio y léjos aun de él se confunde con estensos bañados, que corren en direccion á Pila, originando un nuevo arroyo el cual, con los nombres de *Camarones* y la *Boca*, echa sus aguas en aquel rio en los confines de los *partidos*³ de Pila y Castelli.

No me ocuparé en esta breve reseña de los numerosos arroyos de menor importancia, entre los cuales se notan por su caudal de agua y estado permanente los que nacen de la sierra del sud y corren al Atlántico, fertilizando los partidos de Necochea, Tres Arroyos, Bahía Blanca y Patagones.

¹ Pillahuinco es un punto estratégico á causa de los pasos por donde entran y salen los indios en sus escursiones vandálicas. Hoy están ocupados militarmente.

² *Anexo á la Memoria de la Guerra.—1873, in 8º.*

³ *Partido.*—Nombre dado á cada distrito rural de la Provincia de Buenos Aires.

El aspecto que presenta la parte Sud del territorio de la Provincia, es muy diferente del que se observa en su parte Norte. En esta las ondulaciones del terreno son mas frecuentes y mucho mas pronunciadas, determinando corrientes de agua mas precisas y sistemadas. En aquella, las alturas notables son raras de este lado de las sierras y los bañados y cañadones mas estensos y frecuentes. A esta estructura del terreno se debe la dificultad con que se desaguan el San Borombon y el Salado, principalmente el primero, que suele presentar durante muchos dias el aspecto de un inmenso lago. Otro efecto de la cuasi horizontalidad del terreno son los numerosos arroyos sin desagüe que se encuentran en la campaña del Sud, especie de lagunas largas y angostas, que no pagan tributo á ningun rio, que se ensanchan, invadiendo grandes estensiones de los campos vecinos ó se reducen hasta quedar secas, como las sanguiuélas que se crian en su fondo; pero que no corren, ni mezclan jamás sus aguas con las del mar.

FORMACIONES GEOLÓGICAS

La geología es una ciencia experimental que avanza todos los dias, á medida que la mecánica facilita los elementos de perforar y estudiar á mayores profundidades las capas terrestres.

Por consiguiente, todos los dias se adelanta algo, y los nuevos descubrimientos son motivo de cambios frecuentes de doctrinas y opiuiiones geológicas.

Entre nosotros esta observacion es especialmente exacta.

La uniformidad del suelo de Buenos Aires impide estudiarlo rápidamente; y es obra reservada al tiempo y á observaciones prolijas y parciales el estudio completo de la geología de Buenos Aires.

Los viajeros ilustres que han visitado este suelo, como FALKNER, D'ORBIGNY, DARWIN y PARISH han hecho observaciones rápidas, deteniéndose en los puntos sobresalientes y abiertos como las barrancas del Paraná y de otros rios interiores.

BRAVARD ha podido detenerse mas á realizar valiosas investigaciones.

Finalmente BURMEISTER, durante su larga y benéfica permanencia en el país, ha coleccionado los mas valiosos datos para el estudio de la paleontología.

El estudio de la geologia de Buenos Aires es uno de los mas interesantes que puedan ofrecerse al amante de las ciencias, y puedo contarme entre el número de los seducidos por él.

Hace algun tiempo que me he dedicado á hacer observaciones personalmente sobre el terreno de esta Provincia.

En este trabajo no seguiré á alguno de los autores ya conocidos, y adoptaré un plan nuevo que me parece mas conveniente para que se inicien

en esta clase de investigaciones las personas poco familiarizadas con las grandes teorías cósmicas y con las nomenclaturas técnicas.

Los señores del Jury deben tener presente que no aspiro á resolver cuestiones científicas, y que deseo simplemente, por creerlo útil á mi país, divulgar nociones, elementales, cuyo conocimiento es indispensable á la juventud

La uniformidad de la formacion, como dije, impide penetrar por ahora hasta sus capas mas profundas.

Las barrancas de los rios, son por otra parte, demasiado bajas para que se pueda aprovechar mucho observándolas.

Estas dificultades son salvadas hasta cierto punto por las escavaciones para los pozos.

Los que se construyen para el uso ordinario, y los que han sido necesarios para las obras de salubricacion de la ciudad de Buenos Aires, facilitan el estudio hasta una profundidad variable de 15 á 20 metros.

Para estudiar mayor profundidad, ha sido necesario atenerse al resultado de perforaciones practicadas en varios puntos, de las cuales pocas han alcanzado á mas de 100 metros.

Las observaciones obtenidas por tales procedimientos, dán por resultado general, que el suelo de esta Provincia contiene las siguientes capas, consideradas en su órden descendente desde la capa superficial, que constituyen formaciones geológicas diferentes.

Aluviones ó formacion moderna.

Cuaternaria ó formacion diluviana.

Terciaria ó formacion patagónica.

Primordial ó formacion de las rocas metamórficas.

Cada una de las formaciones precedentes ofrece un vasto campo á la investigacion, con sus accidentes é irregularidades importantes y curiosas.

FORMACION DE LOS ALUVIONES MODERNOS.

La formacion de los aluviones modernos marca el último período geológico de este suelo, y comprende, por consiguiente, todos los terrenos de formacion mas reciente, contemporáneos de la humanidad histórica y actual.

La composicion del terreno aluvional, no es una ni es uniforme; y por esta razon las capas que alternan en su formacion, así como los demas productos en ella contenidos, deben ser estudiados en capítulos separados, que dividiré así:

I. Humus.—II Turba.—III. Arena.—IV. Arcilla.—V. Productos secundarios.—VI. Lagunas antiguas.—VII. Depósitos marinos.—VIII. Agua.—IX. Restos del hombre.

CAPÍTULO I.

DEL HUMUS

Si el caminante se detiene en la orilla de uno de los rios ó arroyos barrancosos del interior del territorio, ó en la boca de un pozo cualquiera, desde luego nota una capa de tierra negra perfectamente definida.

Es la primera capa de la formacion aluvional que estudiaré: recibe los nombres de *tierra vegetal ó humus*.

En la formacion de esta capa tiene gran participacion la materia orgánica.

El hombre, los ganados y la vegetacion le entregan un poderoso contingente de elementos constitutivos.

Los detritus orgánicos provenientes del hombre mismo y de su acción general sobre la tierra, los mismos elementos de las haciendas innumerables que pueblan el territorio, y en fin, los vegetales que vuelven á la tierra de la cual surgieron, entran en una parte principal en la composicion de la capa.

Las rocas, ó los elementos inorgánicos, siguen á los anteriores.

La desagregacion de las rocas produce las materias mineralógicas móviles que arrastran las aguas y que se sedimentan, mezclándose á las sustancias orgánicas, para constituir la formacion del humus, que recibe el nombre de *tierra vegetal*, por su feracidad y ventajosísimas condiciones de produccion, lo cual se debe á la abundancia de materias orgánicas de la composicion.

Al estudiar el humus con el microscopio ¹ se ha encontrado cuarzo en granos pequeñísimos, y otros elementos cuya determinacion exige un trabajo prolijo, y que con el cuarzo constituyen la arena, que á su vez se confunde en la masa general de la formacion.

Se ha determinado la existencia de arcilla muy fina.

Tambien el Dr. BURMEISTER ha constatado la existencia de cal en el humus y la de ciertos organismos microscópicos, como conchitas silíceas, depositadas al abandonar las aguas dulces que las arrastraban.

La capa varia en su espesor y en su estension superficial.

He tenido ocasion de examinarla á traves de muchas leguas, desde San Fernando hasta mas afuera de Blanca Grande, y he constatado que su espesor medio es de dos piés.

En cuanto á su estension superficial no es uniforme.

En las costas y en algunos parages del interior predominan la arena, y acaso suceda lo mismo en algunos puntos desconocidos del territorio del Oeste y del Sud de Buenos Aires.

¹ Anales del Museo Público de Buenos Aires por H. BURMEISTER. T. 1, Pág. 93.

No debiera faltar en ninguna parte de la Provincia, porque en las soledades de la pampa, donde no hay poblacion ni ganado que contribuyan á su formacion, hay pastos y vida animal en escala inferior.

Se observa que á medida que se aleja el explorador de la zona poblada, para internarse en el desierto, disminuye el espesor de la capa de humus.

Al Sud de Buenos Aires, fuera de la frontera, he visto como primera superficie en algunos puntos el terreno *cuaternario*: no habia humus.

Esto sucede generalmente allá en los puntos elevados del terreno, porque las lluvias impetuosas y los vientos arrastran los depósitos de tierra vegetal y no la dejan acumularse.

Lo mismo se verifica en los terrenos adyacentes á las grandes *ollas* ó lagunas pampeanas. La falta de humus allí se esplica porque siendo bajo el terreno, las aguas que se precipitan violentamente al lecho de aquellas, disuelven y llevan el humus, dejando el cuaternario á la vista.

Descendiendo, pues, del corazon de la pampa hácia el litoral, la capa de humus se nota menos irregular, su estension es uniforme, su constitucion mas caracterizada, y su espesor mas sensible, á medida que aumenta la vegetacion, la poblacion y el número de los ganados.

Por fin hácia la costa vuelve á disminuir.

Mientras en el Monte y Mercedes, por ejemplo, el humus tiene en algunos puntos hasta un metro de espesor, en San Fernando y las Conchas apenas tiene veinte centímetros, como término medio, y en ciertos parages no existe; lo cual se debe á las aguas que corren á derramarse al rio y llevan las materias que detenidas engrosarian la capa.

En el interior de la pampa ocurren todos los dias inmensas *quemazones*, que dejan sin vegetacion zonas enteras del terreno.

Estas quemazones producen la descomposicion de las materias orgánicas y retardan la formacion de la tierra vegetal, sin la cual no pueden conservarse buenos los campos destinados á la alimentacion de las haciendas.

Una persona de mi relacion, á quien comuniqué estas páginas ¹, me las devolvió con la siguiente nota:

«Es de tan grande importancia y de tanta actualidad esta cuestion (las de las quemazones) que bien mereceria tratarse con mayor detencion, demostrando (para convencer) cuáles son los resultados de la combustion y como obran ellos sobre el suelo.»

«¿Las cenizas de las plantas en general están desprovistas absolutamente de elementos propicios á la vegetacion?»

«¿La destruccion de la paja, por medio del fuego, no puede, por ejemplo, favorecer el mayor desarrollo y estension de la gramilla y del

¹ El distinguido agrimensor D. Octavio Pico, miembro de la *Sociedad Científica Argentina*.

trebol, que antes germinaban apenas sofocados y despojados de su natura aliemento por las crecidas y hambrientas raices de aquella?»

«¿Qué modificaciones sufre la atmósfera con esos quemazones, cuando ellas tienen lugar en proporciones considerables, como sucede en los campos de nuestra frontera y en los de Entre Rios?»

«¿Pueden y deben ellas provocar la lluvia ó por el contrario la alejan?»

Seducido por el interés que despiertan cuestiones como estas, frecuentes en la práctica de la vida rural, hubiera deseado detenerme á estudiarlas ; pero de ese modo me habria separado del tema : lo haré por separado y en otra ocasion.

Conocida ya la naturaleza de la capa de tierra vegetal, y establecida la importancia que tiene en su formacion la materia orgánica, se presenta una cuestion de interés.

¿Puede determinarse la edad de la capa?

Las narraciones de los conquistadores señalan varios puntos del territorio como grandes lagunas.

Buscados hoy aparecen tan elevados que solo perforando el terreno es dado hallar los vestijios que acreditan que en efecto allí se reunian las aguas hace tres ó cuatro siglos.

Esta observacion se verifica en muchos puntos y muy cerca de la ciudad, en los bañados de Flores, Barracas y Matanzas, que personalmente he estudiado en gran estension.

Ullrich Schmidt dá testimonio de la existencia de lagunas en esa epoca en que él las vió como testigo ocular y narrador de la conquista ¹.

Las lagunas han desaparecido.

Determinado su fondo resulta que, dada la elevacion del terreno en ellas desde el tiempo que SCHMIDT las vió hasta ahora, corresponde á un pié y una fraccion por siglo.

Verificada una observacion análoga en Buenos Aires, Lujan, San Fernando, Monte, Azul y Olavarria, puedo afirmar que el término medio correspondiente á la formacion de la capa de humus es de un pié y medio cada siglo.

CAPÍTULO II.

DE LA TURBA

Hé aquí otro producto de las formaciones modernas, que constituye la subformacion denominada *turbacea*.

La *turba* es una materia oscura, compuesta de una parte de tierra y de una cantidad mayor de restos vegetales.

La situacion de las capas de turba es general en las praderas, pantanos y cerca de los rios ó en la desembocadura de los mismos.

¹ *Relacion de las aventuras en el Rio de la Plata* de ULLRICH SCHMIDT de Straubing y publicadas en Francfort en 1567, extractados por ANGELIS en su *Coleccion de Documentos*.

Generalmente los vegetales descompuestos y ya terrosos, constituyen gran parte de la masa turbosa.

Entre la desembocadura del Riachuelo y Quilmes, toda la costa baja adyacente al mismo rio, ofrece estensas fajas turbosas embrionarias de color café oscuro.

Alli se encuentran en la masa restos de juncos, de tallos, de hojas, de raices y hasta semillas de plantas de los pantanos.

La formacion de la turba se opera rápidamente.

En el Norte de Alemania, en Holanda y en el litoral del Báltico las formaciones de turba tienen una estension considerable, y se la explota como combustible.

En Buenos Aires, donde la resaca favorece su formacion, ninguna importancia se atribuye á los depósitos turbosos, que, en verdad, no la merecen, porque su composicion es muy débil para combustible.

Yo solo he visto la turba en las costas del Rio de la Plata.

CAPÍTULO III.

DE LA ARENA

En la formacion de los aluviones modernos encontramos en esta Provincia grandes depósitos de arena.

Los unos constituyen el fondo de los rios, como la arena verde de lecho del Plata. Los otros se estienden á lo largo de las costas marítimas de la Provincia y en el interior formando generalmente *dunas* ó *médanos*.

¿Cuál es el origen de estas grandes masas de arenas movedizas ?

Ellas proceden de la formacion detritica, es decir, de la descomposicion y fragmentacion de materiales procedentes de terrenos primordiales.

Los geólogos han señalado como origen de las arenas la descomposicion de las rocas cuarzosas mas antiguas.

Una série de análisis del profesor PUIGGARI ¹ revela que las arenas del Plata en la costa argentina son silíceas.

Entran en su composicion los siguientes materiales, insolubles en ácido clorhídrico:

.. Silice.....	83,56	} Por 100
Oxido férrico.....	5,69	
Alúmina.....	0,60	
Potasa.....	0,16	
• Sosa.....	1,23	

Los elementos son los mismos en diferentes puntos; pero varian generalmente las cantidades que entran en la mezcla.

Las arenas del Rio de la Plata reciben una coloracion oscura probablemente del óxido férrico que contienen en la proporcion de 8,67 %.

¹ *La arena del rio y la tosca.* Por MIGUEL PUIGGARI. Artículo publicado en los ANALES CIENTÍFICOS ARGENTINOS, entrega III. Julio de 1874. — Buenos Aires.

En el interior de la Provincia las arenas son especialmente cuarzosas y ferruginosas. En el partido del 25 de Mayo he recojido arena arcillosa. En San Fernando hay una formacion arenosa considerable, y en ella predomina el cuarzo. Las arenas que rodean á Buenos Aires, por su parte Sud, son también cuarzosas.

La profundidad de las capas superficiales de arena es variable. El pozo artesiano de Barracas la siguió hasta una hondura de 12 piés franceses.

Las perforaciones recientemente hechas en el Plata acusan la discontinuidad de las capas arenosas, que están á veces separadas por otros depósitos.

La capa analizada por el profesor PUIGGARI citado, tiene una profundidad de 12 piés en algunos puntos y de nueve en otros.

En el interior las arenas son movedizas y cubren y abandonan los parages con los fuertes vientos.

Dadas estas observaciones deduciré la regla general á que dan lugar, es decir, que en los puntos en los cuales la formacion de los aluviones modernos consiste en pura arena, es mayor su espesor que en aquellos en los cuales existe tierra vegetal.

La razon de esta notable diferencia se encuentra en el procedimiento de las formaciones respectivas.

La arena es una roca que esparcida en el suelo, en capas de espesor variable, pero siempre abundantes, constituye una formacion secundaria directa, mientras que el humus no se forma sinó despues que los elementos orgánicos se han mezclado á los mineralógicos, y por consiguiente esta capa marcha lentamente en su formacion.

Las arenas movedizas asumen en la Provincia de Buenos Aires una forma muy interesante : tal es la de las dunas ó médanos que, como se sabe, no son mas que colinas de arena.

Se ha observado que generalmente se forman en la costa del mar ó de las playas.

Los vientos, que soplan con violencia hácia el interior del territorio, arrastran arenas secas, y las van depositando en torno del primer obstáculo que se les opone al paso, hasta constituir una verdadera colina.

Las hay de diferentes dimensiones.

Despues de algun tiempo de formados los médanos arenosos comienzan á cubrirse de una vegetacion que los consolida.

Consiste esta en un género de plantas que hemos observado en el 25 de Mayo, y que tiene gran semejanza con la *elymus arenarius* de las costas medanosas del mar Báltico.

En la costa del Atlántico son muy generales los médanos, y se estienen de Este á Oeste, ya en líneas, ya formando semi-círculos y á veces círculos, que dejan un lecho ocupado generalmente por aguas de lluvias.

MARTIN DE MOUSSY habla de médanos de 30 y 40 metros de elevacion en las costas marítimas de Buenos Aires.

Los médanos no se ven solamente en las costas del Atlántico, donde proceden de las arenas que el mar arroja á la playa y que, secas al sol, vuelan al impulso de los vientos.

He observado que á lo largo de las costas del rio Salado hay una cadena de médanos que corre hasta el interior; y he estudiado muchos de ellos personalmente.

Son poco consistentes y sufren las acciones violentas del pampero y de los vientos del Este, que suelen soplar con fuerza por espacio de varios dias consecutivos. Sin embargo, en esos médanos crece el *Elymus Arenarius* en bastante abundancia.

Las capas arenosas aumentan considerablemente á medida que se avanza al Oeste de la Provincia, pues, como lo hice notar, el humus vá disminuyendo hácia el desierto.

Por datos que he recojido de personas competentes, como el ingeniero argentino D. LUIS A. HUERGO, que ha estudiado el rio Salado, siguiéndolo hasta el corazon de la pampa, sé que á la altura de la laguna del Chañar la naturaleza presenta una vegetacion característica de terrenos arenosos.

En Pichi Hueltrú, La Verde, Fuerte Gainza y otros puntos se encuentra mayor abundancia de arena, lo cual se verifica en mayor proporcion á medida que se camina al Oeste.

Surge aqui una duda: ¿de dónde procede en la superficie de la pampa la arena?

Mi opinion al respecto se funda en la esperiencia.

El procedimiento por el cual se han formado los depósitos arenosos de la pampa, es el mismo que hasta hoy dia podemos apreciar, y que se conoce con el nombre de tormentas de tierra.

¿Quién no ha visto las inmensas nubes de tierra rojiza fusca que los vientos arrojan de las pampas al litoral?

En el tiempo remoto en que comenzaron á formarse los aluviõnes modernos, las playas del mar dejaron en seco inmensas sábanas de arena.

Los frios y furiosos vientos del Este y Sud Este, tan comunes en esta rejion, han sido el impulso que ha llevado las arenas de las costas marítimas del Atlántico á la pampa.

Formados unos médanos, estos sirvieron de alimento á otros, y así sucesivamente las arenas se internaron.

CAPÍTULO IV.

ARCILLA.

Conocidas las capas de humus, turba y arena, se presenta al estudio otro elemento, que á pesar de hallarse mezclado con aquellas, constituye en algunos puntos una subformacion especial. Tal es la arcilla, producto

sedimentario, formado por los materiales movedizos, resultante de la desagregacion de las rocas.

Diferentes óxidos de hierro dan coloracion á las arcillas.

Los grandes bancos de arcilla de Buenos Aires se encuentran en el delta del Paraná.

Habian llamado justamente mi atencion esos magníficos depósitos, por las descripciones que de ellos me habia hecho el distinguido director de la fábrica de cemento de Barracas, D. WALTER F. REID; y deseando estudiar bien aquellos parajes, realicé un viaje á las islas espresadas, acompañado por este caballero.

En Abril próximo pasado (1876) obtuvimos de la Capitania del Puerto para ese objeto, y por intermedio de la Comision Directiva de la SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA, un vaporcito de la escuadra.

El terreno de las islas es arcilloso arenoso en su aspecto general, predominando la arcilla plástica en varias localidades.

En algunos puntos la arcilla, dominada por los restos vegetales, degenera en turba, muy particularmente en el centro de las islas, donde hay 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 vá á sedimentarse en las desembocaduras y barrancas 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 Higuieritas, y mas arriba aún 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 explotables.

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

Ese inmenso banco ha creado juncos y en 1875 fué recorrido por espacio de veinte cuadras, con el agua á la rodilla, por REID, con quien lo he visitado despues. Muy pronto será una gran isla, surgente en medio del Uruguay, como sus vecinas las *Dos Hermanas* y la del *Juncal*.

Aparte de la importancia de la arena en la edificacion, ya que la turba no puede ser usada aquí como combustible, porque carece de elementos

vegetales fuertes, la arcilla es el mas importante de los cuatro productos que constituyen depósitos importantes en la formacion de los aluviones modernos.

Felizmente para esta Provincia no solamente existe la arcilla en las islas :— en la Ensenada, en la laguna de Chascomús, en el Sud y en varios puntos de la costa del Paraná, como San Pedro, Obligado, etc., existen importantes depósitos de arcilla plástica de la mejor calidad.

Ya cubren la misma superficie del terreno, ya se encuentran á grandes profundidades las capas arcillosas, lo mismo que sucede con la arena ; y es muy general encontrar arcillas arenosas, formando capas especiales. Las arcillas plásticas de la Provincia constituyen una fuente segura de riqueza y de produccion, que el tiempo se encargará de desarrollar con impulso vigoroso. Me refiero á su gran aplicacion industrial.

Deseoso, como anteriormente lo he manifestado, de dar á mis estudios un giro práctico, voy á detenerme sobre esta cuestion.

No hablaré de la pequeña industria que explota la arcilla para la fabricacion de vasijas cocidas para usos domésticos, ni de los trabajos para decoraciones. Me detendré sobre sus aplicaciones á la albañilería, en la vasta escala á que llega en paises como este, que pública y privadamente se van iniciando en las construcciones monumentales.

Entre los productos que la geología ha suministrado al hombre, se encuentra la vulgar y amarillenta *tierra romana*, que, como su nombre lo indica, tenemos que traerla del Exterior.

Diferentes clases de tierras mas ó menos hidráulicas halladas en nuestro suelo, habian empezado á promover la cuestion de dotar al pais de ese elemento de construccion, buscándolo aqui mismo. Pero las tierras hidráulicas naturales no tienen la importancia ni las ventajas de las artificiales, porque estas pueden ser fabricadas segun cálculos, obteniendo resultados previstos y fijos.

De las artificiales es el *cemento de Portland* la mas importante.

Para resolver el problema de su fabricacion en Buenos Aires, fué llamado de Inglaterra el distinguido jóven, ya nombrado, D. WALTER F. REID.

Apenas llegado al pais inició sus exploraciones en busca de los elementos para fabricar cemento, es decir, arcilla y calcáreo. Las mejores arcillas que examinó el explorador pueden colocarse en el orden siguiente:

En las inmediaciones del Paraná, en Obligado y en el Paraná de las Palmas, en la Ensenada ; en la laguna de Chascomús se halló tambien una formacion tobácea buena, que se acerca mas al calcáreo que á la arcilla.

La arcilla de la Ensenada ha dado muy buen resultado. La arcilla del Paraná muy fina y aparente para la fabricacion del cemento, tiene el inconveniente de la distancia, que elevaria su costo. Por este motivo se comenzó á preferir la de la Ensenada á la del Paraná de las Palmas y de Obligado.

Asimismo, se ha ensayado casi todas las arcillas que ha sido posible encontrar en Buenos Aires.

La cuestion de la humedad de la arcilla es muy importante, porque entorpece su proporcionalidad con el calcáreo, haciendo dificil la cosecha de buen cemento; sin embargo, tambien bajo este punto de vista la República Argentina está en mejores condiciones que Inglaterra, país donde se fabrica en mayor escala aquel material de construccion. Allí se orea la arcilla por medio del fuego, mientras que aquí el sol es fuerte y no nos abandona con tanta frecuencia.

Se deduce además de esta observacion que el cemento será mas barato aquí que traído de Inglaterra, planteada la fábrica en parage conveniente y cerca de la fuente de los elementos naturales.

La arcilla es una materia compuesta en la cual predomina la sílice y la alúmina. El profesor PUIGGARI comunicó á la « SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA » el análisis de una arcilla plástica, muy fina y pura, por cuya razon la consideró como tipo de otras arcillas ¹.

Hé aquí el análisis de esta arcilla, estraída de un punto cercano á la ciudad :

Agua higroscópica.....	4,67	}	12,03
Agua de combinacion.....	7,36		
Sílice.....			62,67
Alúmina.....			13,25
Oxido férrico.....			7,87
Oxido mangánico.....			0,27
Carbonato calizo.....			0,83
Alcalis y pérdida.....			3,08
			<hr/>
			100,00

El resultado que dieron estas arcillas empleadas en la fabricacion del cemento, consta en el siguiente documento inédito y de importancia.

Fábrica de Cimento, 17 de Marzo de 1876.

Al Sr. Presidente de la Comision de Aguas Corrientes, Cloacas y Adoquinado de la ciudad de Buenos Aires.

Como se ha dicho que el cemento hecho en esta fábrica, no tiene la resistencia igual á la del cemento inglés, me permito presentar á la comision que vd. preside, muestras de las ocho últimas hornadas hechas por los señores DELAPLACE, PUIGGARI ² y el que suscribe.

Se verá por estas muestras que el cemento del país es igual al de Europa, siendo la única diferencia, que se endurece mas despacio, lo que es una prueba de buena calidad :

¹ Datos relativos á perforaciones practicadas en el lecho del Plata, por MIGUEL PUIGGARI, « ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA », tomo I, Marzo de 1876, pág. 140.

² Jóvenes practicantes en la fábrica.

Número de hornada.	Tiempo para endurecerse abajo del agua. (Días)	Resistencia en libras in- glesas por cada 2 1/4 pulgadas cuadradas.
4	33	860
»	33	810
5	8	600
»	32	930
6	15	660
»	30	850
7	17	560
»	19	575
8	16	780
»	14	830
9	29	1,090
»	29	1,030
10	27	840
11	24	850
»	14	670
»	15	810

Saludo al Sr. Presidente.

WALTER F. REID.

De estos ensayos oficiales resulta, que el cemento elaborado con la arcilla de Buenos Aires es semejante y á veces superior al que se trae de Inglaterra para las obras públicas, el cual, segun las especificaciones de los contratos, debe resistir 250 libras por pulgada cuadrada.

CAPÍTULO V.

PRODUCTOS SECUNDARIOS.

Denomino secundarios á los productos que no son mas que modificaciones de los ya estudiados, como componentes principales de las capas aluvionales. Restrinjo el significado de esta denominacion en este caso, porque en general tiene un valor mas estenso.

I. Al acercarse á la ribera del Plata, se vé surgir de la arena conglomerados resistentes y compactos, que el vulgo conoce por *toscas*.

Estas no son mas que las manifestaciones exteriores de irregularidades que se forman en el interior de la capa arenosa, y que se pueden seguir y estudiar por medio de perforaciones.

La arcilla arenosa se precipita, despues se combina con el carbonato de cal que las aguas conservan en solucion, resultando de ahí los productos secundarios.

Una capa de estos en la formacion revela por consiguiente la existencia anterior de aguas calizas.

Esta sedimentacion se llama en la ciencia formacion *tobácea* ó de la *toba*, y solo por seguir la costumbre vulgar han podido aplicarle la palabra *tosca*, las personas competentes que á ella se han referido.

Al carbonato de cal que obra sobre la arcilla y al tiempo, debemos atri-

buir pues el origen de las formaciones irregulares que se descubren en el lecho del rio y que saltan á la simple vista en toda la ribera.

Semejante formacion es susceptible de grados. Su primer estado de metamorfismo para convertirse en toba es una sedimentacion blanda, que puede destruirse con la mano.

En su endurecimiento sigue lo que podría llamar una ley general, pues á medida que es mas dura, disminuye en su composicion la arcilla arenosa, y aumenta al contrario el carbonato cálcico, hasta la toba en la cual aquellos elementos llegan casi á equilibrarse.

La toba es mas ó ménos arenosa y mas ó ménos calcárea. La primera contiene agua en una proporcion de 9,6 por ciento, y sílice en la de 76,17 por ciento; mientras que el agente sedimentario carbonato cálcico, solo entra con un 2,12 por ciento, en la composicion. La toba definitiva contiene 50,60 % de arcilla arenosa y 45,50 % de carbonato de cal, cuya proporcion suele elevarse hasta 60 %.

A esta toba sigue otro producto amarilloso, un verdadero carbonato de cal, que recibe su coloracion del óxido de hierro que contiene, y cuyo análisis, segun el citado estudio del señor PUIGGARI, es como sigue :

Agua.....	2,00
Sílice	11,90
Carbonato cálcico.....	77,40
Id. magnésico.....	1,50
Oxido férrico.....	3,00
Alúmina.....	3,68
Oxido mangánico.....	0,25
Alcalis.....	0,27
	100,00

Esta especie de toba, que deja en las manos su polvo, es mas seca que la arenosa, pues solo contiene 2 % de agua.

Es una materia porosa y amorfa que contiene una infinidad de cáscaras de animales microscópicos. ¹

II. El *fierro* es el metal mas comun en la naturaleza, y entra tambien en la formacion geológica de nuestros aluviones modernos.

Conservo en mi Museo una muestra de vivianita (fosfato de hierro) recojida en Punta de Lara por mi amigo REID.

Es muy comun tambien encontrar en las formaciones turbosas y arenosas de Buenos Aires, depósitos de óxido de hierro, cuyo origen he descrito con mis amigos REID Y FRANCISCO P. MORENO en una memoria que los tres presentamos á la « SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA », y en la cual se lee lo siguiente : ²

¹ H. BURMEISTER. Histoire de la Creation. Cap. XIII, Pag. 279.

² Una excursion orillando el rio de la Matanza. Anales de la misma Sociedad. Tom. I. Febrero 1876, Pag. 89.

«En todos los bancos de tierra arenosa, 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 raices de los árboles.

«La solucion de fierro se infiltra alrededor de las raices ó por las grietas del suelo ó por los agujeros que dejan en él las raices de las plantas ó árboles arrancados ó descompuestos, y las concreciones resultantes tienen las formas de tales moldes.»

En fin, aunque yo no he verificado el dato, recordaré que se ha pretendido por algunos, haber hallado *pirititas* de fierro en el bajo de Barracas.

Estos sulfuros de fierro no forman en los aluviones modernos filones ó masas considerables, y al contrario, se encuentran en cristales ó fragmentos diseminados y sin importancia.

Tambien se ha señalado la existencia de la *limonita* en esta formacion

Tengo en mi Museo una muestra de Punta de Lara. Se presenta en la forma de concreciones que constituyen masas de consideracion.

En fin, hay fierro en el humus y en la arena, del cual esta toma el nombre de ferruginosa, en ciertos parages.

III. En el interior de la Provincia se encuentra á menudo depósitos de toba, correspondientes al período de los aluviones modernos, y provenientes del pasage de aguas calizas por el limo y arcilla.

IV. Se deduce tambien de lo espuesto que la formacion de los aluviones modernos contiene *cal*.

¿Cuál es su origen en ella?

Como la arena y como la arcilla su origen se remonta, en parte, á la desagregacion de las rocas, y en parte á los depósitos que dejan las aguas cargadas de animalitos microscópicos con conchas.

En el rio Salado se encuentra en estado de carbonato (yeso), en masas de consideracion de color blanco opaco.

En el rio Negro se ha encontrado yeso cristalino y enrojecido por una solucion de fierro.

Ultimamente se ha anunciado la existencia de depósitos de yeso en las inmediaciones del Tandil, donde se piensa, aprovecharlo para la construccion del templo de la localidad.

V. Tampoco es extraño encontrar vestijios de *manganeso* en esta formacion; pero su proporcion es insignificante.

VI. En algunos puntos de la provincia se halla en abundancia sali-

tre y sulfato de sosa. Existen grandes depósitos cerca de Buenos Aires, á una legua de los mataderos del Sud, donde se podria recojer el segundo producto en abundancia considerable.

CAPÍTULO VI.

ANTIGUAS LAGUNAS.

Al remover el terreno aluvional, llaman la atencion del curioso otras irregularidades, diré así, de la formacion, que revelan un terreno diferente de aquel en que están contenidas.

Son especie de lunares : tierras que difieren por su color y composicion de las ya conocidas.

Tales son las que contienen *infusorios*, y que son muy generales en diferentes puntos de la Provincia. Las he visto al Oeste y al Sud, en depósitos muy interesantes, especialmente en el rio de Lujan. Hemos descrito este terreno en una memoria presentada á la SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA con el señor REID, en cumplimiento de una comision que recibimos para verificar un estudio de los terrenos fosilíferos en las cercanias de Lujan.

Deciamos :

« La capa subyacente presenta todos los indicios de que se ha formado depositándose en agua parada.

« Contiene numerosos restos de infusorios que no nos ha sido posible clasificar todavia, algunos de los cuales viven ahora en las lagunas.

« En la misma capa se encuentran diseminados muchos restos de moluscos perfectamente conservados en la generalidad.

« Pertenecen á especies cuya existencia en terrenos semejantes hemos podido constatar personalmente en varias escursiones que hemos verificado en esta provincia.

« En el rio de la Matanza se encuentran en la misma formacion subsiguiente á la capa de tierra vegetal, como lo comunicamos á la Sociedad en la memoria que se ha publicado en la II entrega de sus Anales, pag. 89.

« En la Laguna de Chascomús, en el arroyo de las Conchitas, en el Puente Chico, en San Fernando, en Buenos Aires y en el rio Carcarañal en Santa-Fé, existe la misma capa como lo demuestran los mismos moluscos que allí se encuentran.

« Recojimos en el rio de Lujan numerosos ejemplares de la *Ampullaria Canaliculata* D'Orb. de diferentes edades á juzgarlas por el desarrollo de las conchas y muchos ejemplares de *Planorbis Montanus* D'Orb. esparcidos en la misma capa, y una especie, cuya clasificacion no hemos podido hacer todavia.

« Los moluscos de estas especies viven ahora solamente en aguas tranquilas, y así su presencia en un terreno es indicio de un antiguo arroyo, laguna ó bañado ».

El DR. BURMEISTER piensa que los infusorios á que acabo de referirme son

de agua dulce, porque faltan entre ellos los foraminíferos de orígen marítimo¹.

Tales capas de tierra con infusorios y otros moluscos, son los fondos de estinguidos depósitos de agua dulce.

Esas lagunas han desaparecido sucesivamente por efectos de los aluviones modernos.

Los bañados de Flores eran hace tres siglos grandes lagunas. Hoy el terreno se ha levantado por lo ménos tres piés sobre el fondo antiguo de aquellas.

CAPÍTULO VII.

DEPÓSITOS MARINOS.

Es este uno de los puntos mas curiosos é interesantes del estudio de los aluviones modernos.

Saliendo de Buenos Aires hácia el Sud, se comienza á descubrir vestigios de restos marítimos en la misma superficie del terreno, que continúan mostrándose á la vista en una gran estension.

Las escavaciones practicadas en el Puente Chico (partido de Quilmes) y en las Conchitas y campos de Pereira en la Ensenada, y hasta en las inmediaciones del rio Salado, permiten afirmar la existencia de un gran banco de restos marítimos, que corre de Norte á Sur longitudinalmente y de Este á Oeste, en un ancho de tres á cinco leguas por lo ménos.

Desde D'ORBIGNY hasta MORENO, no hay un explorador de nuestro territorio, que no haya pagado su tributo de admiracion al banco marítimo descubierto por grandes escavaciones en el Puente Chico, donde fuera de toda duda, se presta mas fácilmente á los estudios del observador.

Yo he visitado esas canteras conchíferas en muchas ocasiones, y he podido hacer un estudio especial y colecciones valiosas sobre el terreno.

He estudiado el banco tambien en el bañado de Flores, á cuatro leguas de la orilla del Plata y en la Punta de Lara.

Dicho banco es una formacion estratificada de arena y restos de la vida marítima, como conchas y huesos de pescados.

Se encuentran tambien allí tobas mas ó menos duras, formadas por filtraciones de las aguas sobre la cal de los restos marítimos. No es difícil encontrar fósiles del período cuaternario; pero estos han sido llevados á aquellos puntos por las aguas corrientes. En los mismos depósitos, se hallan restos del hombre histórico de estas regiones.

El molusco característico del banco en cuestion, es la *Azara labiata* (D'Orb.) descrita y dibujada por D'ORBIGNY, encontrándose ademas una serie de otros restos de moluscos, de los que hizo BRAVARD una coleccion y clasificacion que fué publicada y que es ahora muy escasa. El primer autor

¹ Anales del Museo Público de Buenos Aires, pag. 93, Tom. I.

D'ORBIGNY ha descrito tambien la mayor parte de esos restos en su *Voyage á l'Amérique du Sud*.

En el Puente Chico y Conchitas los depósitos marinos ocupan una capa de mas de un metro de espesor en ciertos parages, y están alternativamente colocadas entre capas de arena fina cuarzosa.

En Punta de Lara el depósito comienza á 2 y 4 piés abajo de la superficie de la arena, y se encuentra igualmente la *azara*.

En el Puente Chico he recojido restos de ballena, trabajados y rotos por las agitaciones de las aguas; pero en Punta de Lara existen los huesos de una ballena completa entre la capa aluvional.

En el terreno en que está edificado el Sud de la ciudad de Buenos Aires y Barracas, no tengo noticia de que se haya encontrado depósitos marinos, y prueban su falta los pozos de las obras de salubrificacion, pero si seguimos el Riachuelo en el partido de Matanza, á tres ó cuatro leguas de su desembocadura, encontramos el mismo banco que costea el Plata desde el Salado.

Esto me indica que Buenos Aires ha tenido una bahia mas entrante en una época anterior. Y es tan exacta esta deduccion, que desde Matanza el banco corre otra vez hácia la costa, hasta que lo vemos reaparecer en las alturas sobre las cuales está edificado Belgrano, en donde se pierde en una gran estension, para reaparecer en las islas del Delta, en una de las cuales se ha constatado la existencia del esqueleto de una ballena; y por último, D'ORBIGNY lo ha observado en San Pedro.

La existencia del banco, en los campos de Matanza era ignorada, pues desde D'ORBIGNY hasta BRAVARD, solo habia sido estudiado en el Puente Chico, Belgrano y San Pedro.

En la excursion que con los señores MORENO y REID realizamos al partido de Matanza, descubrimos un depósito en las barrancas del rio de aquel nombre, que es sin disputa mucho mas interesante que los otros ya conocidos, bajo el punto de vista del estado de conservacion de las cáscaras calcáreas de los moluscos.

En la memoria ya citada sobre aquella excursion deciamos:

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

« Las conchas se presentaban estratificadas, y se hallaban esparcidas en el interior de la capa aluvional á 4^m,50 bajo la superficie.

« Allí recogimos las muestras que tenemos el honor de ofrecer á la Sociedad para su museo. 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 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 presentamos el estudio de los señores socios.
« Aquellos bancos solo se componen de *azara*, curiosos moluscos que hoy día viven en los puntos donde el agua del Atlántico se une con la del Rio de la Plata ».

Opino que este depósito en el rio Matanza es mas antiguo que los de Puente Chico y de la Ensenada, como sin duda lo es el de Belgrano.

El DOCTOR BURMEISTER dice, en una nota que se lee en la página 96 de los « Anales del Museo Público de Buenos Aires »:

« Rara vez se encuentran pedazos de ostras en esta capa (la de Belgrano); pero no he visto hasta hoy una ostra completa en ella. Estos restos son partes de conchas rotas, traídas por la marea hasta acá, pero no prueban la existencia de ostras vivas y del mar con agua salada en este lugar. »

Esto se creía en 1866. El autor y MORENO encontraron hace muy 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 dos 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.

Las capas marinas se elevan gradualmente desde el Salado hasta San Pedro. En el Puente Chico están próximamente al nivel del rio, y sucede lo mismo en Belgrano, donde se elevan poco sobre aquel; pero en San Pedro sube á muchos metros sobre el nivel del Paraná.

¿Cómo se han formado estos depósitos?

Estudiando el del Puente Chico, y Punta de Lara se encuentran pocos restos de moluscos completos, y en general se presentan en forma de conglomerados de arena y fragmentos de las conchillas.

El DOCTOR BURMEISTER observa que el estado muy destruido de esas conchas, y especialmente de las grandes, prueban que fueron removidas por las aguas y llevadas á la costa, y así supone que en los depósitos del Puente Chico estaba la orilla del mar, en la época de la formacion del banco.

Esta observacion es exacta respecto al parage indicado, y las conchas enteras que allí existen demuestran que las olas depusieron en la playa, como hoy mismo sucede, algunos ejemplares vivos.

Pero la observacion que se verifica en las Conchitas, Puente Chico y Punta de Lara, no lo es en Belgrano ni en Matanza, donde hay tantos y tan notables yacimientos de *azara* perfectamente bien conservada.

Allí existe la evidencia de que los moluscos habitaban el parage de donde los recojimos.

En resúmen, las escasas escavaciones realizadas, no permiten aun decir

hasta donde llegó hácia el interior el mar haciendo sus depósitos, y por consiguiente debemos atenernos á las observaciones parciales, hechas en las costas desde el Salado hasta San Pedro, observaciones que no están enteramente conformes sobre la materia.

Los sábios, que desde D'ORBIGNY han visitado los bancos marinos de esta Provincia, discuten la edad de la formacion.

Creo que no tenian todos los datos necesarios, porque sus estudios eran rápidos, como lo son los del viagero.

Las observaciones constantes, que aún no están muy adelantadas por falta de observadores, han de darnos con el tiempo seguramente, resultados mas seguros que los alcanzados hasta hoy, y obtendremos su confirmacion ó rectificacion.

D'ORBIGNY Y BRAVARD opinan que los depósitos marinos, constituyen una formacion especial, anterior á la de los aluviones modernos.

DARWIN piensa que son contemporáneos de la formacion cuaternaria. BURMEISTER los reputa aluviones los mas antiguos de la época moderna. Las observaciones que yo he hecho me inclinan á adoptar la opinión de este último sábio.

Desde luego no es posible atribuir una edad tan remota como la cuaternaria á depósitos que, á veces comienzan á dos piés de la superficie del terreno en algunos puntos; y mucho menos, cuando mas abajo de los depósitos marinos suele encontrarse el limo cuaternario, cual sucede en San Pedro, en Matanzas y en Belgrano. Ignoro si en el Puente Chico sucede lo mismo, pues allí las escavaciones no son profundas, y las mayores no excedan de tres metros de hondura.

Es probable que así sea, es casi seguro, porque he observado que entre la orilla del Rio de la Plata y no lejos del Puente Chico, surge el terreno cuaternario, como lo revelan las obras del Ferro-carril á la Ensenada.

El levantamiento del terreno en la orilla del Rio de la Plata actual, se opera mas rápidamente de lo que seria de suponer, si admitiéramos que aquellos bancos marinos son cuaternarios.

Desde el bajo de Santa Lucia, comienza la formacion arenosa, que no es mas que el antiguo lecho del mar, que se ha levantado y levanta sucesivamente hasta quedar á mayor altura del nivel del rio.

Este mismo alzamiento del terreno, efecto de los aluviones modernos, ha ido operándose en toda la zona en que se encuentran los depósitos de moluscos. Está demostrado que los terrenos arenosos que rodean á Buenos Aires, eran muy bajos y han ido llenándose sucesivamente por sedimentacion. Es decir, esos arenales son bancos enteramente análogos á los que obstruyen la navegacion interior, de que ya he hablado, y que son pocos los que no han visto de cerca.

Los mismos bancos que se levantan ahora paralelamente á la ribera y á la ciudad, acaso serán mas tarde verdaderas islas y Buenos Aires

quedará dividida de ellos por un canal, como ya lo ha pronosticado BURMEISTER.

La teoría de la formación de las islas por este procedimiento es generalmente admitida. Me bastará una prueba local al respecto. En la sesión del 11 de Junio de 1866 de la Sociedad Paleontológica de Buenos Aires, el respetable DOCTOR BURMEISTER dió curiosísimas noticias sobre una ballena, encontrada en una isla del delta del Paraná. Sobre ella se habían depositado ya mas de dos piés de arcilla. Este hecho revela por sí solo que allí no existían tales islas ahora ochocientos años, y que la ballena llegó probablemente moribunda hasta encallar en los bancos de arena que se formaban en aquellos parages. La formación ha continuado y hoy son tierra firme.

Frente al puerto Pintos, en San Fernando, había un banco hace seis años. En Abril de este año era ya un juncal considerable.

Dentro de diez años será una isla cubierta de vegetación. De este modo se vá alejando el río y estendiéndose y consolidándose la tierra aluvional. Tal es la opinión mas aceptable sobre el origen de los bancos marinos que se han ido formando alrededor de Buenos Aires y que cubren los restos que dejó el mar al retirarse gradualmente.

D'ORBIGNY, por otra parte, observa que la *azara labiata* (por él clasificada), que es el molusco característico de los depósitos marinos, no vive ya en las cercanías de San Pedro, y es muy escaso en las playas actuales del Plata, mientras que al contrario se le encuentra al comenzar las aguas saladas y aún en el fondo de la bahía de Montevideo.

Aquel ilustre viajero no niega, sin embargo, que los depósitos han tenido lugar después de estar consumada la formación pampeana y muertos los grandes mamíferos, cuyos esqueletos restaura la Paleontología.

La declaración de D'ORBIGNY presta prestigio a la explicación que he adoptado, según la cual los bancos marinos son los aluviones modernos mas antiguos.

CAPITULO VIII.

DEL AGUA.

Hémos aquí sobre el primer agente natural de las formaciones geológicas. No hay un autor que haya escrito sobre la Creación, que no se ocupe de ella como es debido.

Como la arcilla, como la toba, el agua tiene su formación. El hidrógeno es un gas y el oxígeno lo es igualmente. Combinados se convierten en una gota cristalina que no escapa á la vista ni al tacto. Cuando lo que debía ser mas tarde la Tierra era simplemente una masa de vapores, la mezcla se *inflamó* y fué el agua ¹.

¹ H. BURMEISTER. Histoire de la Création, pág. 9.

Desde entónces el hidrógeno es un gas condensado á no estar solo sobre la Tierra, porque lo absorben el oxígeno y otros elementos que con él se combinan.

Antes de los *silicatos*, cuya importancia en la formacion del Globo está definida, existia pues el agua. Este liquido ha sido el principal instrumento de la obra grandiosa de la Creacion, y ha ejercido en los procesos geológicos una accion *mecánica* y otra accion *química*.

Al estudiar la formacion de las islas he descrito su accion mecánica, por medio de la que desmorona el suelo, arrastra las tierras y las deposita despues, para levantar otras porciones del terreno. Esta accion del agua, universalmente observada, produce lo que el geólogo llama : *formaciones sedimentarias*.

No son menos importantes los resultados de su accion química. El agua en actividad incesante deshace y reconstruye. Las disoluciones producidas por el agua, no son fenómenos aislados ; al contrario, son verdaderas funciones, en que el cuerpo atacado por ella pierde la forma bajo la cual se presentaba, y el agua á su vez sufre modificaciones profundas. Se realiza el fenómeno químico en todo rigor.

Una gota de agua que cae sin cesar horada la piedra, se dice vulgarmente, y el hecho es universalmente exacto. La desagregacion de las rocas primordiales, que dá nacimiento á las formaciones secundarias, ha sido operada por el agua y por los agentes químicos del aire. Hay un notable ejemplo en Buenos Aires. Tal es la piedra movediza del Tandil, que á tantos encanta y á todos los que la ven preocupa.

Establecido el origen y la importancia del agua, la estudiaré en Buenos Aires dejando á un lado las del Plata y del Paraná, para tratar de las interiores, que son las que afectan varias cuestiones de importancia para el país. A pesar de sus arroyos, lagunas y rios, esta Provincia sufre secas espantosas.

Yo he visto en una sola estancia de Cañuelas, pilas de treinta mil osamentas de ovejas, víctimas de la seca y de las epidemias consiguientes ; treinta mil vellones menos para el mercado, y solamente de un propietario !

Hay épocas del año durante las cuales empieza la seca con tanto rigor que es necesario hacer pozos para dar de beber á la hacienda. Este trabajo improbo está lejos de satisfacer aun las aspiraciones del hacendado. Hé ahí por qué la cuestion de la seca está y estará aún por largo tiempo, á la orden del dia en Buenos Aires.

Las observaciones meteorológicas, que permiten deducir leyes climatológicas, están en comienzo.

Hasta ahora solo contamos con los datos de algunos entusiastas y decididos observadores, entre los cuales descuella el señor D. MANUEL EGUÍA. Sus observaciones durante algunos periodos de cinco años enseñan que desde 1861 hasta 1865 las lluvias produjeron menos cantidad de agua que en el quinquenio siguiente :

He aquí sus observaciones :

AÑOS	LLUVIA	AÑOS	LLUVIA
1861	0 ^m 581	1866	1 ^m 001
1862	1 ^m 098	1867	0 ^m 591
1863	0 ^m 761	1868	1 ^m 066
1844	0 ^m 744	1869	1 ^m 172
1865	0 ^m 720	1870	0 ^m 875
5 AÑOS	3 ^m 794	5 AÑOS	4 ^m 705

El agua de lluvia aumenta lejos de disminuir. El hecho ha de haberse verificado en los últimos cinco años desde 1870 á 1875. En este último quinquenio, especialmente en 1874, cayeron lluvias verdaderamente torrenciales. Puedo decir que durante las épocas de las grandes lluvias de ese año, de Agosto á Diciembre, yo recorrí la Provincia de Buenos Aires desde la costa del Lujan hasta el territorio Indio y desde allí hasta la costa del Mar, y todos los campos bajos eran verdaderos cañadones, en los cuales el agua llegaba hasta la rodilla del caballo y no pocas veces hasta su lomo. El pluviómetro del Colegio Nacional dió en 1874 un resultado de muy cerca de Om. 900 como altura del agua caída.

Las grandes lagunas se habian desbordado, los rios de insignificante profundidad de ordinario, estaban á nado. Seis meses despues hablaba con personas llegadas de esos campos y me asombraba de saber que habia seca en ellos. Estas observaciones suscitan una cuestion muy importante. ¿Por qué desaparecen tan rápidamente las aguas de la mayor parte del territorio de la Provincia?

Los rios y arroyos que desembočan en el Paraná, Plata y Atlántico, no son de grande importancia por regla general, y apenas reciben una parte de las aguas llovedizas. El resto queda en los terrenos bajos de la gran zona pampeana ya impregnando el suelo, ya en las lagunas, bañados y pantanos.

Las aguas depositadas en la pampa desaparecen rápidamente por evaporacion y por absorcion. La evaporacion es muy considerable en esta Provincia. La estimula, desde luego, el fuerte calor del sol por una parte, y por otra la falta de vegetacion frondosa ó mas desarrollada que el simple pasto de la llanura. Por eso las lagunas se secan y hasta el barro de los pantanos se endurece.

¿Qué es de las aguas subterráneas que reciben frecuentemente el refuerzo de las infiltraciones?

El ilustrado Dr. RAWSON me decia hace poco, que habiéndose preocupado del nivel de las aguas subterráneas en la pampa, habia escrito pidiendo datos á varios estancieros, y los habia obtenido bien que imperfectos, procedentes de observaciones pasageras, mas no por eso sin importancia. De

la série de cartas que él habia recibido, sacaba en consecuencia, que casi todos los estancieros que las firmaban, acusaban el hecho de haber tenido que alargar las sogas de los pozos de balde de quince años á la fecha. El DR. RAWSON me proponia el problema en estos términos : ¿Ha bajado el nivel de las aguas subterráneas ó se ha elevado el terreno?

Mi opinión en respuesta era, y es, que á pesar de la imperfección de las observaciones, el nivel de las aguas ha bajado considerablemente.

El ingeniero HUERGO, cuyo informe sobre el Salado tuve oportunidad de esdiar mas tarde, habia sentado aquella misma conclusion, en estos términos : «Se conocen numerosos ejemplos que demuestran que el nivel de las aguas subterráneas desciende continuamente, y que los rios y arroyos se transforman en cauces secos y pantanos de aguas estancadas. Los pozos se profundizan casi anualmente, los jagüeles se hacen insuficientes para la conservacion de las haciendas, los rios y arroyos pierden el agua que sirve de fuerza motriz, á los establecimientos construidos en sus riberas, y todas las industrias que necesitan de este elemento para su desarrollo sufren de su escasez cada vez mayor.»

Despues de estas observaciones, que sin embargo, han de complementarse sucesivamente, el paradero de las aguas subterráneas en Buenos Aires se aclara un tanto. En mi opinion su rápida desaparicion no es debida puramente á las corrientes tributarias de los grandes estuarios, ni á la evaporacion, que como he dicho, es considerable. Estas son causas concurrentes. Me decido á pensar que la razon principal del fenómeno está en la naturaleza del suelo. Este recibe directamente todo el calor del sol. Hay dias que es imposible poner la mano sobre el limo pampeano porque quema y el calor reseca extraordinariamente 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 exijiria menos agua para la absorcion; el de nuestra pampa es esencialmente insaciable, con escepcion de las partes en que existen grandes capas de tobas impermeables, como sucede en el fondo de muchas lagunas pampeanas. La solucion del problema de la seca se relaciona, por consiguiente, con esta otra cuestion muy importante: la trasformacion conveniente de ciertos accidentes del terreno que permitan utilizar las aguas que hoy dia se pierden estérilmente y el medio mas eficaz de provocar las lluvias. Tiende á estos fines el sistema universalmente adoptado de la plantacion de árboles en vasta escala.

No me detendré á estudiar los pequeños rios y arroyos, demasiado conocidos de esta Provincia. Sobre el Salado, el mas importante de ella, nada nuevo puede decirse despues de lo escrito por el SR. HUERGO en 1874, en un luminoso informe que contiene los estudios que personalmente hizo sobre ese rio remontándolo hasta sus nacientes.

Antes de cerrar este capítulo me detendré en otras consideraciones que corroboran las anteriores ideas sobre las aguas y las secas.

Los que como yo, hayan cruzado casi en su mayor estension la Provincia de Buenos Aires, han podido notar que en el seno de la pampa abundan los terrenos bajos; aunque sin obedecer á un sistema ó á una direccion uniforme. Son ollas aisladas cuyo fin será el levantamiento de su fondo por la accion de los aluviones, que no cesan de continuar su obra. Aquellos bajos, sirven de puntos de reunion de las aguas llovedizas. Tal es el origen de las lagunas, cañadas, pantanos y arroyitos que abundan en el interior.

Nótese que esto no es regular para la pampa del Sud Oeste, fuera de los alcances de la poblacion. En ella han señalado algunos viajeros regiones estériles é improductivas, en las cuales la uniformidad de la sábana no es interrumpida ni por manantiales, ni por lagunas, ni por arroyos: aquellas regiones rechazan la vida. En las regiones del Sud-Este al contrario, las aguas se depositan en la forma indicada y abundantemente.

Me preocupaba al observarlo, de la esterilidad absoluta de estas aguas. Ellas no tienen salida de una laguna para otra, ni las cañadas se unen por lo general, ni los arroyitos reciben aquel caudal con que podrian ensancharse y aumentar el de los arroyos y de los rios de que son afluentes, fertilizando á la vez las tierras que recorrian; mientras que ahora las zonas fertilizadas por esas aguas paradas no son de importancia. Preocupado con estos fenómenos he llegado á adquirir la conviccion de que es necesario un estudio oficial sério y profundo de los hechos que he señalado, para constatar si seria posible y de fácil realizacion algun trabajo que permitiese aprovechar las aguas estancadas en las pampas del Sud-Este que son las ricas y mas pobladas, ya dándoles giro para que aumenten el caudal de los rios, ya destinándolas á la irrigacion de los terrenos adyacentes.

El problema se puede simplificar y enunciarlo así: Aprovechar las aguas que afluyen á las depresiones de la pampa y que se pierden en su seno: — problema de solucion interesante, sin perjuicio de las medidas generales, que reputo indispensables para combatir la seca y sus efectos.

Es necesario hacer otro estudio no menos seductor y que ha de preocupar sériamente á los geólogos argentinos. ¿Qué destino y paradero tienen las aguas procedentes de los derretimientos de hielo de los Andes? Faltan los datos esenciales para resolver el problema. Es necesario explorar las corrientes que se desprenden de los Andes hácia la pampa, y conocer tambien algunas noticias de veinte años atrás á lo menos sobre el movimiento de esas masas de aguas.

Por meras referencias que he oido, sospecho que las aguas de los rios, procedentes del deshielo han disminuido notablemente. ¿Habrà disminuido tambien la cantidad de nieve que cae sobre los Andes? Me

han informado personas que conocen las provincias de Cuyo que la disminucion es notoria.* Sea de ella lo que fuere, considero grave la cuestion, y no puedo dejar de recomendarla muy especialmente á los estudiosos y á los miembros de la «SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA.»

A la disminucion del caudal de aguas, en el caso de ser exactos los datos que poseo, ha sucedido lógica y naturalmente la debilitacion de los torrentes que se derramaban en la pampa. Por eso las aguas derivadas de los Andes, no se esparcen sinó hasta ciertas alturas de la pampa; y los únicos rios que la cruzan hasta el Atlántico son el Negro y Colorado al Sud. El rio de Mendoza se pierde entre los 32° y 33° en cañadones, cuyas aguas van sin duda á enriquecer las *Lagunas*. Estas corren en una gran estension de terreno, casi de norte á sud y están unidas, puede decirse, por cañadas de consideracion. Frente á la sierra de las Palomas, las *Lagunas* desaguan en un río, por eso llamado *Desaguadero*, que tiene corta estencion y se pierde en las cañadas tributarias de la gran olla ó laguna del *Bebedero*, de aguas saladas. En las mismas muere el rio Tunuyan, cuyo caudal corre por un arroyo en medio de cañadas hasta juntarse con el rio Diamante, al cual se reunen el Atuel y Chodí-Leubú, para ir con ese volumen de agua, á dar vida á la Laguna Lauquen ó Amarga, situada sobre el paralelo 37°. De modo que las aguas derramadas desde los Andes, se pierden en la pampa hasta los 67° de longitud, sin llevar sus beneficios á las pampas del Sud-Este enclavados al Norte del Colorado.

Estudiar el movimiento de las nieves de los Andes y el caudal de agua que ellas arrojan á la pampa y los cursos que siguen, es otra cuestion de trascendencia para Buenos Aires, cuya agricultura exige nos preocupemos de estos problemas, que acaso comprometen el porvenir agrícola del país.

Sin datos suficientes y sin haber viajado por los terrenos andinos, enuncio los problemas y los entrego á la meditacion de las personas ilustradas y apasionadas por investigaciones científicas, una de las cuales sería constatar si las aguas desprendidas de los Andes y que en gran parte absorbe el suelo, llegan hasta las cercanías del litoral del Este en la forma de napas subterráneas.; y cual sería el medio mas eficaz y económico de hacerlas surgir á la superficie para el servicio del pastoreo y de la Agricultura en general.

CAPÍTULO IX.

EL HOMBRE.

El estudio de las razas humanas es una cuestion de la mayor importancia y la Geología le presta su concurso eficaz y notable.

Generalmente aquel estudio exige la reconstruccion de las razas por medio de los restos que de ellas contiene la tierra, y en la cual per-

manecen años y siglos, mezclados los esqueletos de racionales é irracionales, asi como las armas, instrumentos, utensilios y demás vestijios del hombre.

El auxilio de la Geologia es indispensable cuando se trata del estudio de las razas primitivas, porque de las capas terrestres se ha estraído los valiosísimos materiales que han servido de clave para el estudio del hombre prehistórico y aún histórico.

En todos aquellos casos en que las crónicas son deficientes, cual tienen que serlo las de este país, desde que los cronistas manifestaban mayor apego á narrar los hechos militares y á las descripciones científicas superficiales, que á profundizar las cuestiones antropológicas que hoy preocupan la atención de los sábios, la Geologia viene á darnos nuevas luces.

La formación de los aluviones modernos de Buenos Aires es un archivo, diré así, de notables antecedentes relativos á la civilización indígena antes de la conquista y durante ella. En una obra formal trataré acaso alguna vez del estudio especial del hombre indígena sud-americano.

En la presente ocasión me limitaré simplemente á dar nociones generales sobre los restos que personalmente he recojido en la mayor parte de la formación aluvional, desde San Fernando hasta Olavarria y desde la Laguna de las Tunas hasta la costa del Mar Atlántico.

La colección de objetos de esta naturaleza que conservo en mi museo, no tiene rival en cuanto á *alfarería*; y solo es superior en importancia, bajo el punto de vista general, la de mi distinguido colega y amigo MORENO, formada especialmente en los territorios del Sud del río Negro á los cuales ha consagrado un estudio asiduo y que nos llena de interés y de halagüeñas esperanzas á los argentinos que anhelamos promover en el país un gran movimiento en el sentido de desenvolver los estudios científicos.

Dividiré esta breve noticia sobre los restos del hombre en dos épocas : *Prehistórica* ó sea anterior á la llegada de los españoles á América. *Histórica* ó sea de la época misma de la conquista y de los siglos siguientes.

Las razones que tengo para adoptar esta clasificación, solamente aplicable á la Provincia, son que los objetos correspondientes á la primera época se aumentan en el fondo de la capa de tierra vegetal, casi en el terreno cuaternario, muy cerca de Buenos Aires y aún en el mismo asiento de la ciudad, todo lo cual denota que tales restos son de los pobladores que tranquilamente llenaban este suelo, mucho antes de la llegada de los españoles; siendo exacto por otra parte esto mismo, por la razón de que estos vestigios del hombre son toscos y muy ordinariamente elaborados ó sea de una época remota. Los restos de la época *histórica*, se encuentran generalmente lejos de la costa, poco abajo de la superficie del terreno y son mejor trabajados. Entre unos y otros ob-

jetos hay una diferencia notable de épocas como se vá á ver por las siguientes observaciones generales.

Alfarería.—Los restos prehistóricos son comunes en las inmediaciones de Buenos Aires; pero el mejor depósito hasta hoy hallado es el que descubrió en 1875 el jóven D. F. AMEGHINO, asiduo coleccionista, en la cañada de Rocha; toldería ó paradero indígena que tuve la ocasion de visitar con el SR. REID, al reconocer esos terrenos en desempeño de una comision de la SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA.

Las muestras de alfarería de allí estraidas y que recibí como obsequio del SR. AMEGHINO son valiosísimas y muy curiosas. Reservándome para otra ocasion su estudio detenido, avanzaré ahora que son de arcilla, seca al sol y al fuego de masa, muy dura y uniforme, de color negro pronunciado en el exterior y un tanto amarilloso en el interior; lo cual obtenian los indios por medio del fuego para darle mayor consistencia y disminuir la porosidad. En la parte interior del tiesto se notan grasitudes poco perceptibles, mientras que en el exterior hay depósitos considerables de *hollín*. Esto lo he observado en unos fragmentos bastante grandes que conservo, y que me permitirán reconstruir la vasija.

Habiéndome llamado la atencion ya que estos restos se conservasen negros en el interior de la masa y en las superficies, á pesar de la coccion, pensé que fueran tiestos empleados para usos que no exijian esponerlos al fuego; pero deteniéndome á observarlos noté las capas exteriores de hollín muy pronunciadas, y algunas partes de los fragmentos con tintes amarillos. Deduzco entonces que, en efecto, estos tiestos eran espuestos al fuego; pero á un calor suave y no continuo, solo necesario para preparar lijeramente algunos alimentos y acaso puramente para calentar agua; y siendo discontinua y desigual la coccion no habia podido estenderse á toda la masa la coloracion rojiza. Respecto á estos restos de alfareria prehistórica es evidente, pues, que son secados al sol y al fuego, pues los rastros de cocimientos que presentan, son efectos de los usos á que eran destinados.

Se hallan restos de esta misma naturaleza en el Puente Chico, Punta de Lara, San Fernando, Matanzas, Chascomús y otros puntos de la Provincia. Algunos han perdido su color negro y suelen presentarse grises, ya por la misma accion del fuego, ya por la mezcla de cal y arena cuarzosa en la pasta.

Los restos de ollas y tiestos que conservo en mi coleccion, tienen un espesor variable entre 0^m004 y 0^m012. Son lisos y de bordes redondeados ó con *gollete*. Se notan en los fragmentos que tengo á la vista, las huellas de la piedra mal pulida con que era peinada la superficie aún fresca de las vasijas.

A épocas posteriores corresponden objetos de otro valor artístico, que dividiré así: Cocidos, Cocidos con dibujo, Cocidos y pintados. Que la época era mas adelantada, la prueba la mayor pulimentacion de estos pro-

ductos y sus coloraciones artificiales. Los restos de alfarería que conservo de ese periodo, reunidos por mí personalmente en San Fernando, Lobos, Monte, Tandil, Azul, Olavarria, en la Barrancosa (Juarez), en Lujan, Puente Chico, Ensenada, en varias lagunas de Monsalvo como Caquel, Marihuincul y Miraflores y en otros puntos de la Provincia, constituyen una colección única, especialmente en dibujos.

Todos los ejemplares son de una masa homogénea, mas delgada y mejor alisada que los anteriores. El mayor espesor de las ollas y tiestos de este periodo, no escede de 0^m008 y no es menor de 0^m004. La perfección del trabajo relativamente al de la época prehistórica hacia innecesario mayor espesor. Estos restos eran evidentemente cocidos al fuego antes de usarlos, como lo demuestra su coloración amarillenta uniforme interior y exteriormente y el interior de la masa.

El cocimiento no se hacia á una temperatura muy elevada. Rodeaban primeramente la vasija de fuego y echaban brasas en el interior, de modo que los dos focos de calor endurecian y secaban la masa, dándole el color amarillo que generalmente presenta. Hay tambien entre estos restos con dibujos, algunos con agujeros por los cuales pasaban un hilo y podian dotar de manija á la olla; y finalmente, los hay de bordes redondos y con pronunciados golletes.

Los restos principales que he recojido con dibujos provienen de la laguna de las Saladas, en el partido de Lobos, donde existió un gran paradero de indios y sobre el cual continúo mis investigaciones, en campo perteneciente á mi padre político el señor D. Andres Costa de Arguibel.

Los fragmentos pintados no son escasos; pero no son tan abundantes como los otros. Tengo algunos recojidos en el Lujan, San Fernando y estancia de Pereyra (D. Leonardo) en la Ensenada. Productos tambien cocidos al fuego que han recibido un tinte colorado, cuyo origen ignoro aún. La perfecta conservacion de este color, me permite pensar que es de origen vegetal por su firmeza.

El uso que los Indios hacian de estos objetos, era especialmente en la preparacion de alimentos; pero MORENO tiene en su notable museo, urnas de barro cocido, enteras y perfectamente conservadas, en las cuales los Indios enterraban sus muertos.

En las islas de Paycarabi, en el Delta se ha encontrado urnas cinerarias análogas. Pienso que á este uso eran destinadas muy especialmente las vasijas pintadas, pues ellas no presentan vestigios de haber servido en los fogones.

Piedra tallada. — Juntamente con estos restos de alfarería se encuentran puntas de flechas, de lanzas, hachas, cuchillos, rascadores, morteros, bolas perdidas, piedras de honda y otras armas y utensilios.

MORENO ha descrito varias de estas antigüedades en la pág. 130 y siguientes del *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias Exactas de Córdoba* (Entrega II, 1874).

Huesos. — Es comun encontrar en la misma formacion geológica, restos de animales que sirvieron de alimento á los Indios. Así, por ejemplo, el señor AMEGHINO me ha obsequiado con restos de varias especies de la Cañada de Rocha, entre los que he reconocido los siguientes :

Auchenia Guanaco (guanaco), Praopus Hybridus (mulita), Dasyopus Villosus (peludo), Dasyopus Conurus (mataco), cáscaras de huevo de *Rhea Americana* (avestruz), *Canis azaræ* (zorro), *Langostamus Trychodactilus* (biscacha) y otros. Algunos de estos huesos están quemados. Se encuentran rotos y la médula, sesos, etc., han servida de alimento á los indígenas. Otros están tallados en formas de instrumentos cortantes y punzantes.

Fogones. — Una de las cosas mas curiosas es encontrar en esta formacion, al remover sus capas, un fagon de los siglos anteriores á la llegado de los Españoles.

He visto uno cerca de Lujan, á tres piés de profundidad. Era un fagon enteramente análogo á los actuales, diferenciándose solamente en el aspecto, por el trascurso de los años. A su alrededor se hallaban desparramados numerosos huesos, vestijios de una comida en tiempos remotos.

La tierra que servia de base á estos fogones sufrió los efectos de la coccion largo tiempo, y se conglomeró en masas de color azulado ceniciento y á veces amarilloso. Algunos observadores han llamado á esto carbon vegetal, pero despues de estudiado el origen de tales conglomerados, se vé que aquella clasificacion es errónea.

Huesos humanos. — Estoy preocupado hace largo tiempo de su hallazgo en la formacion de los aluviones modernos. ¿Qué fin han tenido los restos humanos de los poblaciones indigenas de Buenos Aires?

He recorrido la patupa en una vasta estension como ya lo hice notar, y á pesar de los descubrimientos prehistóricos é históricos que he hecho, no hallé ni un solo hueso humano; mientras que MORENO apenas ha encontrado uno que otro y de anteguedad enteramente dudosa.

Sé que otros exploradores tampoco han tenido éxito en sus investigaciones. Y es tanto mas estraño esto, cuanto que he removido y visto paraderos de consideracion en que abundaban la alfareria y la piedra tallada. ¿Quemarian sus muertos los indios? ¿Los enterrarian en el fondo de las lagunas y rios? El problema está aún por resolverse, y las escavaciones y estudios practicados sobre la pampa, de que tengo noticia, nada adelantan sobre este interesante tópicó, cuya dilucidacion será el origen de revelaciones interesantísimas.

FORMACION CUATERNARIA

CAPÍTULO I.

HIPÓTESIS SOBRE SU ORIGEN.

Inmediatamente despues de la formacion que acabo de estudiar, caracterizada á la vista por su color oscuro, el que mire un corte geológico en el terreno, descubrirá una capa rojiza que se hunde á gran profundidad. Las personas que transitan nuestras calles han podido tambien notar en las bocas abiertas para las obras de salubrificacion, enormes montones de tierra rojiza de aquella capa, generalmente uniforme.

En otras partes y especialmente en aquellas, en que la capa es humedecida por filtraciones frecuentes, el color de la tierra es pardo-amarillosa, debido á la trasformacion del óxido de hierro que contiene la primera.

Lo he observado con detencion en las obras de saneamiento donde se ha perforado muchas capas humedecidas por filtraciones, especialmente en los terrenos altos de las calles del Callao, Entre-Rios y adyacentes; en las barrancas de los rios interiores y en el canal de San Fernando, donde están á la vista variõs metros de formacion cuaternaria.

BURMEISTER ha dicho en los Anales del Museo público de Buenos Aires (tom. I, pág. 100). que la profundidad de la capa variaba hasta 60 piés franceses, ó sea menos de 20^m; pero perforaciones practicadas posteriormente y en este año, algunas de ellas cuyas muestras se encuentran en el Museo de la *Sociedad Científica Argentina*, suministran la prueba de que en Las Flores, Chascomús, San Vicente, Ranchos, Merlo y otros puntos, la formacion cuaternaria se hunde hasta 50^m y 60^m sobre el nivel inferior de la formacion de los aluviones modernos.

Perforando mayores profundidades en la campaña podrá determinarse acaso pronto, el plano de contacto entre esta formacion y los depósitos marinos subyacentes.

Diferentes denominaciones ha recibido la formacion. BURMEISTER la llama *diluviana* por su analogia con el *diluvium*, al cual corresponde y se asemeja por su composicion y por la estencion que abarca.

Arriba de las formaciones terciarias del Globo, los geólogos han constatado la existencia de un depósito de arena, arcilla y guijarros. Abarcan estos depósitos diferentes y estendidas zonas de tierra. La naturaleza especial de esta formacion, las huellas de sumersiones prolongadas y violentas, ha hecho pensar á los geólogos que pueden ser

ciertas las referencias del diluvio universal, confirmadas por las tradiciones de los indios, judíos, polineses, griegos y otros pueblos.

Los sedimentos formados con ocasion de esa sumersion han recibido, pues, los nombres de *diluvium*, ó *terreno diluviano*. D'ORBIGNY, en su obra citada ya, acepta la de *formacion pampeana*; sin duda porque ella constituye el subsuelo de la pampa y de las llanuras sud-americanas. DARWIN la llamó *pampean mud*. BRAVARD aceptó la clasificacion de *formacion cuaternaria*; y á mi vez la he recojido y adoptado, porque ella se armoniza con la ciencia geológica y con su situacion en el órden de las capas del suelo bonaerense.

Arriba de la formacion terciaria, la composicion del terreno cuaternario, es poco complicada.

Sus elementos primordiales son arena y arcilla. A veces, en la mezcla, predomina la arcilla y otras la arena. Se suele encontrar capas de arena pura, y capas de arcilla, tambien aislada. En la esquina de las calles de Méjico y Bolivar, se ha estraído arena pura muy fina, de la formacion cuaternaria, á los 14^m de profundidad.

En Dolores, la arcilla ha sido encontrada aislada á 20^m. Sin embargo, estos bancos de arena y arcilla, son lúnares perdidos en medio de la formacion, cuya uniformidad es verdaderamente escepcional, y revela la permanencia de las causas originarias. La masa es en general blanda, y en muchos puntos la sedimentacion es tan dura, á causa de las infiltraciones de aguas calizas, que se convierten en toba.

¿Cuál es el origen de esta interesante formacion?

Los autores han discutido estensamente el asunto y están muy poco conformes en sus opiniones.

D'ORBIGNY, atribuye su formacion pampeana, al levantamiento repentino de la cadena de los volcanes andinos, que debió producir el agotamiento de los terrenos adyacentes á los Andes y la inundacion de llanuras, por grandes masas de agua del mar. Pero BURMEISTER observa, con razon, que el levantamiento se ha operado lenta y sucesivamente, obedeciendo á fuerzas impulsivas originadas en el interior del planeta, y no con la violencia de un verdadero cataclismo.

DARWIN tambien vaga en las hipótesis para explicar el origen de los depósitos de limo pampeano.

De las teorias de este autor¹, resulta que la formacion de lo que él llama *pampean mud*, proviene de depósitos marinos del grande estuario, existente en otros tiempos, en toda la zona que hoy comprende la desembocadura del Plata y sus afluentes. Tambien BURMEISTER ha salido victoriosamente al encuentro de DARWIN, sosteniendo que tal conjetura es infundada, pues se observan los mismos depósitos en el interior del territorio á cientos de leguas de aquel estinguído estuario.

¹ Charles Darwin.— Viaje á bordo del Beagle, 1832 á 1836.— Geological Observations on South America, 1851.

BRAVARD, desencantado de las opiniones de aquellos dos ilustres viajeros, atribuyó á grandes depósitos de arena toda esta formacion. Tales depósitos agitados y trasladados sin cesar por los vientos, hubieron de producir sucesivamente el levantamiento del terreno, en fin, el limo pampeano actual.

MARTIN DE MOUSSY, que se abstiene de lanzar una nueva hipótesis, tributa toda su admiracion á **BRAVARD**; pero se ha demostrado hasta la evidencia que los vientos no han podido sedimentar la formacion cuaternaria, que es debida á otro agente de sedimentacion mas eficaz, al agua¹, por ejemplo.

WURDBAIN PARISH², opina lo siguiente :

« Por lo que sabemos hasta ahora de estas vastas llanuras llamadas pampa, 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 sería el limo arrasrado en el trascurso 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 ».

El **DR. LUND**, ha encontrado en las cavernas del Brasil un limo rojizo enteramente análogo al pampeano, y se inclina á darle un orijen semejante al que le señalaba **D'ORBIGNY**.

BURMEISTER, en fin, piensa 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 ».

PARISH, es á mi juicio, el autor que sin menos audacia y mas acierto, ha esplicado hasta cierto punto el orijen de esta formacion, en las palabras que he citado mas arriba; y el mismo **BURMEISTER** ha comprendido que es prudente abandonar las aventuradas hipótesis impuestas tiránicamente al mundo por el prestigio notable de sábios, rodeados del misterio impenetrable para la generalidad de la terminologia técnica y de los museos, pues en la obra ya citada, dice, que lluvias fuertes y avenidas frecuentes han traído materiales á los depósitos diluvianos sucesivamente de las montañas vecinas, dejándolos en los valles elevados, y levantando tambien las partes bajas del suelo, hasta la época de los aluviones modernós, que comienzan con un cambio de la constitucion climatológica del pais.

* Es propio de los sábios lanzarse á conjeturas mas ó menos estraviadas; pero siempre muy peligrosas, para esplicar los fenómenos geológicos.

Yo no me permitiré la audacia de una nueva hipótesis, y por consiguiente me limitaré á esponer mi juicio sobre el debate de los sábios, del cual me

¹ Anales del Museo Publico de Buenos Aires, por H. Burmeister. Pág. 112.

² Buenos Aires y las Provincias del Rio de la Plata, pág. 318. — Buenos Aires, 1852.

he enterado con interés y con señalada atencion. La formacion cuaternaria no es de origen marítimo.

Acaso el levantamiento de los Andes ha interceptado en alguna parte aguas marinas, y las ha arrojado á la olla pampeana, en la cual han permanecido hasta su evaporacion y absorcion completa. Pero al aceptar yo esta hipótesis, lo hago como un hecho aislado simplemente y no como una causa generadora de la formacion.

Creo firmemente que el limo pampeano que constituye esta formacion es un depósito aluvional, formado como el de las islas del Delta, de que ya me he ocupado, y toda la formacion de los aluviones modernos. Adopto pues la opinion de BURMEISTER Y PARISH

Se dirá que la formacion cuaternaria tiene demasiado espesor para ser obra de los sedimentos aluvionales; mas yo contesto que tambien es el producto de un número considerable de siglos y que basta contemplar en un corte geológico la estructura del terreno de los aluviones modernos comparándola con el cuaternario, para convencerse de que se han formado por idéntico procedimiento. He demostrado en la página . . . , que los aluviones modernos levantan el terreno en la proporcion de un pié y medio por siglo. Un cálculo sencillo demuestra que en veinte ó treinta mil años de acciones incesantes, los aluviones han podido formar los depósitos pampeanos. Dentro de muchos siglos, la formacion de los aluviones modernos tendrá de treinta á cuarenta metros de profundidad, si continúa el procedimiento actual.

¡Qué esfuerzos y qué hipótesis se producirán entónces, si hay seres humanos sobre este suelo y si hay sábios, para esplicarse el origen de lo que no es mas que el sencillo efecto de los aluviones, y para estudiar nuestros cráneos que serán los fósiles de la época!

CAPÍTULO II.

LOS FÓSILES.

Los esqueletos de los grandes mamíferos hoy estinguidos, que se encuentran en la formacion cuaternaria, constituyen el carácter principal y mas interesante de esa época geológica.

Los extranjeros que hayan visitado los museos de Lóndres y Madrid, habrán comtemplado allí dos esqueletos de *Megatherium*.

Allá por el año de 1789 se descubrió en las márgenes del rio Lujan un depósito de huesos de extraordinario tamaño. Eran para el vulgo restos de una raza de hombres ya perdida, y cuyo recuerdo ha dejado leyendas fantásticas.

Trasladados á Buenos Aires aquellos huesos, fueron estudiados por una comision de doctores de la armada real en estas aguas; y á pesar de

su sabiduría, apuellaos doctores hicieron coro al vulgo, declarando y confirmando la tradición, según la cual los citados huesos eran de gigantes.

Llevados á España produjeron honda sensación. Se encargó de su estudio á los sábios de Salamanca, quienes decretaron que tales restos no eran de gigantes, sino de un animal de cuatro patas !

El rey, ignorante como la mayoría de los reyes, se entusiasmó tanto al ver que había en Sud América tamaños cuadrúpedos, que espidió una real orden á Buenos Aires para que le llevaran vivo ó empajado uno de esos animales. Aquellos huesos eran los del *Megatherium*, ahora visible en el Museo de Madrid. En cuanto al que existe en Lóndres, fué vendido por el señor Angelis en 1841. En 1872 se exhibió en Buenos Aires otro esqueleto hermosísimo del mismo animal, estraido en Mendoza, y el cual siguió á enriquecer un museo de París; mientras el que vemos en nuestro Museo Público no está completo.

Si bien la ciencia domina ya completamente ese mundo extinguido, las masas ignorantes de la campaña siguen achacando á los gigantes, los restos de los grandes mamíferos de la época diluviana.

FALKNER fué el primer viajero que desde el siglo pasado describió los cliptodontes, haciendo notar su parecido á los armadillos actuales, y como una protesta contra los creyentes en la raza de hombres de estatura colosal.

Se entiende por *fósiles*, los restos de cuerpos organizados que se encuentra en el interior de la corteza terrestre y que pertenecen á las épocas anteriores á la moderna.

Los fósiles son *marinos* y *terrestres*. Hay tambien *moldes é impresiones*, que por su antigüedad podemos llamar fósiles. Es frecuente encontrar tierras que habiendo estado adheridas á los cuerpos, conservan su forma en el interior. Esto es un *molde*. Hay terrenos en que se notan perfectamente estampadas las hojas de los arboles, las pisadas de los animales, las gotas de la lluvia, etc. Estas son las *impresiones*.

Los fósiles han sido objeto de estudios especiales que constituyen una rama de la ciencia, con el nombre de *Paleontología*, y que el Sr. BURMEISTER, en una obra publicada en 1849, definió así: «Es la historia de los organismos anteriores á la época presente».

Por una escepcion creo que debemos considerar fósiles los restos que se encuentran en los bancos marinos, pues ellos pertenecen á una antigüedad considerable, á pesar de ser tenidos justamente como el comienzo de la época moderna.

Al dar una noticia somera sobre los fósiles cuaternarios bonaerenses, me ceñiré á los estudios del Dr. BURMEISTER, autoridad universal en la materia, y adoptaré la división y clasificación por él publicada en la escasa edicion de su nueva obra «*Los caballos fósiles de la pampa argentina*,» (pág. 76 y siguientes).

Hasta ahora se conocen cincuenta y cuatro especies de fósiles cuater-

narios, de las cuales solo ocho habian sido estudiadas ántes de los descubrimientos en nuestro suelo, siendo las demás nuevos para la ciencia. Y sin embargo, aun no puede decirse que hayan llegado á su fin los descubrimientos.

Primer Grupo.

BÍMANA

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 Sr. PAUL GERVAIS, pretendiendo que entre ellos iban huesos humanos.

El profesor GERVAIS los describió en *Le Journal de Zoologie*¹, pero MORENO que ha hecho estudios esmerados sobre las razas sud-americanas, especialmente sobre la Patagónica, donde aquellos restos fueron encontrados, piensa que los huesos presentados al Sr. GERVAIS son simplemente prehistóricos².

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 Sr. REID y yo para estudiar la denuncia, informamos á la « Sociedad Científica Argentina » lo siguiente:

« Deseando aprovechar nuestra visita á una persona competente como el Sr. Erézcano y que reside desde largo tiempo en Lujan, promovimos la conversacion sobre una de las denuncias mas interesantes que hacian los Sres. Breton Hnos. á saber: que en la parte posterior de la mandíbula inferior del leon, habian encontrado clavada una punta de flecha en silex, la cual nos fué presentada por los denunciantes y cuyo dibujo acompañamos³.

« Comenzamos observando que la punta de flecha tenia, á nuestro juicio, un aspecto moderno, pues el silex estaba perfectamente limpio y diáfano; y que por otra parte, el trabajo revelaba un estado de progreso artístico muy notable, correspondiente al período meolítico, mucho mas moderno que la formacion pampeana en que se encuentran los grandes mamíferos.

« Agregamos que uno de nosotros habia tenido ocasion de examinar en el museo del Sr. D. Manuel Eguia, otra punta de flecha muy semejante á la presentada por los Sres. Breton Hnos. no solamente en su forma, sinó tambien en el esmero del trabajo. Este ejemplar fué dado al

¹ Tomo II. pág. 231. 1873.

² Boletín de la Academia Nacional de Ciencias Exactas de Córdoba, Entrega II, pág. 131.

³ Puede verse en los « Anales de la Sociedad Científica Argentina » Entrega VI. 1876.

Sr. 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 flechas.

«Entónces agregamos, que á estas objeciones respondian los Sres. Breton Hnos. citando el testimonio del Dr. Erézcano, y de otros vecinos que decian ellos, habian concurrido y firmado una acta en el momento de levantar la punta de flecha del punto en que fué hallada.

«El Dr. Erézcano tomó la palabra y nos dijo: Que hace tiempo él habia sido invitado á ir á presenciar aquel acto; pero cuando él llegó la flecha estaba descubierta é ignora si es cierto que efectivamente fué encontrada en la mandíbula á que él la vió adherida mas tarde, agregando que en igual caso se encontraban los demas signatarios del acta.

«Esta declaracion del Dr. Erézcano, que la reputamos muy 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, relativas á los parajes que debiamos recorrer, aconsejándonos muy especialmente una visita al arroyo Márcos Diaz, afluente del rio Lujan.

«Satisfechos de nuestra visita y agradecidos á 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*, *Felis Spelea*, *Rinoceros Tichorynus*, *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 del hombre fósil, habiéndolo encontrado el Dr. Lund en las cavernas de la sierra del Brasil.

«Juntamente con estos restos han sido hallados, huesos de animales correspondientes á la formacion cuaternaria, como el caballo.

«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, así como por otra parte, se conoce la existencia de cavernas con restos humanos, que no han sido explorados todavia, y especialmente en San Luis, donde se han hecho descubrimientos de este género en 1875.

«Pero concretando nuestras observaciones al caso de la flecha de los Sres. Breton Hnos. nuestra opinion es decisiva. El trabajo tan artístico 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 extracciones de fósiles en aquellos parages, otros restos de alfareria

y productos industriales, que son tan comunes en los paraderos del hombre prehistórico en este país.

« La época paleolítica, es decir, de la piedra tallada toscamente, corresponde en Europa á los grandes mamíferos, y si los Sres. Breton Hnos. hubieran demostrado que esa punta de flecha es fósil, tendríamos que la época neolítica, ó de la piedra tallada artísticamente, 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 aparición en las capas geológicas, tendrían un gran adelanto con que enriquecer sus Anales.

« Pero como las pruebas no satisfacen, pensamos resueltamente que la flecha, de los Sres. Breton Hnos. no corresponde al hombre fósil. »

Posteriormente el joven Ameghino, ya citado, ha hecho descubrimientos en la cañada de Rocha y ha reunido una interesante colección 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 Sr. Gervais de Paris y á la « Sociedad Científica Argentina » de Buenos Aires; pero el problema no ha sido resuelto.

Segundo grupo.

CUADRUMANA.

No sé que se hayan encontrado restos de mono en la formación cuaternaria; aunque en el Brasil se han encontrado fósiles de este grupo.

El Dr. BURMEISTER opina que en nuestra pampa no hubo monos, como tampoco los hay ahora; y esta creencia es muy razonable, dada la rara analogía que existe entre las especies cuaternaria y las actuales existentes en la pampa.

Tercer grupo.

CHIROPTERA.

Parece maravilloso que esta formación nos haya guardado los pequeñísimos y quebradizos huesos de los murciélagos, á pesar de tantas inundaciones y aluviones, y á través de tantos miles de años.

Y sin embargo, el Dr. BURMEISTER nos dá noticia de la existencia de dos especies de murciélagos cuaternarios.

Cuarto grupo.

FARAE.

Los animales carnívoros de los géneros Felinæ (gatuno) y Caninæ (peruno) están representados en el Museo de Buenos Aires por ejemplares valiosísimos.

Las especies principales son :

El *Machaerodus neogaeus* (leon), cuyos colmillos miden hasta 0^m18 de longitud, y ha sido un animal muy poderoso. Sus huesos son comunes en la formacion.

Felis Longuifrons (semejante á la onza actual). Un tanto mas pequeño que el anterior.

Canis Jubatus, ó el Aguará de Azara, tan conocido y comun en las islas del Paraná, de piel amarilla con una lista negra en el lomo.

Canis Magallanicus ó sea el pequeño zorro de las cordilleras.

Canis Azarae (zorro) tan conocido y tan comun en la campaña.

De las especies de *tejones* solo han salido de la formacion pampeana los huesos de *Mephitis Patachonica*, el hediondo zorrino.

Se han encontrado restos del gran oso cuaternario, semejantes á los del *Ursus Maritimus* actual.

Los huesos fósiles del oso son raros.

Sexto grupo.

GLIRES.

Existen en la formacion cuaternaria los mismos ejemplares de los Roedores, conocidos hoy dia en el interior del territorio y en las islas.

Sétimo grupo.

EDENTATA.

Hé aquí el grupo monumental de la Paleontologia.

La especie de los Gravigrados, comprende unos perezosos gigantes-cos, que se arrastraban por el suelo y comian hojas de árboles.

Los Glyptodontes, eran también especies gigantescas de armadillos; pero no tenian como los actuales fajas clásticas y movibles en la coraza.

Existió otra especie que además de la coraza general, tenia otra en el pecho, por lo cual se la llamó *biloricata*.

Octavo grupo.

BISULCA.

A este grupo corresponden las especies *Auchenia Guanaco* y *Auchenia Llama*, encontradas en la formacion cuaternaria.

Noveno grupo.

PACHIDERMOS.

Los tres grupos principales de los Pachydermos, que se diferencian en

la configuración de los piés y en el número de dedos, han existido en la época cuaternaria de la pampa.

La última restauracion del caballo fósil realizada por el Dr. BURMEISTER, ha resuelto definitivamente todo lo relativo á la existencia de este grupo.

Décimo grupo.

PROBOSIDEA.

Este estaba representado en la época cuaternaria por el Mastodonte, animal comun en toda la América, y del cual acaban de llegar de Santa-Fé para el Museo de la «Sociedad Científica Argentina» un hermoso colmillo, y una parte principal de la mandíbula inferior con seis muelas.

CAPÍTULO III.

SALINAS.

Sobre el terreno pampeano cuaternario se notan *salitrales* y *salinas* de importancia.

Los salinas deben ser estudiadas en el período cuaternario, porque en realidad son sus contemporáneas. Predominan en ellas las sales de potasa y sosa; mientras que las eflorescencias salinas suelen contener yeso, y el vulgo las llama *salitrales*.

Hé aquí como se explica la formacion de algunos *salitrales*, el Sr. ARATA.¹

«Vamos á analizar rápidamente las condiciones indispensables de la nitrificación.

«La primera es la composicion química idónea en el terreno que ha de formar salitre.

«Deben encontrarse en él álcalis en abundancia para poder ser nitrificados.

«La cal y la magnesia son tambien favorables.

«Es necesario además, la presencia de una materia orgánica de la naturaleza del humus, pues segun parece se verifica por intermedio de ella la fijacion del azoe y oxígeno atmosférico en la produccion de los nitratos».

El mismo autor ha analizado el salitre purificado de las famosas salitreras santiaguéñas, y obtiene este resultado :

¹ Apuntes sobre la composicion química de un salitre de la Provincia de Santiago del Estero por Pedro N. Arata. (An. de la S. C. A. Entrega I, 1876.)

Agua higrométrica.....	2.540
Materias insolubles.....	0.060
Cloruro de sodio.....	5.716
Nitrato de potasio.....	47.706
« « sodio.....	41.774
« « cálcico y magnésico.....	2.204
	<hr/>
	100.000

que revela mejores condiciones que el salitre del Perú, cuya exportacion á Ultramar es enorme.

El *jume*, es el vegetal característico de las *salinas* como el *Erymus* es el de los médanos.

Las eflorescencias salinas se encuentran muy esparcidas en Buenos Aires, desde los suburbios de la ciudad; pero los grandes *salinas* propiamente dichas; son las que se encuentran en el territorio indio del Sud y conocidas con los nombres de Salinas Grandes y Salinas Chicas.

La presencia de tales salinas en el territorio de Buenos Aires, indica que el terreno, por ellas ocupado hoy dia, fué en otro tiempo el lecho de aguas saladas, que se evaporaron ó fueron absorbidas por el suelo, dejándolo impregnado de sales.

Estos rastros marítimos se remontan á una época prehistórica durante la cual las aguas del mar se derramaron en el territorio pampeano. Habiéndose retirado este sucesivamente, las aguas del mar quedaron reducidos á ciertos parages en que las depresiones eran mas profundas.

En la sucesion de los siglos las aguas fueron desapareciendo y en lugar de ellas, solo quedan depósitos de sal y las tierras impregnadas con la sal que contenian.

Las aguas dulces disuelven las salés existentes en el suelo, razon por la cual son saladas muchas de las grandes lagunas pampeanas, que tienen su lecho en la formacion cuaternaria.

La misma causa esplica la salazon de algunos rios y arroyos interiores.

CAPÍTULO IV.

GUIJARROS Y TOBA RODADA.

En esta formacion se encuentran capas profundas de cantos rodados y guijarros, tanto mas importante cuanto mas se acerca el explorador á las cordilleras.

No existen en las pampas bajas del Sud-Este.

Los depósitos de los Andes son debidos á la accion de las aguas derivadas de los deshielos de la cordillera.

Las mismas aguas arrastraron y desparramaron en la formacion las *obas rodadas*, que tan clara y definidamente he observado en las esca-

vaciones para las obras de saneamiento de la capital; en San Fernando, donde existen los mejores cortes geológicos con toba rodada; en Lujan, en los contornos de la histórica Villa de este nombre, el terreno ofrece el mayor interés.

En el informe ya citado que presentamos el Sr. REID y yo, á la «SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA», describimos la toba rodada en estos términos:

«En esta capa se empieza á formar la toba, que es un producto secundario depositado por infiltraciones de aguas calizas. Una particularidad nos ha llamado la atención, 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 tobas rodadas, depositadas del mismo modo que los guijarros que arrastran los ríos en la actualidad.

«El espesor de estas irregularidades contenidas en la capa principal, varía de quince centímetros á 0^m25. El punto en que este fenómeno nos llamó la atención estaba precisamente en la gran cantera fosilífera, en que decia el Sr. Breton, haber encontrado tan asombrosa cantidad de restos orgánicos cuaternarios.

«El aspecto geológico de esta parte de la barranca, cuyo corte adjuntamos, nos indujo á pensar inmediatamente, despues de examinar con detención las diferentes capas, que allí habia sido una depresión del terreno en la época cuaternaria, y que en esta depresión, corrian al principio aguas que arrastraron las tobas 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 recojido.

«Como lo demuestra la fig. II, el terreno cuaternario forma aquí una curva, en cuya sección inferior se encuentra la capa mayor de toba rodada.

«Hemos podido estudiar esta corriente cuaternaria con esmero, porque estaban á la vista dos cortes á poca distancia el uno del otro, á saber, en el río de Lujan y en el arroyo de Marcos Dios.

«Esta circunstancia especial nos ha permitido determinar la dirección de una parte, á lo ménos, del antiguo curso del agua. Esta dirección es casi recta de Norte á Sud.

«El Arroyo de Marcos Dias, en el punto en que corta el antiguo alveo corre del N.-O. al S.-E. y el río de Lujan del N.-E. al S.-O.

FORMACIONES TERCIARIAS Y PRIMORDIAL ¹.

CAPITULO I.

FORMACION PATAGÓNICA.

En este capítulo me ocuparé de las dos formaciones siguientes á la cuaternaria. No puedo abundar en datos porque las formaciones terciarias de Buenos Aires, se encuentran á gran profundidad y solo una perforacion se ha hecho que las haya atravesado.

A falta de datos personalmente recojidos en esta formacion profunda me reduciré á extraer las noticias de los autores que la estudiaron antes, en el Paraná y en otros puntos, inclusive en la perforacion del pozo artesiano de la Piedad, en Buenos Aires.

Despues de la capa cuaternaria se encuentra en el bajo suelo de Buenos Aires, la formacion que llamaremos terciaria general, y que los autores dividen en la terciaria superior ó *patagónica* y en terciaria inferior ó *guaranítica*. Consiste en una espesa capa de arena, arcilla y conchas marinas, por lo general, que se hunde hasta los 300^m de la superficie. En partes la arena está aislada, y en otros puntos predomina en una mezcla con arcilla. Esta mezcla es la mas general y es la que ha recibido el nombre de *arenisca*, que es la capa característica de la formacion terciaria.

En otros puntos las capas, son arcillosas muy finas preponderando la arcilla. Constituyen estas un barro de color verde oscuro, en el cual no falta la cal que lo cimenta, formando unos conglomerados tan resistentes como el granito. De este barro resultan infinidad de moldes de restos orgánicos de la formacion. En las capas anteriores existen fósiles que dán la prueba del origen de ellas que es marino. El molusco característico en esta formacion marina, es la gran ostra fósil denominada por D'ORBIGNY *Ostrea Patagónica*.

Creo que del bajo suelo de esta Provincia no se ha estraído aún ni un fósil terciario, á pesar de que ellos ocupan la parte superior de la formacion. El parage en que ella se encuentra ménos lejos de la superficie del terreno es en las islas del Delta, donde comienza, á subir á medida que uno se acerca á la costa oriental, hasta que revienta en Punta Gorda, en Higueritas y el Carmelo.

Allí la he visitado en la expedicion á las islas que mencioné anterior-

¹ Con vivo sentimiento me he visto obligado á sacrificar numerosos datos y consideraciones, á la falta de tiempo, pues ademas del escaso término acordado por el Reglamento del Concurso tuve que producir simultáneamente con este trabajo, dos defensas del diario *La Prensa*, ante el Jurado de Buenos Aires (N. del A.)

mente, y subí á los mismos parages que describe DARWIN y que igualmente la visitó. Recojí allí algunos moluscos, ostras y muestras de la arenisca perfectamente caracterizada.

En su seno existian las mismas tobas rodadas de que hablé al tratar de la formacion cuaternaria.

En el terciario son mas resistentes y abundantes los conglomerados, en razon de que la abundancia de conchillas y grandes conchas, ha derramado en el terreno mayor cantidad de cal, base de aquellas sedimentaciones.

Al Sud de Buenos Aires la arenisca comienza á levantarse hasta confundirse con el Patagónico y segun las observaciones de MORENO, es en las Sierras de la Ventana donde comienza ya á levantarse el terciario. ¹

Podemos decir pues, en general, que el fondo del gran depósito del limo cuaternario, consiste en un depósito marino, que se hunde desde Patagones para reaparecer en Punta Gorda y en el Paraná. Depósito que contiene conchas y caracoles marinos, y fósiles terrestres ó marinos.

Esta formacion ha sido estudiada en los límites y fuera de Buenos Aires. Esperemos las grandes perforaciones que hoy se generalizan para estudiarla bajo el territorio mismo de esta Provincia.

Abajo del terciario patagónico, que puede estudiarse en Patagonia, y que ou he visitado, existe el terciario que D'ORBIGNY llamó guaraníco, porque lo estudió en Corrientes especialmente.

Es una capa arenosa rojiza, sin restos marinos y sin fósiles, que se sumerge hasta las rocas metamórficas, que bajo de Buenos Aires comienzan á los 300^m de profundidad.

Como sobre la anterior, sobre esta capa no tengo datos nuevos, y todo lo que podria decir, puede verse en las siguientes obras, de autores respetables:

ALCIDES D'ORBIGNY.—*Voyage dans l'Amérique meridionale*.—Paris, 1842. Chap. VI y siguientes, pág. 66 adelante.

CHARLES DARWIN.—*Geological observations on South America*.—Lóndres 1846.—Pág. 106 y siguientes.

MARTIN DE MOUSSY.—Obra antes citada, tomo I.—págs. 297 y siguientes.

AUGUSTO BRAVARD.—*Monografía de los terrenos terciarios de las cercanías del Paraná*.—Folleto sumamente raro, editado en el Paraná.

GERMAN BURMEISTER.—*Anales del Museo Público de Buenos Aires*. — Tomo I, pág. 117 y siguientes.

En fin, debemos espresar la obra que prepara MORENO sobre sus escurisiones á Patagonia y la que promete ser notable.

¹ Viage á la Patagonia Setentrional por Francisco P. Moreno. (Anales de la S. C. A. Entrega IV. pág. 182.—1876).

CAPÍTULO II.

FORMACION PRIMORDIAL.

El taladro del perforador se detiene en Buenos Aires á los 280 ó 300^m de profundidad en una formacion resistente, que es el fundamento de las superiores, por cuyo motivo la denomino primordial. Es la formacion de los rocas metamórficas.

Solo la perforacion practicada en la Piedad ha tocada aquella capa ; pero si se repiten perforaciones á tal profundidad, es natural que el resultado será análogo á aquel. El único signo exterior que tenemos á las rocas metamórficas, son los grupos paralelos de las sierras del sud.

Las personas interesadas en hacer un estudio detenido de aquellas, pueden consultar lo mejor y mas completo que sobre ellas es posible escribir ; me refiero á la obra de los señores HEUSSER y CLARAZ muy escasa hoy dia, que lleva el titulo de *Essais pour servir à une description physique et geonostique de la Province de Buenos-Aires*, Zurich, 1864.

En esta memoria daré algunos apuntes tomados durante mis viajes á traves de esas sierras, limitándome á la muy esencial y relativo á la formacion metamórfica.

Las sierras del sud, de que he hablado en la introduccion, comienzan á levantarse en la costa del mar, lo que ha hecho suponer que son ramificaciones de las sierras del Estado Oriental, cuyo sistema se encuentra en la costa de enfrente. Constituyen una sucesion de siluetas y picos mas ó menos agudos, de los cuales el mayor apenas alcanza á 450^m sobre el nivel del mar para los del Tandil, y de 1150 ^m segun FITZ ROY para los de la Ventana.

Es un problema difícil determinar la edad de esas sierras ; pero ellas han surgido, á mi juicio, durante la formacion del terreno cuaternario. Que el levantamiento produjo un sacudimiento violento á los terrenos circunvecinos, me lo indicaban al visitarlas las profundas ondulaciones del cuaternario que comienzan á diez leguas del pié de las cordilleras. Esas inmensas ondulaciones, dejan descubiertas de cuando en cuando *bonetes* ó vértices de cerros que se hunden, y que van desapareciendo á medida que progresa la formacion aluvional.

En mis escursiones á traves de esas sierras, he rejido cómo rocas fundamentales gneis, granito azul y colorado, cuarzo, cuarzita, algunos esquistos y una formacion especial y curiosísima, la *esteatita* ó silicatos magnésicos, de los que se sirven los paisanos y los indios para trabajar utensilios y objetos de adorno.

Entre los esquistos cristalinos que observé en esas sierras, citaré en primer lugar el gneis, de capas sensibles y bien definidas.

Le sigue el esquisto micáceo, en que la mica abunda en láminas hermosas, y algunos otros esquistos cuyo carácter principal no he determinado, habiéndose examinado al pasar

Entre las rocas silíceas el granito es el que descuella, y allí se compone por regla general de feldspato, mica y cuarzo.

En el cerro de la PIEDRA MOVEDIZA me detuve á examinar el granito, en el que el feldspato y el cuarzo ocupan el primer lugar, siendo inferior la proporción de mica.

Los granos que caracterizan la estructura del granito, son allí medianos en general y grandes en el granito azulado ; de modo que en unas y en otras muestras se encuentra á la vista perfectamente definidos cada uno de los elementos del granito.

La composición del granito no es uniforme y he podido notar allí sus transformaciones tendentes á sienita, aplita y granulita.

Poseo de las sierras de la Loberia unos hermosísimos cristales de turmalina negra, envueltos en láminas de mica.

Entre las rocas arenosas, el cuarzo, cuya composición es casi toda silice, es muy importante en las sierras del sud.

El estudio detenido de esas rocas y el de sus variantes, no corresponde á este trabajo, por cuya razón me limito á las anteriores noticias recojidas sin prolijidad y al pasar en operaciones militares y sin instrumentos para hacer estudios mas detenidos.

El conocimiento, por otra parte, de estas sierras, estratificadas y sedimentarias, no ofrece novedad, pues es muy trillado en todas partes donde las hay análogos.

Pero ellas tienen unos objetos curiosísimos, á pesar de que no son únicos en el mundo.

Tales son las piedras movedizas, la mayor y mas conocida de las cuales se llama la MOVEDIZA DEL TANDIL.

Habia escrito mi opinión sobre ella en 1874 y hubo de publicarse ; pero quedó inédita.

Las ideas que en ella emito son las universalmente aceptadas, y se robustecen cuando se examina el fenómeno, que es verdaderamente asombroso.

Mi opinión escrita en 1874 era esta :

El Señor RAMORINO ha leído el 3 de Setiembre en la Asamblea de la *Sociedad Científica Argentina*, una memoria sobre la piedra movediza del Tandil. El tema es muy interesante, pues aquel fenómeno llama profundamente de la atención de las personas pocas familiarizadas con el conocimiento de las causas científicas de esos ejemplos geológicos.

Dicha piedra se halla á corta distancia del pueblo del Tandil á una altura de 235 piés. Está colocada de tal modo en una situación de equilibrio estable que solicitada por la fuerza de un hombre se mueve de E. á O. de una

manera perceptible, á veces, á la simple vista y de fácil comprobacion experimental.

El profesor RAMORINO opina que la piedra movediza del Tandil es un monolito, artificialmente hecho tal vez por los indios peruanos.

Esto es á nuestro juicio una hipótesis errónea.

Quien vé la piedra superficialmente nota que su forma es la de dos piramides unidas por la base, con sus aristas bastante bien definidas, pero no exactamente iguales ofreciendo cierto grado de perfeccion geométrica.

Tal vez esta circunstancia ha podido inducir al Sr. RAMORINO á creer que la piedra del Tandil es producto de la obra indígena.

Creemos, sin embargo, que en este fenómeno geológico solo ha intervenido la fuerza química y mecánica de los elementos naturales.

En la esplicacion científica de fenómenos para el vulgo milagrosos, debemos inclinarnos siempre á lo mas verosímil, cuando nos falte el conocimiento exacto de las causas. Partidarios de esta regla de criterio no hemos podido conformarnos con la explicacion del Sr. RAMORINO.

No tenemos el propósito de escribir ahora un trabajo fundamental sobre esta cuestion, razon por la cual no entraremos á hacer consideraciones arqueológicas para refutar la opinion enunciada.

Recordaremos solamente á nuestros lectores que el fenómeno de las piedras movedizas es bien conocido en la geología de diferentes países. El Dr. BURMEISTER, por ejemplo, habla de ellas en su *Historia de la Creacion* (págs. 51 y 199 de la traduccion francesa) y menciona algunos ejemplares que existen en su propia pátria.

Los geólogos deducen su existencia de dos causas diferentes.

La una es el carácter especial del granito y de otras rocas, que sufren rajaduras horizontales en su masa pirogénea.

La otra tiene su razon de ser en el agua de la atmósfera mezclada con el ácido carbónico y la pequeña cantidad de ácido nítrico que contiene y que el agua absorbe, entrando así en las rajaduras de las rocas.

Esos ácidos descomponen por su influencia química, la superficie del granito, apoderándose de sus sustancias alcalinas unidas al ácido silícico, y disolviendo por esa misma influencia, la sustancia dura de la piedra que se convierte en materia blanda que la lluvia lleva hácia abajo. De este modo se abre mas y mas la rajadura, angosta al principio.

Como esta influencia se desarrolla en la parte exterior de la piedra, la rajadura sigue haciéndose siempre mas ancha exteriormente y se trasforma con el curso de los siglos, en rajadura triangular, con su parte ancha en la superficie de la piedra.

De esta manera se cambian las superficies planas de la rajadura, tomando al fin cierta convexidad, y cuando estas modificaciones se operan en sus bases las piedras se hacen movedizas.

Tal es la teoria científica de las piedras movedizas del mundo.

The Geological Magazine (número XXXVII de Julio de 1867) registra la

figura de una piedra, semejante en su forma y tamaño á la del Tandil, que descansa en una meseta cercana á Llandudno, sobre cuatro vértices de cono, que parecen, á la simple vista, preparados especialmente para sostener aquella mole que es en verdad un fenómeno puramente natural.

Las penosas investigaciones científicas sobre el aire llevadas á cabo por muy ilustres sábios en los últimos decenios, nos han revelado que el aire no se compone solamente de oxígeno, azoe, ácido carbónico y vapor de agua. Hay en su composición otros agentes químicos, cuya existencia ha sido perfectamente bien constatada.

Entre estos el ácido nítrico ocupa un lugar importante, formándose por la union directa del oxígeno con el azoe bajo la influencia de la electricidad atmosférica, durante los rayos de las tormentas.

Tales fenómenos se operan con mayor efecto en la cumbre de las montañas y es allí donde su influencia es por lo mismo mayor.

Estas causas atmosféricas, como se puede llamar á tales agentes, han ejercido también su acción química sobre el cerro del Tandil, dando por resultado en la sucesión de los tiempos la apertura ancha que hoy existe entre la piedra movediza y la mole fundamental de la sierra, de cuya base primitiva aparece ya desunida aquella.

Hablan también de un choque de rayo, los señores HEUSSER Y CLARAZ (*Essais pour servir á une description physique et geognostique de la Province de Buenos Aires—Zurich 1864*), atribuyendo á él la separación de un fragmento de la piedra llamada movediza, el que se halla á corta distancia de ella y que fué observado igualmente por el señor RAMORINO.

La piedra, de que hablaba yo así en 1874, era el pico del cerro en que se encuentra, hace muchos siglos; y lo he comprendido así después de examinarla, lo que logré á fines del mismo año.

El pico fué gastado por las acciones ya enumeradas, hasta quedar dividido del cerro por una grieta, que terminaba en una especie de espiga; y esta es la que une al pico con el cerro, quizás no ya por mucho tiempo, pues las acciones naturales de gastamiento siguen su obra.

Mientras el peso del pico del cerro era mayor hacia el lado de la meseta que hacia el del abismo, la piedra no se inclinaba.

Un rayo le arrancó un pedazo del lado de aquella, y entonces, disminuido el peso del lado de la meseta del cerro, el pico se inclinó buscando el equilibrio hacia el abismo, y sigue gravitando sobre el cerro; pero espuesto á rodar el día en que el gastamiento del punto de contacto carcoma los dos superficies, la del cerro y la de la movediza, ó bien rodará si pierde más peso la prolongación de la piedra que dá á la meseta.

La sierra es muy trabajada en general por los agentes químicos de la naturaleza, y no hay una, sino muchas movedizas.

Enfrente mismo de la gran mole anterior, y coronando otro cerro, se divisa una masa redonda de piedra, de un metro de diámetro, que es move-

diza y que parece una gran esfera colocada en la cúspide de aquella sierra.

Mas adelante, y en la misma masa en que se encuentran los anteriores se vé, del camino que vá al Azul, un gran hueco en una ladera del cerro, y adentro del hueco, en un parage á que hombre alguno ha podido subir, una bola de piedra, como el huevo en un nido.

Todos estos fenómenos caprichosos y seductores, son el efecto de la incesante accion de los agentes químicos, que deshacen y reconstruyen el mundo geológico, por la desagregacion y la sedimentacion de las materias y elementos primordiales.

APÉNDICE

I.

La Comision Directiva de la SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA, habia ordenado la publicacion de las memorias premiadas en el Concurso de 1876, y la de esta se verificó en los números de sus *Anales* correspondientes á Noviembre y Diciembre de 1876 y Enero y Febrero de 1877.

Al hacer su reimpression con las mismas páginas de *Los Anales* he creido conveniente agregar algunos datos y antecedentes relativos á este modesto é inmeritorio estudio, presentado á la Sociedad con el único propósito de estimular á otros á emprender esta clase de trabajos, dando vida á sus benéficos CONCURSOS.

Para dichos datos y antecedentes abro este *Apéndice*.

II.

En mi museo conservo una coleccion numerosa de objetos que he tenido á la vista al escribir rápidamente mi Estudio Geológico sobre la Provincia de Buenos Aires.

Los objetos, cuya descripcion particular seria materia de estensas monografias, han sido recojidos por mi en su mayor parte, y me han guiado en las observaciones que ya conoce el lector.

Leido mi trabajo, considero útil que se tenga noticia por lo menos del catálogo de objetos de que me he servido, y del juicio que él haya inspirado á personas competentes.

En la segunda Exposicion de la SOCIEDAD CIENTIFICA, celebrada el 28 de Julio de 1876, presenté una parte de mis colecciones de Historia Natural, entre las cuales iban los objetos que he utilizado en este *Estudio*.

Hé aquí el catálogo que se publicó en los *Anales* de la Sociedad, Entrega III, Tomo II, páginas 141 y siguientes :

MINERALOGIA

Plata nativa del cerro de Famatina, en la Provincia de la Rioja.

Plata nativa con mica y óxido de hierro, de la mina San Roque, Rioja.

Plata nativa çuazosa, Famatina, Provincia de la Rioja.

Plata nativa blendosa, Famatina, Provincia de la Rioja.

Carbon de piedra, extraído del paraje denominado Vinchina, en los Tumbillos, á la falda del Cerro de Famatina, Provincia de la Rioja.

Alabastro, de Famatina, en la Provincia de la Rioja.

Mármol blanco, de Famatina, en la Provincia de la Rioja.

Mármol rosado, igual procedencia.

Eje de primera fundición de un mineral argentífero, en Famatina, Provincia de la Rioja, establecimiento de los Sres. Galvan y C^a.

Plata nativa, de Famatina, Provincia de la Rioja.

Cobre gris arsenical, de Famatina, mina de los Sres. Galvan y C^a en la Rioja.

Cobre nativo, de la Provincia de San Juan.

Galena, de la Provincia de San Juan.

Piritas de cobre, de la Provincia de San Juan.

Diorita, de la Provincia de San Juan.

Plata nativa, de la Provincia de San Juan.

Esquisto silicoso (Kieselschieffer), de la Provincia de San Juan.

Galena, de la Provincia de San Juan.

Granito, de la Provincia de San Juan.

Oxido de hierro, de la Provincia de San Luis.

Hornblenda, de la Provincia de San Juan.

Fahlerz, de la Provincia de San Juan.

Piritas de cobre, de la Provincia de San Juan.

Carbonato de cobre, malaquita, de la Provincia de Catamarca, minas del Sr. D. Adolfo Carranza.

Carbonato de cal, yeso blanco de la costa del río Santa Cruz, en Patagonia coloreado por un óxido de hierro.

Yeso blanco de la costa del río Salado, Buenos Aires.

Yeso rosado de la costa del río Salado, Buenos Aires.

Yeso rosado de la costa del río Santa Cruz, en Patagonia.

Cuarzo, de la sierra de Tandileofú, Provincia de Buenos Aires.

Cuarzita, id. id. id. id.

Cuarzita, id. de San Jacinto id. id.

Gneis, de la Sierra del Tandil, Provincia de Buenos Aires.

Oxido de hierro, de la Provincia de Entre-Ríos, costa del Uruguay, recogido por el viajero Walter F. Reid.

Plomo, mineral de la Provincia de Córdoba.

Granito, de la Sierra del Tandil.

Hierro del mineral del Sr. Romay en la Provincia de Catamarca.

Carbonato de cobre, malaquita, de la Sierra del Medio, distrito de Calamuchita, en la Provincia de Córdoba.

Espato de Islandia, recogido en la Provincia de Córdoba, cerca de la capital por el Sr. D. Joaquin M. Cullen.

Galena, de Copiapó, República de Chile.

Calcedonia, agata con agua adentro (geoda ó hidrólito) recogida en el alto Uruguay por el comandante D. Martín Guerrico.

Pirita de hierro, arrastrada por el río Santa Cruz y recogida en su desembocadura por el viajero D. Francisco P. Moreno.

Silex del Queguay en el Estado Oriental.

Calcedonia, del Queguay, Estado Oriental.

Silex del Queguay, con cristales de carbonato de cal, Estado Oriental.

Mármol azul de Maldonado, República Oriental, empleado en la fábrica de cemento de Buenos Aires.

Cristales de cuarzo, de la isla de Elba.

Cristales de carbonato de cal, del Queguay, en el Estado Oriental.

Oro de los montes Urales.

Turmalina, negra, de la sierra de la Lobería, en la Provincia de Buenos Aires.

Vivianita, recogida en la Punta de Lara, en la Provincia de Buenos Aires.

Concreciones de óxido de hierro, recogidas en Matanzas, Palermo y Quilmes, Provincia de Buenos Aires. Las principales muestras proceden del bajo de Palermo al lado del terreno de la sociedad de los « juegos atléticos ».

Arcilla fina de la Ensenada, en la Provincia de Buenos Aires.

Arcilla fina de Obligado, en la Provincia de Buenos Aires.

Arena de los médanos de los Huesos en el 25 de Mayo, Provincia de Buenos Aires.

Arsénico (europeo).

Iodo. id.

Berilo, de la Sierra del Medio, distrito de Calamuchita, en la Provincia de Córdoba.

Estaño preparado para el comercio (europeo).

Antimonio (europeo).

Mármol de Maldonado, República Oriental.

Arborizaciones ó dentritas, producidas en el calcáreo del Queguay del Estado Oriental.

Mármol blanco, Departamento de Minas, del Estado Oriental.

Cuarzita, Departamento de Minas, en el Estado Oriental.

Cuarzo sobre agata, recogido en Ituzaingo, Provincia de Corrientes.

Mica, hoja traída de un mineral de Catamarca.

Diorita, Departamento de Minas, en el Estado Oriental.

Ocre, id. id. id.

Esteatita, id. id. id.

Esquisto micáceo, id. id. id.

Cuarzita, id. id. id.

Cuarzo, id. id. id.

Galena, id. id. id.

Basalto, id. id. id.

Cuarzo con píritas de cobre, id. id.

Carbonato de cobre (Malaquita) del Departamento de Minas, en el Estado Oriental.

Cuentas, del cerro de la Cuenta, en el Departamento de Minas, Estado Oriental. Sobre la existencia de estas cuentas, en la abundancia en que se encuentran, en aquel cerro, hay hipótesis. Según los unos, son de origen europeo, lo cual se confirma en parte por la naturaleza de muchas de ellas. Según otros, son debidas á los indígenas que en época de la conquista poblaron aquellos lugares. No falta tambien quien crea que se forman alrededor de las raices de las yerbas; lo cual es cierto respecto á algunas cuentas, siendo indudable que otras fueron traídas de Europa y muchas fabricadas por los indígenas.

Serpentina, del Departamento de Minas, Estado Oriental.

Obsidiana, id. id. id.

Esquisto anfiboloso, id. id. id.

Pizarra con piritas de cobre, id. id.

Feldespato, id. id. id.

Munganeso, id. id. id.

Carbonato de hierro, id. id. id.

Mármol azul, id. id. id.

Granito, id. id. id.

Mineral de plomo curzoso, id. id. id.

Cristal de Roca id. id. id.

Plomo, de la Provincia de Córdoba preparado para el comercio.

Oxido de hierro conglomerado sobre arcilla fina, recogido entero en Ituzaingo, Corrientes.

Arcilla del Rosario, preparada para la fabricacion de tejas.

Agatas, de Minas, en el Estado Oriental.

Agatas, id. id. id.

Agata, en cuyo interior existen cristales de carbonato de cal, recogida en Ituzaingo, Corrientes.

Agata, en las mismas condiciones y de la misma procedencia.

Agata semejante á las anteriores.

Agata de Australia.

Agata del rio Uruguay.

Cristales de carbonato de cal sobre una agata del Uruguay.

Agata del Uruguay que contiene una formacion ferruginosa por un lado y carbonato de cal cristalizado en el otro.

Piedra con yerba (*yerba de la piedra, verrucaria contigua*), del Tandil.

Esteatita, sierra de la Tinta, Buenos Aires.

Sulfo antimoniuro de cobre, mina San Pedro, Famatina, en la Rioja.

Este mineral fué analizado por el Dr. Sievers en Córdoba, y su análisis publicado por primera vez en LA PRENSA del 29 de Agosto de 1873, era el siguiente :

Cobre	45	por 100
Antimonio	26	« «
Azúfre.....	24	« «
Arsénico.....	3	« «
Hierro.....	0,50	« «
Zinc.....	0,50	« «

GEOLOGIA

Formacion de los aluviones modernos.—Una coleccion de ostras fósiles recogidas en el mismo pueblo de Belgrano (Buenos Aires) por el expositor y el Sr. D. Franciscio P. Moreno. *Seis* ejemplares.

Una coleccion de *doce especies diferentes* de fósiles marinos, con *setenta y siete ejemplares* recogidos por el expositor en el *Puente Chico*, partido de Quilmes, Buenos Aires.

Una coleccion de *Conglomerados*, cimentados en aguas calcáreas, con moluscos del género *Azara* y muestras de toscas, en *cinco* ejemplares, recogidos por el expositor en Belgrano.

Ocho ejemplares fósiles del género *Azara*, recogidos en el rio de la Matanza, á tres leguas de su desembocadura, en una excursion verificada en union con los señores Reid y Moreno.

Dos ejemplares *Ampullaria*, de la misma procedencia.

Cuatro ejemplares de la especie *Ampullaria Cannaliculata*, recogidos en el Rio de Lujan, por el expositor, en el partido del mismo nombre.

Cinco ejemplares de la especie *Planorbis Peregrinus* (D'Orb.), recogidos en el Rio Lujan, partido del mismo nombre, por el expositor.

Dos ejemplares de la especie *Paludestina piscium* (D'Orb.), de la misma procedencia, recogidos por el expositor.

Toba en formacion, Rio de la Plata, frente á Buenos Aires.

Formacion Jurásica y Liásica.—Seis ejemplares fósiles del género *Amo-nita*, recogido en la cordillera de los Andes, cerca del boquete de los Patos, por el ingeniero Nicour. Regalo del ingeniero Carenou.

Formacion carbonífera.—Cuatro cajas con veinte ejemplares de fósiles carboníferos de varias especies, recogidos en el mismo punto por el mismo señor.

Formacion Terciaria.—Diez ejemplares del género *Ostræ*, recogidos en la Victoria y Paraná, provincia de Entre-Rios.

Una coleccion de *impresiones* de conchas, de *cinco* géneros recogidos en el Paraná.

• Dos ejemplares de la especie *Ostræ Patagónica* (D'Orb.), recogidos por el explorador D. Francisco P. Moreno.

Arcilla conglomerada con moluscos del género *turritela*, que contienen en su interior una solucion de *silex*. Un ejemplar recogido en Santa Cruz por el teniente coronel D. Martin Guerrico. — Patagonia.

Tres ejemplares de *Ostras* fósiles, recogidas por el expositor en Punta Gorda, República Oriental, sobre el río Uruguay.

Conglomerado calcáreo con cristales de carbonato de cal, recogidos en el mismo punto por el expositor.

Formacion Cuaternaria.—Húmero de un *Megatherium Americanum* (Cuv.), que pertenecía á la coleccion del Dr. D. Francisco X. Muñiz, extraído del río de Lujan.

Cola de *Hoplophorus Ornatus* (Burm.), extraída por el expositor de una de las barrancas de la ciudad del Rosario de Santa-Fé.

ZOOLOGIA

Cuadrumana.—Especie Tití, Brasil.

Proapus Hybridus (Desm.) ó la mulita de Azara, cuatro ejemplares.—Provincia de Buenos Aires.

Dasytus Villosus (Desm.) ó el peludo de Azara, cuatro ejemplares.—Provincia de Buenos Aires.

Dasytus Conurus (Desm.) ó el Mataco de Azara, dos ejemplares.—Buenos Aires.

Una cabeza de dorado embalsamada (*Hydrocin Brevidens*) del río de las Conchas.

Un armiño, *Mustela Erminia* (Lin.), Europa.

Una numerosa coleccion de moluscos de las costas argentinas del Atlántico, y ríos y lagunas interiores de Buenos Aires, y entre los primeros un *caballo marino* (*Hipocampo*).

ANTROPOLOGIA

Una coleccion de puntas de flechas y sílex tallado en número de setenta ejemplares, recogidos en los paraderos del hombre prehistórico en la Provincia de Buenos Aires.

Una bola perdida hallada en la Laguna del Monte al abrir un foso, por el teniente coronel D. Marcelino E. Freyre.

Una coleccion de mas de quinientos fragmentos de barro cocido, con dibujos y sin ellos, reunidos en esta Provincia, pertenecientes al hombre histórico y prehistórico.

Una coleccion de armas, adornos, joyas y utensilios de los indios pampas actuales en piedra y en metales.

Una hacha de piedra del hombre prehistórico de Salta.

Un par de botas bordadas de oro del ex-presidente del Paraguay D. Francisco Solano Lopez.

Una banderola del General D. Juan Pablo Lopez, de Santa-Fé.

Una casaca del ingeniero D. Pedro de Cerviño, de 1807.

Varios objetos de alfarería popular.

Un cráneo prehistórico de la Provincia de San Luis.

III

El Jury nombrado para estudiar y clasificar los objetos expuestos en esta Sección, se espidió en los términos siguientes :

« *Segundo premio, medalla de plata.*—Al Sr. D. Estanislao S. Zeballos por diversas colecciones cuyo estudio abraza varios ramos de la Historia Natural y entre los cuales figuran con mas importancia la *Antropología*, la *Mineralogía* y la *Geología*, ejemplares que han concurrido á un trabajo suyo : « Geología de la Provincia de Buenos Aires » y que acaba de ser honrosamente premiado por nuestra Sociedad en nuestra última sesión. »

Miembros del Jury :

Profesor DON PEDRO N. ARATA, de la Universidad de Buenos Aires y adjunto al Departamento de Ingenieros Nacionales.

DON LUIS JORGE FONTANA, ex-director del Museo de Historia Natural de la Universidad de Buenos Aires.

DON EDUARDO AGUIRRE, director actual del mismo.

IV

En el acto de la distribución de los premios, que fueron únicamente tres *menciones honoríficas*, para el autor y los señores Maqueda y Firmat, el Presidente de la SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA, leyó un discurso en el cual decia :

« En esta asamblea vamos á desempeñar uno de los actos mas conmovedores, mas lleno de emociones íntimas, de nobles estímulos que pueden presenciarse : vamos á distribuir los premios honoríficos que la Sociedad ha acordado en su último concurso científico á los autores de las memorias escritas sobre los temas propuestos para ese concurso : vamos, señores, á premiar la inteligencia ».

« Premiar la inteligencia consagrada al bien de la Humanidad, es un acto mas sublime que el acto de premiar la inteligencia que dirige el brazo y la espada del guerrero. La inteligencia de Washington, que dejó constituida una gran república, que dejó á sus conciudadanos nobles ejemplos de patriotismo y de virtudes cívicas, brilló y brillará eternamente con mas esplendor que aquel con que brilló su espada en los campos de la victoria ».

« El nombre de Cristóbal Colon, cuya inteligencia sacó el Nuevo Mundo de la oscuridad, de la ignorancia, á la luz de la sabiduría, será siempre recordado con mas veneración que los nombres de los guerreros que vinieron luego á conquistarlo. »

« Terminado el acto de la distribución de los diplomas proclamaré abierta la Exposición de productos naturales, obras de arte, artículos de artefacto,

aparatos mecánicos, instrumentos y planos de carácter científico, que la Sociedad ha dispuesto hacer en uno de los salones de este edificio, donde tendreis ocasion de examinarlos detenidamente y de juzgar del mérito de ellos y de lo importante de nuestra esposicion. »

« Esta clase de esposiciones son altamente provechosas; y ya en otras ocasiones hemos sentido sus benéficos resultados en provecho del desarrollo de las industrias planteadas en el país ».

« Daremos principio á la distribucion de los diplomas honoríficos :

« Sr. Dr. D. Estanislao S. Zeballos.

» Dr. Zeballos: Voy á entregaros el bien merecido diploma honorífico que la *Sociedad Científica Argentina* os ha discernido por vuestra memoria sobre el tema séptimo del programa del último concurso, á saber: « Estudio geológico sobre la provincia de Buenos Aires. » Al hacerlo, como Presidente de la Sociedad y como particular apreciador de vuestra relevantes cualidades intelectuales, experimento una doble emocion de verdadera é íntima satisfaccion. Vuestra clara inteligencia, vuestra asidua contraccion al estudio de las ciencias naturales, os aseguran Dr. Zeballos, un lugar distinguido en la carrera de las letras, y un elevado puesto entre los amantes de esas ciencias, cuyo estudio tan provechosamente cultivais. La patria que cuenta hoy con muchas jóvenes y robustas inteligencias como la vuestra, puede mostrarlas al mundo científico con verdadero orgullo. Aceptad Dr. Zeballos el bien merecido diploma que os presento. »

V

El veredicto del Juri estudió dos memorias.

Una fué archivada y sobre la mia espuso sustancialmente esto :

« La segunda memoria se titula: *Estudio geológico sobre la Provincia de Buenos Aires*, y su lema es: *Estudioso*.

« Su autor ha tomado el tema propuesto por la Sociedad y le ha tratado con método, recopilando, como él lo dice en la introduccion, todos los datos proporcionados por los que se han ocupado de la geología de esta Provincia. Se distingue esta memoria por la claridad de estilo con que ha sido escrita, aunque es vulnerable bajo el punto de vista de la exactitud de varias de sus observaciones. Se nota indecision respecto de muchas cuestiones y la rapidez con que ha sido redactada, le hace cometer confusiones que hubiesen sido evitadas si el trabajo se hubiese meditado y la estension del asunto no hubiera hecho tratar superficialmente multitud de detalles interesantes.

« La Comision al juzgar esta memoria no puede olvidar que el asunto no ha sido tratado con la amplitud y la profundidad que exige el tema propuesto; y en esto la Comision se permite hacer notar el peligro que existe en proponer temas designados de antemano que necesitan muchos y detenidos estudios por parte del que se atreva á abordarlos.

« Serian de preferirse temas generales dejando al criterio del autor de los trabajos escojer el que mejor le convega ».

El juicio es exacto en general. Hubo algunas confusiones debida á la precipitacion con que fué copiada en limpio mi Memoria; pero siendo ella de meras palabras las he enmendado en esta edicion.

El tema era demasiado importante para tratarlo como merecia en cuatro meses, plazo dado por el *Programa del Concurso*.

En cuanto á la disconformidad de las opiniones del Juri con las mias, sobre la *exactitud de algunas observaciones*, diré que el veredicto es deficiente, pues, debió haber señalado las inexactitudes.

Por lo demás, yo he consignado mis convicciones. No se puede exigir que ellas sean las del Juri, y al contrario, este debe prescindir de las suyas, para premiar el valor propio del trabajo.

Seria imposible que hubiera *concursos* dignos, si el aspirante al premio se redujera á extraer ó á copiar las opiniones de los miembros del Juri.

Efectivamente, no me sorprende que mis ilustrados amigos del Juri, no piensen como yo á propósito de algunas de las cuestiones que ventilo, pues, entré los geólogos y viajeros que han escrito sobre la geología de Buenos Aires (Falkner, Darwin, D'Orbigny, Parish, Bravard, Burmeister, Moussy y Heusser y Claraz) no hay dos que opinen de la misma manera sobre el origen de la formacion cuaternaria, discrepando las opiniones de unos y de otros en el fondo ó en los detalles.

Si los maestros no están de acuerdo ¿ por qué he de estarlo yo forzosamente con los distinguidos miembros del Juri?

Por lo demás, repito, su fallo ha sido justo en el fondo y aprovecho esta oportunidad para agradecerlo sinceramente á sus firmantes, que son :

D. FRANCISCO P. MORENO, miembro de varias sociedades científicas nacionales y extranjeras.

D. PEDRO N. ARATA, Profesor de la Universidad de la capital, y químico adjunto al Departamento de Ingenieros de la Nacion.

DR. D. CÁRLOS BERG, profesor de Historia Natural en el Colegio Nacional y Universidad de Buenos Aires.

El acta de la Asamblea en que fueron otorgados los premios, es la pieza con que cierro este apéndice.

ASAMBLEA GENERAL.

37^a SESION ORDINARIA DEL 1^o DE JULIO DE 1876.

Presidencia del Sr. Pico.

Presidente.
White.
Zeballos.
Huergo, L. A.
Herrera Vegas.
Arata.
Huergo, A.
Oliveira.

Abierta la sesion á las 8 1/2 de la noche con asistencia de veintisiete señores sócios auyos nombres van a notados al márgen, se leyó y aprobó el acta de la sesion anterior.

Se dió cuenta de los asuntos entrados en este órden :

1^o El Sr. D. Juan Martin Leguizamon, de Salta, acusa

Villanueva.
Viglione.
Rojas.
Cagnoni, J. M.
Moreno.
Berg.
Smythies.
Burgos.
Aguirre.
Cagnoni, J. M.
Amoretti.
Fader.
Pirovano.
Cadrés.
Krause.
Ayerza.
Ardenghi.

recibo del nombramiento del sócio corresponsal y lo agradece.

2º El Sr. Moreno renuncia del cargo de Director del Museo.

3º El Sr. Kyle acompaña una análisis de uná agua estraida de un pozo en el partido de Castelli.

4º El Sr. Higgin presenta una coleccion de vistas sobre las obras de salubrificacion.

En seguida el Sr. Presidente informa que estando para ausentarse hácia Europa el socio Sr. Rómulo Ayerza, pide órdenes á la sociedad.

ÓRDEN DEL DIA.

Se procedió á considerar los informes sobre las memorias presentadas al concurso de 1876.

Préviamente se acordó aprobar esos informes, en vista de la falta de tiempo para que la Asamblea estudiase las memorias con detencion.

En consecuencia se acordaron menciones honoríficas, de acuerdo con lo informado por los jurados, á tres memorias, cuyos titulos son los siguientes:

Mejor sistema de construccion de habitaciones para obreros, presentada con el lema de: «Educadme las clases obreras y os resolveré la cuestion social».

Condiciones técnicas y económicas à que debe satisfacer la red de Ferrocarriles Argentinos, presentada con este lema: «Dedícase este trabajo á la Sociedad Científica Argentina».

Estudio geológico sobre la provincia de Buenos Aires, presentado con este lema: «Estudioso».

Despues de otorgados los premios, fueron rotos los sobres en que se encontraban los nombres de los autores, resultando que lo era de la primera el Sr. D. Joaquin Maqueda, de la segunda D. Ignacio Firmat y de la tercera D. Estanislao S. Zeballos.

En seguida fué nombrado el Dr. D. Cárlos Berg, Director del Museo en propiedad, para remplazar al Sr. Moreno, cuya renuncia fué aceptada

No habiendo otros asuntos á la órden del dia, se levantó la sesion á las 10 de la noche.

PEDRO PICO.

Presidente.

Estanislao S. Zeballos.

Secretario.



ERRORES

Páginas	Línea	Dice	Lease
5.	Título y nota	VIII tema	VII tema
5.	1ª —	Tal es octavo	Tal es el
17.	ante penúltima	Asímismo	Así mismo
21.	35	carbonato	sulfato.
29.	9	En este ultimo	Durante el
39.	27	sin menos audacia	con menos audacia
44.	título final	FARÆ	FERÆ
46.	última línea	santiagüenas	santiagoñas
47.	última línea	<i>obas redadas</i>	<i>tobas rodadas</i>
52.	3ª	habiéndose	habiéndolo

Dejo al buen criterio del lector la correccion de innumerables errores de letras que se han deslizado.
