



39

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUERTO

JULIO 1906. — ENTREGA I. — TOMO LXII

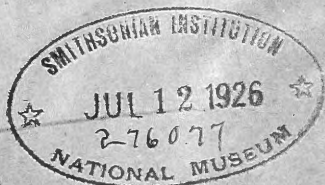
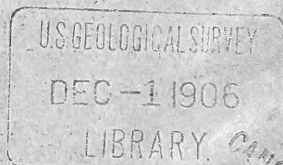
ÍNDICE

EUGENIO GIACOMELLI, <i>Prosopanche Burmeisteri</i> . De Bary.....	5
GUILLERMO SHAEFER, El radio. Conferencia en la Sociedad Científica Argentina en homenaje á M. Pierre Curie.....	23
EMILIO ROSETTI, Tricromía.....	37
FERNANDO LAHILLE, El nombre científico de las vizcachas.....	39
MISCELÁNEA.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	47

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1906



JUNTA DIRECTIVA

Presidente.....	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
Vicepresidente 1º.....	Ingeniero Julio Labarthe
Vicepresidente 2º.....	Ingeniero Enrique Hermitte
Secretario de actas.....	Ingeniero Arturo Hoyo
Secretario de correspondencia..	Señor Arturo Grieben
Tesorero.....	Ingeniero Luis Miguens
Bibliotecario.....	Doctor Horacio Arditi
	Doctor Carlos M. Morales
	Doctor Enrique Herrero Ducloux
	Ingeniero Ricardo J. Gutiérrez
Vocales.....	Ingeniero Domingo Selva
	Ingeniero Federico Birabén
	Doctor Guillermo F. Schaefer
	Señor Rodolfo Santángelo
Gerente.....	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Caugallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes.....	1.00
Por año.....	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

50

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUELTO

TOMO LXI

Segundo semestre de 1906

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1906

OBSERVACIONES É INVESTIGACIONES

SOBRE LA

PROSOPANCHE BURMEISTERI DE BARY

POR EUGENIO GIACOMELLI (1)

Entre las plantas americanas de la familia de las *Hydnoráceas* (considerada por varios autores como una tribu de las *Raflesiáceas*) indudablemente uno de los géneros más interesantes para el botánico es el género *Prosopanche*. Este nombre toma origen de *Prosopis*, nombre de una leguminosa sobre la cual vive la *Prosopanche Burmeisteri* (que es planta parásita) y del verbo griego ἄρχω = *ahorcar*, nombre puesto muy á propósito si consideramos que las fibrillas de las raíces del *algarrobo* ó *Prosopis* son completamente envueltas en el rizoma y apéndices rizomáticos de la *Prosopanche*, de modo que se forma una especie de madeja en que las fibrillas de *Prosopis* son abrazadas, y casi podríamos decir *ahorcadas*, *sofocadas* por el rizoma y apéndices rizomáticos del parásito.

Dos son las especies conocidas hasta ahora del género *Prosopanche* y son: *Prosopanche Burmeisteri* De Bary ó *Hydnora americana* y *Prosopanche Bonacinae* Spegazzini.

Es de la primera especie que trataré con mayor extensión. Relativamente á la segunda, me limitaré á algunos rasgos sobre su historia y á las diferencias que presenta con su próxima especie *Pr. Burmeisteri*.

(1) El trabajo práctico de histología relativo á esta tesis doctoral, fué efectuado durante los dos años reglamentarios de práctica impuesta á los estudiantes de historia natural, en el gabinete del profesor G. Arcangeli, de la Universidad de Pisa (Italia).

Fué durante el verano de 1897, que el doctor Carlos Spegazzini de Buenos Aires, hizo una excursión al Territorio del Río Negro reuniendo allí una importante colección botánica. Entre las plantas de esta colección había una *Prosopanche* considerada por él, al principio, como una forma de la *Prosopanche Burmeisteri* De Bary, pero que puesta en comparación con varios ejemplares y observando sus diversas condiciones de vegetación, hubo de ser considerada como especie nueva y llamada por el citado doctor Spegazzini *Prosopanche Bonacinaei*, dedicándola al Reverendo Padre don Pedro Bonacina, cura del fortín de Mercedes del río Colorado, que le regaló varios ejemplares de la planta en cuestión y de las noticias á ésta relativas.

Me limitaré aquí á señalar las diferencias entre la *P. Burmeisteri* y la *P. Bonacinaei*, sin describir detalladamente ambas especies, cosa que sería inútil, habiendo ya sido hecha con perfección por De Bary relativamente á la primera, y á la segunda por el doctor Spegazzini.

1° La *Prosopanche Burmeisteri* De Bary es, *sin duda alguna*, un parásito, como ha sido verificado *de visu* por personas de completa seguridad científica en la provincia de La Rioja (ciudad de La Rioja) en la República Argentina.

La *P. Bonacinaei* Speg. es, *probablemente*, un parásito, pero esta aserción no ha sido aún verificada y hasta ahora no se sabe con seguridad de que se haya encontrado cerca de las *Prosopis* (algarrobo).

El profesor Spegazzini declara haberla encontrado solamente al pie de las *Chilcas* (*Baccharis salicifolia*), del *Chañar* (*Gourliea decorticans*) y del *Jume negro* (*Suaeda*, sp.?) y aun en lugares donde no había ninguna clase de arbusto»; podría, pues, no ser parásita sino sencillamente una planta *humícola*.

2° El tamaño de las flores de la *P. Burmeisteri* De Bary, llega á ser 3, 4 y en algunos casos hasta 6 y 7 veces más grandes que los de la *P. Bonacinaei*; considerando ambas especies en su completo desarrollo. Creo que eso no puede atribuirse solamente á casos de *gigantismo* sino que la diferencia de tamaño sea un carácter específico bastante constante.

3° En la *P. Burmeisteri* existe constantemente un rizoma bastante largo y á veces ramificado; en la *P. Bonacinaei*, el doctor Spegazzini habla solamente de *ramas hipogeas* de las cuales no describe la forma.

4° La longitud de las divisiones perigoniales en la *P. Burmeisteri*, supera en muy poco á la anchura; en la *P. Bonacinaei* las divisiones

del perigonio superan en ocasiones hasta de cuatro veces el ancho de las mismas y es tal vez esta la diferencia más constante y esencial entre las dos especies.

5° El ovario de la *P. Burmeisteri* tiende preferiblemente á la forma ovoidea alargada, más raramente á la esferoidal; en la *P. Bonacinaï*, por el contrario, es siempre esferoidal.

6° En la *P. Burmeisteri* la longitud del tubo perigonial, entre la parte inferior de las divisiones perigoniales y el plano superior del ovario, es pequeña; en la *P. Bonacinaï* es siempre proporcionalmente mayor y á veces la diferencia es enorme.

7° El doctor Spegazzini habla en la *P. Bonacinaï* de un *tubérculo discoidal* de 12 á 15 centímetros de diámetro y de 4 á 5 de espesor enterrado á muchos metros de profundidad y que « *no presenta de ninguna manera puntos de unión ni fibras radicales* »; en la *P. Burmeisteri* tenemos, por el contrario, solamente un extenso rizoma que corre á poca profundidad dentro del terreno (medio metro como máximo), y que termina en una masa de túberos (semejantes morfológicamente á los de las *Balanoforáceas*) que rodean á la raíz del algarrobo (*Prosopis*) soldándose íntimamente con ella.

Todas estas diferencias importan, casi con toda seguridad, una distinción específica entre las dos *Prosopanche*, pero podría ser también que la *P. Bonacinaï* (Speg.), fuera solamente una forma de la *P. Burmeisteri* De Bary, modificada por adaptación á un ambiente distinto ó por cualquier otra causa desconocida. Sin embargo, me inclino más bien á creer que realmente se trata de una nueva especie.

Ambas especies son llamadas por los indígenas con el nombre de « *Flor de la tierra* » y tienen igualmente aplicaciones prácticas útiles: el polen de la *P. Burmeisteri* se usa seco, como las esporas de los licopodios para hacer cicatrizar las llagas del lomo de las mulas y otros animales; relativamente á la *P. Bonacinaï* (dice el doctor Spegazzini): « *es un remedio popular entre los indígenas del Norte de la Patagonia; se emplea la columna estaminal pulverizada como hemostático y para cicatrizar heridas, y según el Rev. P. Bonacina, sus resultados son maravillosos; se emplea también el entero perianto en decocción para lavar llagas, pero más generalmente aun contra el asma y las enfermedades del corazón.* »

En los ejemplares que yo he poseído de esta planta, nótanse algunas ligeras anomalías: así he verificado la inconstancia en el número de las divisiones perigoniales, que es generalmente 3, más raramente 4 ó 2. Tuve también un ejemplar de *P. Bonacinaï* que tenía 4. El ri-

zoma es generalmente triángono, á veces tetrágono, y hasta pentágono.

Pasando á la parte histológica y empezando por los órganos vegetativos, hablaré primeramente del rizoma y después de las otras partes describiendo, por último, el modo de unión del parásito con la planta huésped.

El rizoma cortado transversalmente presenta una sección triangular con los lados del triángulo, que es curvilíneo, dirigidos con su parte convexa hacia el interior.

En la periferia hay una zona mucho más oscura, muy estrecha, mientras que el resto tiene el aspecto de una membrana delgada y de color más claro. En proximidad de los ángulos internos del triángulo y hacia el centro de la preparación unas pequeñas áreas más oscuras que la masa fundamental, que son, como veremos luego, los haces fibro-vasculares.

Usando con el microscopio pequeños aumentos, se observa de la parte externa hacia la interna: primero el tejido epidérmico constituido por una capa de células que tienen la pared muy gruesa al exterior y poco al interior, que son grandes, y de forma regularmente poliédrica; sigue después una zona bastante ancha de células con pigmentos oscuros y amarillentos y en seguida la masa del parénquima con células alargadas, irregulares, con paredes mal delineadas, y en los tres ángulos de la preparación se ven unos haces fibro-vasculares dispuestos por pares, cada uno con el xilema dirigido hacia el interior y á continuación con el xilema del haz próximo y con el floema al exterior. El xilema está constituido por vasos pequeños, con pared gruesa, que aparecen en sección como pequeños ojales circulares; el floema aparece como una masa indecisa más clara. En el centro de la preparación estos haces son tres, dispuestos triangularmente y con el xilema dirigido en todos hacia el interior y el floema hacia el exterior.

Por acá y por allá aisladas en el parénquima y en proximidad de los haces fibro-vasculares se ven algunas células con paredes muy gruesas y contenido amarillo obscuro y esculturas porocanales; tienen, pues, estructura referible á las *esclereidas*, pero no se coloran con los reactivos de éstos (por ejemplo: fluoroglúcina y HCl). Con estos reactivos se coloran, por el contrario, intensamente en rosa el xilema y muy ligeramente las células epidérmicas y las que se encuentran debajo de éstas.

En el parénquima central hay en algunas células muchos gránulos de almidón, como se puede verificar mediante una solución acuosa de

iodo que los colora intensamente en violeta. Estos gránulos de fécula son pequeños, casi perfectamente esféricos y parecen ser *simples*, es decir á estructura concéntrica y se encuentran casi siempre en los rizomas jóvenes.

En sección longitudinal, el rizoma presenta á microscopio siempre con aumentos pequeños : la epidermis, constituida por una sola capa de células, después una zona de células parenquimáticas sub-epidérmicas, que en sección transversal aparecía constituida por células poliédricas, que en la sección longitudinal resultan alargadas; sigue después una zona de células con pigmentos y en seguida se ve uno de los haces correspondientes á los que ocupaban en sección transversal los ángulos de la preparación. Estos haces están constituidos por floema hacia el exterior, xilema hacia el interior y sigue el parénquima central constituido por células de forma casi poliédrica ó alargada, pero muy irregular é indefinida. Con aumentos mayores el xilema aparece constituido por vasos espirales de pequeño calibre. Son verdaderamente vasos y no *traqueidas* porque éstas terminarían á pico de flauta mientras que los vasos ya citados están en continuación directa por un espacio más ó menos grande y muestran de cuando en cuando nudos ó partes de unión entre las partes que los constituyen.

Salen, además, del rizoma que acabo de describir, algunos órganos que con toda exactitud podrían llamarse *yemas* del rizoma; efectivamente, empiezan semejantes en forma á éste ó son un poco más cilíndricos y terminan en forma de pequeña maza afilada. En sección transversal, si ésta se efectúa en la parte superior y más aguda de la maza, aparecen de forma casi triangular con pequeños ángulos curvilíneos centrípetos. La parte exterior está teñida mucho más intensamente; la central es más clara y provista de pequeños puntos más oscuros. Vista á microscopio con aumentos pequeños, la zona externa resulta constituida por el tejido epidérmico de una sola capa de células, idéntico al que ya fué descrito en el rizoma y que repetiremos otras veces en la descripción de otros órganos. Después de esta capa se ven otras de células de forma poco regular pero que tiende á la forma esferoidal ó poliédrica y teñidas menos intensamente en obscuro. Así pasamos gradualmente al parénquima, constituido por células medianas de tamaño, poligonales, con paredes delgadas y más claras que las ya citadas. En este parénquima están diseminados irregularmente, pero casi formando un triángulo paralelo al externo, algunos haces constituidos por xilema y floema, di-

rigido el xilema al exterior, el otro al interior. Hay, además, algunas áreas grandes, irregulares, en que el parénquima está intensamente teñido. Por lo que se puede observar, estas áreas están también distribuidas irregularmente, pero siguiendo aproximadamente también una línea casi triangular y concéntrica al triángulo externo.

El poco interés que presenta esta sección transversal y su analogía con el tejido del rizoma me induce á dejar por brevedad la descripción de la sección longitudinal.

El rizoma de la *P. Burmeisteri* presenta, además de las yemas más antes descriptas, algunas fibrillas muy delgadas, entre las cuales las mayores no superan uno y medio á dos milímetros en diámetro, á lo menos nunca observé ninguna mayor. Una sección de estas fibrillas, hecha transversalmente, presenta á simple vista forma circular con una zona de color amarillo claro al interior y un pequeño anillo amarillo obscuro al exterior. Á microscopio, y con pequeño aumento, se observa á la periferia un tejido epidérmico con células medianas, con paredes más engrosadas al exterior que al interior; sigue una zona parenquimática cortical con células también medianas, irregulares en sus bordes, sigue después una zona brillante, ancha, constituida por células pequeñas, densamente agrupadas, que constituyen el floema; sigue después la parte central con el xilema constituido por vasos que en esta sección aparecen como grandes círculos. No tenemos (como sucede normalmente en las raíces) ni señal de parénquima medular (1).

El pedúnculo floral seccionado más ó menos en su parte mediana, presenta en sección transversal la forma de un triángulo curvilíneo casi regular y más ó menos isósceles; uno de los lados es casi rectilíneo, el otro ligeramente anguloso y la base, curva y algo hundida en

(1) Si la fibrilla descripta, tiene el valor de una verdadera raíz terminante en el terreno (lo que no pude verificar por el material escaso, incompleto y en parte en mal estado), entonces la *P. Burmeisteri* tendría la doble función: de absorción directa por medio de las fibrillas radicales implantadas en el terreno y por medio del punto de unión del rizoma con el algarróbo ú otra planta huésped y no sería un parásito por lo menos en modo absoluto. Pero esto no ha sido aún resuelto y se necesitan nuevas observaciones.

No hay que confundir la fibrilla ya descripta, que era muy larga y semejante morfológicamente á las raíces de las plantas dicotiledóneas con las fibrillas papilares del rizoma, que son cortas (5 á 6 mm. como máximo) del mismo color del rizoma, nodulosas á la extremidad ó en forma de máza. Estas, según Schimper no son sino ramas laterales del rizoma que no han llegado á su completo desarrollo.

el medio hacia el vértice principal del triángulo. Este triángulo está constituido por dos zonas principales: la primera muy estrecha (un milímetro más ó menos) externa y de color rojizo, aparece á simple vista como provista en su parte mediana por pequeños puntos ó granulaciones más claras. Esta podría llamarse, para distinguirla, zona externa ó zona pigmentada. La segunda es clara, muy tenue, de aspecto sedoso, ligeramente transparente y salpicada en varios puntos de pequeñas manchas oscuras muy visibles; además, se ven muy regularmente distribuidos, y siguiendo el borde de un pequeño triángulo más pequeño concéntrico al primero, algunos puntitos claros, redondeados ó alargados. Hay que notar especialmente que interiormente á la zona clara ya descrita hay tres lagunas de forma aproximadamente circular ú ovoide, una de las cuales ocupa constantemente el ángulo izquierdo adyacente á la base; las otras dos están situadas más ó menos á la mitad de la longitud de los dos lados iguales del triángulo isósceles y nunca al vértice de éste. Estas lagunas tienen una longitud de un milímetro por término medio en su mayor diámetro. No se encuentran en todos los pedúnculos florales que examiné sino por excepcion en algunos. Á microscopio, y con pequeños aumentos, la zona con pigmento ya notada, puede subdividirse en tres partes principales: 1° una parte epidérmica externa, con células achataadas con paredes más gruesas al exterior que al interior y de color amarillo obscuro. La pared de estas células no es suberizada como lo demuestran los reactivos de las células suberosas; 2° una zona mediana intensamente teñida en obscuro, con células con paredes muy gruesas; 3° una zona interna mucho más clara, en que las paredes celulares son menos engrosadas. Entre la segunda y la tercera parte existen grandes áreas más claras dispuestas irregularmente con células con pared muy gruesa, de color amarillo claro. Estas células son probablemente parecidas á las *esclereidas* como lo confirmaría la coloración amarilla que asumen en contacto del clorhidrato de anilina y rosada con fluoroglucina y HCl. Esta última coloración se nota ligeramente también en una parte de las células externas. Estas *esclereidas* están atravesadas del interior al exterior por porocanales que llegan más ó menos á la mitad del espesor de la pared celular. La zona interna está constituida por una red finísima y tenue de células poliédricas, con paredes delgadas y de color amarillo muy pálido. Se ven allí diseminadas las manchas oscuras ya señaladas en la descripción de la preparación hecha á simple vista, que aparecen aquí como grandes áreas constituidas por células muy irregulares,

redondeadas, con un contenido amarillo rojizo claro, pero siempre más intenso que el color fundamental del parénquima. Los puntitos claros ya señalados en la descripción ya citada aparecen como áreas circulares brillantes circunscriptas por una zona de células más oscuras, mientras que las del centro son pequeñas y transparentes.

En sección longitudinal el pedúnculo floral presenta una epidermis cuyas células se separan con gran facilidad en forma de escamas; estas células en los ejemplares viejos de la planta tienen paredes muy indefinidas y confusas, pero parece que después de la primera capa de células, que es la verdadera epidermis, hay por lo menos otras dos capas semejantes en forma y aspecto; en los ejemplares jóvenes y bien conservados se ven los núcleos celulares pequeños muy evidentes y de color amarillo obscuro y de forma redonda; después del tratamiento con potasa se observan también pequeñas granulecillas en su contenido. Nunca pude encontrar estomas, pero no excluyo la posibilidad que existan en los ejemplares jóvenes. Siguen después células redondeadas, pequeñas, con pared gruesa y teñidas en color obscuro pero tendiendo más al amarillo que las anteriores y siguen las esclereidas que son limitadas al exterior por las células con pigmentos más claros, muy apretados formando una cinta amarilla larga, más clara hacia el interior, de donde se pasa por grados al parénquima. Hay también un haz fibro-vascular, pero no se observan bien sus detalles con este aumento que es poco considerable y lo reservo para describirlo ulteriormente.

El parénquima aparece constituido en su primera parte por células alargadas que tienden á la forma poliédrica, pequeñas, con pared delgada y en seguida pasamos á células casi redondeadas y de color más intenso.

El haz fibro-vascular ya citado es difícil de estudiarse en la *preparación á la glicerina* tanto con aumentos pequeños como grandes, por lo que traté de separarlo en sus elementos haciéndolo hervir en el ácido nítrico. Después hay que lavarlo repetidas veces en agua y separar con el *microscopio de disección* los diversos elementos. Así el haz citado resulta constituido de dos clases de elementos: 1° las *células alargadas* y 2° las *traqueidas*.

Las primeras son probablemente células liberianas pues son muy angostas, sumamente alargadas y con paredes extremadamente delgadas. Su contenido que era antes casi incoloro, después de tratadas con ácido nítrico se hace amarillo claro. Están apretadas unas sobre

otras y situadas á la derecha de los elementos leñosos (traqueidas y vasos).

Las traqueidas aisladas, aparecen como células sumamente alargadas, con pared no muy gruesa y provista de numerosas hendiduras transversales dispuestas casi paralelamente unas á otras. Estas hendiduras son generalmente de forma de ojales abiertos, más raramente redondeadas ó alargadas. Estas traqueídas después de la ebullición en ácido nítrico se coloran muy débilmente en amarillo. Son verdaderamente traqueídas como lo demuestra claramente su *terminación en pico de flauta* y su modo recíproco de unión, pero en el haz fibro-vascular hay también *vasos hendidos* muy semejantes á las traqueidas porque tienen más ó menos el mismo calibre; pero su conexión demuestra que se trata en este caso de verdaderos vasos.

Una de las divisiones perigonias seccionada transversalmente aparece á simple vista como una sencilla cinta angosta de color amarillento, ondulada, interrumpida en algunos puntos por áreas casi transparentes. Á microscopio, y con pequeños aumentos, se ve al exterior una epidermis (epitelio) de una sola capa de células papiliformes con paredes más engrosadas al exterior que al interior, con contenido amarillo claro en los ejemplares jóvenes, más obscuro en los viejos; sigue después el parénquima, constituido por células de forma alargada y poliédrica, á veces también globosa y á paredes mediocrementemente delgadas, con contenido amarillo ó amarillo obscuro; más ó menos en la línea mediana longitudinal de este parénquima se encuentran, más ó menos á la mitad de la anchura de la preparación, algunas pequeñas áreas constituidas por secciones de elementos leñosos como lo prueba una mezcla de fluoroglucina y HCl. En esta parte, las células del parénquima se hacen cada vez más anchas y con paredes más delgadas; sigue á éstas una zona de células que dan la coloración rosada con fluoroglucina y HCl. Estas células tienen pared muy engrosada y de color amarillo claro; se parecen á las esclereidas y forman todas juntas, pilares ó agrupaciones de células. Estos pilares de esclereidas son interrumpidos por trabéculas de células pertenecientes al parénquima que los separan perfectamente unos de otros. Sigue después la epidermis interna que parece ser constituida por una sencilla capa de células aplastadas con pared externa más gruesa que la interna, de color obscuro intenso y con contorno muy irregular é indefinido.

La división perigonal, en sección longitudinal y vista á microscopio con pequeño aumento muestra también una epidermis con célu-

las muy grandes, redondeadas ó alargadas, con paredes más gruesas al exterior que al interior y provista de pequeñas prominencias ó papilas. Siguen las células del parénquima que son más grandes, muy alargadas y de paredes delgadas, la mayor parte vacías; otras por el contrario aparecen llenas de un jugo abundante de color amarillo claro. Este parénquima presenta en todas sus partes la mayor uniformidad en su estructura. Se encuentran en él diseminadas de trecho en trecho pequeños grupos de traqueidas que están situadas no en la línea mediana longitudinal de la preparación sino un poco más á la derecha hacia la epidermis. Son traqueidas provistas de hendiduras de mediocre longitud como las ya antes aisladas y descritas en el haz fibro-vascular del pedúnculo floral. Sigue después la zona de esclereidas muy semejante á la ya descrita en la sección transversal y después la epidermis de una sola capa de células é idéntica á la ya descrita.

El androeceo, ya minuciosamente descrito por De Bary, parece formado originariamente por tres filomas que se hubieran unido para constituirlo. Esto sería comprobado por las tres delgadas líneas de unión que se tocan y que se distancian de 120° , pero esta división no es visible más profundamente si se lo secciona transversalmente.

Sólo la ontogenia de este órgano puede resolver este problema, lo que no pude hacer por el material escaso y en parte inutilizado (1).

(1) Relativamente al desarrollo de la antera, queda por discutir, como ya dije, si esta antera es originariamente formada por numerosos filomas correspondientes cada uno á un estambre diferente ó si es más bien formada por una agrupación de tres filomas con numerosas logias polénicas. Este último modo de considerarla parece más lógico, porque en todas las flores examinadas, en el ápice de la masa anterífera se ven tres líneas suturales que señalan la unión en tres grupos cada uno de los cuales constituiría originariamente un filoma. En la *Prosopanche Bonacinaei* eso es aún más evidente. El hecho de predominar también los elementos trimeros en todos los órganos próximos (divisiones perigoniales, estaminodios, grupos de placentas) está en favor de la opinión que considera á esta antera como formada por tres filomas con muchas logias políferas en cada uno. Esta concordancia no se limita á la *P. Burmeisteri* puesto que se encuentra en muchos otros géneros por ejemplo en la *Crassula lactea* entre las Dicotiledóneas, en las Iridáceas entre las Monocotiledóneas, etc., etc. Hay que notar también el hecho que las tres líneas suturales reunidas en el vértice del androeceo no están alternando con las líneas de unión de las divisiones perigoniales sino en plena concordancia con ellas, lo que haría creer que no tuviéramos en la *Prosopanche* la constitución de la *flor regular típica* en que se observa siempre alternativa. El hecho recién citado en la *Prosopanche* no se limita á ésta, sino que es extensible á varias familias de plantas, por ejemplo las *Primu-*

Vista á microscopio con pequeño aumento, se ve el tejido epidérmico de la pared de la antera, con células con paredes muy engrosadas al exterior y vistosamente teñidas en color naranja. Los contornos de estas células epidérmicas se ven mucho mejor después que se ha descolorado la sección con el *agua de Javel*.

Viene después la capa de células fibrosas. Se nota como estructura completamente especial, que la capa de células epidérmicas, se va poco á poco adelgazando desde el ápice hacia abajo hasta desaparecer por completo, siendo substituído por la capa de células fibrosas. Estas, tratadas con fluoroglicina y ácido clorhídrico adquieren la característica coloración rosada de las células leñosas. Después de esta capa de células fibrosas, hacia el interior de la logia se ve una delgada capa de pequeñas células de aspecto parenquimático de color amarillento y de contornos indefinidos. La parte central de las anteras está uniformemente ocupada por un parénquima celular con paredes mediocrementemente delgadas de color amarillo obscuro.

Gránulos de polen. — Son globosos cuando se hinchan con agua, fusiformes si son secos, miden 28 μ en término medio en su diámetro mayor, están provistos de dos líneas fusiformes claras, muy estrechas y sumamente alargadas que siguen el diámetro mayor del grano polénico en su trayecto. Probablemente no son sino áreas donde la pared exterior ó *exina* es menos engrosada. Son dos y en perspectiva parece como si fueran situadas en dos puntos diametralmente opuestos del gránulo (1).

El núcleo de estos gránulos, que hasta la fecha no sé que hubiera sido antes observado por los estudiosos de esta planta, mediante la fuscina y el verde de metilo se colora en azul muy visiblemente; no

láceas, Ramnáceas, Ampelídeas, Urticáceas, etc. Considerando este órgano como la fusión de tres *anteras*, éstas, es decir, la masa del androeceo seccionado transversalmente y examinado á simple vista muestra una sección en forma de estrella de tres rayos (á veces de cuatro) completamente teñida en amarillo obscuro; exteriormente se ven las logias de la antera que en sección aparecen como líneas oscuras que limitan pequeñas cavidades.

(1) Usando una mezcla de *fuscina* y *verde al iodo*, tenemos después de algunos minutos de inmersión idénticos resultados á los ya obtenidos. Con *ematoxilina* la pared del gránulo polénico queda completamente incolora, y muy poco teñidas las dos hendiduras longitudinales fusiformes de la *exina*; el plasma también se colora débilmente; los dos núcleos por el contrario se coloran visiblemente en rojo intenso y aparecen como dos cuerpecillos esferoidales ó más generalmente alargados. No se puede observar bien su estructura que parece ser granulosa.

todos los núcleos de los granos polénicos tienen igual forma : algunos son globulares, otros alargados y todos bastante voluminosos. La pared y el plasma se coloran por el contrario en rojo-violáceo, y de este color aparecen también las dos líneas fusiformes ya descriptas.

En algunos gránulos polénicos y aun en muchos, se ven dos núcleos en lugar de uno, y estos núcleos están generalmente uno cerca del otro. También en el protoplasma de algunas células se observarán algunos puntitos muy pequeños que asumen como el núcleo la coloración azulada. Aunque usé el objetivo á inmersión no pude conseguir ver mayores detalles.

Las anteras en sección longitudinal, vistas con pequeño aumento á microscopio, muestran el tejido epidérmico constituido por células que tratadas con agua de Javel se descoloran mostrando su pared, más engrosada al exterior que al interior. Su color antes de este tratamiento es amarillo-anaranjado ó amarillo obscuro, mucho más intenso donde la pared está más engrosada y gradualmente más claro hacia la parte interna de la preparación.

Sigue una capa de células (células fibrosas) que encontré vacías; tienen pared mediocrementemente engrosada y dan con fluoroglucina y ácido clorhídrico la característica coloración rosada. Estas células tienen en general sección rectangular, pero sus paredes son en muchas de ellas sinuosas y torcidas. Sigue á estas una zona de células parenquimáticas de tamaño mediocre, débilmente teñidas en amarillo y con paredes muy delgadas. Son de forma casi globular ó esferoidal y algunas casi poliédricas. A esta zona que es tan ancha como las dos capas antes descriptas, siguen los granos polénicos que no quedan pegados allí sino cuando la preparación á glicerina es reciente y después son arrastrados por esta substancia.

La columna basal del androceo ó columna anterífera, que á simple vista parece como de aspecto leñoso, presenta, seccionada y observada á microscopio, todos los caracteres de un verdadero parénquima muy semejante al parénquima central de la antera. En sección transversal, este resulta constituido por células de tamaño mediano, globosas, ovoidales ó algunas veces también bastante alargadas, con paredes delgadas y teñidas siempre con el mismo pigmento amarillo obscuro, característico de la planta.

En sección longitudinal aparece constituido por células semejantes á las anteriores ya descriptas, pero de forma mucho más irregular é indefinida.

Los tres órganos carnosos, que alternan con los estambres y muy parecidos á éstos por la forma, llamadas por De Bary *estaminodios*, seccionados transversalmente muestran una sección reniforme, compuesta de dos divisiones; en la parte inferior hay una área alargada de color amarillo rojizo y sobrepuesta á ésta otra más ancha y mucho más clara. Á microscopio, con aumentos pequeños, se observa una masa parenquimatosa con células algo grandes, esféricas y á la periferia un poco más alargadas ó ligeramente poliédricas hacia el centro. En el área clara descrita, aparecen diseminadas en sus centro algunas células de la misma forma pero débilmente teñidas en obscuro. El área obscura está constituida por células con pigmento de color intensamente rojo-oscuro mezcladas con células claras como las de la masa fundamental del parénquima.

En sección longitudinal y á simple vista, la sección resulta circular ó casi teñida en obscuro y en parte en amarillento. La zona más clara última resulta constituida por células parenquimáticas, globosas ó poliédricas, uniformes, pequeñas en la parte periférica de la preparación, mucho más grandes al interno. Tienen paredes delgadas y son casi transparentes.

La zona obscura está constituida por células de la misma forma de las últimas descritas, un poquito más grandes y con paredes más distintas: también están teñidas en obscuro.

La pared del ovario y las placentas en sección transversal aparecen como una delgada cinta amarillo intenso, más claro en la parte mediana, y que lleva en su parte inferior una cinta mucho más clara casi transparente y que termina en otras cintitas estrechas de la misma naturaleza de esa cinta más clara. Estas cintitas más pequeñas, llevan como veremos luego, los óvulos.

Á microscopio, con aumentos pequeños, se ve el tejido epidérmico, teñido en obscuro, después algunas células muy grandes con pared gruesa y unidas entre ellas formando grupos irregulares y á veces circulares de cuatro ó cinco células. En el momento que fueron examinadas estaban vacías y sus paredes estaban teñidas en amarillo claro. Se trataba de esclereidas como lo demostraron claramente los reactivos característicos: (clorhidrato de anilina que da coloración amarilla; fluoroglucina y ácido clorhídrico que la da rosada). Sigue una zona no muy ancha de color amarillo obscuro de forma mal definida y que á través de las esclereidas, envía algunas trabéculas que llegan hasta el tejido epidérmico juntándose en la parte inferior de éste y formando una especie de red muy amplia, cada anillo de la cual

circunscribe un grupo de esclereidas. Sigue después una zona ancha clara, con células irregulares, pequeñas, que es un parénquima. Las placentas también están constituidas por este tejido. En la faja ó área parenquimática nombrada, en el espacio intermedio entre la unión de las placentas, se encuentra una área ovoidal ú oblonga con el eje mayor (que es más ó menos tres veces y media que el menor en ancho) dirigido como el eje de la zona parenquimática, es decir perpendicularmente al eje de las placentas y paralelamente á la epidermis. Esta área oblonga es de color rojizo muy claro y está constituida por células de tamaño mediano unidas confusamente.

Los óvulos en las placentas están situados en dos líneas longitudinales á derecha é izquierda de la línea media, son globosos ó ligeramente alargados, muy visibles, y algunos están como encerrados en cavidades que terminan al exterior de las placentas en prominencias papiliformes. Se observan en algunas de las placentas y más ó menos en la línea media algunos elementos alargados, de constitución en parte leñosa como lo confirman los reactivos ya varias veces citados. Estos óvulos no parecen estar aún maduros y como hemos encontrado las anteras en todos los ejemplares examinados casi completamente desarrollados, esto haría creer que la fecundación fuera más vale heteroclina que homoclina, aunque no sea posible excluir el caso que el estigma (si así puede llamarse) haya madurado ya cuando los óvulos todavía no estaban maduros.

En sección longitudinal, á microscopio y con pequeño aumento, se ve el tejido epidérmico, las esclereidas como en la sección transversal; viene después una zona estrecha de células alargadas, deprimidas, ligeramente teñidas en obscuro, después uno de los cuerpos ovóides ó globosos ya descriptos en la sección transversal, que aquí resulta como muy alargado y termina en la masa del parénquima de las placentas, en forma redondeada á la derecha de la preparación, y adelgazada en lado opuesto. Está constituido por células mediocres, teñidas en amarillo obscuro, que son isodiamétricas ó casi isodiamétricas como se deduce de la forma que tienen en la sección transversal. Sigue la masa clara del parénquima placentar que es idéntico al ya descripto en sección transversal.

Y ahora describiré el fenómeno más importante que se realiza en esta planta, es decir, el modo de unión con la planta huésped.

El hecho más notable es su inmenso parecido morfológico é histológico con el modo de unión de los parásitos de la familia de las

Balanoforáceas (americanas) y especialmente con el género *Scybaliüm*.

Como en este género y en otros de las *Balanoforáceas* la *P. Burmeisteri* se une al huésped (*Prosopis*) por medio de una masa de tubérculos ó prominencias de dureza notable.

Paso á describir histológicamente esta unión, con un estudio previo de los tejidos leñosos del huésped (*algarrobo*). La preparación que voy á describir no es permanente y fue teñida para ser descripta, con fluoroglucina y ácido clorhídrico. Naturalmente, para poder seguir el curso de los vasos, hice una sección longitudinal.

Orientando la preparación de modo que la parte correspondiente al huésped, quede hacia el observador y la del parásito hacia la parte opuesta, se ve que la primera está constituida, á la derecha por una agrupación compacta de haces fibro-vasculares, constituida, como mejor lo revelan los aumentos mayores, por vasos *hendidos* y casi puede decirse *punteados*. La fluoroglucina y HCl los colora claramente en rosado. Á la izquierda, hay una zona parenquimática con células irregulares, pero que tienden á la forma alargada, intensamente teñidas por el mismo pigmento amarillo obscuro que siempre hemos encontrado. En esta zona no hay absolutamente ningún elemento leñoso. Esta zona está reunida á otra amarilla, que se junta con la ocupada á la derecha por el huésped, ya descripta, y que parece ser la continuación del tejido del parásito que se insinúa hasta encontrar el huésped. En ésta se encuentran pocos vasos del parásito teñidos en rosa. La zona superior de la preparación pertenece exclusivamente al parásito y está constituida por un parénquima de células poliédricas, bastante regulares, que resultan en parte privadas de jugos, y por consiguiente, claras, y en otra parte por el contrario teñidas por el contenido en amarillo claro hasta el color naranja intenso, casi rojizo obscuro. En este parénquima están diseminados los vasos leñosos ya citados que terminan uniéndose con los vasos leñosos del huésped. En el punto donde se juntan es difícil distinguirlos de los del huésped, porque son semejantes á éstos, sea por la uniforme coloración que les da el reactivo, sea por el calibre no mucho mayor, sea por ser también *punteados*, pero con aumentos mayores se diferencian muy bien por sus hendiduras en forma de puntos algo más grandes que los del huésped. La nutrición debe seguramente hacerse por el paso de la savia del huésped de los vasos de éste á los de la *Prospanche*.

Ya dije antes que casi siempre el rizoma del parásito en el punto

donde se une al huésped, forma una masa de tubérculos semejantes á los de las Balanoforáceas americanas (1).

En este punto la sección es semejante á la ya descrita, pero difiere en algo, por ser el parénquima que corresponde al túbero surcado irregularmente por líneas delgadas serpenteantes, más claras; que tienen á microscopio el aspecto que presenta á simple vista la nervadura de una hoja. Descolorados con agua de Javel (hipoclorito potásico) parecen simples fibras del parásito ó tal vez cadenas de células que se insinúan hacia el huésped hasta reunirse con las fibras leñosas de éste. Eso hacía suponer que se tratara de elementos leñosos especiales, pero la reducción con fluoroglucinay ácido clorhídrico no confirma sino muy débilmente esta hipótesis, y especialmente para el punto donde estas fibras se unen á los vasos del huésped.

Tratados con el líquido de Schultze se disocian, como también sucede con el parénquima circunstante; pero limitada la ebullición pierden solamente su color obscuro poniéndose amarillo-claro, casi incoloro.

Con aumentos fuertes parece que están constituidas por muchos elementos muy alargados y reunidos en un haz que les da el aspecto de una fibra. Tal vez estos enigmáticos elementos no son sino células muy alargadas con paredes muy delgadas, apretadas las unas contra las otras en haces, pero no puedo asegurar de que sea así con completa certidumbre.

Relativamente á la parte biológica poco se puede decir, aun respecto de las dos especies del género *Prosopanche*. Para la *P. Bonacinaei* pueden consultarse al respecto las *Comunicaciones del Museo Nacional de Buenos Aires*, tomo I, número 1, páginas 19 á 22, 24 de agosto de 1898: *Una nueva especie de Prosopanche*, Carlos Spegazzini.

Relativamente á la *P. Burmeisteri*, que es la que he podido estudiar un poco mejor, puedo decir solamente que tiene un rizoma ramificado que vegeta subterráneo á poca profundidad y que termina como ya dije antes en la raíz de *Prosopis* entrelazándose con ésta íntimamente, y en la parte biológica ya describí su modo de unión.

La flor es la única parte epigea de la planta. Las yemas florales

(1) Estos órganos que Kerner von Marilaum llama también túberos, no son sino ensanchamientos del rizoma (como se demuestra por la semejanza histológica con éste) que envían sus elementos leñosos á juntarse con los vasos del huésped.

que brotan sobre el rizoma tienen al principio la forma de gasteromycetas globosos (como justamente se expresa Kerner von Marilaum), y después se hacen alargadas ó toman la forma de maza. Y es en ese momento que perforan el terreno, especialmente cuando éste se halla reblandecido por la humedad ó por la lluvia. Eso sucede en enero y febrero, en la época de las lluvias de nuestro verano austral.

La conformación de las anteras y del tubo perigonal demuestran que se trata más bien de una planta entomófila que anemófila, y efectivamente los autores que han podido estudiarla *in natura* aseguran que es fecundada por pequeños coleópteros de la familia de los *Nitidulínidos*, que fueron efectivamente hallados en el tubo perigonal. Eso no pude verificar aunque encargué personas de hacer observaciones y aunque éstas se preocuparan de hacerlo.

Pero lo que quita toda duda respecto de la *entomofilia* es que (véase Kerner von Marilaum), la masa de la flor *emite un olor nauseabundo de carroña* y esto no puede tener otro objeto sino para atraer los insectos que obran como *prónubos*.

Aunque Engler y Prantl hayan hablado de la fecundación de esta planta por medio de los coleópteros, De Bary, ha observado por primera vez que la posición de las anteras más arriba del plano del estigma, podría eventualmente favorecer la fecundación homocelina; sin embargo, en la parte histológica, tratando de los óvulos, hice notar como esta hipótesis puede resultar infundada.

La diseminación de esta planta es aun un misterio y sólo se pueden hacer hipótesis al respecto. Me inclinaria á creer, que siendo el fruto maduro y fresco, de olor agradable semejante á la frutilla y al ananá, pueda ser comido por los animales, y que las semillas, que tienen integumentos muy duros, pasen intactos entre los excrementos y se diseminan sobre alguna raíz de *Prosopis*. Pero es solamente una hipótesis que necesita ser verificada *in loco*.

El estado de los ejemplares hasta ahora poseídos, no me ha permitido asegurar si todas las flores son hermafroditas ó si existen también flores unisexuales en esta planta, pero soy contrario á esta última opinión.

Solamente en pocos ejemplares la falta de un ovario, en buen estado, de forma característica, y desprovisto de las lamelas placentares, me había hecho dudar creyendo se tratara de una flor masculina, pero también puede ser que resultara de la sequedad y nada puedo decir con precisión.

Relativamente á las anomalías que presentan los ejemplares de es-

ta planta, he verificado solamente la inconstancia en el número de las divisiones del perigonio que generalmente es tres, más raramente cuatro ó dos y en el rizoma, que á veces es tetragono en lugar de trígono (1).

Relativamente á la distribución geográfica, pocas observaciones han sido hechas hasta ahora; la mayor parte de los autores dan la *Prosopanche* como indígena del Brasil meridional, pero yo la creo más abundante en la República Argentina y especialmente en la región occidental la *P. Burmeisteri*. La *P. Bonacinaí* ha sido hasta ahora encontrada mucho más al Sur en el territorio del Río Negro, sin embargo algunos ejemplares recogidos en la provincia de La Rioja (ciudad de La Rioja), eran ciertamente *P. Bonacinaí*. De todos modos estas dos especies, parecen tener una distribución geográfica muy extensa. Digo muy extensa, pero refiriéndome al continente sudamericano. En la provincia de La Rioja, por lo que yo he averiguado, no había sido encontrada antes, ni tampoco estudiada por naturalistas y sólo los naturales la conocían.

BIBLIOGRAFÍA

A. DE BARY, *Prosopanche Burmeisteri*: eine neue Hydnooree aus Südamerika. *Abh. d. Naturg. Ges. zu Halle*. Volumen X, página 243, etc.

SPGAZZINI, CARLO, *Une nouvelle espèce de Prosopanche*. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*. Tomo VI, páginas 81-367.

A. F. W. SCHIMPER, *Die Vegetations organ von Prosopanche Burmeisteri*.

KERNER VON MARILAUM, *La vita delle piante*. Edición italiana (1892) páginas 182-187-554, volumen I; página 684, volumen II.

J. WIESNER, *Elementi di Botanica scientifica*. Volumen II, página 300. *Rafflesiacee*. Volumen III, página 52.

Botanische Zeitung, 1874, páginas 372-385-387-340-388. *Prosopanche Burmeisteri*, idem 1873, páginas 706-707-708; 1868, páginas 530-910.

H. GRAFEN ZU SOLMS-LAUBACH. Mit Tafel VIII, páginas 368-375. Idem, página 385. Idem, página 337. *Ueber den Bau der Samen in den Familien der Rafflesiacce und Hydnooree*.

ENGLER UND PRANTL, *Die natürliche Pflanzen Familien*. Número 35, Leipzig. Verlag von Wilhelm Engelmann, 1889.

(1) Evidentemente, cuando la flor presenta dicha inconstancia en el número de las divisiones perigonales, hay diferencia entre la forma de la división perigonial normal, que representa un tercio del tubo perigonial (en circunferencia) y el tipo anormal, que resulta si es de un cuarto más angosto y si es de dos más ancho.

HOMENAJE Á PIERRE CURIE

EL RADIO

CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA (1)

Señor presidente,
Señoras,
Señores :

En cumplimiento de un compromiso contraído con el digno presidente de nuestra sociedad, teniente coronel ingeniero Arturo M. Lugones, intentaré dar una pequeña reseña sobre el estado actual de la radioactividad, como un débil homenaje á la memoria de uno de sus descubridores M. Pierre Curie, cuyo trágico fin tan hondamente ha conmovido al mundo entero. Pérdida ésta, en realidad sumamente sensible, pues además del desastroso fin del que fué en vida Pierre Curie, la inexorable parca ha tronchado una existencia en la plenitud de su desarrollo y cuando más prometía para el progreso de la ciencia. Con él se fué uno de los pocos sabios que aun nos quedaban en esta época de exhibicionismo, que aparte de sus grandes conocimientos y práctica probados, poseía una de las cualidades más apreciables en el hombre, hoy día poco común: la modestia. Pierre Curie constituía un verdadero anacronismo para nuestro tiempo, pues poseía virtudes espartanas y fué un sabio al estilo griego. El significado de la palabra sabio, que tanto ha degenerado actualmente y con la que se titula á toda persona que haya acumulado un mayor ó menor número de conocimientos, merece en mi concepto una pequeña aclaración.

(1). La conferencia fué ilustrada con experimentos y proyecciones luminosas á cargo del señor ingeniero Guillermo Kettelhake, á quien me es grato manifestar en este lugar mi más sentido agradecimiento.

La acumulación de saber á fuerza de estudio y de constancia y la repetición más ó menos buena de lo que hemos adquirido, es tarea que todos estamos en condiciones de realizar con mayor ó menor éxito. Sin negar que esta acumulación de saber y su exteriorización sea útil á la sociedad, la considero sin embargo, insignificante con respecto á los altos ideales que persigue la ciencia. No es suficiente acumular, sino que es necesario además aprovechar lo asimilado, analizándolo para abrir nuevos horizontes á la investigación, indicar otros rumbos y crear nuevos ideales. Los servicios prestados á la ciencia no se miden por lo que se asimila, sino por lo que se produce. En esto consiste á mi parecer la verdadera misión del sabio y cumplidamente la ha llenado aquel de cuyas obras nos vamos á ocupar. Aquí como en el universo en general existen gradaciones. Según la generalidad, trascendencia ó utilidad de lo creado, así también será mayor ó menor el beneficio que el sabio reportará á la ciencia y al progreso de las industrias, ambos encaminados hacia el bienestar moral y material de la humanidad.

El descubrimiento de la radioactividad es indiscutiblemente uno de los acontecimientos más importantes de nuestra época y á él van unidos para siempre el nombre de sus descubridores M. Becquerel y los esposos Curie. Aunque uno de ellos, M. Pierre Curie, ha desaparecido ya del escenario, sus obras sin embargo perdurarán indefinidamente. Nacido en Paris en el año 1859, hijo de un distinguido médico, se dedicó á la ciencia desde muy joven, adquiriendo su vasta ilustración científica sin el auxilio de ningún maestro, sólo á expensas de su incesante y titánica labor. Antes de realizar su portentoso descubrimiento del radio, ya habían sido premiados sus trabajos en distintas ocasiones por la Academia de Ciencias, pero aun permanecía en la penumbra cuando de improviso fué presentado á la gratitud de sus contemporáneos en la plena luz del día. Desde ese momento M. Pierre Curie, fué colmado de premios, honores y distinciones, rechazando muchos de ellos por ser contrarios á sus convicciones personales y filosóficas y únicamente aceptó los otros como un estímulo y para proveerse de los medios indispensables para llevar á cabo sus costisísimas experiencias. En 1905 la Academia de Ciencias de Paris lo elige para formar parte de la legión de los inmortales, como se titulan los miembros de tan ilustre corporación. El nuevo ambiente que se le formó, fué más bien molesto al ilustre sabio, pues le causó entorpecimientos en la prosecución de sus investigaciones, creándole nuevos deberes y responsabilidades.

M. Pierre Curie viene á caer precisamente en el momento en que comenzaba á cosechar los frutos y laureles de su inmensa labor, llevada á cabo con una perseverancia poco común. Era un hombre que nació y vivió para la ciencia. En ciertas ocasiones la conciencia humana se revela contra los designios del destino, como ha sucedido en este caso. Un lamentable accidente callejero siembra el más acerbo dolor en un hogar hasta entonces feliz y priva á la ciencia de uno de sus más abnegados servidores.

Creo que la mejor manera de hacer resaltar los méritos del malogrado sabio, es dar á conocer el alcance y trascendencia de la radioactividad, á cuyo desarrollo había dedicado todas sus energías. El génesis del descubrimiento de la radioactividad presenta cierta analogía con otro que nos ha dado la clave de los geroglíficos, es decir, nos ha dado á conocer la historia detallada y auténtica de uno de los pueblos más civilizados de la antigüedad. En efecto, Champollion, después de mucho estudio, llegó á identificar en los geroglíficos la letra M y partiendo de esta base alcanzó á conocer las demás letras del alfabeto, pero ¿cual no sería su sorpresa al convencerse que la base de que había partido era falsa? La letra que había creído descubrir no era la M. Análogamente al tratarse en la sesión de la Academia de Ciencias de Paris del descubrimiento de los rayos Röntgen, le llamó mucho la atención á M. Becquerel el hecho de que se volvía fluorescente la parte del tubo de Crookes en que incidían interiormente los rayos catódicos y de la cual partían los rayos X. Basándose en esta observación supuso que todas las substancias fluorescentes serían susceptibles de emitir rayos Röntgen. Todas sus investigaciones fueron encaminadas en este sentido, pero más tarde comprobó que no había relación alguna entre la fluorescencia de una substancia y la emisión de rayos X. Fué durante el curso de estos estudios, orientados por una deducción *a priori* falsa, que M. Becquerel llegó á constatar una nueva propiedad curiosísima de la materia: la radioactividad. Al principio operó con las sales fluorescentes de uranio, las cuales, aun habiendo permanecido largo tiempo encerradas, á cubierto de toda influencia de energía exterior, luz, calor, etc., poseían la notable propiedad de emitir radiaciones capaces de impresionar á través de papel negro, las placas fotográficas y de volver conductor de la electricidad á los gases. M. Becquerel llega á la conclusión, en esta primera serie de sus investigaciones, de que la radioactividad es una propiedad atómica. Pero he aquí un hecho nuevo é inesperado que se observa al efectuar un estudio comparativo de las sales y de los mi-

nerales de uranio, entre ellos la pechblenda, y consiste en que estos últimos poseen en igualdad de condiciones, un poder radioactivo mayor que el mismo uranio metálico. Al examinar más de cerca esta aparente contradicción, los esposos Curie llegan á la convicción de que la gran radioactividad del mineral uranio: la pechblenda, no es debida exclusivamente al elemento uranio, sino que debe pertenecer á un cuerpo nuevo, distinto de todos los hasta entonces conocidos, pues si la radioactividad sólo fuera una propiedad atómica del uranio es lógico suponer que éste al estado metálico sería más activo que el mineral que lo encierra. Sus previsiones teóricas son plenamente confirmadas por la experiencia, pues consiguen aislar de la pechblenda una substancia con marcadas propiedades radioactivas, análoga al bismuto en su comportamiento químico y que en honor de la patria de M^{me} Curie fué bautizado con el nombre de Polonio. Al proseguir sus investigaciones, los esposos Curie descubren al poco tiempo otra substancia un millón de veces más radioactiva que el uranio metálico y que denominan *Radio*. Es ésta la única substancia radioactiva por excelencia, conocida hoy día. Posee una radioactividad sensiblemente constante, mientras que en todos los demás cuerpos radioactivos se constata una disminución considerable de su poder al poco tiempo de ser aislados.

En la radioactividad, como en todo descubrimiento nuevo y trascendental se ha intentado englobar y explicar por medio de él muchos hechos oscuros hasta entonces, y ese afán innato en el hombre lo induce frecuentemente á errores. Se ha querido referir todo fenómeno mal estudiado á la radioactividad y hasta algunos han tratado de atribuir á la misma el origen de la vida. Es pues, necesario deslindar lo positivo de lo fantástico. En una ceguedad poco explicable, muchos han creído ver en el descubrimiento del radio, el derrumbe de nuestras adquisiciones científicas, penosamente acumuladas en el transcurso de varios siglos de experiencia y de observación, cuando en realidad sufrirán á lo sumo, una nueva interpretación. Los hechos permanecen incommovibles, sólo serán observados á través de un nuevo prisma.

Antes de seguir adelante, considero oportuno dar una idea más ó menos precisa de lo que debe entenderse por radioactividad. Según el eminente físico Soddy, una substancia radioactiva es aquella que posee como propiedad esencial, la de emitir radiaciones corpusculares. Actualmente se conocen dos tipos de radiaciones: ondulatorias y corpusculares. Las primeras son producidas por un

movimiento ondulatorio del éter y las últimas por la emisión de pequeñísimas partículas llamadas corpúsculos. Otra propiedad específica de la radioactividad, es que ella no depende de la temperatura, como sucede con los demás fenómenos físicos y químicos que conocemos. En efecto, no se ha logrado modificar sensiblemente la radioactividad de un cuerpo sometándolo á las temperaturas más bajas ó más altas que hemos alcanzado á producir. Esta y otras consideraciones inducen á considerar á la radioactividad como una propiedad atómica. La ciencia no habiendo llegado aun á transformar la estructura del átomo, es lógico deducir que no se podrá alterar las propiedades radioactivas por medio de los agentes físicos ó químicos de que disponemos.

Lo que caracteriza, pues, á una substancia radioactiva, es su propiedad de emitir radiaciones corpúsculares y de no perder dicha propiedad por las variaciones de temperatura.

Las radiaciones que emiten los cuerpos radioactivos se dividen en tres clases, designadas por las tres primeras letras del alfabeto griego α , β y γ , pero probablemente son de naturaleza más compleja. Las radiaciones α , β y γ se dividen á su vez en dos tipos: las que son desviables por el imán y las que no lo son. Entre las primeras se cuentan las radiaciones α y β y entre las segundas la radiación γ . Es precisamente su comportamiento magnético, originado por sus distintas cargas eléctricas, lo que ha permitido aislarlas y caracterizarlas. De estas radiaciones, es con mucho la más importante la radiación α que constituye la mayor parte de los corpúsculos emitidos por el cuerpo radioactivo y se conocen algunos que parecen producir únicamente rayos α . Los corpúsculos α tienen dimensiones relativamente grandes, pues son comparables á los átomos de hidrógeno ó según algunos á los de helio. Son considerados como átomos de helio en un estado especial, que poco á poco van adquiriendo las propiedades específicas de este elemento interesantísimo bajo más de un punto de vista. Los corpúsculos α son emitidos con una velocidad de 20.000 kilómetros por segundo, pero los más pequeños obstáculos, como ser una simple hoja de papel, son suficientes para detenerlos. Una pequeña capa de aire de unos 10 centímetros de espesor basta igualmente para absorberlos totalmente.

En dos de los principales cuerpos radioactivos: el radio y el torio, se ha constatado la producción de un cuerpo gaseoso, de naturaleza elemental, que sigue la ley de Boyle y que se ha llamado Emanación. Es un gas inerte de la familia del Argón. Este cuerpo gaseoso parti-

cular, originado á expensas del átomo de radio, es el que por su transformación ó disgregación produce las tres radiaciones que acabamos de mencionar. La emanación del radio, que es la que más nos interesa, tiene una densidad de 80 ($H=1$) y así si se admite que su molécula, como la del Argón, es monoatómica, resulta su peso atómico = 160. Se condensa á $-150^{\circ}C.$ y tiene un espectro propio. La emanación atraviesa con suma facilidad los más pequeños orificios y hendiduras, mientras que los gases materiales ordinarios sólo pueden hacerlo con mucha lentitud. Al encerrar un pedacito de radio en una ampollita de vidrio y al estudiar su espectro, se notará claramente el de la emanación, pero si renovamos su observación al cabo de algunos días se notará con gran sorpresa la aparición de las rayas características del helio. Este hecho, de una importancia capital, fué puesto de manifiesto por Sir Ramsay y vendría por otra parte á dar una explicación de la presencia constante del helio ocluído en grandes cantidades en los minerales que contienen substancias radioactivas. El descubrimiento de este fenómeno viene á coronar dignamente la interminable serie de sorpresas que nos ha deparado la radioactividad, pues es el primer ejemplo de la transformación de un elemento en otro, pues como tales son considerados el radio, la emanación y el helio. Vendríamos pues á admitir la posibilidad de la *transmutación* de los elementos, el sueño dorado de los alquimistas y que no ha mucho se consideraba como una utopía indigna de preocupar al verdadero hombre de ciencia. Pero lo curioso es la aparición del helio recién al cabo de un cierto tiempo y debido á ésto, es que algunos físicos consideran á los corpúsculos α , como átomos de helio en un estado especial, comparable al del ión con respecto al átomo ó á la molécula del elemento. Estos corpúsculos α á causa de la velocidad con que son lanzados se incrustan, diremos así, en el vidrio de la ampolla y al hacer pasar la corriente en ella para producir el espectro, son libertados nuevamente y adquieren las propiedades del helio. Aún constituye un enigma la aparición del espectro del helio recién al cabo de algunos días y en la tentativa para despejarlo se han emitido dos hipótesis: sea que el helio sólo se forma á expensas de los corpúsculos α de una manera muy lenta ó lo que es más probable, el helio preexiste desde el primer momento, pero debido á causas aun ignoradas no se puede poner de manifiesto su espectro. Si esto sucediera estaríamos en presencia de otra de las numerosas revelaciones que nos ha proporcionado, ó nos proporcionará el radio. En tal caso el espectro de una substancia no es suficiente para comprobar la pureza de la misma, pues podrían

mediar circunstancias que impedirían la aparición del espectro de las impurezas. Por otra parte, el análisis espectroscópico que aun no hace diez años era preconizado como el más sensible para constatar la presencia de los cuerpos en cantidades infinitesimales, resulta grosero comparado con otros métodos que nos ha dado á conocer la radioactividad. Efectivamente, por medio de un aparato tan sencillo como el electroscopio (1), llegamos á poner de manifiesto la presencia de ciertos cuerpos en cantidades 150.000 veces menores que las que acusa el espectroscopio.

Es precisamente esta propiedad de ciertas substancias de ionizar el aire, es decir, de volverlo conductor, lo que ha permitido comprobar su existencia en cantidades tan infinitesimales, por decirlo así.

Pasemos ahora á considerar la radiación β , igualmente corpuscular, la cual, aunque cuantitativamente es muy inferior con respecto á la radiación total de las substancias radioactivas, no por eso deja de tener un altísimo interés científico, pues su estudio nos ha conducido á una concepción completamente nueva de la electricidad. Los corpúsculos que constituyen la radiación β son, en cuanto á sus dimensiones mucho más pequeños que los corpúsculos α , se les calcula aproximadamente 1000 veces más pequeños que el átomo de hidrógeno, el menor hasta ahora conocido. Están cargados de electricidad negativa, y teniendo en cuenta su carga eléctrica enorme y su pequeña masa, se llega á la conclusión de que ésta se encuentra constituida verosímilmente de electricidad en su casi totalidad, y sin exagerar podríamos considerar al corpúsculo β como el átomo de electricidad negativa. Esto nos conduciría á representarnos á la electricidad como algo material, de constitución atómica. Hasta ahora sólo se ha podido estudiar el átomo de electricidad negativa, ignorándose aun completamente la existencia del átomo de electricidad positiva. Las propiedades de los corpúsculos β son completamente análogas á las que presentan los rayos catódicos en el tubo de Crookes. Estos corpúsculos se desprenden en forma de explosión, pero deben ser explosiones formidables, si se tiene en cuenta que son proyectados con una velocidad que varia de 20.000 á 300.000 kilómetros por segundo, es decir, la inconcebible velocidad del rayo luminoso.

La proyección repentina y con gran velocidad de los corpúsculos β , origina una onda electro-magnética corta é irregular, es decir, produ-

(1) Aquí, debido á la amabilidad de los doctores Gallardo y Bahía, el conferenciante presentó el electroscopio y el electrómetro de los señores Curie. (N. de la D.)

ce una radiación penetrante del tipo de los rayos Röntgen y que constituye los rayos γ . Estos rayos γ se engendran, además, al chocar los corpúsculos β con las partículas materiales de la misma substancia radioactiva. Son producidos, por consiguiente, de una manera análoga á los rayos X, ó sea por el choque de los corpúsculos catódicos contra el vidrio de la ampolla de Crookes. Así como los rayos Röntgen, la radiación γ no se refleja, refracta ni polariza, ni son desviados por los campos magnéticos más intensos que podemos provocar. Esta formación de los rayos γ á expensas de los corpúsculos β , se encuentra confirmada, hasta cierto punto, por la proporcionalidad que existe entre la cantidad y la intensidad de los rayos γ y β . La radiación γ posee un poder de penetración enorme y puede atravesar 7 centímetros de plomo, 19 centímetros de hierro y 150 centímetros cúbicos de agua, perdiendo únicamente el uno por ciento de su intensidad primitiva.

Es digno de mención un hecho que se observa al poner en contacto con el aire una sal de radio fuertemente activa, y es que se nota un olor intenso á ozono, análogo al que se siente en las cercanías de una máquina eléctrica en funcionamiento. El ozono, así como el agua oxigenada, poseen ciertas propiedades análogas á las radioactivas. ¿Qué relación misteriosa existirá entre ambos?

Sobre la procedencia del radio nada de seguro se puede adelantar en el estado actual de la ciencia. Es posible que él mismo solo constituya un producto de transición en la evolución del elemento uranio, que termina con la generación del helio. Pero aun ignorando el origen de este curioso cuerpo, podemos hacer constar que el estudio de la radioactividad ha contribuído poderosamente á cambiar nuestras nociones sobre los pretendidos cuerpos simples y quizás nos proporcione la clave de su mutua transformación. La transmutación de los metales, tan tenazmente perseguida sin éxito positivo por los alquimistas, vuelve á constituir un tema de actualidad para los químicos modernos. En efecto, la radioactividad ha puesto de manifiesto la transformación de un elemento: radio, en otro elemento: helio, pues como tales son admitidos universalmente ambos cuerpos. Durante esta transformación se notan ciertos pasajes de la evolución del radio, que no van acompañados de ningún fenómeno radioactivo. Los fenómenos debidos á la radioactividad son actualmente los únicos que nos permiten seguir la transmutación sucesiva de un elemento, pero si ellos dejan de manifestarse nos encontramos desarmados para continuar su estudio. Tal vez arbitrando medios para subsanar esta difi-

cultad de observación, se notaría que todos los cuerpos se encuentran en lenta pero continua evolución, sin que ésta tenga que estar acompañada forzosamente por fenómenos radioactivos.

La graduación en las propiedades de ciertos elementos, sobre todo de las llamadas tierras raras, es tan notable, que inmediatamente asalta al espíritu observador la idea de que ellos no sean más que modalidades ó estados alotrópicos de un mismo elemento primitivo.

Las recientes investigaciones científicas acaban de poner de manifiesto que todos los elementos, cualquiera que sea su naturaleza, poseen algo de común: el electrón. Este hecho es muy significativo y nos induce lógicamente á buscar un origen común de los pseudoelementos. El electrón, que es la denominación generalmente adoptada para designar al átomo eléctrico negativo ó á la partícula catódica, puede ser obtenido sea por ionización de los gases, por el fenómeno de Zeemann, por medio de los cuerpos radioactivos ó en el tubo de Crookes. Pero aislado con el auxilio de cualquiera de estos procedimientos y á expensas de los más diversos elementos, siempre, invariablemente, presenta las mismas propiedades y los datos numéricos obtenidos concuerdan de una manera asombrosa. Lo cual, aparte de evidenciar la igualdad de los electrones aislados de los más diversos modos, da una idea del grado de exactitud alcanzado en las medidas físicas, pues en esta clase de investigaciones el más mínimo error de observación ocasiona diferencias considerables en los resultados.

Si lo que acabamos de mencionar se realizara, se habría dado un paso decisivo tendiente á la comprobación de la unidad de la materia. El día en que se haya logrado la transmutación de los elementos, así como actualmente lo efectuamos con las distintas clases de energía, se presentaría al hombre científico un nuevo problema á resolver: buscar la relación que existe entre la materia y la energía. Guiados por los escasos conocimientos que poseemos al respecto y por nuestra tendencia á simplificar lo heterogéneo, podríamos adelantar ó más bien preveer dicha solución. Probablemente lo que llamamos materia y energía, son en el fondo una misma cosa, una de ellas una transformación ó quizás concentración de la otra y aun aquí podemos aplicar el famoso adagio de Lineo: « La naturaleza no da saltos », que es de una aplicación tan universal como la sublime ley de la gravitación de Newton. En efecto, ya se ha pretendido encontrar en los electrones un lazo de unión, un puente que permite la comunicación entre estos dos mundos: materia y energía, considerados hasta hace poco como totalmente distintos, irreductibles, completamente separados.

De todos los atributos de la materia, el único constante, invariable, es la masa. Si ella fuera susceptible de variar, tendríamos que crear un nuevo concepto de la materia ó bien admitir un nuevo estado de la misma. La relación de la masa á la carga eléctrica de los electrones varía con la velocidad, en el sentido de que su masa va disminuyendo cuando aquella aumenta. Estamos, pues, en presencia del primer caso hasta ahora conocido en que falla la tradicional definición de la materia por su masa y su inercia. El electrón constituye, por tanto, un algo distinto de lo que entendemos por materia, sin que por ello pueda asimilársele á la energía, y sería según algunos filósofos un estado intermediario entre ambas.

Respecto al origen de la energía radioactiva, se han emitido las más diversas hipótesis. Las que han obtenido mayor aceptación son las de la transformación ó disociación atómica y la que admite la existencia de una radiación exterior, aun desconocida atravesando el espacio. La enorme cantidad de energía suministrada por los cuerpos radioactivos y llamada para distinguirla, sin que ello implique una explicación, energía radioactiva, provendría, según la primera hipótesis de la disgregación ó transformación que experimenta el átomo radioactivo. La radioactividad no sería, pues, más que una exteriorización de la considerable cantidad de energía que se encuentra almacenada en los átomos y que se pone en libertad durante su disociación. Siguiendo las leyes que rigen los fenómenos físicos y químicos, tenemos que admitir forzosamente que durante la formación del átomo deben haber intervenido esas proporciones fabulosas de energía, que aun estamos bien lejos de poder producir por nuestros medios comunes, y de ahí se explica el hecho de que todas las tentativas de disgregación del átomo hayan fracasado.

La idea perseguida por los alquimistas fué, pues, una utopía y aun hoy día lo es prácticamente, aunque en teoría todo se inclina á considerarla como muy verosímil, pues el único ejemplo conocido de la transmutación de elementos: el radio en helio, es un fenómeno natural enteramente ajeno á nuestra voluntad, no pudiendo nosotros iniciarlo, acelerarlo ó retardarlo.

La cantidad de energía desprendida durante dos días por la transformación del radio, es mayor que la que se podrá desarrollar por medio de la más violenta de las reacciones químicas, suponiendo que se prolongara indefinidamente.

Según la segunda hipótesis, la energía radioactiva se origina por la acumulación ó transformación de la que atraviesa los espacios in-

terestelares, bajo forma de una radiación aún desconocida. Los cuerpos radioactivos sólo serían receptáculos apropiados para hacer visible una parte de la energía que llena el espacio, tal como lo haría una pantalla fluorescente respecto á los rayos para los cuales es insensible la retina. Otra de las hipótesis interesantes es la que asimila los cuerpos radioactivos á pequeños sistemas solares en formación, en tanto que los cuerpos no radioactivos serían sistemas en un estado avanzado de extinción. No entraré en mayores detalles sobre el origen de la radioactividad, pues probablemente lo haré en otra oportunidad, con una pequeña contribución personal. Pero cualquiera que sea la causa del origen de la radioactividad no tenemos el más mínimo derecho á declarar que esta fuente de energía, aparentemente espontánea, esté en contradicción con los datos científicos hasta ahora adquiridos, pues nada obsta para que ella no sea más que una de las tantas modalidades de la energía universal.

A pesar de haber transcurrido pocos años desde la iniciación del estudio de los fenómenos radioactivos se puede deducir como muy probable que la radioactividad es una propiedad común en mayor ó menor grado á toda la materia y la emanación parece ser uno de los cuerpos más difundidos en la naturaleza, aunque en mínimas proporciones. Se ha constatado su presencia en el aire, en el agua, en la tierra y en los numerosos cuerpos que se ensayaron. Es debido á ello que el aire no constituye un aislador eléctrico perfecto, sino que siempre se encuentra ligeramente ionizado, es decir, es débilmente conductor de la electricidad. Ciertas aguas minerales son especialmente radioactivas al ser extraídas, pero que pierden rápidamente la casi totalidad de su radioactividad al ser conservadas, aun en botellas herméticamente cerradas, durante algunos meses. Quizás la acción terapéutica de las aguas minerales naturales sea debida en gran parte á sus propiedades radioactivas y de ahí que las aguas minerales artificiales y aún las mismas naturales después de algún tiempo de haber sido embotelladas, no sean tan eficaces, por no poseer ó haber perdido gran parte de dichas propiedades.

El estudio de la radioactividad ha sido tan fructífero que su influencia se manifiesta en todas las ramas de la actividad humana. En medicina se han obtenido con el radio, éxitos positivos en todas aquellas afecciones en que estaba indicado el uso de los rayos Röntgen ó de la luz de Finsen. Los tubitos de radio que tengo el honor de presentar á ustedes en estas cajitas han librado á varios cancerosos de su terrible mal, manejados por el distinguido médico argentino

doctor Mackenzie Davidson, que desde hace muchos años reside en Inglaterra, donde goza de una merecida fama como uno de los primeros especialistas en radioterapia (1). El radio ejerce además una influencia manifiesta sobre la vida embrionaria y los pocos ensayos practicados han provocado la formación de notables casos teratológicos. Debe manejársele con muchas precauciones, pues es una arma de doble filo y así como puede producir curaciones sorprendentes, puede igualmente ocasionar quemaduras muy rebeldes á todo tratamiento.

La radioactividad constituye además una fuente ideal para el suministro de la energía necesaria á las más variadas aplicaciones industriales. Pero desgraciadamente debe renunciarse por el momento al aprovechamiento de la energía radioactiva por las mismas causas que acabo de mencionar al referirme á las dificultades de su empleo en medicina. Aparte de éstas existe otra razón muy poderosa y que nos llevaría á desistir por completo de una aplicación en grande escala de los cuerpos radioactivos como fuente de energía y es que la cantidad que de ellos contiene el globo terrestre es necesariamente limitada. En efecto, se ha calculado que es suficiente la presencia de un gramo de radio por metro cúbico en la masa solar para llevarla á la incandescencia en que se encuentra y por una simple comparación deducimos como consecuencia lógica que la proporción de substancia radioactiva contenida en nuestro planeta es muy insignificante. Por otra parte, los cuerpos radioactivos por excelencia : uranio, torio y radio, así como todos los elementos de peso atómico elevado se encuentran en pequeñas cantidades en la corteza terrestre y seguramente el núcleo los contendrá en mayor proporción, hecho que está en perfecta armonía con la teoría Kant-Laplace sobre la formación y agrupación de las masas cósmicas. El fenómeno geológico bien comprobado de que la temperatura aumenta incesantemente al penetrar en el interior de la tierra y teniendo en cuenta la constante geotérmica, se concibe fácilmente que el núcleo terrestre se encuentra á una alta temperatura, de la que nos encontramos protegidos por la mala conductibilidad de la corteza. Por las consideraciones anteriores no es muy aventurado suponer que el estado interior de la tierra

(1) Estos tubitos de bromuro de radio muy activo están actualmente en poder del señor farmacéutico Diego Gibson, quien me los ha cedido galantemente para esta conferencia y me es grato expresarle con este motivo mi más sincero agradecimiento.

sea debido á la presencia de cuerpos radioactivos. Estos estarían, pues, acumulados casi totalmente en el núcleo de la tierra y su extracción como es fácil suponerse, presenta dificultades insuperables, en tanto que la corteza, como acabamos de ver, sólo posee mínimas proporciones de los mismos y diremos por fortuna, pues de lo contrario imposibilitaría la vida orgánica.

La radioactividad al revelarnos sus maravillosas propiedades nos ha colocado al mismo tiempo un dique á nuestro afán de investigar y de analizarlo todo avasalladoramente, pues sólo nos va entregando poco á poco los valiosísimos secretos que encierra y somete el experimentador al terrible tormento de Prometeo, cuyas entrañas renovadas sólo servían para ser devoradas incesantemente.

La sabia naturaleza sólo ha puesto al alcance del hombre las substancias radioactivas en dosis inofensivas y cual si quisiera substraerlo á los peligros que entrañaría el manejo de grandes cantidades de las mismas las ha sepultado en el seno de la tierra, poniéndolas á cubierto de toda tentativa de extracción. Efectivamente, pasma pensar las fabulosas cantidades de energía que desarrollarían varios kilogramos de radio puro y las dificultades y grandes peligros que ocasionaría su manejo.

No satisfecha con abrir ante nuestros ojos un mundo nuevo, la radioactividad está en vías de convulsionar las teorías más fundamentales de las ciencias en general. Es oportuno indicar aquí que esto no implica la bancarrota de la ciencia como algunos lo suponen, muy por el contrario, muestra cuán vigorosa es y hasta dónde podrá llegar, pues los hechos no varían, sólo su interpretación es la que se modificará. El concepto de la electricidad ha cambiado radicalmente y en vez de considerarla como una forma de la energía, se la asimila á un fluido material, de constitución atómica, semejante á la de los elementos, con la diferencia de que el electrón, el átomo de electricidad negativa, es mucho más pequeño que el menor de los átomos conocidos: el hidrógeno. La materialidad de la electricidad, estaría comprobada además por la existencia de una inercia electromagnética, comparable á la inercia mecánica.

La teoría de la emisión de Newton, cuya intuición de los fenómenos de la naturaleza nos asombra de más en más, y que había sido tan combatida y condenada al olvido, viene á renacer hasta cierto punto y en los electrones debemos admirar los portadores de la luz.

Uno de los meteoros luminosos más bellos y grandiosos que es

dado al hombre contemplar : la aurora polar, encuentra igualmente su explicación por la descomposición de la luz solar en su pasaje á través de las partículas eléctricas acumuladas alrededor de los polos magnéticos de la tierra.

La química ha sacado igualmente un provecho inmediato del estudio de la radioactividad y nos ha facilitado la interpretación de las reacciones químicas, así como también ha modificado nuestras nociones sobre los elementos. El átomo en vez de ser considerado como un conjunto homogéneo é indivisible, resulta estar constituido por infinidad de partículas muy diminutas, una de las cuales es el electrón. La química es además deudora á la radioactividad de un hecho que por su transcendencia nunca estará de más volverlo á señalar, y es la transmutación de un elemento en otro.

La radioactividad contribuirá igualmente de una manera poderosa á estrechar cada vez más los vínculos entre la física y la química, pues en el fondo la una es sólo la continuación de la otra. Ella, aparte de los numerosos é importantísimos hechos experimentales que nos ha proporcionado, ha influenciado asimismo los más altos conceptos filosóficos y las más elevadas especulaciones científicas.

En cuanto á las demás ciencias naturales, aún no es posible prever el sentido que á ellos imprimirá el estudio de la radioactividad, pues son poco numerosos los trabajos realizados con dicho objeto.

Estamos, pues, en presencia de una propiedad general de la materia y á pesar de ello aun no hace diez años la ignorábamos por completo. Esto nos induce á creer que todavía son numerosas y muy importantes las propiedades desconocidas de la materia y de la energía, por falta de medios apropiados para ponerlas de manifiesto. Pero así como el descubrimiento de los rayos Röntgen provocó indirectamente el de la radioactividad, así también esperamos que ésta no sea la última conquista científica, sino que será el punto de partida de otros descubrimientos nuevos y no menos transcendentales.

He dicho.

D^r GUILLERMO F. SHAEFER,
Químico.

TRICROMÍA ⁽¹⁾

Newton, desde 1675, demostró que la luz solar blanca se componía de los siete colores elementales del arco iris: rojo, *anaranjado*, amarillo, *verde*, azul, índigo y *violeta*, los que por su diferente refrangibilidad ó por dispersión constituyen lo que fué llamado *espectro solar*.

Hoy día es éste el espectro solar visible, pero en el siglo pasado se encontró que el espectro solar de Newton se componía de otras dos partes muy importantes é invisibles, llamadas respectivamente *espectro calorífico* y *espectro químico ó ultravioleta*.

El mismo Newton demostró también que superponiendo uno á uno los siete colores elementales ó simples se obtiene una serie de matices diferentes, y sólo se llegaba á recomponer la luz blanca cuando la superposición de los siete colores elementales del espectro era completa. Por eso llamó color complementario del color ó mezcla de colores que faltan en la superposición para obtener el blanco, á cada uno de los colores intermedios obtenidos por superposición.

Brewster demostró que se podían obtener todos los colores de Newton con lo superposición de los tres fundamentales, rojo, amarillo y azul; mientras el célebre físico Clerk-Maxwel con su *Teoría de los colores* (1880), pudo probar que para obtener las infinitas gradaciones cromáticas mejor se prestaban los tres colores intermedios y funda-

(1) Nuestro inolvidable profesor, ingeniero Emilio Rosetti, nos envía de Milán esta interesante nota sobre tricromía, que gustosos publicamos.

Agradecemos al querido maestro esta atención que demuestra cómo a pesar del tiempo i la distancia no olvida los *Anales* que él mismo contribuyó a fundar i darle vida, hace ya 34 años. (*La Dirección.*)

mentales, anaranjado, verde y violeta, los cuales, por consiguiente, eran *complementarios* unos de otros.

La teoría de Maxwell es hoy la más generalmente adoptada, y en ella se funda la *trieromía*, esto es, el arte de obtener todos los colores del espectro solar por medio de la superposición conveniente de los tres colores fundamentales, anaranjado, verde y violeta. Se llama también *trieromía aditiva*, ó por *superposición*, para distinguirla de la *trieromía subtractiva*, ó por *subtracción*, de los tres colores de Brewster, rojo, amarillo y azul.

La *trieromía aditiva* ha sido utilizada desde hace tiempo en la litografía y fotografía con colores.

El problema de la fotografía con colores después de las tentativas iniciadas, hace tiempo ya, por Lippman, ha adquirido con la ayuda de la trieromía aditiva un alto grado de perfección, como ha demostrado últimamente en Milán el doctor Mengarini, en dos conferencias sobre el último eclipse solar del 30 de agosto de 1905, observado por él en Torreblanca (España).

Las espléndidas fotografías coloreadas del eclipse presentadas por el doctor Mengarini, demuestran que inmediatamente alrededor del disco negro de la luna se ve un arco *Cromográfico* rojo vivo, esfumándose en *rosa*, desde el cual se observan, especialmente al Este, las famosas *protuberancias rosadas*. En seguida viene la parte inferior de la *corona solar* con un color blanco de plata, el cual se desvanece en blanco de perla, con reflejos anacarados, los cuales, en fin, se funden con el color verde-sucio ó verde-botella del cielo.

Es excusado indicar cuanta importancia tiene esto para la química y física solar.

La trieromía subtractiva es utilizada hoy por algunos pintores, llamados *divisionistas*, los cuales emplean los tres colores de Brewster para obtener efectos cromáticos verdaderamente admirables y de una luminosidad asombrosa. El sistema divisionista consiste en pintar con líneas finas paralelas y muy cercanas unas de otras, con los tres colores fundamentales de Brewster, los cuales son superpuestos ó *fundidos* unos con otros, por medio de la visión, debido a la persistencia de las imágenes en la retina.

En la exposición actual de Milán hay unos cuadros del pintor Bazzano, especialmente una *Puesta de sol*, verdaderamente admirables.

EL NOMBRE CIENTÍFICO DE LAS VIZCACIAS

«Nada ha sido tan pernicioso á la Historia Natural de América, como el abuso que se ha hecho y se continúa haciendo de la nomenclatura.»

Estas palabras que parecen escritas de hoy, datan sin embargo, de 1776! Es el sabio abate Molina, que se expresaba así en su *Compendio de la Historia Jeográfica, Natural i Civil del Reino de Chile*. Qué no hubiera dicho pues, si hubiese tenido la necesidad de estudiar la nomenclatura actual y de aplicar las reglas internacionales!

Entre los roedores, existe una familia interesantísima, peculiar á Sud América, la familia de las Chinchillas. Consta sólo de tres géneros vivientes y, por lo tanto, uno podría pensar que es la cosa del mundo más sencilla designar esos tres tipos con un nombre científico admitido por todo el mundo. Error profundo!

Existe una famosa *ley de prioridad*, inventada por los que prefieren investigar en un rincón polvoroso de biblioteca, libros raros y folletos más escasos aún, en vez de estudiar directamente los animales bajo sus nombres casi universalmente adoptados y tales como les llamó el primer naturalista quien les examinó y describió con mayor detención y exactitud.

Esta ley de prioridad impone la adopción de los nombres propuestos por la primera persona quien les publicó en forma bi-nominal y en un latín más bárbaro que romano.

Se puede maldecir tanto que se quiere á esa convención, pero los naturalistas tienen sin embargo, que conformarse con ella en vista

de llegar un día, á tener una nomenclatura uniforme y estable, ó por lo menos más duradera.

Llegamos así á la exposición que motiva esas líneas.

Los indios peruanos designaban bajo el nombre de origen quíchua: *Uiskacha* (que los españoles transformaron más tarde en el de *vizcachacha*, por el procedimiento fonético que les hicieron cambiar: *Uicuña* en *vicuña*); unos pequeños roedores de la Cordillera que se crían entre las peñas.

El padre Cobo escribía en 1653: «La vizcachacha es un animal de color *fraileasco* ó ceniciento, muy parecido en el tamaño y hechura al conejo, salvo que tiene el pelo más blando y denso, las orejas según tanto más cortas y la carne dura de digerir y no tan sabrosa; tiene dos dientes en las encías bajas y otros dos en las altas; grandes bigotes de unos pelos ó cerdas más gruesas y ásperas que de puerco; mantíenese ordinariamente de hierba, y si topa carne muerta la come como si fuera pura. Tiene la cola más larga que todo su cuerpo, delgada y de un pelo más largo y áspero que el del cuerpo, con una cinta negra á lo largo de ella por la parte inferior. Críase comunmente la vizcachacha entre las peñas y trepa con ligereza por ellas, por empinadas y lisas que estén. Aunque es animal silvestre, se domestica mucho. Estímase su piel para forrar vestidos, por ser de pelo tan blando como *Martas* el cual hilaban antiguamente los indios del Perú, para entremeterlo en la ropa fina que tejían. Desollada la vizcachacha y echada en una alquitara vale el que della sale contra la sordera y dolor de oídos; y el unto de sus riñones es útil, untándose con él, para templar el calor de los riñones. Llámase este animal en la lengua general del Perú: *Vizcachacha*.»

Ya Cieza de León, el padre José de Acosta, el Inca Garcilazo de la Vega, etc., se habían ocupado de las costumbres y de las aplicaciones de la vizcachacha.

Fué Molina quien hizo entrar este animal en la nomenclatura científica y le llamó: *Lepus viscacia* (pág. 348 de su *Compendio*, 1788). (1) Al principio, no se preocupó mayormente de hacer resaltar que la vizcachacha no presentaba los caracteres propios al género *Lepus*, y no le buscó un nombre genérico más adecuado. Como lo dice pues, en el

(1) Esta traducción es indicada, en algunas citas, con la fecha de 1838. La parte zoológica de la obra de Molina, se encuentra en el tomo 1º de su obra y apareció en 1788. La segunda parte de la traducción del *Compendio* fué publicada en Madrid, en 1795.

prefacio de su obra: « quiero ser entendido de aquellas personas que no se hallan iniciadas en el estudio de la historia natural », y como los habitantes de Chile, de Bolivia y del Perú, acercaban la vizcacha al grupo de los conejos, Molina quiso hablar como ellos. Sin embargo, en su *Saggio ne la Storia natural de Chili*, publicado en 1810, este sabio abate vuelve á hablar (pág. 249), de la vizcacha é indica que debe constituir un género distinto:

« *La Viscaccia* Vid. *Essendomi prefisso nel mio primo saggio di non dipartirmi dal sistema linneano, io aveva messo in conseguenza questo animale nel genere della Lepri, al quale tutti i caratteri richiesti da quel sistema lo risnandano, ad onta della lunghezza della coda di cui va fornito. E' un gran difetto dei metodi artificiali ristretti alla sola considerazione di pochi attributi quello di accoppiare insieme degli Esseri, che secondo il semplice ordine della natura devono essere separati. La Viscaccia secondo i caratteri naturali deve formare un genero a parte tra gli Scojattoli e le Lepri. Ella se rassomiglia alla Lepra nella testa, nelle dita, ed anche nella maniera di mangiare, e nel tenersi diritta a sedere; del resto poi s'accosta allo Scojattolo nel colore e nella coda, che e assi lunga, ripiegata in su, e vestida di lungo e ruvido pelo, colla quale si difende da' suoi nemici.* »

Oken se ocupó mucho de las vizcachas y publicó una reseña histórica muy completa de esos animales. Trató de ellos no sólo en el periódico *Isis* (1856, pág. 380), pero en su *Allgemeine Naturgeschichte. Thierreich* (1838, pág. 797.)

Según Palmer (*Index generum Mammalium*, 1904, pág. 707), Oken había señalado en 1816 este género, con el nombre de *Viscaccia* en la página 835-837 de su *Lehrbuch Naturgesch. 3^{ter} theil Zool. 2^o Abth.* Como se ve, era el nombre y la ortografía propuesta en realidad por Molina en 1810 en su *Saggio*.

Meyen que había viajado en el Perú de 1830 á 1832, estableció para la vizcacha de las altas mesetas Andinas, el género: *Lagidium* (1) y la llamó: *Lagidium peruanum*. Pero esta vizcacha es la misma que Molina había llamado ya: *Lepus viscacia*.

Por lo tanto, en virtud de la ley de prioridad, *Lagidium* de Meyen debe ser reemplazado por *Viscaccia* de Oken, ó más bien de Molina, agregando á ese nombre genérico el nombre específico dado por el mismo Molina. De modo que en la nomenclatura, la vizcacha del

(1) *Nova Acta Acad. Coes. Leop-Carol.* XVI, pt. II, 576-589. Tab. XLI-XLII, 1833.

Perú y de la Cordillera, designada también como : *Lagotis Cuvieri* por Bennett; *Lagotis eriniger* en la obra de Gay, etc., tomará el nombre de *Viscaccia viscacia* Molina, entretanto se admita el uso de nombre genérico y específico uniforme.

Las dos otras especies, el *Lagotis pallipes* Bennett, del norte y el *Lagidium Moreni* O. Thomas, encontrada en el Chubut, se llamarán *Viscaccia pallipes* (Ben.) y *Viscaccia Morenoi* (O. Thom.)

Hasta allí la complicación no parece mucha. Pero los indios que bajaban desde el Perú, la Bolivia, ó simplemente desde las provincias andinas encontraron en las pampas argentinas un roedor que por su dentadura y su modo de vivir se asemejaba mucho á la vizcacha que ellos conocían. Le dieron, pues, el mismo nombre.

Como los dos tipos viven en distintas regiones, los habitantes de cada una de esas zonas siguieron llamando esos animales : vizcachas, sin ningún agregado, era pues éste innecesario.

Así hizo Azara en sus *Apuntes sobre la Historia Natural de los cuadrúpedos del Paraguay*, 1802.

Sólo en los autores que *tratan á la vez de las dos clases* de vizcachas, se encuentra la designación distintiva de *Vizcacha de la Sierra* y *Vizcacha de la Pampa*.

Schinz en su *Naturgeschichte und Abbildungen der Säugethiere* publicado según Palmer posiblemente en 1824, describe la vizcacha de la pampa bajo el nombre, traducción fiel del lenguaje corriente : *Viscacia pamparum*. Pero como la palabra *Viscacia* (aunque escrita de otro modo) había sido usada por otro género por Molina y Oken, el nombre de Schinz no puede ser conservado, y la *vizcacha de la pampa* no se llamará como lo indica Trouessart en su *Quinquennale supplementum*, 1904 de su *Catalogus Mammalium* : *Viscaccia viscaccia*.

Para la vizcacha de la pampa hay que adoptar, pues, el primer nombre genérico valable que sigue, como fecha, á la publicación de Schinz; es el nombre, felizmente usado hasta hoy por la mayoría de los naturalistas, de *Lagostomus* (1) de Brookes (1828). La especie no se llamara sin embargo : *trichodactylus* como lo hizo Brookes, pero sí : *maximus*, del momento que Blainville la había descripto hacía años (1817) bajo el nombre de *Dipus maximus* (in Desmaret, *Nouv. Dict. d'Hist. Nat.*)

Cuando los estudios de historia natural se realizan en gabinetes

(1) *On a new genus of the Orden Rodentia.* — Esta comunicación fué leída en junio de 1828 en el Club de la Sociedad Lineana y publicada luego en 1833 en el tomo XVI de las *Transactions Lin. Soc.*

sobre un ejemplar muchas veces en estado deficiente y con datos biológicos, geográficos y bibliográficos aún más deficientes; cuando se trata sobre todo de animales exóticos, y de trabajos que datan de casi un siglo, es muy fácil explicar y excusar las numerosas confusiones que se constatan.

La nomenclatura del tercer género de roedores de la familia que nos ocupa : la Chinchilla, presenta también bastantes dificultades. Molina la nombró : *Mus laniger*, caracterizándola brevemente por esta diagnosis : *Mus cauda medioeri, palmis tetradactylis, plantis pentadactylis, corpore cinereo lanato*. Había observado pues el carácter esencial del número de los dedos que diferencia la chinchilla de la vizcacha de la sierra que tiene sólo cuatro dedos tanto en las manos como en los pies. (En la vizcacha de la pampa, el número de dedos es aun menor : en la mano de este animal hay sólo tres dedos y cuatro en los pies.)

Lichtenstein dió en 1829 á la chinchilla el nombre de *Eriomys chinchilla* (*Darstellung neuer oder wenig bekannt Säügeth. Heft VI, Taf. XXVIII, 2p. text*) y veo en Palmer (*Index generum mammalium*, pág. 270) que la localidad exacta de los ejemplares estudiados no se conoce, *probably Chile, the species being based on skins without skulls received from the ports of Cartagena, Colombia and La Guaira, Venezuela*.

Sucedió que el mismo año (1829) Bennett dió al mismo animal el nombre genérico de *Chinchilla* (*Gardens and Menagerie Zool. Soc., I*) y resulta sumamente difícil establecer cuál de los dos trabajos, de Lichtenstein ó de Bennett, vió la luz primero. Debiendo sin embargo resolver algo, Waterhouse, en su obra sobre los roedores, acordó la preferencia al nombre : *chinchilla*; y en eso ha sido imitado por los demás naturalistas ingleses y franceses. Sólo los de idioma alemán, y aún no todos, han adoptado el nombre dado por Lichtenstein.

Participo enteramente de la opinión que tenía Waterhouse, y haré notar además que la palabra : *chinchilla* usada ya por Molina, en su *Saggio* indica por sí sola de qué animal se trata. En cuanto á la palabra : *Eriomys* es otra cuestión! Es la traducción en griego de : *Mus laniger*.

En resumen, y dejando por otro trabajo el estudio de las variedades de la chinchilla y de las vizcachas de la sierra y de la pampa, creo que la nomenclatura de las especies vivientes de esta familia debería quedar establecida del modo siguiente :

Familia : VISCACCIIDAE

$$\text{Dentición : } i \frac{1}{1} \quad c \frac{0}{0} \quad p \frac{1}{1} \quad m \frac{3}{3} = 20$$

Genus : **CHINCHILLA**

Bennett, *Gardens and Menag. Zool. Soc.* I, 1st Oct. 1829.

Chinchilla lanigera (Molina) BennettGenus : **VISCACCIA**

(Molina, *Saggio sulla Storia naturale del Chili*, pág. 254, 1810.)

Oken, *Lerhbuch Naturg.* 3^{ter} theil zool. 2^h abth. 1816, nec Schinz 1824.

Viscaccia viscacia (Molina)

Viscacha de la sierra ó de la puna.

Viscaccia pallipes (Bennett)**Viscaccia Morenoi** (O. Thomas)Genus : **LAGOSTOMUS**

Brookes, *Zool. Journ.*, IV, N^o 13, p. 133-134, 1828.

Lagostomus maximus (Blv.)

Viscacha de la pampa.

Dr FERNANDO LAHILLE.

MISCELÁNEA

Secretaría de la Comisión Nacional del Centenario.—

Se previene á los interesados que, por resolución tomada ayer en asamblea extraordinaria de la Comisión Nacional del Centenario, se ha marcado el plazo improrrogable de *noventa días*, á contar desde la fecha del presente aviso, para que puedan ser presentados á esta secretaría, por personas ajenas á la comisión, ideas y proyectos, sobre la mejor forma de solemnizar el centenario de la revolución de mayo.

La secretaría permanece abierta al público, desde las 12 á las 3 p. m.

Buenos Aires, julio 17 de 1906.

Ernesto Velasco Tobal,
Pro-secretario.

Local : Perú 272.

Lengua auxiliar internacional. — La *Delegación* para la adopción de esta lengua, radicada en París, nos envía, en nuestro carácter de delegados de la Sociedad Científica, por intermedio del Secretario de aquélla en la Argentina, ingeniero Dassen, algunos prospectos que determinan los progresos realizados por la *Delegación*, cuyo estado el 1º de noviembre de 1905 era el siguiente : Cerca de 250 sociedades e institutos científicos, artísticos, literarios, comerciales (bolsas, sindicatos, compañías, comerciantes, etc.), industriales, se han adherido con verdadero interés.

Cada sociedad ha nombrado su delegado; pero en las Academias, en las Escuelas técnicas superiores se han adherido la mayoría de los profesores. Tan sólo en nuestra Facultad de Ciencias exactas se han subscripto 15 profesores. En Francia, muy especialmente, que es donde se dió vida a la *Delegación para una lengua auxiliar internacional*, no hai Academia, Sociedad, Círculo Científico, Cámara de Comercio, etc., que no se haya apresurado a apoyar una idea tan racional, no solo útil sino que también necesaria para facilitar el intercambio científico, literario, artístico i comercial, entre las diversas naciones que constituyen la familia humana.

El 1° de enero de 1906 las diversas academias, facultades, escuelas, universidades, etc., de las naciones más adelantadas habían enviado a la Academia de Ciencias de París la adhesión de 805 miembros o profesores!

Este progreso, aunque lento, tan grande, ha obligado a la *Delegación* central, para atender debidamente a los trabajos de propaganda jeneral i local, así como a los de asociación, a nombrar *Secretarios nacionales* en cada país a quienes deben dirigirse aquellas personas que deseen adherirse o tener informaciones respecto de la lengua auxiliar.

Escusado nos parece aconsejar a nuestros consocios que fomenten esta nueva idea surjida de la necesidad i cuya utilidad i posibilidad de realizarla ya no se discuten.

Nuestro país está dotado afortunadamente de tal espíritu de progreso, de tal cosmopolitismo, que sin necesidad de recomendaciones presenta un terreno apropiadísimo para que germine la sana semilla en él sembrada por la Delegación de la lengua auxiliar internacional.

S. E. BARABINO,

Delegado de la Sociedad Científica Argentina

Gran Exposición Nacional Anual, en Montevideo, que debe celebrarse en los días 11, 12, 13 i 14 de noviembre, bajo la dirección de la *Asociación Rural del Uruguay*, 1 folleto de 64 páginas en 8° menor.

Hemos recibido el «Reglamento-Programa» para la exposición de ganadería, agricultura e industrias anexas que la Asociación Rural de Montevideo va a realizar en noviembre próximo.

Ha sido dividida en dos grandes reparticiones:

I. Ganadería de galpón, lechería industrias inherentes: instrumentos, útiles i máquinas agrícolas, etc.

II. Ganadería de campo, en toda su amplitud de cría, beneficio i venta.

Hasta el 1° de octubre se aceptará pedidos de local, i en casos especiales hasta el 15 del mismo.

Para informes i pedidos de local pueden dirigirse los interesados al local de la Asociación Rural, calle Uruguay, 83, Montevideo.

BIBLIOGRAFÍA

I motori ad esplosione, a gas luce e gas povero. Manuale pratico dell'ingegnere FOSCO LAURENTI. 1 volume di XII-361 pagine in-8° minore, con 162 incisioni nel testo. Ulrico Hoepli, editore libraio. — Milano, 1906. Prezzo : lire 4,50.

Esta obra forma parte de la conocida colección de *Manuales Hoepli*, que alcanza ya a la enorme cifra de 900 volúmenes.

El autor ha querido dar a su trabajo un carácter práctico, para que pueda ser útil al mayor número de personas.

A nadie escapa la utilidad de los motores a gas, especialmente en la pequeña industria. La facilidad de colocarles doquiera por su inocuidad; el poco espacio que ocupan; su relativo buen precio, les hace rivalizar con marcada ventaja — dentro de ciertos límites — con los motores de vapor, i aún con los eléctricos en cuanto al costo de explotación.

El autor analiza estos motores considerando que se emplee como combustible el gas de alumbrado o el gas pobre.

Un buen número de figuras llevan las cotas de construcción, las cuales mediante tablas especiales, hacen aún más práctico a este manual.

He aquí el índice de las materias que trata :

I. Los combustibles (gas de alumbrado; idem pobre); II, Los gasójenos (de presión, de aspiración, especiales); III, Los motores de gas (su ciclo; deformaciones del mismo; órganos; recepción).

Manuale pratico per l'operaio elettrotecnico di G. MARCHI. 2ª edizione. 1 volume di XX-410 pagine, con 265 incisioni nel testo. Ulrico Hoepli, editore libraio. — Milano, 1906. Prezzo : lire 3.

También este volumen, como el precedente, forma parte de la colección de *Manuales Hoepli*.

El autor ha recopilado en él los conocimientos más necesarios al operario electricista, tanto prácticos como teóricos, pero en forma elemental, con buen éxito,

como se ve, pues en poco tiempo ha tenido que dar una nueva edición de su trabajo, la que ha aprovechado para ponerlo al día.

He aquí las materias que contiene :

I, Nociones preliminares; II, Definiciones i elementos; III, Unidad de medida; IV, Cálculo de las resistencias; V, Construcción de los reóstatos; VI, Pilas; VII, Electrolisis; VIII, Imanes; IX, Sonería, teléfonos, pararrayos; X, Instrumentos i métodos de medida; XI, Dinamos; XII, Motores de corriente continua; XIII, Acumuladores; XIV, Corrientes alternas; XV, Alternadores, alterno-motores i transformadores; XVI, Distribución de la enerjía eléctrica; XVII, Centrales; XVIII, Planteles industriales; XIX, Carretes de Ruhmkorff, aplicaciones. *Apéndices*: I, Nociones sobre turbinas de vapor; II, Instrucción para los primeros socorros en caso de infortunios; III, Lei sobre transmisiones á distancia i su reglamentación.

S. E. BARABINO.

Étude expérimentale du ciment armé, expériences, théories et calculs, bibliographie du ciment armé, recherches annexes sur les diverses résistances des mortiers et bétons, par R. FÉRET, ancien élève de l'École Polytechnique, chef du Laboratoire de Ponts et Chaussées à Boulogne-sur-Mer. Un volume grand in-8° de iv-778 pages, avec 197 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeur. — Paris 1906. Prix broché: 20 fr.

Esta importante obra forma parte de la *Encyclopédie industrielle* fundada por el conocido injeniero L. C. Lechalas, inspector jeneral de puentes i caminos, retirado.

El injeniero Féret no ha entendido escribir una obra didáctica, que ya abundan, recopilaciones más o menos afortunadas de principios i reglas en gran parte empíricos; ha querido, en cambio, publicar un trabajo fruto de sus propias i largas experiencias, i, fundado en éstas, dar una teoría racional, basada en la de la elasticidad, sobre el modo de resistir del cemento armado a las fuerzas internas i exteriores, subitáneas, momentáneas, repetidas o continuas, dando como consecuencia un método gráfico para determinar las tensiones i alargamientos del hierro i del cemento.

Es mui de notar una estensa i mui completa sección bibliográfica, donde el lector podrá hallar cuanto pueda interesarle sobre publicaciones periódicas o en libros, en todas las lenguas cultas, que tratan de cemento armado.

El autor termina estudiando la resistencia de los morteros i hormigones a los diversos esfuerzos a que pueden estar sometidos; su adherencia a los demás materiales, etc.

Como se ve es un contributo de importancia para esta nueva rama de la ciencia del injeniero, cuyo desarrollo asombra i cuyas proyecciones son cada vez más amplias.

Vale, pues, la pena de consultar una obra como la del injeniero Féret, bien estudiada, bien planeada i acertadamente realizada.

S. E. BARABINO.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANJE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mittheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte über die Verhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen, Elberfeld. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mittheilungen, Stuttgart. — Schriften der Physikalisch — Oekonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungria

Verhandlungen des naturforschenden des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiques « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien. — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenschaftlich Medicinischen Vereines für Böhmen, « Lotos » Praga. — Jahrbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Belgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de

l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Ciencias, Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Ciencias, Industria, Política e Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geographica e Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geographica e Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico e Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria, Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Canje de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional, San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Higiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaiso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaiso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial, Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arquitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metalúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmacy and Materia Medica, Cincinnati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territories, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwaukee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Journal of the New Jersey Natural History, New Jersey, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill, Nord-Carolina. — « La América Científica », New York. — Librarian Augustana College, RockIsland, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann. Report of the Board of trustees of the Public Museum, Milwaukee. — Association of Engineering Society, San Luis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixteenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinnati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institu-

tion, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinnati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Penvsylvania. — Proceeding of the Davenport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianapolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies »: Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientifiques, Angers. — Bull. de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpellier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathématiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Etude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — British Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO
Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUERTO

AGOSTO 1906. — ENTREGA II. — TOMO LXII

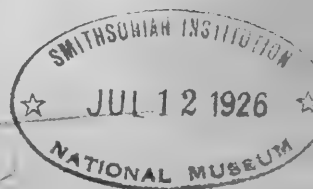
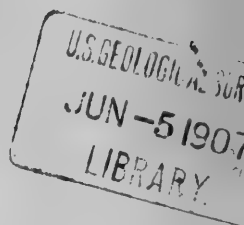
ÍNDICE

S. E. BARABINO, XXXIV* aniversario de la Sociedad Científica Argentina	49
DOCTOR FLORENTINO AMEGHINO, Mi credo	64
DOCTOR JULIO J. GATTI, Los electrones	96
BIBLIOGRAFÍA	111

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1906



JUNTA DIRECTIVA

Presidente.....	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
Vicepresidente 1º.....	Ingeniero Julio Labarthe
Vicepresidente 2º.....	Ingeniero Enrique Hermitte
Secretario de actas.....	Ingeniero Arturo Hoyo
Secretario de correspondencia..	Señor Arturo Grieben
Tesorero.....	Ingeniero Luis Miguens
Bibliotecario.....	Doctor Horacio Arditi
	Doctor Carlos M. Morales
	Doctor Enrique Herrero Ducloux
Vocales.....	Ingeniero Ricardo J. Gutiérrez
	Ingeniero Domingo Selva
	Ingeniero Federico Birabén
	Doctor Guillermo F. Schaefer
	Señor Rodolfo Santángelo
Gerente.....	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herlizka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección.
Cangallo 1825.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Peños moneda nacional
Por mes.....	1.00
Por año.....	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

XXXIV° ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

1872 — 28 DE JULIO — 1906

Una vez más la Sociedad Científica ha congregado en la vasta sala del Politeama Argentino, el sábado 4 de agosto último, a un numeroso i distinguido núcleo de intelectuales. Se festejaba el XXXIV° aniversario de la fundación de este importante i laborioso centro científico.

La amplia sala del teatro estaba elegantemente adornada, como en los años anteriores, por artísticas guirnaldas i ramos de flores, i profusamente iluminada por innúmeras lámparas eléctricas. En el escenario, una buena parte de nuestros consocios, en Comisión de Honor, rodeaba a la Comisión Directiva, presidida por el señor tenientecoronel, ingeniero Arturo M. Lugones. En los palcos, en la platea, en el anfiteatro, los invitados formaban una imponente masa de espectadores, en la que se destacaban simpáticamente las graciosas siluetas, elegantes i vistosas, de las damas i niñas.

Hacia acto de presencia, en representación del poder ejecutivo de la Nación, el señor ministro de obras públicas, ingeniero Miguel Tedín.

Una bien disciplinada orquesta de sesenta profesores, dirigida por la hábil batuta del afamado maestro señor Goula, dió comienzo a la interesante velada, ejecutando primorosamente la sinfonía de *Zampa* de Herold.

En seguida hizo uso de la palabra el señor presidente, leyendo el discurso que publicamos a continuación, recibido con unánimes i caurosas demostraciones de aprobación jeneral.

Acto continuo, dirijiéndose con frases mui elojiosas al señor inje-

niero Alberto Schneidewind, le hizo entrega del diploma i medalla de oro que una asamblea extraordinaria de la Sociedad le discernió por su trabajo *Teoría de las tarifas*.

El ingeniero Schneidewind contestó con las pocas pero sentidas frases que van también a continuación.

Luego hizo uso de la palabra el doctor E. L. Holmberg para presentar al auditorio la personalidad científica del doctor Ameghino. Contestó este señor con modestas frases de agradecimiento, que publicamos más adelante.

Cuatro números mui aplaudidos de concierto vocal e instrumental, llenados por las distinguidas diletantes señora Isabel de Goula i señorita Emilia Reussi, que se prestaron graciosamente para este acto, el profesor Marchal i la orquesta, precedieron a una bella conferencia del señor secretario de los *Anales*, doctor Gatti, sobre los *Electrones*.

Demás estaría decir cuán agradable fué esta conferencia, tanto por su forma atrayente, adecuada al ambiente, cuanto por su valor intrínseco i lo novedoso del argumento.

Una salva de nutridos aplausos premió al joven profesor por su bella disertación.

Después de otros cuatro números de concierto, brillantemente ejecutados por los mismos distinguidos aficionados i artistas, el doctor Ameghino dió lectura a la majistral esposición de su *Credo*, trabajo que, a pesar de la hora tarda i de su extensión, pareció cortésimo por el tema en él desarrollado, de trascendentales proyecciones científicas.

Siendo ya la una i cuarto de la mañana, hubo que desistir de la interesante conferencia, con proyecciones luminosas, que debía dar el señor profesor Juan Warnken: «Miguel Anjel a través de sus obras».

Esta es la crónica llana i concisa de la velada con que la Sociedad Científica Argentina ha festejado un aniversario más, un nuevo eslabón agregado a su áurea cadena de labor i progreso. La sociedad bonaerense, en cuyo seno fructifica, como en otros años le ha traído el aliciente de su amable presencia, el eficaz incentivo de su aplauso caluroso; pero en esta ocasión algo más ha animado la fiesta dada en el Politeama, llenando de satisfacción al inmenso i selecto público en él congregado.

Es que, además de las acariciadoras ondas sonoras del divino arte, además de la fruición intelectual producida por las pláticas científicas de los conferenciantes, se realizaban dos actos solemnes de justi-

cia al mérito en pro de dos de nuestros más distinguidos consocios, el reputado ingeniero ferroviario señor Alberto Schneidewind i el sabio naturalista doctor Florentino Ameghino.

En el ingeniero Schneidewind se ha entendido premiar el mérito adquirido por este técnico distinguido en el estudio de las tarifas por implantar en nuestras líneas férreas, que son una de las bases fundamentales del progreso de la producción nacional i, por ende, del florecimiento económico del país.

Queremos dedicar dos palabras á este estudioso consocio que honra a la ingeniería nacional, figurando su nombre mui ventajosamente ya en los centros ferroviarios más importantes de Europa. Nos une a él una amistad nunca desmentida durante un cuarto de siglo, como que se funda en una sincera estima; pero no será el afecto el que nos guíe.

Vamos a concretarnos a decir que, dotado de serios conocimientos teóricos al volver a esta su patria ya diplomado, comenzó su carrera bajo la dirección de aquel noble espíritu práctico que fué el inolvidable ingeniero Cristóbal Giagnoni. La intelectualidad del ingeniero Schneidewind se destacó inmediatamente, tanto que se le confió, a poco, el estudio complicado de los ferrocarriles del norte de la república, i más tarde su construcción; luego fué elevado a la Inspección jeneral de los ferrocarriles nacionales i nombrado profesor de la materia en la Facultad.

Fué aquí donde comenzó a desarrollar la teoría de las tarifas del profesor Launhardt, cuya aplicación a nuestro país estudió con todo interés i constancia; i merced a su continuada práctica profesional, a su larga enseñanza progresiva i al talento que le distingue, ha llegado a dar cuerpo a una obra propia, de real utilidad al país.

Habiendo establecido la Sociedad Científica Argentina, bajo la denominación « Concurso Cristóbal Giagnoni », un certamen para temas ferroviarios con especial aplicación al país, uno de los cuales era precisamente el de las tarifas, el jurado, compuesto de los ingenieros Luis A. Huergo, Guillermo White, Juan Pelleschi i Santiago E. Barabino, creyó justo premiar el trabajo que acababa de publicar el ingeniero Schneidewind i así lo solicitó de la junta directiva. Esta aceptó la idea por unanimidad de votos i sometió el pedido del jurado a una asamblea extraordinaria, que lo sancionó por aclamación.

Al ingeniero Schneidewind se le ha discernido, pues, la medalla de oro i el diploma correspondiente al Tema I del « Concurso Cristóbal Giagnoni ».

En el doctor Ameghino se premiaba la labor de más de treinta años, en lucha perenne con los misterios paulatinamente descifrados de la vida prehistórica en la vasta región de nuestro país.

La paleontología mundial debe al doctor Ameghino los más importantes trabajos relativos a la Argentina.

Fuimos sus condiscípulos en la niñez i, en aquellos lejanos tiempos, le vimos con sentimiento abandonar la Escuela Normal para ir a soterrarse en la municipal de Mercedes (Buenos Aires) — 1869-1878 — sin poder sospechar que precisamente allí, atraído por el arcano de una vitalidad zoológica desaparecida, cuya existencia ponían en evidencia los derrumbes marginales del río Mercedes, descubriendo tanta i tan grande osamenta fósil de colosales mamíferos estinguidos, le naciera el deseo de estudiar i desvelar ese mundo desconocido.

Fué allí que Ameghino se formó solo, sin medios de fortuna que le permitieran dedicarse tranquilamente a tarea tan difícil como materialmente improductiva; sin más base que su pasión por el estudio i su grande amor al trabajo; *haciéndose* naturalista por su propio esfuerzo, guiado por sus libros i sus observaciones personales, pero favorecido por una voluntad inflexible, por una inteligencia privilegiada i un criterio filosófico profundo i sano.

Sólo en 1878 le fué dado dirigirse a París, en viaje de perfeccionamiento. En la docta capital francesa, Ameghino escuchó la palabra autorizada de los sabios profesores de las escuelas de antropología, de medicina i del museo. Luego pasó a Inglaterra, donde estudió detenidamente los importantes museos londinenses.

Vuelto a la patria, fué nombrado profesor de zoolojía i anatomía comparada en la Academia de Ciencias de Córdoba (1884-86), de donde pasó a ocupar la subdirección del Museo de La Plata (1886-88), cargo que tuvo que renunciar por causas ajenas a su voluntad i que son del dominio público.

Dedicado al comercio de librería para ganarse el pan cotidiano, no descuidó sus estudios predilectos i mucho menos las preciosas colecciones paleontológicas i arqueológicas, de su propiedad particular, que habían sido ya premiadas en la primera exposición industrial (1875) iniciada por la Sociedad Científica; pero en 1902, el presidente, general Roca, dió al doctor Ameghino el puesto de honor que habían ocupado los sabios doctores Burmeister i Berg : la dirección de nuestro gran Museo Nacional.

La labor científica del doctor Ameghino es inmensa, sólo posible con una laboriosidad incansable, sin soluciones de continuidad, sos-

tenida por más de un cuarto de siglo. En los *Anales* de nuestra Sociedad (año 1901) el señor Outes ha hecho conocer los trabajos del infatigable director del Museo. Por nuestra parte agregaremos los siguientes :

Avertissement au sujet de Carolibergia azulensis, en *Anales del Museo Nacional*, serie II, tomo IV, página 395, junio 1902.

Notices préliminaires sur des Mammifères nouveaux des terrains crétacés de Patagonie, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, tomo XVII, páginas 5 á 70, mayo 1902, y aparte, in-8° de 71 páginas con 3 grabados.

Première contribution à la connaissance de la faune mammalogique des couches á Colpodon, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, tomo XVII, páginas 71 á 140, mayo 1892, y aparte in-8° de 70 páginas.

Cuadro sinóptico de las formaciones sedimentarias terciarias y cretáceas de la Argentina en relación con el desarrollo y descendencia de los mamíferos, en *Anales del Museo nacional*, serie III, tomo I, páginas 1 á 12, julio 1902, y aparte.

Línea filogenética de los Proboscídeos, en *Anales del Museo Nacional*, serie III, tomo I, páginas 19 á 48, julio 1902, con 38 grabados intercalados, y aparte.

Le Pyrotherium n'est pas parent du Diprotodon, en *Anales del Museo Nacional*, serie III, tomo I, páginas 223-224, octubre 1902.

Notas sobre algunos mamíferos fósiles nuevos ó poco conocidos del valle de Tarija, en *Anales del Museo Nacional*, serie III, tomo I, páginas 225 á 261, y láminas I á VII, noviembre 1902, y aparte.

Sur la géologie de Patagonie, en *Anales del Museo Nacional*, serie III, tomo I, páginas 321 á 327, noviembre 1902.

Sur le type primitif des molaires plexodontes des mammifères, en *Anales del Museo Nacional*, serie III, tomo I, páginas 419 á 439, con 16 grabados intercalados, diciembre de 1902.

L'âge des formations sédimentaires de Patagonie, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomos L á LIV, y aparte, in-8° de 231 páginas, abril 1903.

Los diprotodontes del orden de los Plagianulacoides y el origen de los roedores y de los polimastodontes, en *Anales del Museo Nacional*, serie III, tomo II, páginas 81 á 192, y 121 figuras intercaladas, julio 1903.

Recherches de morphologie phylogénétique sur les molaires supérieures des ongulés, en *Anales del Museo Nacional*, serie III, tomo III, páginas 1 á 541 y 631 figuras intercaladas, mayo 1904.

Paleontología argentina. Conferencias dadas en Buenos Aires (febrero 23 y 24 de 1904) en el curso especial para profesores de ciencias naturales de los institutos de enseñanza normal y secundaria de la República Argentina. Publicaciones de la Universidad de La Plata, Facultad de ciencias físico-matemáticas, in-4° de 80 páginas y 72 figuras intercaladas. La Plata, octubre 1904.

La perforación astragaliana en los mamíferos no es un carácter originariamente primitivo, en *Anales del Museo Nacional*, serie III, tomo IV, páginas 349 á 460 y 98 figuras intercaladas, diciembre 1904.

Nuevas especies de mamíferos cretáceos y terciarios de la República Argentina, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LVI, entrega V, páginas 193 á 208, noviembre de 1903; tomo LVII, entrega III, páginas 162 á 175, marzo

1904; entrega VI, páginas 327 á 341, junio 1904; tomo LVIII, entrega I, páginas 35 á 41, julio 1904; entrega II, página 56 á 71, agosto 1904; entrega IV, páginas 182 á 192; entrega V, páginas 225 á 240, 1904; entrega VI, páginas 241 á 291, abril 1904 y aparte in-8° mayor, de 142 páginas, abril 1904.

La faceta articular inferior única del astrágalo de algunos mamíferos no es un carácter primitivo, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie III, tomo V, páginas 1 á 64, y 69 figuras intercaladas, febrero 1905.

Presencia de la perforación astragaliana en el Tejón (Melex taxus Bodd.) en Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, serie III, tomo V, páginas 193 á 201 y 3 figuras intercaladas, mayo 1905.

Reemplazamiento de un nombre genérico, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LIX, entrega II, página 75, febrero 1905.

La perforación astragaliana en Priodontes, Canis (Chrysocion) y Typotherium, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie III, tomo VI, páginas 1 á 19, y 14 figuras intercaladas, agosto 1905.

La perforation astragalienne sur quelques mammifères du miocène moyen de France, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie III, tomo V, páginas 41 á 58, y 12 figuras intercaladas, septiembre 1905.

La perforación astragaliana en el Orycteropus y el origen de los Orycteropidae en Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, serie III, tomo VI, páginas 59 á 95, y 32 figuras intercaladas, septiembre 1905.

Enumeración de los Impennes fósiles de Patagonia y de la isla Seymour, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie III, tomo VI, páginas 97 á 167, con 8 láminas y 4 figuras intercaladas, noviembre 30 de 1905.

Les édentés fossiles de France et d'Allemagne, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie III, tomo VI, páginas 175 á 250, con 61 figuras intercaladas, diciembre 1905.

El reconocimiento, pues, de los méritos adquiridos por el doctor Ameghino, bajo su doble faz de hombre de ciencia i de hombre laborioso, es un hecho que honra no sólo a nuestro docto consocio, sino que también a la misma Sociedad Científica, pues al ejercer este acto de justicia, demuestra que cumple con su noble misión de propender al progreso científico del país, estimulando a los estudiosos i premiando con su apoyo moral a los que lo han merecido.

Circunscrito nuestro pensamiento por las vibraciones de nuestra motilidad cerebral, nos vemos obligados a admitir en nuestra vida intelectual algunas abstracciones, verdaderos conceptos metafísicos en pugna con el método experimental.

Así consentimos en matemáticas, la existencia de un punto inmaterial que enjendra líneas; éstas superficies; las que, á su vez, jeneran volúmenes, resultando que la nada absoluta, ó punto matemático, crea cuerpos; así admitimos péndulos simples, también inmateriales,

dotados de movimiento, como si este pudiese actuar sobre la nada; así admitimos la existencia del átomo, corpúsculo infinitesimal indivisible, como si un cuerpo, por pequeño que fuera, teniendo dimensiones, no pudiera seguir fraccionándose infinitamente.

¿Cómo limitar la división mental de la materia por más que produzca la antinomia de lo infinito en lo infinito?

I, sin embargo, forzoso es a nuestro limitado entendimiento facilitar el análisis del Cosmos en su doble faz de abstracto i de fenómeno, vale decir, de materia i movimiento, admitiendo esas abstracciones que sirven de vehículo á la finalidad de la ciencia experimental.

Así el doctor Ameghino acepta la existencia del átomo indivisible, al desarrollar su tesis cosmogónica, de la que pasamos a ocuparnos mui someramente.

El doctor Ameghino sienta el principio de la eternidad de la materia, sujeta a movimientos igualmente eternos de concentración i radiación, o, en otros términos, de atracción y repulsión, ilimitadas; materia i movimientos variables en forma i acción, pero inmutables en esencia, vale decir, en cantidad. Cuando los movimientos concentrantes producen una agrupación más densa en el estado molecular, la lei del equilibrio hace que los movimientos radiantes orijinen un enrarecimiento atómico en el estado molecular adyacente.

Llega el doctor Ameghino á este apotegma fundamental, base de su teoría cósmica.

«*La intensidad del movimiento está en relación inversa de la densidad de la materia.*»

La materia, sometida a los dos movimientos de concentración i expansión, ha pasado del estado *etéreo* interastral, al *lúcido* de la envolvente solar, al *viviente* que constituye los organismos, al *pensante* o cerebral, i sus infinitas gradaciones intermedias.

En cuanto a la estructura de la materia, varía con el variar del agrupamiento molecular: el estado *lúcido* lo constituyen los *prosotes*; la concentración de éstos da los *meristes* (protoelementos que dan lugar a los elementos). La agrupación de *pneumotes* constituye el estado *gaseoso*; la de *higrotes* el *líquido*; la de *estereotes* el *sólido*; la de *basisbios* la materia *viva*; la de *neuronas* la materia *pensante*, etc.

Así la variada estructura de la materia depende del predominio ya del movimiento concentrante, ya del radiante, que modifican la agrupación molecular.

La esplayación de estos principios fundamentales de su teoría lleva al doctor Ameghino a aceptar lo que constituiría la teoría de Faye,

contra la más universal de Laplace, relativa a la formación de nuestro propio sistema planetario, es decir, que no sería el resultado de desprendimientos de la masa solar, por rotación, según la clásica experiencia de Plateau, i según lo atestiguarían los anillos de Saturno, sino el efecto de concentraciones, más ó menos voluminosas e independientes, dentro de la masa primitiva.

El principio de la sugestiva teoría cósmica del autor concuerda, en cuanto a la unidad de la materia, con los últimos progresos de la físico-química, que plantea el problema de los *electrones*, aunque éstos conducen a un estado inverso (tema de la conferencia del doctor Gatti); concuerda con la mayoría de los sabios naturalistas en cuanto a la inseparabilidad del movimiento de la materia, de la eternidad de las mismas i, por ende, de su indestructibilidad; proclama la variabilidad de las llamadas « leyes naturales eternas », con escepción de las pocas que rijen los infinitos; establece que, constituídos de igual materia, los organismos han tenido origen en la transformación mecánica de los inorganismos. La vida no es más que una modalidad del movimiento, que actúa también en los inorganismos. Por otra parte la cantidad de materia organizada i el movimiento que en ella actúa, debe ser fija en relación a la masa del globo i al movimiento que la anima, es decir, invariable, i limitada por la cantidad de nitrógeno existente en la tierra.

La jeneración espontánea, que tuvo ciertamente lugar en un tiempo, por evolución espontánea de la materia, ya no puede tener lugar porque hai un coeficiente que limita la cantidad de materia que puede tomar el estado viviente.

Esto nos trae a la memoria los nombres de los sabios profesores Needham i Spallanzani, Pasteur i Pouchet; la lucha entre heterojenistas, i panspermistas. La jeneración espontánea, a la que diera un golpe de masa aparentemente definitivo Pasteur, que una comisión de la Academia de Paris, visiblemente afiliada al partido panspermista, aceptara sin beneficio de inventario, es, sin embargo una concepción racional para los que creen que la vida fué el efecto de las acciones físico-químicas de las sucesivas condensaciones de la materia cósmica, como lo proclama el mismo doctor Ameghino: ¿por qué no habrían de producirse esos mismos fenómenos biológicos siquiera sean modificados según las modificaciones ocurridas en la agrupación de la materia i en la acción de sus movimientos inherentes? La tectónica geológica ¿no nos revela una serie de etapas caracterizadas por fenómenos biológicos completamente diversos? ¿Fueron ellos el resul-

tado^f de una evolución o bien la consecuencia de sucesivas disposiciones moleculares animadas por fuerzas diversamente aplicadas en concentraciones aisladas o sucesivas, o ambos casos á la vez? ¿Por qué no habrían de producirse en nuestra época? El doctor Ameghino, dice que ello es imposible porque el nitrógeno existente en el mundo es acaparado hoy totalmente por los seres vivientes...

Las^p condiciones físicas externas actuales influyentes en las combinaciones o reacciones químicas, como el calor, la humedad, la electricidad, no serán tan intensas como las que actuaron millones de años antes i, consecuentemente, los fenómenos biológicos, efectos de la acción físico-química sobre la materia, no serán iguales; pero puesto que las causas generadoras, materia i movimiento, existen, modificadas cuanto se quiera, debe lógicamente admitirse la persistencia de los fenómenos heterojénicos, sea cual fuere su intensidad actual i su modalidad.

No es posible sintetizar lo que es ya en sí una síntesis de un « sistema del mundo ». Sólo haremos resaltar, como conclusión, la profecía que hace el autor, que, de resultar cierta, beneficiaría a la humanidad en tiempos futuros muy remotos: el hombre llegará a gozar de una longevidad de miles de años...

La concepción del Cosmos, como lo entiende en su *Credo* el doctor Ameghino, constituye una nueva teoría, fundamentalmente fuerte, que no es para juzgada sin larga meditación, i que, por venir de quien viene, será debidamente tomada en cuenta por los hombres de ciencia de las naciones más adelantadas.

Mi Credo es la síntesis de una labor ponderable por su cantidad i calidad, expuesta con la profundidad de miras que es la característica de todas las producciones científicas del autor.

¿Ha acertado el filósofo naturalista?

El misterio de la constitución del Cosmos, es difícil de desvelar, o, mejor aún, imposible, por cuanto el hombre finito se pierde en la inmensidad infinita del pasado que no tuvo principio.

Galileo, Newton, Laplace, Kant, Darwin, entre los más grandes, han descifrado en parte el insondable arcano; pero ¿quién podrá alcanzar la verdad absoluta?

Las cosmogonías de los pueblos antiguos que nos han llegado por tradición o merced a sus libros sagrados, conservados i siempre adulterados, con el correr del tiempo, por las castas sacerdotales, no han podido tener una base, no diremos científica, siquiera fuera racional, para explicar el misterio del mundo.

La misma ciencia no ha podido, ni creemos podrá solucionar el gran problema de la naturaleza; pero ciertamente en concomitancia con sus progresos hallará rumbos más seguros que le aproximen paulatinamente a un resultado más racional.

Sólo la existencia de una entidad *creadora consciente*, sólo la revelación por ella al hombre — tal cual, con positiva previsión, imaginara el autor del Génesis bíblico — podría poner al alcance del hombre los frutos del *árbol de la ciencia*; pero ¡ai! por desgracia esa entidad no pasa de ser una creación humana, un deseo de nuestra mente, ávida de saber, de conocer lo ignoto, i no pasará nunca de la rejión de las pías leyendas o de los mitos absolutos, flores del aire, sin raíces, que el soplo de la esperanza fecunda i que el hielo de los desengaños no consigue agostar...

Enviamos a los estimados consocios nuestras felicitaciones más sinceras por el merecido honor que se les ha conferido, i hacemos votos por que la Sociedad Científica Argentina pueda realizar con frecuencia veladas como ésta, en las que se entrelacen simpáticamente lo útil, lo justo i lo agradable.

S. E. BARABINO.

DISCURSO DEL SEÑOR PRESIDENTE TENIENTECORONEL INGENIERO
ARTURO M. LUGONES

Señoras, Señores:

La Sociedad Científica Argentina, que tengo el honor de presidir, celebra hoy el trigésimocuarto aniversario de su fundación.

Durante los 34 años de existencia, la marcha de la sociedad ha sido benéfica para los intereses económicos, sociales y científicos del país, á pesar de las dificultades por vencer, en un ambiente poco propicio para el desarrollo especulativo de las ciencias, aunque amplio y favorable en sus aplicaciones á las artes y á la vida!

La circunstancia de que los viejos centros científicos de Europa, constituyan, puede decirse, el gran laboratorio de ideas y que ellas encuentren en América su aplicación inmediata, no excluye las propias tentativas hacia la investigación, de lo que, en aquel sentido nos atañe, dados los problemas por resolver, de característica eminentemente nacional.

Consecuencia de esta premisa, en cuya amplitud tienen orientación todos los ideales y cabida todas las aptitudes, es que la Sociedad Científica Argentina desde hace más de 30 años viene estudiando los numerosos y trascendentales problemas de palpitante interés para el país, presentándolos como temas de concurso en rumbos de útiles conquistas, ó difundiéndo los en conferencias y en sus *Anales*.

Como prueba evidente de previsión de la Sociedad, y de la importancia de los problemas estudiados, tomo como ejemplo uno de sus primeros concursos: el de 1873. Tenemos en él los temas siguientes:

1º Condiciones técnicas y económicas á que debe satisfacer la red de ferrocarriles argentinos;

2º Sistema más ventajoso y económico de riego;

3º Sistema más económico de habitaciones para obreros;

4º Memoria sobre explotación de minas de la República Argentina;

5º Memoria sobre mejoras de la navegación interior.

Varios de los problemas citados se estudian aún, demostrando así la Sociedad Científica Argentina haber sabido responder á su misión; no importa que medien jornadas todavía, para realizar este problema de la habitación higiénica y barata, el cual ha tenido aquí un propagandista entusiasta y preparado, en nuestro distinguido consocio y colega el señor ingeniero Selva, ó el de la navegación interior, cuyas bases pertenecen, como siempre que se trata de algo útil para el país, al padre de la ingeniería argentina, ingeniero Huergo; problemas éstos cuyas soluciones han de transformar no sólo la faz económica, sino hasta la social y política de ciertas regiones.

La Sociedad Científica inició y llevó á cabo la primera exposición industrial argentina en 1875 y, alentada por el éxito, feliz aunque modesto, repitió la segunda en 1876, con análogos resultados, fomentando de este modo, el desarrollo de nuestra industria nacional con esas justas del trabajo, donde el vencido retoña con afanes de triunfo, y el triunfador aspira al perfeccionamiento, utilísima rivalidad que conduce de lo bueno á lo mejor.

El subsuelo de la provincia de Buenos Aires era desconocido y también nuestra Sociedad tuvo la satisfacción de iniciar su estudio.

La Patagonia revela sus misterios después de la primera exploración del doctor Moreno, que la Sociedad Científica Argentina costea con sus propios recursos, invirtiendo todo su capital en pro de tan patrióticos propósitos. Es así como aquel inmenso territorio está hoy bajo el dominio de la clasificación naturalista y de la escala topográfica, elementos que despejan la incógnita de una región.

La Sociedad Científica Argentina concibe, organiza y lleva á cabo el primer Congreso Científico Latino Americano, cuya importancia evidente es bien conocida. Sus modestos *Anales* han hecho conocer al mundo científico las riquezas naturales del país; y publicando trabajos originales de valor, han obtenido en congresos y exposiciones extranjeras premios para nuestra sociedad, y mantienen canje con 311 revistas similares de América, Europa y Asia.

Muchas omisiones de labor y tentativas quedarán en el esbozo que he trazado á fin de presentaros en síntesis la obra de la Sociedad Científica Argentina, sin que ello amengüe cualidades de valía en los nombres que no cito, ya que la descripción debía comprender, como comprende, líneas generales de un vasto programa en parte realizado.

Pasando á otro orden de ideas, tengo el agrado de manifestar que de acuerdo con sus estatutos la Sociedad Científica en asamblea extraordinaria, ha designado con estricta justicia como socio honorario al sabio doctor don Florentino Ameghino, y al tener la satisfacción de proclamarlo, no se resienta su modestia si con la honesta franqueza que imponen por igual la índole de la Sociedad que represento, y la institución á que pertenezco, afirmo, que personalidades como la suya, culminan para honor de nuestro país y para orgullo de una raza! El doctor Holmberg, al saludarlo en nombre de la sociedad, os hablará de su obra en el puesto que ocuparon los Rawson, los Gould, los Berg y los Burneister. Réstame, al cumplir con los deberes sociales de mi cargo, inclinarme ante el sabio eminente y uno de los primeros ciudadanos argentinos por su ciencia, por su labor y su modestia, comprobándose una vez más que la pupila genial de Sarmiento no se engañaba cuando anunciaba la cumbre en síntesis de porvenir, cuando con orgullo y satisfacción peculiares, decía «nuestro Ameghino», como quien dijera nuestra futura grandeza.

Y pruebo otra grande satisfacción, al poner en manos de mi maestro el premio que ha conquistado con tanta justicia, — dada sus apreciabilísimas cualidades que le han grangeado siempre la más sincera estimación de sus discípulos y amigos.

En el concurso Giagnoni, sobre temas ferroviarios, el señor ingeniero Alberto Schneidewind, ha ohtenido el premio correspondiente, por fallo unánime del jurado, aclamado en una asamblea especial por su trabajo *Teoría de las Tarifas*, que ha sido comprendido en el tema primero de dicho concurso.

El ingeniero Schneidewind, ha llegado por exclusiva influencia de

sus méritos, al puesto que ocupa con tanto acierto, habiendo desempeñado múltiples funciones, en el estudio, en la construcción y en la alta dirección de ferrocarriles, de los cuales es, en el país, su más alto exponente especialista, habiéndose dedicado á esta importante rama de la ingeniería, desde su regreso de Alemania diplomado de ingeniero. Una consagración inteligente y absoluta, unida á su honradez acrisolada, son las características de su benéfica actuación, ya se trate del subinspector de ferrocarriles de 1878 ó del jefe de comisión de estudios, del inspector general de puentes y caminos ó del constructor del Ferrocarril Central Norte, del vicedirector del departamento de obras públicas, del inspector general de la Dirección de ferrocarriles ó del actual director general de los mismos en el ministerio de obras públicas, puesto todo eso ha sido el ingeniero Schneidewind.

Ocupa también hace 18 años la cátedra de su especialidad en nuestra Facultad de ingeniería, donde su palabra autorizada es oída con cariño y con respeto, siempre renovados por cada generación que desfila por las viejas aulas, acariciendo sueños de cima, en la alentadora sugestión de porvenir...

Distinguido maestro: ha sido grato para mi espíritu, bosquejar vuestros importantes servicios á la patria; os entrego en nombre de la Sociedad Científica Argentina, este premio modesto acordado con justicia al mérito de vuestro trabajo.

Señoras y señores: agradezco por la Sociedad Científica Argentina vuestra presencia que realza con su distinción y con su brillo esta fiesta y estimula á perseverar en la ruta emprendida.

CONTESTACIÓN DEL SEÑOR INGENIERO ALBERTO SCHNEIDEWIND

Señor presidente:

La demostración que en este acto se me hace, conmueve mi sér, halaga mis sentimientos y colma mis aspiraciones.

El premio que se me discierne constituiría para cualquiera más joven que yo un estímulo para perseverar en la lucha empezada; para mí representa un coronamiento de mi carrera, que por rara coincidencia dió principio á las órdenes inmediatas del distinguido ingeniero, á quien en materia de ferrocarriles puede consagrarse «maes-

tro » y en cuya memoria se ha instituído el premio que lleva su nombre.

Cristobal Giagnoni, después de haber realizado obras de importancia en su patria, vino á nuestro país, de que fué admirador, á prestarle su conocimiento y acción.

Constituía su característica la prolijidad y exactitud en todo trabajo y muy especialmente en las operaciones de campaña, haciéndose notar por su método de proceder, con lo que llegó á constituir escuela, teniendo la alta honra de dar forma y vida al cuerpo de ingenieros ferroviarios de la nación.

Fué entonces que, recién diplomado de ingeniero, tuve la suerte de entrar á trabajar á sus órdenes como ayudante de comisión de estudios, y si más tarde mi acción en los distintos cargos públicos que he desempeñado, ó mis modestas producciones, han podido aportar algún bien á mi país y á los jóvenes ingenieros á quienes he tenido la honra de preparar en el aula de ferrocarriles, principalmente lo debo al distinguido ingeniero á quien enaltecemos en este acto. Ante su memoria me inclino y hago votos para que los ingenieros que me sucedan, se inspiren en sus virtudes, en su amor á la ciencia y su completa dedicación á la carrera, haciendo de ella un culto, con lo que podrán prestar verdaderos servicios á la tierra que los vió nacer y para la cual se abren hoy nuevos horizontes de prosperidad y grandeza.

Señor presidente: séame permitido aprovechar de las circunstancias de ser usted quien me dirige la palabra en nombre de la Sociedad Científica Argentina, para evocar recuerdos de otro género. Me complace en este momento en considerar á usted como representante de mis inolvidables alumnos que con provecho han cruzado sus estudios en las aulas de la Facultad de Ciencias Exactas, pues es sabido que usted se ha dedicado á la carrera en sus aplicaciones civiles y militares con verdadero éxito. En más de una ocasión le he visto desempeñar comisiones científicas verdaderamente delicadas, por su importancia y condiciones técnicas, sin que jamás los obstáculos de todo género y aun el desengaño de ilusiones concebidas le hayan desanimado en su propósito de perseverar y poner bien alto el pabellón de la rama de ingeniería, á la cual usted se ha dedicado.

Cumplo con el deber de dar mis más expresivas gracias á los señores colegas del Jurado y á la Sociedad Científica Argentina, que con tanta benevolencia han acogido mi trabajo, y aprovecho esta ocasión para manifestar mi aspiración de que en años venideros puedan premiarse trabajos más meritorios que el mío y que merezcan

la aprobación y consideración de los profesionales extranjeros, lo que contribuirá á hacer sentir en el mundo científico la potencialidad de la ingeniería argentina.

CONTESTACIÓN DEL DOCTOR FLORENTINO AMEGHINO (1)

Señor Presidente :

Después de haber escuchado los inmerecidos elogios á mi persona vertidos en el conceptuoso discurso que acaba de pronunciar una de las más claras inteligencias de nuestro país, no puedo, sin embargo, dejar de preguntarme, ¿qué he hecho para ser acreedor á tan alta distinción?

Un solo mérito me reconozco: haber trabajado incesantemente toda mi vida.

La Sociedad Científica Argentina ha querido en este caso acordar una recompensa al trabajo, eligiéndome como un ejemplo representativo que sirva de guía y estímulo á la juventud; es en este concepto que la acepto profundamente agradecido.

Con todo, creo que debo retribuir tan honrosa distinción con algo más que las gracias. Voy á hacer la confesión de mis creencias en materia científica, que hace años tengo en reserva, no por egoísmo, que en mi espíritu no tiene cabida, sino por temor. Durante años he sido un cobarde, así: he sido un cobarde ante el temor de que el mundo intelectual pudiera motejarme con el apodo opuesto al de cuerdo.

Pero ahora me hago esta reflexión. Si la más alta corporación científica de la República me hace objeto de una distinción especial, es prueba de que me cree cuerdo. Si lo soy en este momento ¿es posible que dentro de una hora, después de haber hecho mi confesión, quede transformado en loco? No lo creo; mas, si así fuere, por el dicho aquel, de que un loco hace cien, saldré de este recinto bien acompañado.

Entrego *Mi Credo* á la Sociedad Científica Argentina, para que por medio de su alta autoridad lo irradie en el mundo intelectual y sea luego la propiedad de todos los que puedan asimilárselo y estén en condiciones de aprovechar lo que contenga de verdad. Los errores, se los llevará el viento.

(1) En el momento de poner en prensa este número recibimos el discurso leído por el doctor Holmberg; por cuya razón aparecerá en el próximo número. (*La Dirección.*)

MI CREDO

Señor presidente y señores consocios:
Señoras,
Señores:

Honrado por la Sociedad Científica Argentina con el título de miembro honorario, la más alta distinción que acuerda su reglamento, ingratitud hubiera sido de mi parte no corresponden á tan grande honor, disertando sobre un tema científico.

He vacilado para elegirlo adecuado al acto, hasta que me decidí á daros una exposición sintética de lo que es el Universo tal cual yo lo concibo.



No se debe destruir por simple placer, sino en vista de una reconstrucción más perfecta.

Los esfuerzos del hombre deben encaminarse siempre hacia el conocimiento de la verdad, cuyo culto será la religión del porvenir.

Una creencia destruída deja en nuestro espíritu un gran vacío. No debemos pues abandonar una creencia sino en el caso que podamos sustituirla con otra que creamos más próxima de la verdad.

Durante mi ya bastante larga existencia he abandonado muchas creencias sin que dejaran vacío alguno en mi espíritu, porque tuve siempre la buena suerte de sustituirlas con otras que encontraba más en armonía con los conocimientos que iba adquiriendo.

Anticipadamente os pido vuestra benevolencia, pues oireis cosas que os parecerán reñidas con muchas de las que se consideran ver-

MON CREDO

(TRADUCTION DU NATURALISTE M. LE PROFESSEUR JEAN BRÈTHES)

Monsieur le Président,
Messieurs les Collègues,
Mesdames et Messieurs :

Honoré par la « Sociedad Científica Argentina » du titre de Membre Honoraire, la plus haute distinction qu'accorde son règlement, il y aurait eu ingratitude de ma part si je n'avais pas correspondu à un si grand honneur en dissertant sur un thème scientifique.

J'ai hésité pour le choisir en rapport avec l'acte; je me suis enfin décidé à vous donner un exposé synthétique de l'Univers, tel que je le conçois.



On ne doit pas détruire pour le simple plaisir de détruire, sinon en vue d'une reconstruction plus parfaite.

Les efforts de l'homme doivent s'acheminer toujours vers la connaissance de la vérité dont le culte sera la religion de l'avenir.

Une croyance détruite laisse un grand vide dans notre esprit. Nous ne devons donc abandonner une croyance que dans le cas où nous puissions lui en substituer une autre que nous croirons plus voisine de la vérité.

Pendant mon existence déjà assez longue, j'ai abandonné plusieurs croyances sans qu'elles aient laissé aucun vide dans mon esprit parce que j'ai toujours eu la bonne chance de les substituer par d'autres que je trouvais plus en harmonie avec les connaissances que j'acquerrais.

A l'avance, je vous prie donc d'être bienveillants pour moi, car vous entendrez des choses qui vous paraîtront en lutte avec plu-

dades definitivamente adquiridas, y en este acto no puedo daros las pruebas, que exigen volúmenes. Por eso titulo la presente síntesis, « Mi credo », que cada uno juzgará según su criterio y sus conocimientos.



Concibo el Universo como constituido por un infinito tangible, la materia; y tres infinitos inmateriales, espacio, tiempo y movimiento.

Materia y espacio tienen la relación de contenido y continente. El espacio existe, es una realidad puesto que en el Universo es lo único inmóvil, perenne, inmutable, sirviendo de receptáculo á la materia. Concebir algo que sea menos que el espacio ó que se encuentre fuera de él, es un imposible.

La materia es la substancia palpable que llena el Universo, y no podemos figurárnosla sino ocupando espacio; es evidente que la porción del espacio ocupada por un átomo de materia no puede ser á la vez ocupada por otro. La materia no tuvo principio, ni tendrá fin. Que es indestructible, es evidente puesto que no es concebible la posibilidad de sacarla fuera del espacio.

Como inseparable del espacio tenemos el intangible infinito tiempo, que podemos definir como la sucesión infinita de la nada corriendo paralelamente á las sucesivas fases de la eterna transformación de la materia.

Como inseparable de la materia tenemos el infinito movimiento, que aunque inmaterial, á diferencia del infinito tiempo, es sensible y tangible.

Defino pues, el Cosmos, como el conjunto de cuatro infinitos: el inmutable *infinito espacio*, ocupado por el *infinito materia*, en *infinito movimiento* en la sucesión del *infinito tiempo*.

Dejemos los infinitos intangibles espacio y tiempo, para ocuparnos de los infinitos tangibles materia y movimiento.



La materia está constituida por partículas llamadas átomos, tan excesivamente pequeñas que por ahora el hombre es impotente para aislarlas.

Los átomos son impenetrables unos á otros; los concibo como sien-

sieurs de celles que l'on considère comme des vérités définitivement acquises, et dans cet acte, je ne puis vous donner les preuves qui exigent des volumes. C'est pour cela que j'intitule la présente synthèse : « Mon credo » que chacun jugera d'après son critérium et ses connaissances.



Je conçois l'Univers comme constitué par un infini tangible, la matière, et par trois infinis immatériels, l'espace, le temps et le mouvement.

Matière et espace ont la relation de contenu et de contenant. L'espace existe, il est une réalité puisque dans l'Univers il est le seul immobile, éternel, immuable et servant de réceptacle à la matière. Concevoir quelque chose qui soit moins que l'espace ou qui se trouve en dehors de lui, c'est un impossible.

La matière est la substance palpable qui remplit l'univers et nous ne pouvons pas nous la figurer sinon occupant un espace; il est évident que la partie de l'espace occupée par un atome de matière ne peut être à la fois occupée par un autre. La matière n'a pas eu de commencement et elle n'aura pas de fin. Il est évident qu'elle est indestructible, car il est inconcevable qu'on puisse la mettre en dehors de l'espace.

Comme inséparable de l'espace, nous avons l'infini intangible temps, que nous pouvons définir comme la succession infinie du néant qui marche parallèlement avec les phases successives de l'éternelle transformation de la matière. Comme inséparable de la matière, nous avons l'infini mouvement qui, bien qu'immatériel, diffère du temps infini, étant sensible et tangible.

Je définis donc le Cosmos comme l'ensemble de quatre infinis : l'immuable *espace infini*, occupé par l'*infinie matière*, en *infini mouvement* dans la succession du *temps infini*.

Laissons les infinis intangibles, espace et temps, pour nous occuper des infinis tangibles, *matière* et *mouvement*.



La matière est constituée par des particules, appelées atomes, et si ténues, que pour le moment l'homme est incapable de les isoler.

Les atomes sont réciproquement impénétrables : je les conçois

do todós iguales en densidad, forma y tamaño, y dotados de la misma cantidad de movimiento. Por la unión de los átomos en grupos más ó menos complejos se forman todos los cuerpos aparentemente tan distintos que nos rodean, incluso los llamados elementos, que se consideran simples porque no se ha conseguido descomponerlos.



La fuerza, como algo independiente de la materia, no existe. Fuerza, movimiento y energía, son palabras distintas para designar una misma cosa. Fuerza, luz, calor, electricidad, se transforman unos en otros: son distintas formas del movimiento.

La cantidad de movimientos esparcida en el Universo, corresponde á la suma de los átomos y es en su conjunto siempre de la misma intensidad. Quiere decir, que también el movimiento es indestructible y tan sólo susceptible de cambiar de dirección.



La transformación y evolución de la materia obedece á dos movimientos opuestos de igual intensidad, uno concentrante y el otro radiante.

En la evolución concentrante que es progresiva, la materia marcha hacia una mayor densidad acompañada de una absorción correspondiente de movimiento, se diversifica volviéndose de más en más heterogénea y adquiere constantemente mayor complejidad. El movimiento activo absorbido pasa al estado pasivo, latente ó potencial y actúa bajo la forma atractiva (atracción).

En la evolución radiante que es regresiva, la materia marcha hacia una mayor rarefacción acompañada de una irradiación proporcional de movimiento y adquiere una mayor simplificación volviéndose de más en más homogénea. El movimiento concentrado al estado potencial, vuelve á su actividad primitiva, transformándose de pasivo y atractivo en activo y repulsivo (repulsión).

Mientras una cantidad de materia efectúa un movimiento concentrante tanto más intenso cuanto más se aproxima al centro, otra cantidad igual efectúa un movimiento radiante tanto menos intenso cuanto más se aleja del centro, de donde resulta el principio fundamental que rige la universalidad del movimiento, esto es: *que la*

comme égaux en densité, forme et grandeur et doués de la même quantité de mouvement.

Par l'union des atomes en groupes plus ou moins complexes, se forment tous les corps apparemment si distincts qui nous entourent, en y comprenant ceux que l'on appelle éléments, que l'on considère comme simples parce qu'on n'a pu les décomposer.



La force, comme indépendante de la matière, n'existe pas. Force, mouvement et énergie, ce sont des mots distincts pour désigner une même chose. Force, lumière, chaleur, électricité se transforment en passant de l'une à l'autre : ce sont des formes distinctes du mouvement.

La quantité de mouvement répandue dans l'Univers correspond à la somme des atomes, et dans son ensemble elle est toujours de la même intensité. Ce qui veut dire que le mouvement aussi est indestructible et susceptible seulement de changer de direction.



La transformation et l'évolution de la matière obéit à deux mouvements opposés d'intensité égale, l'un concentrant et l'autre radiant.

Dans l'évolution concentrante, qui est progressive, la matière s'achemine vers une plus grande densité, étant accompagnée d'une absorption correspondante de mouvement, se différencie en devenant de plus en plus hétérogène et acquiert constamment une plus grande complexité. Le mouvement actif absorbé passe à l'état passif, latent ou potentiel, et fonctionne sous la forme attractive (attraction).

Dans l'évolution radiante, qui est régressive, la matière marche vers une plus grande raréfaction, accompagnée d'une irradiation proportionnelle de mouvement, et elle acquiert une plus grande simplification en devenant de plus en plus homogène. Le mouvement, concentré à l'état potentiel, revient à son activité primitive en se transformant de l'état passif et attractif à l'état actif et répulsif (répulsion).

Pendant qu'une quantité de matière effectue un mouvement concentrant d'autant plus intense qu'il se rapproche du centre, une autre quantité égale effectue un mouvement radiant d'autant moins intense qu'il s'éloigne du centre, d'où résulte le principe fondamental qui régit l'universalité du mouvement, c'est-à-dire que : *l'intensi-*

intensidad del movimiento está en relación inversa de la densidad de la materia. La ley de la atracción de Newton, creo no es más que un corolario de la mucho más simple que acabo de enunciar.

Quiere decir, que hay mundos en formación y mundos en disolución, estado de equilibrio que siempre ha existido y siempre existirá. Para que unos mundos puedan formarse, otros tienen que disolverse. Cuando la materia llega á su último límite de concentración, empieza el movimiento inverso de radiación.



No conocemos todos los estados que en este continuo movimiento ha tomado ó puede tomar la materia, pero sí muchos, entre los cuales puedo mencionar: el estado sólido como el del hierro y las piedras; el estado líquido como el agua; el estado gaseoso, como el oxígeno y el nitrógeno; el estado ígneo como los materiales que bajo alta temperatura y enorme presión constituyen el centro de la Tierra ó el núcleo solar; el estado lúcido como los materiales excesivamente tenues que envuelven al Sol; el estado etéreo, como el de la materia que llena los espacios interestelares; el estado viviente como la materia que constituye los organismos vivos, ó el estado pensante como el de la materia que constituye el cerebro en actividad.

Entre estos estados existen todos los intermedios y se transforman pasando de uno á otro. Calentando un sólido toma el estado líquido y luego gaseoso; por el enfriamiento ó la presión transformamos el gas en líquido y luego en sólido. Y si no podemos dar á la materia los estados ígneo, lúcido ó etéreo, débese únicamente á que todavía no disponemos de agentes suficientemente poderosos para realizar esas transformaciones.



La estructura de la materia es muchísimo más compleja de lo que generalmente se supone. Cuando se combinan dos elementos, no son los átomos del uno y del otro que entran en combinación, sino agrupamientos de átomos, ó sea moléculas, que se disponen en otra forma, y como los compuestos pueden formar sucesivamente nuevas combinaciones, es claro que las moléculas primitivamente más simples se reagrupan nuevamente en otra forma para constituir otras más complicadas. Por otra parte, es evidente que á cada estado de la materia corresponde un agrupamiento molecular distinto.

té du mouvement est en relation inverse de la densité de la matière. La loi de l'attraction de Newton, je crois, n'est qu'un corollaire de celle bien plus simple que je viens d'énoncer.

Ce qui veut dire qu'il y a des mondes en formation et des mondes en dissolution, état d'équilibre qui a toujours existé et qui existera toujours. Pour que quelques mondes puissent se former, il faut que d'autres se dissolvent. Quand la matière arrive à sa dernière limite de concentration, le mouvement inverse de radiation commence.



Nous ne connaissons pas tous les états que la matière a pris ou peut prendre dans ce mouvement continu, mais nous en connaissons plusieurs parmi lesquels je puis mentionner : l'état solide comme celui du fer et des pierres ; l'état liquide comme l'eau ; l'état gazeux comme l'oxygène et le nitrogène ; l'état igné comme les matières qui, à une haute température et sous une énorme pression, constituent le centre de la terre ou le noyau solaire ; l'état lucide comme les matières excessivement ténues qui enveloppent le soleil ; l'état éthéré comme celui de la matière qui remplit les espaces interstellaires ; l'état vivant comme la matière qui constitue les organismes vivants, ou l'état pensant comme celui de la matière qui constitue le cerveau en activité.

Entre ces états, tous les intermédiaires existent et se transforment en passant de l'un à l'autre. En chauffant un corps solide, il prend l'état liquide et ensuite le gazeux ; par le refroidissement ou la pression, nous transformons le gaz en liquide et ensuite en solide. Et si nous ne pouvons pas donner à la matière les états igné, lucide ou éthéré, cela se doit uniquement à ce que nous ne disposons pas encore d'agents suffisamment puissants pour réaliser ces transformations.



La structure de la matière est beaucoup plus complexe qu'on ne le suppose généralement. Quand deux éléments se combinent, ce ne sont pas les atomes de l'un et de l'autre qui entrent en combinaison, mais bien des groupements d'atomes, c'est-à-dire des molécules, qui se disposent sous une autre forme ; et comme les composés peuvent former successivement de nouvelles combinaisons, il est clair que les molécules d'abord plus simples se groupent de nouveau sous une autre forme pour en constituer d'autres plus compliquées. D'un autre côté, il est évident qu'un groupement moléculaire distinct correspond à chaque état de la matière.

Los agrupamientos moleculares tienen distinto valor según su complejidad y se subordinan unos á otros descendiendo de los más complejos á los más simples. La materia para pasar de un estado de agrupamiento molecular sencillo á otro muy complicado, ó viceversa, tiene que pasar por todos los agrupamientos intermedios.

Del átomo ínfimo del estado etéreo á las moléculas del estado gaseoso, de éstas á los planetas, á las estrellas y á las más vastas constelaciones del Universo, hay una serie infinita de agrupamientos de materia de más en más considerables y subordinados los unos á los otros. Nuestro globo en relación al sistema estelar de que forma parte es una pequeñísima molécula.

Á cada cambio de estado que experimenta la materia, corresponde un cambio de agrupamiento molecular. Las moléculas del estado lúcido son los prosotes, que constituyen los prosoteros, cuerpos aún muy alejados de nuestros elementos. Los reagrupamientos concentrantes de los prosotes, son los meristes que constituyen los protoelementos que se combinan para formar los elementos. Los agrupamientos moleculares del estado gaseoso, son los pneumotes; los del estado líquido, higrotes; los del estado sólido, estereotes; los de la materia viva, basibios; neuronas, los de la materia pensante, etc. Calentando un sólido, se disocian los estereotes, la masa queda formada de higrotes y toma el estado líquido; aumentando la temperatura, se disocian los higrotes, la masa queda constituida por pneumotes, toma el estado gaseoso, y así por todos los demás estados.

En resumen : la infinita variedad de aspectos bajo los cuales se presenta la materia, como todos los fenómenos físicos y químicos, se reducen al predominio localizado en el tiempo y en el espacio, ya del movimiento concentrante, ya del movimiento radiante, que modifican la materia variando á lo infinito el grado de elevación gerárquico y la mayor ó menor complejidad de los agrupamientos moleculares.

Cuando un cuerpo pasa á un agrupamiento molecular de orden superior, esto es, más complejo, hay absorción de calor, es decir, pérdida de movimiento activo que se transforma en latente ó potencial : es el proceso de la ley hacia la mayor densidad, es decir, hacia la concentración. Cuando el cuerpo pasa de un agrupamiento molecular superior á otro inferior, es decir, más simple, hay emisión de calor, es decir, radiación del movimiento potencial almacenado durante el

Les groupements moléculaires ont une valeur distincte suivant leur complexité, et ils sont subordonnés les uns aux autres en descendant des plus complexes aux plus simples. Pour passer d'un groupement moléculaire très simple à un autre plus compliqué, ou *vice-versa*, la matière doit passer par tous les groupements intermédiaires.

De l'atome infime de l'état éthéré aux molécules de l'état gazeux, de celles-ci aux planètes, aux étoiles et aux plus vastes constellations de l'Univers, il y a une série infinie de groupements de matière de plus en plus considérables et subordonnés les uns aux autres. Relativement au système stellaire dont il fait partie, notre Globe est une très petite molécule.

Un changement de groupement moléculaire correspond à chaque changement d'état qu'éprouve la matière. Les molécules de l'état lucide sont les prosotes qui constituent les prosotères, corps encore bien éloignés de nos éléments. Les nouveaux groupements concentrants des prosotes sont les méristes qui constituent les protoéléments qui se combinent pour former les éléments. Les groupements moléculaires de l'état gazeux sont des pneumotes; ceux de l'état liquide, des hygrotés; ceux de l'état solide, des stéréotes; ceux de la matière vive, des basibies; ceux de la matière pensante, des neurones, etc. En chauffant un solide, les stéréotes se dissocient, la masse reste formée d'hygrotés et prend l'état liquide; en augmentant la température, les hygrotés se dissocient, la masse reste constituée par des pneumotes et prend l'état gazeux, et ainsi de suite pour tous les autres états.

En résumé : l'infinie variété d'aspects sous lesquels se présente la matière, comme aussi tous les phénomènes physiques et chimiques, se réduisent à la prédominance localisée dans le temps et dans l'espace soit du mouvement concentrant soit du mouvement radiant qui modifient la matière en variant à l'infini le degré d'élévation hiérarchique et la plus ou moins grande complexité des groupements moléculaires.

Quand un corps passe à un groupement moléculaire d'ordre supérieur, c'est-à-dire plus complexe, il y a absorption de chaleur, c'est-à-dire perte de mouvement actif qui se transforme en latent ou potentiel : c'est le procès de la loi vers la plus grande densité, c'est-à-dire vers la concentration. Quand un corps passe d'un groupement moléculaire supérieur à un autre inférieur, c'est-à-dire plus simple, il y a émission de chaleur, c'est-à-dire radiation du mouvement potentiel

movimiento opuesto : es el proceso de la ley hacia la mayor rarefacción.



Si los átomos son impenetrables, las moléculas son penetrables. De esta penetrabilidad, resulta que los distintos estados de la materia coexistan contenidos los unos en los otros. Las vacuidades interatómicas, son el espacio, el vacío. Los prosotes de la materia lúcida dejan entre sí interespacios en los que circulan los átomos de la materia etérea. Los pneumotes de la materia gaseosa dejan interespacios en los que circulan los prosotes y los átomos. Las moléculas más complejas del estado líquido, los higrotes, dejan interespacios en los que circulan los pneumotes; entre los estereotes de la materia sólida hay interespacios en los que circulan los higrotes de la materia líquida, y como sucesivamente encajados los unos en los otros, todos los demás agrupamientos moleculares subordinados hasta el átomo. De donde se deduce que los espacios entre los grupos moleculares, son tanto más considerables cuanto más aumenta el grado de complejidad de las moléculas. Esta es una verdad desde el átomo al prosote; desde éste á los pneumotes, higrotes y estereotes; desde los satélites á los planetas, de éstos á los soles ó estrellas, de las estrellas á las constelaciones, desde las constelaciones á las nebulosas... y desde éstas hasta aquello de muchísimo más allá que todavía no conocemos!

Es así como se mueven las estrellas en las constelaciones, los planetas entre las estrellas, los satélites entre los planetas; es así como la materia líquida se mueve en el interior de la materia sólida, la materia gaseosa en el interior de la materia líquida, la materia lúcida en el interior de la materia gaseosa, la materia etérea en el interior de la materia lúcida (1).



Las diferencias en la densidad de los elementos desaparecen gradualmente á medida que se pasa de un agrupamiento molecular de orden superior, ó más avanzado en la evolución hacia la concentración,

(1) Si esta nueva concepción del Universo resultara exacta, nos obligaría á interpretar de un modo distinto de como lo hacemos hasta ahora, no sólo todos los fenómenos físicos, químicos y biológicos, sino también los cósmicos. Por no citar más que un ejemplo, los planetas, satélites, etc., en vez de representar masas de materia desprendidas sucesivamente de la masa solar, representarían

emmagasiné pendant le mouvement opposé : c'est le procès de la loi vers la plus grande raréfaction.



Si les atomes sont impénétrables, les molécules sont pénétrables. De cette pénétrabilité, il résulte que les différents états de la matière coexistent contenus les uns dans les autres. Les vacuités interatomiques sont l'espace, le vide. Les prosotes de la matière lucide laissent entre eux des inter-espaces où circulent les atomes de la matière éthérée. Les pneumotes de la matière gazeuse laissent des inter-espaces où circulent les prosotes et les atomes. Les molécules plus complexes de l'état liquide, les hygrotés, laissent des inter-espaces où circulent les pneumotes; entre les stéréotés de la matière solide, il y a des inter-espaces où circulent les hygrotés de la matière liquide, et avec ceux-ci, comme étant successivement emboîtés l'un dans l'autre, tous les autres groupements inférieurs depuis les pneumotes jusqu'à l'atome. D'où l'on déduit que les espaces entre les groupes moléculaires sont plus considérables à mesure qu'augmente le degré de complexité des molécules. Cela est vrai depuis l'atome jusqu'au prosote; depuis celui-ci jusqu'aux pneumotes, hygrotés et stéréotés; depuis les satellites jusqu'aux planètes, de ceux-ci aux soleils ou étoiles, des étoiles aux constellations, des constellations aux nébuleuses... et de celles-ci jusqu'à ce qui se trouve bien plus au-delà, et que nous ne connaissons pas encore!

C'est ainsi que se meuvent les étoiles dans les constellations, les planètes entre les étoiles, les satellites entre les planètes; c'est ainsi que la matière liquide se meut dans l'intérieur de la matière solide, la matière gazeuse dans l'intérieur de la matière liquide, la matière lucide dans l'intérieur de la matière gazeuse, la matière éthérée dans l'intérieur de la matière lucide (1).



Les différences dans la densité des éléments disparaissent graduellement à mesure que l'on passe d'un groupement moléculaire d'ordre supérieur ou plus avancé dans l'évolution vers la concentration, à un

(1) Si cette nouvelle conception de l'Univers était exacte, elle nous obligerait à interpréter distinctement de ce que nous le faisons jusqu'aujourd'hui, non seulement tous les phénomènes physiques, chimiques et biologiques, mais aussi les cosmiques. Pour n'en citer qu'un exemple : les planètes, satellites, etc., au lieu de représenter des masses de matière détachées successivement de la masse

á un agrupamiento de orden inferior ó menos avanzado en el proceso hacia la mayor densidad. Es la prueba matemática, absolutamente exacta, de que todos los elementos son múltiplos del átomo de la materia única fundamental : el éter.

El *calor latente ó potencial* de un cuerpo es la suma de movimiento que pierden por radiación los grupos moleculares que lo constituyen para pasar de un agrupamiento de orden inferior á otro de orden superior. Lo que se denomina *calor específico* es la inversa : representa la misma suma de movimiento que tienen que absorber por concentración para que esos mismos grupos moleculares elevados á un orden superior vuelven á su agrupamiento de orden inferior. Es decir que, el calor latente ó potencial aumenta á medida que pasamos de los cuerpos más rarificados á los más densos y disminuye recorriendo la misma escala en sentido inverso.

La capacidad de absorción calorífica (ó movimiento calorífico) de un cuerpo es igual á la cantidad que ha radiado, de donde se deduce que el *calor específico* que un cuerpo puede adquirir ésta en razón inversa del llamado *peso atómico* que representa la suma de calor (movimiento) perdido. De donde se deduce también que el peso de los equivalentes de los diferentes elementos tomados en idénticas condiciones físicas absolutas es igual á la capacidad de absorción calorífica de los equivalentes de los mismos elementos en igualdad de condiciones, prueba de que los equivalentes de los distintos elementos son múltiplos del átomo de la substancia única fundamental que constituye la materia.



Los fenómenos ó cambios físicos en los cuerpos, que llevan los nombres de alotropismo, isomerismo, mezela, saturación, cohesión, elasticidad, y tantísimos otros, consisten en simples cambios en la colocación ó disposición de las moléculas que constituyen los cuerpos, siempre por acción, ya de un movimiento concentrante, ya de un movimiento radiante, ó de ambos combinados.

En los fenómenos llamados cambios químicos, hay disociación y reagrupamiento de las moléculas. La porción ó parte más pequeña de

otros tantos centros de condensación independientes. Por otra parte, el movimiento de nuestro sistema planetario siendo concentrante, las órbitas de los astros que lo constituyen estarían en un proceso de reducción gradual y los planetas estarían acercándose gradualmente al sol, en el cual caerán sucesivamente unos tras otros con el andar infinito del tiempo.

groupement d'ordre inférieur ou moins avancé dans le procès vers la plus grande densité. C'est la preuve mathématique, absolument exacte, que tous les éléments sont des multiples de l'atome de la matière unique fondamentale : l'éther.

La *chaleur latente* ou *potentielle* d'un corps est la somme de mouvement que perdent par radiation les groupes moléculaires qui le constituent, pour passer d'un groupement d'ordre inférieur à un autre d'ordre supérieur. Ce que l'on appelle *chaleur spécifique* est l'inverse : elle représente la même somme de mouvement qu'ils doivent absorber par concentration pour que ces mêmes groupes moléculaires élevés à un ordre supérieur reviennent à leur groupement d'ordre inférieur. Ce qui veut dire que la chaleur latente ou potentielle augmente à mesure que nous passons des corps plus raréfiés aux plus denses, et qu'elle diminue en parcourant la même échelle en sens inverse.

La capacité d'absorption thermique (ou mouvement calorifique) d'un corps est égale à la quantité qu'il a irradiée, d'où l'on déduit que la *chaleur spécifique* qu'un corps peut acquérir est en raison inverse de ce que l'on appelle *poïds atomique*, qui représente la somme de chaleur (mouvement) perdue. D'où l'on déduit aussi que le poids des équivalents des différents éléments, pris dans des conditions physiques absolument identiques, est égal à la capacité d'absorption thermique des équivalents des mêmes éléments à conditions égales, ce qui prouve que les équivalents des différents éléments sont des multiples de l'atome de l'unique substance fondamentale qui constitue la matière.



Les phénomènes ou changements physiques des corps, dénommés allotropisme, isomérisme, mélange, saturation, cohésion, élasticité, etc., consistent en de simples changements dans la place ou disposition des molécules qui constituent les corps, et toujours par l'action soit d'un mouvement concentrant, soit d'un mouvement radiant, ou des deux combinés.

Dans les phénomènes appelés changements chimiques, il y a dissociation et nouveau groupement des molécules. La partie la plus

solaire, représenteraient autant de centres indépendants de condensation. D'un autre côté, le mouvement de notre système planétaire étant concentrant, les orbites des astres qui le constituent seraient dans un procès de réduction graduelle, et les planètes se rapprocheraient graduellement du soleil où elles tomberont successivement les unes après les autres dans la marche infinie du temps.

un elemento que puede entrar en combinación con un equivalente de otro elemento para formar un compuesto, en ambas partes está constituida por un agrupamiento de un número considerable de moléculas de distinto orden gerárquico que se disocian y reagrupan en agrupamientos moleculares de un mismo orden gerárquico, distintos de los dos primitivos ó generadores.

Afinidad, valencia, atomicidad, es la misma cosa. El número de valencias de un cuerpo depende del número de agrupamientos moleculares subordinados unos á otros que pueden desagregarse sucesivamente para reagruparse en otra forma y en el mismo orden con las moléculas equivalentes de otro cuerpo.

La afinidad es la perturbación y disociación de los agrupamientos moleculares de dos cuerpos que se ponen en contacto, y la combinación consiste en su penetración recíproca, mezcla y reagrupamiento para formar nuevas moléculas de un mismo valor, — de orden superior si el fenómeno va acompañado con desprendimiento de calor (movimiento), de orden inferior si con absorción de calor (movimiento).

‡

Las que llamamos leyes naturales, eternas é inmutables, con excepción de las muy pocas que rigen los infinitos, no tienen nada de eterno y muy poco de inmutable; se han constituido por sí solas buscando el equilibrio y persisten cuanto duran las condiciones de movimiento que las han creado.

Llamamos leyes naturales á los diferentes modos de equilibrio que resultan de la lucha del movimiento concentrante con el movimiento radiante; roto el equilibrio, la ley falla, cesa, para dar lugar á otro modo de movimiento, á otro modo de ser, á otra ley. Como las humanas, como las sociales, las leyes naturales también evolucionan.

‡

Toda la materia que se encuentra esparcida en el Universo en estado viviente ó pensante, en estado sólido, líquido ó gaseoso, ha pasado por el estado lúcido, y con anterioridad por el estado etéreo, es decir, con todos sus átomos disociados y moviéndose por separado. Tampoco hay un átomo de materia etérea, que no haya formado parte de materia lúcida, de materia ígnea, de materia gaseosa, de materia líquida ó de materia sólida, que no haya formado parte de materia viviente ó de materia pensante.

petite d'un élément qui peut entrer en combinaison avec un équivalent d'un autre élément pour former un composé est formée des deux côtés par le groupement d'un nombre considérable de molécules (d'ordre hiérarchique distinct) qui se dissocient et se réunissent de nouveau en groupes moléculaires (d'un même ordre hiérarchique) distincts des deux primitifs ou générateurs.

Affinité, valence, atomicité, c'est la même chose. Le nombre des valences d'un corps dépend du nombre des groupements moléculaires subordonnés les uns aux autres qui puissent se désagréger successivement pour se réunir de nouveau sous une autre forme et dans le même ordre avec les molécules équivalentes de l'autre corps.

L'affinité est le changement et dissociation des groupements moléculaires de deux corps qui sont mis en contact, et la combinaison consiste dans leur réciproque pénétration, mélange et nouveau groupement pour former de nouvelles molécules de valeur égale, d'ordre supérieur si le phénomène est accompagné de dégagement de chaleur (mouvement), d'ordre inférieur s'il y a absorption de chaleur (mouvement).



Ce que nous appelons lois naturelles et immuables, exception faite des très rares qui régissent les infinis, n'ont rien d'éternel et ont très peu d'immuable : elles se sont constituées d'elles-mêmes en cherchant l'équilibre et elles persistent autant que dureront les conditions de mouvement qui les ont créées.

Nous appelons lois naturelles les différents modes d'équilibre qui résultent de la lutte du mouvement concentrant avec le mouvement radiant : l'équilibre rompu, la loi erre, cesse, pour donner lieu à un autre mode de mouvement, à une autre manière d'être, à une autre loi. Comme les lois humaines et sociales, les lois naturelles évoluent aussi.



Toute la matière qui se trouve répandue dans l'Univers à l'état vivant ou pensant, à l'état solide, liquide ou gazeux, a passé par l'état lucide et antérieurement par l'état éthéré, c'est-à-dire avec tous ses atomes dissociés et se mouvant séparément. Il n'y a pas non plus un atome de matière éthérée qui n'ait fait partie de matière lucide, de matière ignée, de matière gazeuse, de matière liquide ou de matière solide ; qui n'ait fait partie de matière vivante ou de matière pensante.

No hay diferencia de substancia entre los cuerpos orgánicos y los cuerpos inorgánicos, entre el cuerpo vivo y el cuerpo muerto. Todos los cuerpos, todos los elementos que entran en la composición de los organismos, forman igualmente parte de los inorganismos. Luego la diferenciación entre la materia orgánica é inorgánica es secundaria y no primitiva. Esta diferenciación se ha producido en una época relativamente recientísima, posterior á aquella en que el movimiento concentrante dió á la masa de nuestro planeta la forma de globo terráqueo.

Dado los caracteres físicos de los organismos, es claro que éstos sólo pudieron aparecer cuando ya la condensación de nuestro globo fué suficientemente avanzada y la temperatura suficientemente baja para que los albuminoideos no se coagularan. Es decir, que los organismos tuvieron un principio, y como no están constituídos por substancias distintas de las del mundo inorgánico, cabe una sola explicación : que los organismos sean el resultado de la transformación de inorganismos.



De los seres ú organismos más simples á los inorganismos no hay más que un paso. La vida no es más que una modalidad complicada del movimiento; y todos los fenómenos que en ella observamos se reducen á formas de movimiento que encontramos en estado más simple en los inorganismos.

La respiración es un proceso de oxidación absolutamente comparable al que se observa en el mundo mineral. La nutrición, en su forma más simple que es la absorción, es absolutamente comparable al crecimiento de una gota de agua en una atmósfera saturada de vapor. Si los organismos nacen y mueren, ó lo que es más simple, tienen un principio y un fin, sucede otro tanto con los inorganismos. Si los organismos sólo tienen origen en otros organismos parecidos, otro tanto sucede con los inorganismos en tanto no se trate de combinaciones de elementos; un trozo de hierro hoy por hoy sólo puede obtenerse de una masa de hierro. La reproducción, tampoco es un distintivo de los organismos; en su forma más simple que es la reproducción por bipartición, es el desprendimiento de un trozo de materia de otro parecido, absolutamente como en los minerales. El movimiento tampoco es un distintivo de los organismos, puesto que es inseparable de la materia. La sensibilidad, en su forma más simple no es separable del movimiento.

Il n'y a pas de différence de substance entre les corps organiques et les corps inorganiques, entre le corps vivant et le corps mort. Tous les corps, tous les éléments qui entrent dans la composition des organismes font également partie des inorganismes. La différence entre la matière organique et l'inorganique est donc secondaire et non primitive. Cette différenciation s'est produite à une époque relativement très récente, et postérieure à celle où le mouvement concentrant a donné à la masse de notre planète la forme de globe terrestre.

Etant donnés les caractères physiques des organismes, il est clair que ceux-ci purent seulement apparaître quand la condensation de notre globe fut suffisamment avancée et la température suffisamment basse pour que les albuminoïdes ne se coagulassent pas. C'est dire que les organismes eurent un commencement, et comme ils ne sont pas constitués par des substances distinctes de celles du monde inorganique, il reste une seule explication : que les organismes soient le résultat de la transformation des inorganismes.



Des êtres ou organismes les plus simples aux inorganismes, il n'y a plus qu'un pas. La vie n'est qu'un mode compliqué du mouvement, et tous les phénomènes qu'on y observe se réduisent à des formes de mouvement que nous trouvons en un état plus simple dans les inorganismes.

La respiration est un procès d'oxydation absolument comparable à celui que l'on observe dans le monde minéral. La nutrition, dans sa forme la plus simple, l'absorption, est absolument comparable à la croissance d'une goutte d'eau dans une atmosphère saturée de vapeur. Si les organismes naissent et meurent ou, ce qui est plus simple, s'ils ont un commencement et une fin, il arrive la même chose avec les inorganismes. Si les organismes tirent leur origine seulement d'autres organismes semblables, la même chose arrive avec les inorganismes, pourvu qu'il ne s'agisse pas de combinaisons d'éléments; un morceau de fer, pour le moment, ne peut s'obtenir que d'une masse de fer. La reproduction n'est pas non plus un distinctif des organismes; dans sa forme la plus simple, qui est la bipartition, c'est la séparation d'un morceau de matière d'un autre semblable, absolument comme dans les minéraux. Le mouvement n'est pas non plus un distinctif des organismes, puisqu'il est inséparable de la matière. La sensibilité, dans sa forme la plus simple, n'est pas séparable du mouvement.

La vida es un proceso de oxidación continua durante el cual la materia gastada (quemada) es constantemente reemplazada. El movimiento vital, en sus detalles es de una complejidad grandiosa, infinita : considerado en conjunto es la resultante; por un lado de un movimiento concentrante que empuja el organismo á la inercia, á la muerte; y por el otro de un movimiento radiante que lo lleva á la disolución. El organismo es el campo de lucha de estos dos movimientos opuestos que lo consumen, y exigen una asimilación continua de nueva materia que permita el funcionamiento de la máquina.



Como en el Universo todo está distribuído de modo que se conserve el equilibrio, es dado suponer que la cantidad de organismos ó de materia organizada y la cantidad de movimiento de que es susceptible deben ser invariables en relación á la masa del globo y á la suma de movimiento radiante que recibe. O en términos más simples, la suma de materia viviente y de movimiento vital ha sido y es invariable en las actuales condiciones de nuestro globo y por todo el tiempo que ellas persistan.

Esa cantidad ó coeficiente de materia viviente debe estar determinado por uno de los cuatro elementos organógenos que constituyen la base de la materia bioide. No pueden ser ni el hidrógeno ni el oxígeno que existen en cantidades inmensas formando parte del mundo inorgánico. Tampoco puede ser el carbono, igualmente abundante, y que en forma de ácido (anhidrido) carbónico sale constantemente de las entrañas de la tierra en cantidades extraordinarias.

No se encuentra en el mismo caso el nitrógeno; todo el que existe en nuestro globo se encuentra libre en la atmósfera, ó en combinación en los organismos, ó en los derivados de origen orgánico que se encuentran en las capas más superficiales.

Creo, pues, que la cantidad de materia viviente está determinada por la cantidad de nitrógeno disponible que existe sobre la tierra, que no puede sufrir aumento ó disminución sin producir un desequilibrio en el estado dinámico periférico de nuestro globo.

El nitrógeno, por ser el más incombustible de los elementos, por su inercia y su poca afinidad, es el que forma la trama principal de los tejidos y retiene en lo posible los otros elementos.

Si hacemos un paralelo entre la máquina viviente y la máquina de vapor, tenemos : que el nitrógeno representa el acero con que está forjada la máquina; el carbono es el carbón que se coloca en la hor-

La vie est un procès d'oxydation continue pendant lequel la matière usée (brûlée) est constamment remplacée. Le mouvement vital est, dans ses détails, d'une complexité grandiose, infinie : considérée dans son ensemble, c'est d'un côté le résultat d'un mouvement concentrant qui pousse l'organisme à l'inertie, à la mort, et d'un autre côté, d'un mouvement radiant qui le porte à la dissolution. L'organisme est le champ de lutte de ces deux mouvements opposés qui le consomment et qui exigent une assimilation continue de nouvelle matière pour permettre le fonctionnement de la machine.



Comme dans l'Univers tout est distribué de manière que l'équilibre soit conservé, il est naturel de supposer que la quantité d'organismes ou de matière organisée et la quantité de mouvement dont elle est susceptible doivent être invariables en rapport avec la masse du globe et avec la somme de mouvement radiant qu'il reçoit. Ou en termes plus simples : la somme de matière vivante et de mouvement vital a été et est invariable, dans les conditions actuelles de notre globe et pour tout le temps qu'elles dureront.

Cette quantité ou coefficient de matière vive doit être déterminée par l'un des quatre éléments organogéniques qui constituent la base de la matière bioïde. Ce ne peuvent être l'hydrogène ni l'oxygène qui existent en quantités immenses dans le monde inorganique. Ce ne peut être non plus le carbone, également abondant et qui sous forme d'acide (anhydride) carbonique sort constamment des entrailles de la terre en quantités extraordinaires.

Le nitrogène n'est pas dans le même cas ; tout celui qui existe dans notre globe se trouve libre dans l'atmosphère ou en combinaison dans les organismes, ou dans les dérivés d'origine organique qui se trouvent dans les couches les plus superficielles.

Je crois donc que la quantité de matière vivante est déterminée par la quantité disponible de nitrogène qui se trouve dans la terre, qui ne peut être augmentée ni diminuée sans produire un déséquilibre dans l'état dynamique-périphérique de notre globe.

Le nitrogène, comme le plus incombustible des éléments, par son inertie et son peu d'affinité, est celui qui forme la trame principale des tissus et retient autant que possible les autres éléments.

Si nous établissons un parallèle entre la machine vivante et la machine à vapeur, nous avons : le nitrogène représente l'acier dont est faite la machine ; le carbone est le charbon que l'on met au foyer

nalla para ser quemado y producir el movimiento; el oxígeno es el comburente, y el hidrógeno es el agua que llena la caldera ó sea el agente de la inestabilidad y el intercambio. En nuestro globo hay carbono, oxígeno é hidrógeno para alimentar el funcionamiento de infinitísimos millones de máquinas vivientes, pero falta el acero para fundirlas, falta el nitrógeno que habría que arrebatarlo á la atmósfera.



La generación espontánea no existe y ya no se discute. Pero, puesto que los organismos se constituyeron por una transformación de los inorganismos, claro es que la vida tuvo un principio, y entonces los primeros organismos sólo pudieron constituirse por generación ó mejor dicho, por evolución espontánea.

Pero, si la evolución espontánea de la materia inorgánica se realizó una vez, ¿ por qué no se efectúa todos los días?

Precisamente porque hay un coeficiente que limita la cantidad de materia que puede tomar el estado viviente. La cantidad máxima de materia susceptible de vivir, constituye el mundo orgánico. Tan luego como un sér deja de vivir, se descompone, y el elemento organógeno, es inmediatamente acaparado por los organismos vivos que se lo asimilan, sustrayéndolo así á toda posibilidad de que pueda formar combinaciones bioides espontáneas. La formación de la materia viva, por lo mismo que hasta ahora los químicos no han podido obtenerla, es evidente que no es el resultado de una combinación simple de los elementos que la constituyen, sino de una larga serie de síntesis sucesivas, que espontáneamente ya no pueden efectuarse en la naturaleza, puesto que el elemento principal é indispensable á su formación, el nitrógeno, es inmediatamente acaparado por los organismos vivos.

Cuando por primera vez se constituyó la materia viva sobre nuestro globo, toda la cantidad de elementos organógenos que actualmente forman parte de la materia orgánica, estaban libres y pudieron combinarse fácilmente en agrupamientos sucesivamente más complicados, hasta llegar al basibio, la molécula viviente; los agrupamientos de basibios formaron los citobios, y éstos las moneras, los primeros seres unicelulares, de los que derivan todos los demás organismos.

Así, la constitución espontánea de la materia en estado viviente, es un fenómeno que se ha efectuado una sola vez y que no puede

pour être brûlé et produire le mouvement; l'oxygène est le comburant; et l'hydrogène est l'eau qui remplit la chaudière, c'est-à-dire l'agent de l'instabilité et de l'interchange. Dans notre globe, il y a du charbon, de l'oxygène et de l'hydrogène pour alimenter et faire fonctionner d'infinis millions de machines vivantes, mais il manque l'acier pour les fondre, il manque le nitrogène qu'il faudrait arracher à l'atmosphère.



La génération spontanée n'existe pas et ne se discute déjà plus. Mais puisque les organismes se formèrent par une transformation des inorganismes, il est clair que la vie eut un commencement et alors les premiers organismes purent seulement se constituer par génération, ou pour mieux dire, par évolution spontanée.

Mais si l'évolution spontanée de la matière inorganique en matière organique s'est effectuée une fois, pourquoi ne s'effectue-t-elle pas tous les jours?

Précisément parce qu'il y a un coefficient qui limite la quantité de matière qui peut prendre l'état vivant. La quantité maximum de matière susceptible de vivre constitue le monde organique. Aussitôt qu'un être cesse de vivre, il se décompose, et l'élément organogène par excellence, le nitrogène, est immédiatement pris par les organismes vivants qui se l'assimilent en le soustrayant ainsi à toute possibilité de former des combinaisons bioïdes spontanées. La formation de la matière vive, par cela même que les chimistes n'ont pu l'obtenir jusqu'à présent, n'est pas évidemment le résultat d'une combinaison simple des éléments qui la constituent, mais d'une longue série de synthèses successives qui ne peuvent plus se produire spontanément dans la nature, puisque l'élément principal et indispensable pour les former, le nitrogène, est immédiatement pris par les organismes vivants.

Quand la matière vive s'est constituée pour la première fois sur notre globe, toute la quantité d'éléments organogènes qui forment actuellement partie de la matière organique étaient libres et purent se combiner facilement en groupements successivement plus compliqués jusqu'à arriver à la basibie, la molécule vivante; les groupements de basibies formèrent les citobies, et celles-ci les monères, les premiers êtres unicellulaires d'où dérivent tous les autres organismes.

Ainsi la constitution spontanée de la matière en état vivant est un phénomène qui s'est produit une seule fois et qui ne peut plus se

volver á producirse. Es una de las etapas de la evolución de la materia periférica de los mundos que marchan hacia una mayor densidad, etapas que en la evolución progresiva se suceden pero jamás se repiten.

Desde entonces la vida ha continuado y continuará sin discontinuidad mientras duren las condiciones actuales de equilibrio de nuestro sistema planetario.

Cuando las condiciones adecuadas para la constitución de la materia orgánica se encontraron realizadas, apareció el movimiento vital, como un hecho inevitable, fatal, que tenía que efectuarse irremisiblemente como un resultado de la combinación de los elementos más livianos, y de consiguiente más periféricos de la envoltura terrestre. Estas combinaciones se caracterizan por su inestabilidad, que es el movimiento vital.

La vida es así la resultante de dos movimientos opuestos: 1° un movimiento concentrante ó hacia una mayor densidad producido por las combinaciones primarias de los elementos organógenos y por el movimiento de la tierra hacia una mayor concentración; 2° un movimiento radiante producido por la absorción del movimiento calorífico solar directamente, é indirectamente bajo la forma de alimentos.

La materia que constituye la envoltura periférica de los demás planetas, es claro que ha pasado ó tendrá que pasar por esta misma etapa. Considerada bajo este punto de vista la pluralidad de los mundos habitados es un hecho evidentísimo.



Si la cantidad de materia viva es invariable, la masa total que representan los organismos tiene que ser forzosamente limitada; el número de organismos será mayor si son pequeños ó menor si son de gran tamaño. Esta masa de materia, estuvo al principio distribuida entre seres pequeñísimos é inferiores; después formó parte de organismos de más en más perfectos de las épocas geológicas pasadas, y en nuestra época, una parte relativamente considerable constituye la humanidad.

Es pues claro que no puede aumentar el número de algunos organismos sin que haya una compensación, una disminución correspondiente de otros.

Esa es también la verdadera causa de la concurrencia vital de que tanto se ha hablado, pero de la cual no se ha dado hasta ahora la verdadera explicación. Si los organismos pudieran nutrirse con ma-

reproduire. C'est une des étapes de l'évolution de la matière périphérique des mondes qui marchent vers une plus grande densité, étapes qui se succèdent sans se répéter dans l'évolution progressive.

Depuis lors, la vie a continué et continuera sans discontinuité tant que dureront les conditions actuelles d'équilibre de notre système planétaire.

Quand les conditions propres à la constitution de la matière organique se trouvèrent réalisées, le mouvement vital apparut comme un fait inévitable, fatal, qui devait se produire irrémédiablement comme résultat de la combinaison des éléments plus légers et conséquemment plus périphériques de l'enveloppe terrestre. Ces combinaisons se caractérisent par leur instabilité qui est le mouvement vital.

Ainsi la vie est la résultante de deux mouvements opposés : 1° Un mouvement concentrant ou vers une plus grande densité produit par les combinaisons primaires des éléments organogènes et par le mouvement de la terre vers une plus grande concentration ; 2° Un mouvement radiant produit par l'absorption du mouvement thermique solaire directement, et indirectement sous la forme d'aliments.

Il est clair que la matière qui constitue l'enveloppe périphérique des autres planètes a passé ou devra passer par cette même étape. Sous ce point de vue, la pluralité des mondes habités est un fait très évident.



Si la quantité de matière vivante est invariable, la masse totale que représentent les organismes doit être forcément limitée; le nombre des organismes sera plus grand s'ils sont plus petits, et il sera moindre s'ils sont de grande taille. Cette masse de matière fut distribuée au commencement entre des êtres très petits et inférieurs; depuis elle fit partie des organismes de plus en plus parfaits des époques géologiques passées, et à notre époque une portion relativement considérable constitue l'humanité.

Il est donc clair que le nombre de certains organismes ne peut augmenter sans qu'il y ait une compensation, une diminution correspondante des autres.

C'est aussi la vraie cause de la concurrence vitale dont on a tant parlé, mais dont on n'a pas donné jusqu'à présent la vraie explication. Si les organismes pouvaient s'alimenter avec des matières inorgani-

terias inorgánicas con exclusión del nitrógeno y asimilárselas en cantidad indefinida, no habría límite á su multiplicación mientras hubiera materia disponible. Pero no es así; pues la cantidad de materia viva estando limitada por la cantidad de nitrógeno disponible, los organismos sólo pueden nutrirse á expensas de la materia organizada ú organizable... y de ahí la concurrencia vital. Unos seres tienen que sucumbir para que los demás puedan vivir.



La vida en conjunto es una suma de movimiento invariable, siempre la misma, ya se efectúe por una inmensa cantidad de organismos, ó por un número muchísimo menor.

La cantidad de movimiento vital es invariable é indestructible. Inútiles serían los cataclismos, epidemias, etc. La destrucción inmediata de unos seres traería como consecuencia el inmediato aumento proporcional de otros.

La muerte es una cesación del movimiento vital, y ella no puede ser sino parcial; sólo afecta al individuo y á menudo á una mínima parte de él.

Colocado en condiciones y medios favorables no puede admitirse la muerte del protoplasma sino por el contacto de cuerpos que lo destruyan, de verdaderos venenos que provoquen la disociación de sus elementos, ó de movimientos que lo disuelvan.

Los seres, bajo su forma la más simple y primitiva, la monocelular, son inmortales; viven durante todo el tiempo que se encuentran en un medio favorable á la continuación de sus movimientos. Sólo mueren devorándose unos á otros ó envenenándose con los productos de la desasimilación. Los microbios de la creta que se encuentran en capas que remontan seguramente á muchos millones de años, todavía están vivos ó son susceptibles de volver á la vida.



Los organismos más complicados no son individualidades perfectamente autónomas; son grandes agrupaciones ó colonias de organismos simples, distribuidos en grupos que desempeñan diferentes funciones necesarias á la conservación del movimiento (vida) del conjunto.

Lo que en los seres policelulares llamamos muerte, es una cesación de las funciones que para el sostén del organismo efectúan uno ó más grupos de colonos. La descomposición cadavérica no es un resultado

ques, à l'exception du nitrogène, et se les assimiler en quantités indéfinies, il n'y aurait pas de limite à leur multiplication tant qu'il y eût de la matière disponible. Mais il n'en est pas ainsi; car la quantité de matière vive étant limitée par la quantité de nitrogène disponible, les organismes peuvent s'alimenter seulement aux dépens de la matière organisée ou organisable... et de là la concurrence vitale. Une partie des êtres doivent succomber pour que les autres puissent vivre.



Dans son ensemble, la vie est une somme de mouvement invariable, toujours la même, soit qu'elle se réalise par une immense quantité d'organismes, soit par un nombre beaucoup moindre.

La quantité de mouvement vital est invariable et indestructible. Les cataclismes, les épidémies, etc., seraient inutiles. La destruction immédiate d'une partie des êtres entraînerait comme conséquence immédiate l'augmentation proportionnelle des autres.

La mort est la cessation du mouvement vital, et elle ne peut être que partielle; elle affecte seulement l'individu et souvent une de ses minimes parties.

On ne peut pas admettre la mort du protoplasme placé dans des conditions et des milieux favorables sinon par le contact de corps qui le détruisent, de vrais venins qui provoquent la dissociation de ses éléments, ou de mouvements qui le dissolvent.

Sous leur forme la plus simple et primitive, la monocellulaire, les êtres sont immortels; ils vivent pendant tout le temps qu'ils se trouvent dans un milieu favorable à la continuité de leurs mouvements. Ils meurent seulement en se dévorant les uns les autres, ou en s'envenimant avec les produits de la désassimilation. Les microbes de la craie, que l'on trouve dans des couches qui remontent sûrement à plusieurs millions d'années, sont encore vivants ou susceptibles de retourner à la vie.



Les organismes les plus compliqués ne sont pas des individualités parfaitement autonomes; ce sont de grands groupements ou colonies d'organismes simples, distribués en groupes qui réalisent les différentes fonctions nécessaires à la conservation du mouvement (vie) de l'ensemble.

Ce que nous appelons mort, dans les êtres polycellulaires, est la cessation des fonctions qu'effectuent, pour le soutien de l'organisme, un ou plusieurs groupes de colons. La décomposition cadavérique

de la muerte ó de la cesación del movimiento vital, sino de la multiplicación inmediata de millones de microorganismos que desorganizan, destruyen la colonia y concluyen por envenenarse á ellos mismos con sus propias secreciones. La muerte que llamamos natural es una cesación del movimiento de la colonia, producida por el entorpecimiento en el funcionamiento de sus distintas agrupaciones.

Nosotros, no somos individualidades autónomas, puesto que somos colonias de infinitos organismos; ni muere con nosotros nuestra individualidad colectiva puesto que la transmitimos á nuestros sucesores. Tampoco somos colectividades independientes, puesto que somos una continuación de nuestros antepasados, á partir de los primeros basibios, un conjunto de todos sin excepción, pues la materia viva siendo siempre la misma, ha pasado sucesivamente por todas las formas de organismos perfeccionándose gradualmente en una serie infinita de evoluciones.

En su prolongación en el tiempo, las líneas filogenéticas de los distintos organismos existentes constituyen moldes indestructibles en los que viene á moldearse la materia orgánica que sucesivamente se desprende del conjunto.



La diversificación, complicación y perfeccionamiento de los organismos, se efectúa por una adaptación constante al medio, el cual también constantemente evoluciona.

El movimiento funcional hacia la adaptación, localizándose en determinadas regiones del organismo provoca la formación gradual de los órganos destinados á desempeñar las nuevas funciones adaptivas. Estos órganos obedeciendo al movimiento concentrante, aparecen en las generaciones sucesivas en edad de más en más temprana, se vuelven de más en más precoces, hasta que pasan al período embrional. Otro tanto sucede con los caracteres psíquicos, inteligencia, memoria, sentimientos, ideas, lenguaje, conocimientos, etc. Es un continuo proceso de involución sucesiva que eleva las funciones al estado potencial.

El máximo de la potencialidad está involucrado en el germen, el cual concentra el movimiento de involución de todas las generaciones que nos han precedido.

Durante la existencia individual el organismo desarrolla en sentido inverso, es decir, radiante y en un espacio de tiempo infinitamente corto, todo el movimiento concentrante efectuado por las generaciones que nos precedieron, repitiendo sucesivamente todas las etapas re-

n'est pas le résultat de la mort ou de la cessation du mouvement vital, sinon de la multiplication immédiate de millions de microorganismes qui désorganisent, détruisent la colonie et finissent par s'envenimer eux-mêmes avec leurs propres sécrétions. La mort que nous appelons naturelle est la cessation du mouvement de la colonie produite par une obstruction dans le fonctionnement de ses divers groupements.

Nous autres, nous ne sommes pas des individualités autonomes, puisque nous sommes des colonies d'un nombre infini d'organismes; notre individualité collective ne meurt pas non plus avec nous, puisque nous la transmettons à nos successeurs. Nous ne sommes pas non plus des collectivités indépendantes, puisque nous sommes une continuation de nos ancêtres à partir des premières basibies, un ensemble de tous sans exception, car étant toujours la même, la matière vive a passé successivement par toutes les formes d'organismes, en se perfectionnant graduellement en une série infinie d'évolutions.

Dans leur prolongation dans le temps, les lignes phylogénétiques des différents organismes existants constituent des moules indestructibles où vient prendre forme la matière organique qui se sépare constamment de l'ensemble.



La diversification, complication et perfectionnement des organismes se vérifie par une adaptation constante au milieu qui aussi constamment évolue.

En se localisant dans des régions déterminées de l'organisme, le mouvement fonctionnel vers l'adaptation provoque la formation graduelle des organes destinés à remplir les nouvelles fonctions adaptatives. Obéissant au mouvement concentrant, ces organes apparaissent dans les générations successives à un âge chaque fois plus jeune et deviennent de plus en plus précoces jusqu'à ce qu'ils passent à la période embryonnaire. La même chose arrive avec les caractères psychiques, intelligence, mémoire, sentiments, idées, langage, connaissances, etc. C'est un procès continu d'involution successive qui élève les fonctions à l'état potentiel.

Le maximum de la potentialité est involucre dans le germe, lequel concentre le mouvement d'involution de toutes les générations qui nous ont précédés.

Pendant l'existence individuelle, l'organisme développe en sens inverse, c'est-à-dire radiant, et dans un espace de temps infiniment court, tout le mouvement concentrant produit par les générations qui nous ont précédés, en répétant successivement toutes les étapes

corridas por nuestros antepasados desde el basibio hasta nuestros genitores. Es la ontogenia repitiendo la filogenia.

En el orden psíquico, la aparición por radiación de los caracteres involucrados por las generaciones antecesoras lleva el nombre de «instinto». En la naturaleza, el ejemplo más típico, más admirable, es el de la abeja.

Este proceso hacia la concentración, hacia la involución sucesiva de los caracteres y de las calidades que se van adquiriendo en el movimiento funcional, siguiendo su proceso que nada puede interrumpir, hará que el hombre de las edades futuras llegue al mundo, al escenario de la vida con todos nuestros conocimientos actuales involucrados bajo la forma potencial que designamos con el nombre de «instinto».



La duración del movimiento vital de los organismos policelulares es muy variable: unos animales viven pocos días, otros muchos siglos. Hay vegetales cuya vida es de algunas horas, y otros que viven miles de años. La longevidad también es un carácter adquirido: el resultado de una tendencia evolutiva hacia un mayor prolongamiento de la duración del movimiento vital.

Los órganos no se gastan con la edad puesto que la materia que los constituye se renueva constantemente. La cesación del movimiento vital, es debida á que llegando el organismo á cierta edad, la colonia gasta más de lo que recibe; es decir, que la desasimilación es mayor que la asimilación. Este fenómeno es debido á que con el andar de los años los distintos órganos empiezan á mineralizarse cargándose de partículas inertes de distinta naturaleza, que á medida que aumentan en cantidad entorpecen el funcionamiento de las células y de las distintas agrupaciones que constituyen la colectividad viviente; el movimiento se vuelve de más en más lento á medida que la mineralización aumenta, hasta que cesa por completo y viene la desagregación del conjunto.

Este fenómeno que se cree debe llegar fatalmente en determinada época de la vida, creo firmemente que al hombre le será dado algún día retardarlo poco menos que indefinidamente.

El término de la duración de la vida no es un pagaré con vencimiento á plazo fijo, sino una cuenta corriente abierta que debemos tratar de cerrar tanto más tarde cuanto nos sea posible.

No creo que la muerte deba ser siempre una consecuencia inevitable y fatal de la vida.

parcourues par nos antécresseurs, depuis la basibie jusqu'à nos parents immédiats. C'est l'ontogénie répétant la phylogénie.

Dans l'ordre psychique, l'apparition par radiation des caractères involuqués par les générations antérieures porte le nom d'« instinct ». Dans la nature, l'exemple le plus typique, le plus admirable est celui de l'abeille.

Ce procès vers la concentration, vers l'involution successive des caractères et des qualités qui s'acquièrent dans le mouvement fonctionnel, et sans que rien puisse l'interrompre, fera que l'homme des âges futurs arrivera au monde, sur la scène de la vie, avec toutes nos connaissances actuelles involuquées sous la forme potentielle que nous désignons sous le nom d'« instinct ».



La durée du mouvement vital des organismes polycellulaires est très variable : certains animaux vivent peu de jours, d'autres plusieurs siècles. Il y a des végétaux dont la vie est de quelques heures et d'autres qui vivent des milliers d'années. La longévité est aussi un caractère acquis : le résultat d'une tendance évolutive vers une plus grande prolongation de la durée du mouvement vital.

Les organes ne s'usent pas avec l'âge puisque la matière qui les constitue se renouvelle constamment. La cessation du mouvement vital est due à ce que, l'organisme arrivant à un certain âge, la colonie dépense plus qu'elle ne reçoit ; c'est-à-dire que la désassimilation est plus grande que l'assimilation. Ce phénomène est dû à ce que, par la suite des années, les différents organes commencent à se minéraliser en se chargeant de particules inertes de nature diverse qui, à mesure qu'elles augmentent en nombre, paralysent le fonctionnement des cellules et des divers groupements qui constituent la collectivité vivante ; le mouvement se fait de plus en plus lent à mesure que la minéralisation augmente, jusqu'à ce qu'il cesse complètement et que survienne la disgrégation de l'ensemble.

Ce phénomène que l'on croit devoir fatalement se produire à une époque déterminée de la vie, je crois fermement qu'il sera donné quelque jour à l'homme de le retarder presque indéfiniment.

Le terme de la durée de la vie n'est pas un billet à échéance fixe sinon un compte courant ouvert que nous devons tâcher de fermer le plus tard possible.

Je ne crois pas que la mort doive toujours être une conséquence inévitable et fatale de la vie.

He dicho que los organismos unicelulares en determinadas condiciones son inmortales, y que los policelulares sólo cesan en su movimiento vital por un entorpecimiento gradual en el funcionamiento de sus órganos, pero esa obstrucción no se efectúa en época precisa é invariable, sino que por una tendencia general en la evolución de la materia viva va en camino de realizarse de más en más tarde. Es así como algunos organismos han alcanzado como límite natural de su movimiento vital un espacio de tiempo que en algunos casos sobrepasa varios miles de años.

La condición de la vida es el movimiento; la materia le sirve de vehículo, pero para sostenerlo tiene que renovarse incesantemente.

Para que en los organismos en conjunto pueda efectuarse el intercambio necesario á la conservación del movimiento vital de la superficie de nuestro planeta, es indispensable que una parte, una mitad, sirva de alimento á la otra mitad; pero es absolutamente indiferente que esas dos grandes masas de materia viva estén distribuídas entre más ó menos individuos.

Puede pues concebirse sin que sea un contrasentido ni esté en contradicción con las leyes naturales *en vigencia*, la posibilidad de que pudieran existir un cierto número de organismos inmortales, que vivieran constantemente á expensas del resto del mundo orgánico.

Para prolongar la longevidad indefinidamente es indispensable que el organismo no obstruya el funcionamiento de sus órganos con materia inerte.

La tendencia evolutiva hacia una mayor longevidad es general y muy acentuada en los organismos superiores. Pero el hombre, con su saber podría hacer algo más; — encaminar la evolución, darle dirección y colocarse resueltamente en el camino de la inmortalidad.

A nuestros lejanos descendientes dotados de una longevidad de miles de años; con el saber innato de sus antecesores heredado bajo la forma de instinto; con órganos de los sentidos mucho más perfectos que los del hombre actual; con una materia pensante infinitamente superior, les será posible resolver los grandes problemas del Universo que se nos presentan todavía en forma de lejanas nebulosas, — y sólo entonces se habrá cumplido lo que dice el profético versículo de la Biblia... que el hombre sea la imagen y semejanza de Dios.

FLORENTINO AMEGHINO.

J'ai dit que les organismes unicellulaires sont immortels dans des conditions déterminées, et que les polycellulaires cessent seulement leur mouvement vital par une paralysation graduelle dans le fonctionnement de leurs organes; mais cette obstruction ne s'effectue pas à une époque précise et invariable, et elle est en voie de se réaliser de plus en plus tard par une tendance générale dans l'évolution de la matière vive. C'est ainsi que certains organismes ont atteint comme limite naturelle de leur mouvement vital un espace de temps qui parfois dépasse plusieurs milliers d'années.

La condition de la vie est le mouvement; la matière lui sert de véhicule, et pour le soutenir, celle-ci doit se renouveler constamment.

Pour que puisse s'effectuer, dans les organismes pris dans leur ensemble, le change mutuel de matière nécessaire à la conservation de la somme du mouvement vital de la surface de notre planète, il est indispensable qu'une partie, une moitié, serve d'aliment à l'autre moitié; mais il est absolument indifférent que ces deux grandes masses de matière vive soient distribuées entre un nombre plus ou moins grand d'individus.

Sans que ce soit un non-sens ni en contradiction avec les lois naturelles *en vigueur*, on peut donc concevoir la possibilité qu'il puisse exister un certain nombre d'organismes immortels qui vivraient constamment aux dépens du reste du monde organique.

Pour prolonger indéfiniment la longévité, il est indispensable que l'organisme n'obstrue pas le fonctionnement de ses organes par de la matière inerte.

La tendance évolutive vers une plus grande longévité est générale et très accentuée dans les organismes supérieurs. Mais par son savoir, l'homme pourrait faire quelque chose de plus : acheminer l'évolution, lui imprimer une direction et se mettre résolument dans la voie de l'immortalité.

Nos lointains descendants, doués d'une longévité de milliers d'années; avec le savoir inné et hérité de leurs ancêtres sous la forme d'instinct; avec des organes des sens beaucoup plus parfaits que ceux de l'homme actuel; avec une matière pensante infiniment supérieure; pourront résoudre les grands problèmes de l'Univers qui se présentent encore à nous comme de lointaines nébuleuses, et alors seulement s'accomplira le mot prophétique de la Bible... que l'homme soit l'image et la ressemblance de Dieu.

FLORENTINO AMEGHINO.

LOS ELECTRONES

Excelentísimos señores ministros,
Señoras,
Señores :

Existe una ley absolutamente general y perfecta, y en la cual, por lo mismo, no han intervenido los hombres, que lo rige todo en el universo desde el pensamiento y la acción de los sabios, hasta el movimiento de las lejanas nebulosas, desde el detalle nimio en el fenómeno físico, hasta el porvenir de las especies, desde el vaivén de nuestras ideas estéticas, hasta las turbulencias sociológicas que agitan á la humanidad y esa ley es *la ley de la evolución*.

Todo en el cosmos tiende á modificarse, á cambiar, á moverse, á girar, como obedeciendo ciegamente á una consigna, orientándose hacia un perfeccionamiento ideal que, miraje ó no, esperanza ó realidad futura, debemos reconocer que estamos aún muy lejos de poder alcanzar.

Es obedeciendo á esa ley inexorable que importa para el sabio un yugo amable y una suave tiranía, que aparecen periódicamente nuevas teorías científicas brotadas las más del cerebro gigante de algún genio, producto las otras del esfuerzo colectivo é ignorado de muchos pensadores; y ese brotar incesante, ese espléndido florecer, constituye para la ciencia á la vez que un tributo necesario, una condición esencial de vida.

Y el hogar de Minerva, el vasto hogar adonde depositan con supremo desinterés humildes y potentados las galas mejores de su saber, se estremece de gozo, como los hogares humanos, toda vez que un nuevo vástago aumenta el número de sus miembros ó repone los claros de los que se han ido, cumplida ya su misión.

En el mundo vasto é interesante de la física y de la química se ha producido una vez más en estos últimos años, el augusto fenómeno. Una nueva teoría ha hecho irrupción en el campo de las ideas y con las cualidades peculiares de la juventud, la lozanía y la irrespetuosidad, amenaza con sustituir violentamente con otros dogmas, á las bases clásicas sobre las que descansa todo su viejo y respetado edificio.

Esta teoría que tanta vitalidad demuestra, que con tantos bríos se inicia, es *la teoría de los electrones*.

Para que os forméis una idea del campo inmenso que ella abarca en sus osadas proyecciones, bastaráme deciros que pretende explicar, englobándolos en una idea sencilla y única, á *los fenómenos eléctricos*; y al decir electricidad, recordamos desde el efecto del frote sobre el clásico bloc de resina, hasta la moderna telegrafía sin hilos, desde la electrólisis tan útil, hasta la lámpara de mercurio, desde la descarga alevosa del gimnoto en el mar, hasta el veloz rodar del tren eléctrico.

No basta á la teoría de los electrones tan ancho campo de acción; enlaza con el anterior en un mismo haz, dándole un origen común, á otro agente físico tan poderoso, tan imponente en sus efectos, tan familiar para nosotros cuanto indispensable, *la luz*.

La luz que muere en las majestuosas puestas de sol y nace luego tímidamente con las claridades rosadas de la aurora, para deslumbrarnos después con sus opulencias en los desbordantes incendios del mediodía, al inyectar generosamente en el suelo la fecundidad y la vida, la luz, dice la teoría, se debe á los electrones.

Pero el nuevo dogma no explica tan sólo los fenómenos eléctricos y luminosos; como encontrando dentro de sí mismo, gigantescas fuerzas de interpretación llega en sus osadas y valientes expansiones, á iluminar al eterno y obscuro problema de *la materia, de la esencia íntima de las cosas*.

Cediendo dócilmente á su juvenil empuje, *el misterio del átomo*, la partícula hipotética de los sabios, se aclara mostrando, amable, su complicada organización; y el misterio también del *éter*, del *éter cósmico* é intermolecular, del fluido omnipotente de los físicos, asiento y causa de los fenómenos que caracterizan á *la materia* y á *la energía*, ese misterio también se revela afirmando con ello, sus peculiares condiciones.

No le basta aún á esta teoría el explicar las condiciones actuales de la materia; siguiendo su vuelo prodigioso y adquiriendo las voces fatídicas de una profecía, fija sus propiedades futuras allá para cuan-

do nuestro planeta falto de luz y de calor por la muerte del sol, secos sus mares, falto de atmósfera, muerta la vida, arrasada la humanidad y con ella todas sus vicisitudes, sus pasiones y luchas, sus glorias, sus conquistas, sus desfallecimientos y entusiasmos, vuelva *el todo*, con el rodar de los siglos por la lenta disgregación, al *caos* de donde naciera, al Nirvana de la materia, á la muerte apacible y serena en la helada y sombría inmensidad de las solicitudes del cosmos.

Me preguntaréis ahora sin duda: ¿Pero qué son los electrones? Voy á contestaros.

Necesito para ello, referirme á las nociones elementales de física y de química que todos vosotros recordaréis fácilmente.

Aquellas nos dan como último límite de la divisibilidad de la materia, como elemento constituyente de todos los cuerpos, al átomo, partícula simple, indivisible, insecable é indestructible, con peso, tamaño y propiedades definidas y al cual se deberían las cualidades esenciales de cada cuerpo.

Según esta teoría que, recordad, debemos á los filósofos griegos Leucipo y Demócrito, los átomos se agruparían merced á fuerzas especiales gravitando los unos sobre los otros sin tocarse empero, formando las moléculas. La unión de éstas últimas, vendría á constituir á los cuerpos tales como se presentan á nuestros sentidos.

La nueva teoría rechaza resueltamente estos dogmas. El átomo no es ya el último límite de la materia, no es ya indestructible ni simple, no es ya el componente específico y variado para cada cuerpo.

Para cada núcleo de materia, según unos físicos, existen agrupados á su alrededor y de una manera simétrica, formando diminutos edificios, desde 700 hasta 100.000 partículas de electricidad de los dos signos segmentadas también como átomos las que caracterizan y dan propiedades al núcleo central material.

Las esferillas eléctricas de ese diminuto sistema solar, las partículas inmateriales del mosaico atómico, son *los electrones* (1).

Otros físicos creen que no existe núcleo alguno de materia y que todo, absolutamente todo lo que llena el universo y que constituye la

(1) El nombre de *electrón* fué dado por Stoney para significar *la unidad eléctrica natural*. Otros lo han llamado *electrión*. Electrón se denomina entonces á cada uno de los elementos monovalentes de que consta la electricidad; serían aquellos, verdaderos átomos eléctricos positivos y negativos que al decir, de Nernst, se rechazan y atraen según las leyes de Coulomb. Pueden formar con los átomos

inmensa variedad de los cuerpos existentes, está formado únicamente por electrones.

Me preguntaréis ahora: ¿Pero cuáles motivos hay para considerar como cierta esa teoría? ¿Adónde están esos electrones? ¿Cómo se producen?

Nada más fácil. — ¿Los motivos decís? Muchísimos. — ¿Adónde están? En todas partes. — ¿Cómo se producen? Por varios métodos y hasta espontáneamente.

Voy á satisfacer vuestra curiosidad.

Para graduar las ideas os pido que recordéis un descubrimiento que no hace aún muchos años llamó muchísimo la atención del mundo entero y que está seguramente en la memoria de todos vosotros; me refiero al descubrimiento de los rayos X.

Recordemos someramente los hechos.

En un recipiente hueco de vidrio, cerrado completamente, sensiblemente piriforme y en el que se hallan implantados dos conductores metálicos, se logra que disminuya en su interior la presión atmosférica, haciendo un vacío relativo. Si en esas condiciones se quiere hacer estallar una chispa eléctrica entre los extremos de los conductores metálicos, se observa que se produce en vez del zigzag conocido, una luminosidad rosada alrededor de uno de ellos (*el anodo* ó polo positivo) y una obscuridad cerca del otro (*el catodo* ó polo negativo). Si gradualmente se va haciendo en el interior del tubo un vacío cada vez más absoluto, se observan cambios curiosísimos en las extensiones de esa luminosidad y de esa obscuridad hasta que, á un milímetro de mercurio de presión, la luz desaparece casi totalmente en el interior; en cambio las paredes del tubo se hacen luminosas y se observa una fuerte fluorescencia verdosa sobre todo en frente del catodo; en este estado, el aparatito constituye *un tubo de Crookes*. En esas condiciones salen del catodo unos rayos, que no debemos confundir con los luminosos y que son conocidos por *rayos catódicos*. De su existencia real dan fe curiosas experiencias de gabinete, perfectamente familiares para todos vosotros.

Estos rayos calientan los cuerpos sobre los que inciden, y los ca-

materiales verdaderas combinaciones químicas por la saturación de las respectivas valencias. Según Stark, existirían agrupaciones moleculares diversas de iones y núcleos de materia las que designa, por orden creciente de masa: *electro-niones, atomiones y moliones*.

hientan hasta ponerlos incandescentes y fundirlos calculándose que pueden elevar la temperatura de aquellos hasta 3500° . Ellos se propagan en línea recta, se reflejan, se refractan y se polarizan como los rayos luminosos; los imanes los desvían; iluminan los cuerpos fosforescentes, hacen brillar el vidrio, los diamantes, etc., son detenidos por las sustancias sólidas y recorren el espacio con una velocidad no menor de 40.000 kilómetros por segundo, es decir, por lo menos mil veces la velocidad de los planetas más cercanos al sol. Por fin, chocando contra la pared de vidrio del tubo de Crookes, dan lugar á los rayos X que se propagan al exterior. Una idea de su extremada pequeñez, nos la da su masa que es la milésima de la de un átomo de hidrógeno.

Á sus propiedades curiosas unen la de estar cargados de electricidad negativa, llevando todos ellos idéntica carga. Esas partículas electrizadas, sumamente diminutas que se proyectan violentamente desde el cátodo, constituían según las primeras ideas de Crookes, un cuarto estado de la materia, el estado ultragaseoso ó radiante ya previsto por Faraday y que provendría del estado especial de movilidad en que se habían de encontrar los restos del gas extremadamente rarefacto que se encontrasen encerrados en el tubo de Crookes.

Se ha observado empero, que cualquiera fuese el metal constituyente el cátodo lo mismo que el gas encerrado en el tubo de Crookes, se obtenían invariablemente rayos idénticos en todas sus propiedades y efectos. Hoy se admite que los rayos catódicos son partículas libres de electricidad negativa, son, en otras palabras, *electrones negativos libres* (1).

Como veis, tenemos en el tubo de Crookes una fuente inagotable, sencilla y cómoda de producción de electrones.

No es la única sin embargo. Los rayos ultravioleta del espectro solar *ionizan* á los gases, es decir, ponen en libertad sus electrones (2).

(1) El electrón al moverse en el tubo de Crookes, choca con un átomo ó con una molécula; por este choque el átomo ó la molécula pierden electrones; el resto atómico, cargado positivamente, tiene una inercia grande y se mueve más despacio que el resto negativo; estos restos atómicos positivos, constituyen los llamados *rayos canales ó de Goldstein*. Tratándose de líquidos, el electrón no puede recorrer grandes distancias como en el tubo de Crookes, y acaba por unirse á los átomos constituyendo *los iones*.

(2) *La ionización* resulta precisamente de las colisiones de los electrones pre-existentes, con las moléculas del gas.

Las altas temperaturas producen los mismos efectos; lo mismo dígame de los rayos X.

Un cuerpo que arde, es una fuente tan caudalosa cuanto vulgar de electrones y ella sola nos autorizaría por lo común, á considerarnos verdaderamente rodeados por esos *corpúsculos elementales de electricidad negativa*.

Pero aún hay otras fuentes conocidas. Los cuerpos en incandescencia producen enormes cantidades de electrones proyectándolos á su alrededor en todas direcciones.

Aquí en el teatro y en estos mismos momentos las numerosas lamparillas eléctricas que alumbran al recinto, nos bombardean con una lluvia incesante y furiosa de esos corpúsculos.

Y el sol, el inmenso sol, ese bracero enorme del cielo, irradia y proyecta hacia los confines todos de sus inmensos dominios, fabulosas multitudes de millones de electrones por minuto envolviéndolo todo, mundos, seres y cosas en la espesa é incommensurable red de los minúsculos proyectiles.

He dicho que no sólo se obtienen electrones artificialmente, sino que ellos se producen también de una manera espontánea.

El radio, ese misterioso cuerpo cuyas maravillosas propiedades todos vosotros recordareis, cuenta entre los componentes de sus complicadas y espontáneas radiaciones, á una clase de rayos denominados por Rutherford *rayos β* que no son sino *electrones negativos libres* como lo demuestran sus propiedades características (1).

Sin constituir los rayos β , el porcentaje mayor en la radiación total del radio, son empero los que primeramente han revelado su existencia como lo prueban las primitivas experiencias de Becquerel y no tienen un rol ínfimo en las curiosas propiedades de aquel cuerpo en sus diversos efectos físicos, químicos y fisiológicos.

Como veis, es bien cierto que los modos de producción de los electrones son varios y que ellos se encuentran en todas partes.

Veamos ahora algunas de sus más salientes propiedades y efectos.

Un hecho que no ha tenido nunca una explicación completamente satisfactoria en física, es el *fenómeno* llamado de *Zeeman*, es decir, el desdoblamiento de las rayas del espectro bajo la acción de un campo magnético; tratándose de elementos, era inexplicable el misterioso desdoblamiento. Con la teoría de los electrones el fenómeno se expli-

(1) Un gramo de un cuerpo radioactivo da espontáneamente varios millones de electrones por segundo durante unos siglos.

ca; bajo la acción del campo magnético los átomos se desdoblán en dos segmentos, el electrón y el resto atómico; á cada una de estas fracciones elementales corresponde una raya en el espectro.

Otro de los efectos notables de los electrones lo constituye *la aurora boreal*; las enormes cantidades que de esos corpúsculos se precipitan sobre la tierra desde el sol, se desvían de los trópicos y son llevados en espirales hacia los polos del planeta adonde hacen fosforecer los gases rarefactos de la atmósfera produciendo aquel fenómeno maravilloso que guarda así mucha analogía con las modestas luminosidades coloreadas de *los tubos de Gessler* de nuestros gabinetes de física (1).

Dentro del marco de los fenómenos atmosféricos se atribuye á los electrones la producción de *los huracanes electromagnéticos* que azotan á la tierra; expuesta ésta última al bombardeo de los electrones que están cargados de electricidad negativa, ésta se va acumulando sobre la tierra hasta que por el efecto de su aumento incesante, produce los fenómenos mentados (2).

Otro hecho que por lo común ya no nos llama la atención y que se atribuye á *las partículas elementales de electricidad*, á *las unidades eléctricas naturales* á los electrones en una palabra, es *la lluvia*; los núcleos eléctricos constituidos por aquellos corpúsculos, servirían de centro de condensación del vapor de agua atmosférico y esas condensaciones tendrían como efecto inmediato, la lluvia.

La afinidad esa fuerza misteriosa que ata y desata á los cuerpos tanto en el diminuto crisol del químico como en la retorta inmensa de la naturaleza, la afinidad, la base única de *la ciencia de los átomos* vendría á ser según los electronistas, una modalidad de las propiedades de los electrones. La unión entre los átomos de los cuerpos heterogéneos no se verifica así entre los núcleos materiales sino por medio de las líneas de fuerza que irradian de cada electrón y á la mayor ó

(1) Lord Kelvin explica con esta teoría, la reflexión metálica, la absorción y la dispersión anómala de la luz. A esa afirmación llega, estudiando teóricamente, con los desarrollos matemáticos pertinentes, los movimientos de una esfera metálica electrizada negativamente.

(2) La capacidad eléctrica del electrón negativo es igual á $3,2 \times 10^{-10}$ unidades electrostáticas; es el mismo valor que la de la cantidad de electricidad unida á una valencia; aquella capacidad eléctrica del electrón es la misma cualquiera sea la naturaleza del átomo del cual se obtiene el electrón negativo; la relación entre la capacidad eléctrica y la masa del electrón es idéntica siempre; ella es igual á $1,865 \times 10^7$.

menor trabazón entre esos invisibles hilos, correspondería una mayor ó menor estabilidad para el edificio construído (1).

Del mismo modo se explica *la cohesión* que retiene más ó menos unidas á las partículas de los cuerpos dándoles formas y propiedades las más variadas.

La orientación de los electrones en el edificio atómico produciría en sus manifestaciones más imperfectas, *el amorfismo* y en sus gradaciones sucesivas y cada vez más perfeccionadas, las formas distintas de *la cristalización*.

Los más ardientes sostenedores de la teoría ven en ella una explicación plausible, valiéndose de teorías colaterales sobre *éteres complementarios y variados*, del hecho hasta aquí inexplicado é inquietante de *la atracción universal*.

Los electrones tienen propiedades físicas y químicas variadas como lo demuestra el estudio de los rayos catódicos y los β del radio.

Cambian en rojo el fósforo blanco; oxidan el oxígeno produciendo con él, ozono; colorean en pardo el cloruro de sodio y en azul él de potasio; reducen las sales de cobre, impresionan las placas fotográficas, descargan electróscopos, provocan numerosos fenómenos de fosforescencia y en general toman parte en la producción de los efectos químicos, caloríficos, ionizantes y de emanación del radio.

Se calcula que el diámetro de un electrón varía entre la diezmilésima y la cienmilésima parte del de un átomo de hidrógeno (2). La velocidad con que se mueven fué medida, entre otros, por el físico inglés Thomson por un método delicado y elegante (3).

Si quereis daros cuenta del volumen que se atribuye al electrón bastará que os diga que si la tierra fuera un electrón, el átomo sería

(1) Los elementos químicos tienen verdadera tendencia á saturarse con los electrones negativos; la intensidad de esa tendencia depende de la magnitud de *la energía ionística* ó energía potencial del resto atómico positivo (Stark).

Según estas ideas *los radicales químicos* mono y pólivalentes dejan de serlo en la acepción común de restos moleculares no saturados, para formar verdaderas combinaciones químicas saturadas con las cargas eléctricas respectivas.

(2) O sea de una diez millonésima á una cien millonésima parte de la longitud de onda de la luz.

(3) Produjo electrones en gases saturados de vapor de agua; los enfrió luego á estos, adiabáticamente; el vapor de agua se condensó sobre los electrones negativos constituyendo cada uno de ellos el núcleo de una gotita de rocío; de la velocidad con que éstas descendían en el aparato, teniendo en cuenta su masa y su conductibilidad eléctrica, dedujo la velocidad teórica.

una esfera cuyo diámetro alcanzaría á tener cinco veces la distancia de la tierra al sol.

Se calcula que en un átomo de hidrógeno hay 700 electrones de los cuales 350 son negativos y 350 son positivos (1).

En un átomo de sodio, se cree que existen 15.000 electrones y en uno de mercurio, 100.000. Á pesar de lo elevado de estas cifras, Lodge cree que el espacio que queda vacío en un átomo, es diez mil millones de veces mayor que el espacio que se encuentra ocupado; algo así como lo que se observa en nuestro sistema planetario solar; los choques son como se comprende, casi imposibles.

Decíamos que los partidarios de esta teoría, atribuyen á los electrones la producción de la luz.

Sin querer entrar en los detalles del desarrollo matemático de esta cuestión, desde que eso estaría fuera de lugar en una reunión como ésta, bastaráme decir que se admite como consecuencia de los estudios teóricos de Lorentz y Zeeman, que en la producción de la luz los átomos materiales de los cuerpos, admitiendo que ellos existan en la forma que las ideas comunes asignan á la materia, no toman parte alguna; ellos permanecen inmóviles y el fenómeno reconocería como causa única, á los electrones.

Un cuerpo en incandescencia, contiene electrones en movimiento que oscilan alrededor de una posición de equilibrio y que se mueven con una velocidad suficiente para dar lugar á ondas electromagnéticas capaces de propagarse en el éter y producir sobre el ojo la sensación de la luz (2).

Maxwell probó que las perturbaciones electromagnéticas se propagan con una velocidad igual á la de la luz; *la luz vendría á ser un verdadero fenómeno electromagnético.*

Es en estas ideas teóricas que basa Herz sus estudios notables á propósito de sus ondas; el hallazgo y las propiedades peculiares de *las ondas de Herz* permitieron la invención de *la telegrafía sin hilos* familiar ya á todo el mundo.

El estudio comparado de estos dos agentes físicos, la luz y la elec-

(1) Aun no se ha logrado poner en libertad á los electrones positivos; algunos autores llegan hasta negar su existencia. Es muy común el hecho de querer indicar con la denominación de *electrón*, al electrón negativo.

(2) Larmor admite que los movimientos de los electrones en el diminuto sistema planetario que constituye al átomo, producen además ondas electromagnéticas caloríficas.

tricidad, prueban hasta la evidencia que ambos reconocen una causa común, un origen idéntico.

El electrón de la llama luminosa es absolutamente igual al oscuro corpúsculo que constituye con sus congéneres, al rayo catódico. En óptica como en electricidad hay interferencias, refracción, reflexión, dispersión, difracción, etc., y la identidad de propiedades entre aquellas dos manifestaciones deslumbrantes de la energía universal, explica la rápida conquista que de la mente de los sabios hace *la teoría electromagnética de la luz* consecuencia y complemento á la vez de la de los electrones (1).

La teoría electronista modifica substancialmente nuestras ideas sobre *la constitución de la electricidad*; ésta estaría formada por verdaderos átomos separados por espacios de existencia real; por segmentos de electricidad positiva y negativa, por electrones de ambos signos á lo que se deberían los fenómenos que dependen de aquel agente físico. *La conducción de la electricidad* en los gases, líquidos y sólidos sería, según Hodge, una simple transferencia de electrones y *la corriente eléctrica* una modalidad de este cambio (2).

La electrolisis á la que debemos el dorado, el plateado, etc., sería un transporte de electrones desde el lugar donde existe un exceso de electrificación positiva, al lugar adonde hay uno de negativa.

Las cargas eléctricas negativas se explicarían por un exceso de electrones agrupados sobre cada átomo; la falta de electrones constituiría así la carga positiva; *el estado neutro*, eléctricamente hablando, se explica en consecuencia.

Como una derivación de estas ideas sobre la esencia íntima de la electricidad, es motivo actualmente de grandes discusiones científicas la teoría de *la constitución eléctrica de la materia*.

Recordaréis que hace un momento decía, que muchos físicos niegan la existencia del núcleo material alrededor del cual deberían gravitar los electrones en el diminuto cosmos del átomo. Todos los átomos, todas las moléculas, todos los cuerpos por lo tanto, ya sean ellos gaseosos, líquidos ó sólidos, tendrían una constitución análoga; sólo

(1) La polarización de la luz, la rotación del plano de polarización por un campo magnético, la doble refracción y la reflexión total, se explican perfectamente con la teoría electromagnética de la luz.

(2) Helmholtz admite que los átomos de electricidad conservan su individualidad y persisten en su segmentación, aun en los circuitos metálicos.

constarían de electrones con exclusión de condensaciones de materia en el concepto que comunmente se da á este vocablo.

Según estas osadas ideas, todo el universo vendría á estar constituido por agrupaciones de electrones que se mueven tal vez en torbellino; los electrones positivos formarían núcleos de condensación alrededor de los cuales se moverían vertiginosamente y en todas direcciones los electrones negativos describiendo órbitas como lo hacen los satélites en nuestro sistema planetario y la estática del sistema quedaría regida, como en aquél, por el juego antagónico de fuerzas contrarias de atracción y repulsión.

El elemento fundamental de la materia vendría así á ser el electrón absolutamente igual para todos los cuerpos (1).

Kaufmann al estudiar la carga eléctrica de los electrones en movimiento, llega al resultado de que *la masa material debe ser nula al tener el electrón la velocidad que se le asigna.*

Las cargas eléctricas libres, ó electrones, simularían así perfectamente la inercia que es la propiedad fundamental de la materia.

La masa perdería su carácter específico, la constancia, y solo vendría á ser una consecuencia de los fenómenos dinámicos de orden electromagnético de que es asiento el electrón.

Esas ideas tan atrevidas, que por otra parte no repugnan á la ley de la conservación de la energía ni á la de la unidad de las fuerzas físicas, tienen una importancia y una transcendencia enormes.

La unidad de la materia, ese credo secreto de todos los pensadores de todos los tiempos, desde los filósofos hindús hasta nuestros días, constituiría, si estas ideas fueran confirmadas, la más brillante muestra de lo que puede en sus culminantes abstracciones la mente de los que Minerva elige como á excelsos obreros de la ciencia al besarlos amorosamente en las frentes pensadoras (2).

Nada obstaría, si á esa confirmación se llega, á considerar como posible la vieja quimera de los alquimistas, *la transmutación de los metales* cuando pretendían transformarlo todo en oro, agujoneados por la insaciable sed de riquezas.

Si la materia es una, para transformar el oro en hierro, en plomo el

(1) Lord Kelvin explica las diferencias existentes entre los átomos de los distintos cuerpos, por el número desigual de electrones agrupados para los fines de la neutralización y por las diferencias entre las fuerzas específicas por las agrupaciones de electrones.

(2) La bien probada transformación del radio en helio viene á apoyar singularmente las ideas actuales sobre unidad de la materia.

zinc, el cobre en níquel, amoldándolo todo á las necesidades y al progreso de la familia humana, sólo sería cuestión de poder disponer de la energía necesaria. El talento del hombre sabría hallarla.

La teoría eléctrica de la materia tiene un complemento que fija las condiciones de ésta en el futuro, con las ideas que tan valientemente viene sosteniendo desde hace varios años un sabio francés el señor Gustavo Le Bon, ideas que condensa en un libro recientemente aparecido (1).

Es preciso reconocer que el estudio de las propiedades tan curiosas como inesperadas del radio ha venido á confirmar de una manera notable la teoría de Le Bon sobre *la desmaterialización de la materia*.

Sintetizaré someramente sus deducciones.

Dice Le Bon que al viejo aforismo de Lavoisier: «*En la naturaleza nada se pierde y nada se crea*», piedra angular de la química, hay que contraponer hoy el que él indica como consecuencia de sus estudios: «*En la naturaleza nada se crea, todo se pierde*».

El sabio francés sostiene que *la materia toda, la cual no es sino una modalidad de la energía*, tiende lentamente á perderse, á desmaterializarse, pasando después de varios estados intermedios, de lo ponderable á lo imponderable.

La materia pierde así su carácter esencial, la constancia de peso, concluye paulatinamente por desvanecerse llegando primero al estado de electrón y finalmente al de éter substancia primera de la que se han formado todos los cuerpos, devolviendo en esa lenta transformación las enormes cantidades de energía que tiene almacenadas y que Le Bon denomina *energía interatómica* (2).

Las constancias de la devolución de la energía encerrada en cada átomo, serían precisamente la luz, el calor, la electricidad y las fuerzas moleculares que hoy conocemos y estudiamos y las que nos son completamente desconocidas y que tal vez nunca conoceremos.

Le Bon afirma que el paso inverso, de éter á materia por condensaciones sucesivas, no es posible ya porque se precisarían caudales enormes de energía de que el cosmos dispuso antes al verificar la condensación y que hoy ya no actúan.

(1) GUSTAVE LE BON, *L'évolution de la matière*. En él se detallan numerosas experiencias con las que el autor apoya sus deducciones teóricas.

(2) Emanaciones, iones, electrones, rayos X, etc., son fases intermedias de la desmaterialización de la materia (Le Bon).

Estas osadas ideas que hoy comparten muchísimos sabios, han hecho en el mundo científico una impresión enorme y son actualmente discutidas en todos los centros científicos.

Su génesis, debemos hallarlo en las abstracciones de Faraday, quien preveía la existencia de *un cuarto estado de la materia* en el que los átomos habrían de tener una constitución absolutamente distinta de la común.

Otro sabio, viviente éste, que ha contribuído muchísimo al advenimiento de estas atrevidas ideas, es el insigne físico y espiritista inglés William Crookes, á quien tanto deben las ciencias que tratan de la materia (1).

Una confirmación luminosa de las ideas de Le Bon la constituye la propiedad recientemente descubierta de *la radioactividad de la materia* como carácter absolutamente general y específico de toda ella no poseyéndola los cuerpos radioactivos sino en un grado altamente desarrollado y no como cualidad especial.

Por aquella propiedad, la materia toda produciría, en grados eso sí muy diversos, luz, calor, electricidad ó acciones químicas sin tomar para ello energía alguna de ninguna fuente conocida; eso es precisamente lo que sostiene Le Bon al decirnos que la materia se desmaterializa, devolviendo energía bajo la forma de efectos físicos (2).

Nuestro mundo, el universo entero, nosotros mismos por lo tanto, todo, absolutamente todo lo que está y existe, va á perderse, evaporándose lentamente, disociándose, disgregándose, simplificándose para volver al caos primitivo, á la nebulosa primera, al éter, plasma de todas las cosas, supremo hacedor del universo, primer grado de condensación de la energía universal.

La materia, la madre materia, lo único incommovible que conocíamos sufre también ella por la eterna, por la niveladora *ley de la evolución*, su ciclo inevitable.

(1) Véase la notable conferencia que sobre estos temas dió el autor citado en el penúltimo congreso internacional de Química aplicada, reunido en Berlín.

(2) La falta de atmósfera en la luna sería debida á la desmaterialización; en la tierra sucederá igual cosa. Las reacciones químicas producen todas ellas desmaterialización; la constancia de peso que nuestras balanzas acusan en aquéllas, es debida á la imperfección de nuestros medios de comprobación. Los fenómenos luminosos, eléctricos y caloríficos tienen como consecuencia, la desmaterialización. El sol nos manda luz y calor porque se desmaterializa. Hay quien atribuye á efectos de desmaterialización los discutidos Rayos N y Charpentier.

Sus viejos dogmas, la inercia y la constancia de peso caen también; ella al igual que todo, evoluciona, cambia, se metamorfosea incesantemente.

He aquí resumidos y sintetizados hasta donde lo permite esta fiesta de carácter á la vez científico y social, los principales alcances de *la teoría de los electrones*.

Ella abarca un número grande de cuestiones todas ellas palpitantes y de importancia enorme; está llamada, estoy seguro, á un brillante porvenir y servirá de base á numerosas conquistas en la época de febril actividad que se abre para la ciencia.

Entre las excelencias que ella cuenta al contribuir á esclarecer los más graves problemas científicos, no será pequeña la que le corresponda al no haber tenido á menos el dignarse á servir hasta para dar una conferencia en un ambiente tan propicio.

Si una vez llegada á su completo desarrollo, fuera confirmada en todas sus osadas afirmaciones, nosotros también, los aquí reunidos, habremos bien merecido de ella.

Habremos rendido, nosotros también, un culto, un culto breve sí pero sincero, á ese diminuto autócrata del mundo entero, á ese ultramicroscópico reyezuelo del universo, al *electrón*.

JULIO J. GATTI.

BIBLIOGRAFÍA

AUGUSTO RIGHI, *La théorie moderne des phénomènes physiques. Radioactivité, ions, électrons*.

P. DE HEEN, *La matière; sa naissance, sa vie, sa fin*.

H. POINCARÉ, *Sur la dynamique de l'électron*.

LOUIS A. PARSONS, *Ions and electrons*.

A. BREYDEL, *Nature intime de l'électricité, du magnétisme et des radiations*.

A. E. OUTERBRIDGE, *The molecule, the Atom and the New Theory of Matter*.

JOHANNES STARK, *Die Dissoziierung und Umwandlung Chemischer atome*.

P. VILLARD, *Les rayons cathodiques*.

D^r BORDIER, *Les rayons N et les rayons N₁*.

OLIVER LODGE, *Sur les électrons*.

O. MURANI, *Onde Hertziane e telegrafo senza fili*.

- I. TONTA, *Raggi di Röntgen e loro pratiche applicazioni.*
L. FAVRE, *Notes sur l'histoire générale des sciences.*
W. THOMPSON, *Conférences scientifiques et allocutions. Constitution de la matière.*
L. MOTTEZ, *La matière, l'éther et les forces physiques.*
S. CURIE, *Recherches sur les substances radioactives.*
F. AUERBACH, *La dominatrice du monde et son ombre. Conférences sur l'énergie et l'entropie.*
Comptes rendus du premier congrès international pour l'étude de la radiologie et de l'ionisation.
L. POINCARÉ, *La physique moderne ; son évolution.*
E. PICARD, *La science moderne et son état actuel.*
G. LE BON, *L'évolution de la matière.*
Revue générale des sciences pures et appliquées.
Journal de chimie physique.
Gazzetta chimica italiana.
P. DUHEM, *La théorie physique, son objet et sa structure.*
G. CHESNEAU, *Lois générales de la chimie.*
U. GRASSI, *Notizie sulla teoria degli ioni.*
A. HOLLARD, *La théorie des ions et l'électrolyse.*
G. BÖTTGER, *Principi di analisi chimica qualitativa.*
EMM. POZZI ESCOT, *Précis de chimie physique.*
M. P. LANGEVIN, *Recherches sur les gaz ionisés (thèse).*
P. DUHEM, *Le mixte et la combinaison chimique.*
J. ESCARD, *Le radium et ses propriétés.*
J. DANNE, *Le radium.*
R. BLONDOT, *Rayons N.*
HAMMER E HESS, *Il radio.*
H. BECQUEREL, *Recherches sur une propriété nouvelle de la matière. Mémoire de l'Académie des sciences de l'Institut de France.*
Etc., etc.

BIBLIOGRAFÍA

Veo y leo, primer libro de lectura por ERNESTINA A. LÓPEZ. Casa editora, Coni hermanos

Es un volumen de 120 páginas, con numerosísimas figuras sugestivas intercaladas en el texto. El primero de una serie de libros de lectura que se propone escribir la ilustrada autora, es su objetivo familiarizar al niño con el manejo de su vocabulario corriente, despertando a la vez en él el interés por la lectura, i obligándole a formular pensamientos, en forma sentenciosa i en base a los conceptos completos más breves (verbos) i no a palabras aisladas que, por lo abstracto, nada dicen.

Nosotros, segundo libro de lectura por ERNESTINA A. LÓPEZ, Coni hermanos, editores, 1906.

Forma un volumen de 160 páginas, con muchísimas figuras intercaladas en el texto.

Así como en el primer libro, la doctora López se propone enseñar al niño la lectura de las voces que más conoce, en este segundo trata de familiarizarle con la lectura de trozos de diferente estructura, pero adecuados a su estado mental, instruyéndole al mismo tiempo sobre los fenómenos comunes que se producen a su alrededor, tanto en el orden social como en el artístico, literario i científico, teniendo siempre presente su desarrollo intelectual i su lenguaje infantil. Acompaña a estas obras, un folleto con las *Instrucciones á los maestros*, que ponen en grado de aplicar debidamente el método.

No somos pedagogos i, por consecuencia, nuestro juicio puede pecar por falta de experiencia; pero, por cuanto la razón nos sujere, creemos que el método adoptado por la señorita López, simultáneo de lectura i escritura, es esencialmente sugestivo i racionalmente progresivo i eficaz.

La pedagogía, vale decir, la ciencia i arte de la educación de la niñez, es asaz compleja, por cuanto no puede separarse su faz especulativa de la experimental.

Siendo su objetivo la transformación intelectual paulatina i armónica del niño inconsciente en un sér ilustrado i apto para la lucha por la existencia, dentro de las conveniencias sociales, tiene que recurrir fundamentalmente á la fisiología i a la psicología, para guiarse en el perfeccionamiento de los caracteres somáticos i morales del individuo.

Indudablemente la iniciación del desarrollo intelectual en los tiernos cerebros de los niños, requiere un tacto tan estremadamente difícil de alcanzar, que se explica porque, hasta el presente, el problema de la educación fácil é hijiénica de la niñez no ha podido tener una solución perfecta.

Los métodos propuestos por los pedagogos del mundo entero se han estrellado

contra la multiplicidad de factores que entran en la solución del delicado problema. La mayor parte han terminado su ciclo de experimentación sin haber dado fruto apreciable; los menos se mantienen en pie gracias a algunas ventajas reales que presentan, pero más aun por no haber algo mejor que les sustituya.

Y no siempre son superiores los sistemas propuestos con abundancia de filosofía pedagógica, descontando *a priori* la infalibilidad de sus buenos resultados, que, en muchos casos, métodos de lectura aparentemente pueriles suelen dar en la práctica provecho más positivo.

Un nuevo método de enseñanza de la lectura a los niños, se recibe casi siempre con natural desconfianza, dados los múltiples fracasos de la mayor parte de los propuestos hasta la fecha; pero cuando quien lo presenta es pedagogo que a una vasta ilustración une una experiencia amplia i prolongada, la lójica ordena que se le tome en cuenta i se le experimente debidamente, pues lójico es, en estos casos, suponer (no digo admitir *a priori*) la posibilidad de que el autor haya acertado.

Tal me consta que ha ocurrido con los dos libros de lectura castellana planeados i escritos por la distinguida educacionista doctora Ernestina A. López, aplicando el método misto, lectura i escritura simultáneas, que en los Estados Unidos da tan buenos frutos, como pudo comprobar esta señorita en su reciente viaje a la gran república del Norte.

Hemos tenido a la vista numerosas cartas de muy distinguidos maestros i maestras, dirigidas a los editores, que atestiguan la bondad de *Veo i Leo i Nosotros*; i nos consta que la doctora López ha recibido otras que corroboran al buen juicio de los primeras, las que por injustificada modestia reserva inéditas esta ilustrada señorita.

Nos complacemos en llamar la atención de nuestro ya notable gremio de maestros elementales sobre estas obritas de la señorita López, a quien felicitamos de veras.

S. E. BARABINO.

La Statique, appliquée à la résistance des matériaux et aux constructions civiles à l'usage des écoles professionnelles, des architectes, des entrepreneurs, des constructeurs, des agents voyers, des conducteurs des ponts et chaussées, etc., par KARL ZILLICH, inspecteur des travaux hydrauliques, traduit de l'allemand par M. Thibaut, ingénieur, et E. Hublet, traducteur. Un volume de 430 pages grand in-8°, avec de nombreux exemples et applications numériques et 371 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. — Paris, 1906. Prix relié.

Esta obra, de la que nos ocuparemos con mayor detenimiento, trata sobre los siguientes puntos: *Estática gráfica*: composición i descomposición de dos fuerzas, composición de varias fuerzas, baricentros, momentos, reacciones de los apoyos. — *Resistencia de los materiales*: 17 tablas de aplicación (cálculos numéricos, tensiones, perfiles, cargas, resistencias, momentos de inercia, etc.) casos generales de resistencia, compresión, estensión, cálculos estáticos simples, flexión, aplastamiento, corte. — *Estabilidad de las construcciones*: techos sobre apoyos libres, resistencia compuesta, bóvedas, rozamiento, presión del agua, empuje de las tierras, chimeneas.

S. E. BARABINO.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS (conclusión)

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — « Il Politecnico », Milano. — Boll. della Soc. Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Electricità, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comitato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricoltura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma. — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma. — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Università, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Meteorológico Central, Méjico. — Bol. del

Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Méjico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Ciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R. das Ciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Instituto Rev. Scient. e Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Meteorológico e Magnético, Coimbra. — Jornal das Ciencias Matemáticas e Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meteorológico do Infante Dom Louis, Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Científica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d. Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Khar-kow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithénique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Finlandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — Bull. de la Soc. Physico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Impér. de Geographie, San Petersbourg. — Physi-calische Central Observatorium, San Peters-burg. — Bull. du Jardin Impér. de Botanique, San Petersbourg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. des Naturaliste de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Metereológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologiska Underskning, Stoc-kolm. — Bull. of the Geological Inst. Uni-versity of Upsala, Suecia. — Kongl Vetens-kaps. Akademiens. Acad. des Sciences,

Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Lau-ssanne. — Geographich Ethnographische ge-sellschaft, Zurich. — Soc. Hevétique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchatoise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereológico Municipal. — An. del Departamento de Ga-nadería y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterina-ria, La Plata. — Rev. del Centro Universi-tario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ. Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barra-cas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Ar-chivos de Criminalología, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Ar-gentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart. Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Ar-

gentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de In-geniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Se-mana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Re-vue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physi-que. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scien-tifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore. — L'Elettricità.

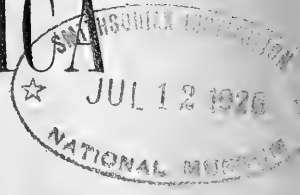
Londres

The Builder.

ANALES

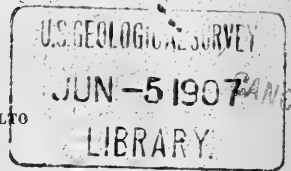
DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA



DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUERTO



SEPTIEMBRE 1906. — ENTREGA III. — TOMO LXII

ÍNDICE

ANGEL GALLARDO, Importancia del estudio de las soluciones coloidales para las ciencias biológicas	113
E. L. HOLMBERG, Presentación del doctor Ameghino en el xxxiv° aniversario de la Sociedad Científica Argentina	131
ARDUINO LELLI, La nivelación de precisión en la República Argentina.....	137
GUILLERMO BODENBENDER, Luis Brackebusch (necrología)	153
BIBLIOGRAFÍA.....	156

BUENOS AIRES

IMPRESA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1906

JUNTA DIRECTIVA

Presidente.....	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
Vicepresidente 1º.....	Ingeniero Julio Labarthe
Vicepresidente 2º.....	Ingeniero Enrique Hermitte
Secretario de actas.....	Ingeniero Arturo Hoyo
Secretario de correspondencia.....	Señor Arturo Grieben
Tesorero.....	Ingeniero Luis Miguens
Bibliotecario.....	Doctor Horacio Arditi
	Doctor Carlos M. Morales
	Doctor Enrique Herrero Ducloux
	Ingeniero Ricardo J. Gutiérrez
Vocales.....	Ingeniero Domingo Selva
	Ingeniero Federico Birabén
	Doctor Guillermo F. Schaefer
	Señor Rodolfo Santángelo
Gerente.....	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herlizka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito a la Dirección, para que ésta a su vez los eleve a la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho a la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente a pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse a la Dirección **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional.
Por mes.....	1.00
Por año.....	12.90
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 a 10 pasado meridiano

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

DE LAS

SOLUCIONES COLOIDALES

PARA LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

POR ANGEL GALLARDO

I

Es sabido que en 1850 estableció Graham la distinción entre cuerpos cristaloides y coloides, según la mayor ó menor facilidad con que podían atravesar en solución las membranas porosas.

Los cristaloides, llamados así por ser cristalizables, dan soluciones muy difusibles que atraviesan con facilidad los tabiques porosos, mientras que los coloides producen soluciones viscosas ó gelatinosas, como cola, débilmente difusibles, que pasan con dificultad al través de dichos tabiques.

Sobre esta diferencia de poder osmótico está basada la diálisis que permite separar los cristaloides de los coloides en las soluciones por el empleo del conocido dialisador de Graham, que tantas aplicaciones ha recibido en el laboratorio y en la industria.

Ahora bien, por estudios subsiguientes se ha visto que ambas categorías de cuerpos no están bruscamente separadas, pues existe toda una serie de sustancias que permite pasar de un grupo á otro por transiciones insensibles. Se ha comprobado también que las soluciones coloidales tienen muchas propiedades comunes con las emulsiones y suspensiones finas. Hoy día se admite que en las soluciones coloidales líquidas, el cuerpo sólido no se halla realmente disuelto, como en las soluciones cristaloides, sino en una seudolución for-

mada por corpúsculos sólidos en estado de suspensión en la masa líquida.

Sometidas á la acción de un campo eléctrico las soluciones coloidales se comportan como si las partículas coloideas se hallasen electrizadas, dirigiéndose á uno ú otro polo según su signo.

Picton y Linder notaron en 1892 que al colocar una solución coloidal en un recipiente provisto de dos electrodos, entre los cuales se establece una diferencia de potencial, se produce una zona clara alrededor de uno de los electrodos, mientras que por el contrario se forma una región más oscura cerca del otro electrodo, lo que muestra el transporte eléctrico hacia este último. Se ha visto también que la velocidad de este transporte eléctrico, depende sólo de la diferencia de potencial entre los electrodos, siendo independiente de la intensidad de la corriente, y que además, la cantidad de electricidad transportada por el coloide es inapreciable.

Ahora bien, algunos coloides se dirigen al catodo mientras que otros se transportan al anodo, como si poseyesen una carga positiva ó negativa, según los casos.

Se puede, pues, dividir á los coloides en positivos y negativos, de acuerdo con el sentido de su transporte eléctrico.

He aquí una lista de los principales coloides positivos y negativos que tomamos de un interesante artículo de Henry y Mayer (1), del cual hemos extractado gran parte de los datos utilizados en este trabajo.

Coloides positivos

Hidrato féénico.	Hidróxido de zirconio.
— de cadmio.	Ácido titánico.
— de aluminio.	Oxihemoglobina.
— de cromo.	Violeta de metilo.
— de cerio.	Azul de metilo.
— de torio.	Rojo de Magdala.

(1) V. HENRY y A. MAYER, *L'état actuel de nos connaissances sur les colloïdes*, en: *Revue générale des sciences pures et appliquées*, t. XV, pág. 1015-1030, 1066-1081, 1129-1140; noviembre y diciembre de 1904.

Coloides negativos

Oro.	Cloruros coloidales.
Plata.	Ioduros.
Platino.	Bromuros.
Paladio.	Ferrocianuros de Cu, Fe, Zn.
Iridio.	Azul de anilina.
Cadmio.	Indigo.
Selenio.	Verde de metilamina.
Teluro.	Fuscina.
Azufre.	Aureosina.
Ácido silícico.	Gelatina.
— estánico.	Albúmina.
— molíbdico.	Almidón.
— túngstico.	Dextrina.
— vanádico.	Glicógeno.
Sulfuros coloidales.	Gomas.

Las propiedades ópticas muestran también que las soluciones coloidales no son homogéneas y tienen una constitución análoga á la de las suspensiones finas. Todas las soluciones coloidales difunden, en efecto, la luz; propiedad que poseen sólo los cuerpos ópticamente heterogéneos, según sabemos por los estudios de Tyndall.

El rayo de luz que ha atravesado una solución coloidal, sale además parcialmente polarizado.

Finalmente, los exámenes ultramicroscópicos hechos según el método de Siedentopf y Zsigmondy (el cual consiste, como se sabe, en la intensa iluminación lateral del cuerpo observado), han permitido comprobar la existencia de pequeñísimas partículas, agitadas de movimientos brownianos, en todas las soluciones coloidales. Su aspecto ultramicroscópico ha sido comparado con el del cielo estrellado al resaltar las partículas fuertemente iluminadas sobre el fondo oscuro del campo del microscopio. Por diversas evaluaciones se considera que las granulaciones coloidales son del orden de magnitud de cien milésimos de milímetro.

En el estado actual de los conocimientos podemos, pues, considerar las soluciones coloidales líquidas como formadas por partículas sólidas ultramicroscópicas en suspensión en un líquido y dotadas de

cargas eléctricas del mismo signo, que las mantienen alejadas unas de otras por su mutua repulsión é impiden que se precipiten.

Se comprende, pues, que si sometemos una solución coloidal á la acción de un campo eléctrico, las partículas serán atraídas por el polo de nombre contrario al de la carga que poseen.

Supongamos que se trata de un coloide positivo, las partículas que lo forman están dotadas de una carga positiva y se dirigirán al cátodo. En cambio un coloide negativo se transportará al ánodo.

Se ha comprobado también, como vamos á ver en seguida con mayor detalle, que los electrólitos determinan la coagulación de las soluciones coloidales ó sea la precipitación de las partículas que las forman.

Ahora bien es sabido que, según las ideas de Arrhenius, se considera á los electrólitos en solución como parcialmente disociados en iones dotados de cargas eléctricas iguales y de signos contrarios.

Se comprende pues que una solución coloidal positiva, puesta en presencia de un electrólito, verá neutralizadas las cargas positivas de sus partículas por efecto de las cargas negativas de los aniones del electrólito, cesará entonces la repulsión entre las partículas coloidales y éstas se precipitarán, coagulándose así la solución coloidal.

Del mismo modo una solución coloidal negativa será coagulada por los cationes de un electrólito.

También se pueden coagular, en ciertos casos, dos soluciones coloidales de nombre contrario neutralizándose en este caso las cargas contrarias que poseen lo que hace cesar la repulsión que mantenía á las partículas en suspensión.

En general el resultado de la mezcla de dos coloides es una solución coloidal compleja.

Para darnos cuenta de las propiedades que ha revelado el estudio de estas soluciones complejas conviene comenzar por establecer una distinción entre coloides estables y coloides inestables.

Acabamos de ver que las soluciones coloidales tratadas por un electrólito se precipitan. Ahora bien esta precipitabilidad varía de un coloide á otro.

Se ha designado con el nombre coloides inestables los que precipitan por dosis muy débiles de electrólitos mientras que en el caso de que no precipiten á menos de emplear una gran cantidad de electrólito se les llama coloides estables.

Se puede considerar que las partículas de los coloides estables han absorbido mucha agua, mientras que las de los coloides inestables

absorben poca ó ninguna. La precipitación de los coloides estables deberá ser pues precedida de una deshidratación y se comprende que deban agregarse para ello grandes cantidades de sales que actúan no tanto por su signo eléctrico como por su tensión osmótica.

Si se mezcla un coloide inestable con un coloide estable del mismo signo eléctrico se forma un coloide complejo que no precipita por los electrólitos diluídos mientras que el coloide inestable aislado era muy sensible á los menores vestigios de electrólito. Es como si el coloide estable hubiera englobado al inestable de manera que las propiedades del complejo se acercan á las del primero.

En caso de mezclar dos coloides de signos eléctricos contrarios se forma, como hemos dicho, un precipitado complejo que contiene ambos coloides, siempre que las soluciones sean suficientemente concentradas.

El precipitado se forma para ciertas proporciones y es soluble tanto en un exceso del coloide positivo como en un exceso del negativo.

Antes de terminar esta somera reseña de las principales propiedades de las soluciones coloidales debemos hacer notar, que el concepto moderno de solución coloidal se aplica no sólo á las que se encuentran en estado líquido sino también á las suspensiones coloidales en medio gaseoso (humos, nubes, nieblas) ó sólido (cristales coloreados por tenues polvos metálicos, como el vidrio de oro, por ejemplo). Puede haber pues soluciones coloidales sólidas, líquidas ó gaseosas.

II

Para comprender el interés del estudio de las soluciones coloidales para la biología basta recordar que la substancia fundamental de todos los seres vivos, el protoplasma ó substractum físico de la vida, como ha sido llamada, se halla siempre en estado coloidal y que gran número de substancias orgánicas son también soluciones coloidales.

Además la mayor parte de los colorantes empleados en la técnica microscópica, gracias á los cuales la citología y la histología han realizado tan extraordinarios progresos en los últimos años, son soluciones coloidales, de manera que el estudio de su acción sobre los elementos histológicos se reduce á investigar los efectos que se producen entre soluciones coloidales.

La influencia de los electrólitos que intervienen como fijadores y mordientes tanto en el teñido histológico como en la tintorería industrial se puede explicar muy satisfactoriamente de acuerdo con las nuevas ideas acerca de las sustancias coloidales.

En la tintorería industrial se distingue, en efecto, entre colorantes substantivos y adjetivos.

Los primeros tiñen directamente sin tratamiento previo, mientras que los segundos requieren el empleo de mordientes.

Acabamos de decir que la mayor parte de las sustancias tintóreas y en particular todos los colorantes de anilina son soluciones coloidales, los tejidos sobre los cuales se trata de fijarlos son también coloides y los mordientes son en general, sales de metales bi ó trivalentes y de ácidos bibásicos, es decir electrólitos.

De manera que los procedimientos de tintura tanto industrial como histológica se basan sobre la solución del problema general de las acciones recíprocas entre coloides y de las modificaciones que sobre ellas pueden ejercer los electrólitos

Esta cuestión es estudiada entre otros por Larguier des Bancel y V. Henri quienes han llegado por ahora á los siguientes resultados (1):

1° Tomemos dos coloides de signos opuestos y mezclémoslos en proporciones tales que se produzca una precipitación mutua de los dos coloides; añadamos en seguida una sal de metal bivalente y de ácido monobásico (por ejemplo nitrato de magnesio que precipita al coloide negativo), veremos entonces que una parte del coloide positivo será puesto en libertad. Agreguemos, por el contrario, una sal de metal monovalente y de ácido bibásico (por ejemplo sulfato de sodio que precipita el coloide positivo), el coloide negativo será puesto en libertad.

Es pues un medio general que nos permite sacar uno ú otro de dos coloides de signos opuestos de un complejo que los contiene. Es la solución general de la cuestión de los descolorantes.

2° Sean dos coloides de estabilidad muy diferentes, por ejemplo una hoja de gelatina sumergida en una solución de azul de anilina. Ambos coloides son negativos, el primero es estable mientras que el segundo precipita fácilmente por las sales de metales bivalentes.

La hoja de gelatina absorbe débilmente en algunos días una pequeña cantidad de azul. Si agregamos á la misma solución de azul una sal de metal bivalente (por ejemplo nitrato de zinc) veremos que el líquido se pondrá absolutamente incoloro mientras que la gelatina se

(1) *Revue générale des sciences pures et appliquées*, t. XVI, pág. 641, 1905.

tiñe fuertemente en azul y en el fondo del tubo se deposita un ligero precipitado azul. Por consiguiente se ha fijado el color sobre la gelatina gracias al empleo de un electrólito adecuado.

La explicación de este fenómeno dentro de las ideas actuales sobre la constitución de los coloides es la siguiente.

El nitrato de zinc se divide entre la gelatina y la solución. El azul de anilina, que es un coloide negativo, se descarga por los iones positivos bivalentes del zinc; una parte precipita pero la otra puede ligarse más fácilmente á la gelatina puesto que ya sus gránulos no están cargados negativamente y no se repelen con los de la gelatina.

En la gelatina el azul se encuentra aún en presencia de los iones de zinc pero éstos ya no tienen acción precipitante puesto que la gelatina, como todos los coloides estables, preserva al azul contra la precipitación.

Con la prosecución de estos estudios la técnica histológica dejará de ser empírica para convertirse en verdaderamente científica.

Recíprocamente muchas propiedades de los coloides han sido halladas por investigadores como Hardy que estudiaban la acción de los colorantes micrográficos.

III

En cuanto á la importancia de estos estudios para la biología general, está perfectamente demostrada en los siguientes párrafos que traducimos de un reciente é interesante libro de Le Dantec (1).

Después de haber establecido que la expresión *estado viviente* es equivalente de *estado protoplásmico*, prosigue Le Dantec.

«Desde hace algunos años se han hecho en la física y la química, algunos progresos gracias á los cuales será pronto posible dar, parcialmente por lo menos, una definición menos insignificante del estado protoplásmico; pero hasta ahora esto era imposible, sobre todo porque el estado protoplásmico no es ni sólido ni líquido. Ahora bien, todos los físicos se aplicaban antes á estudiar las substancias francamente sólidas y francamente líquidas, considerando los estados vis-

(1) F. LE DANTEC, *La lutte universelle*, Bibliothèque de philosophie scientifique, Paris, 1906.

cosos intermediarios como menos interesantes ó por lo menos como inaccesibles á las medidas precisas. Desde hace algunos años, por el contrario, los numerosísimos estudios hechos en esta vía han sido sorprendentemente fecundos. En particular se han hecho descubrimientos imprevistos relativamente á todo un grupo de substancias que se han llamado *coloides*, porque se parecen más ó menos á una solución de cola; es el grupo en el que parece deben colocarse los protoplasmas.

« Los coloides no son cuerpos homogéneos; resultan de la existencia en el seno de un fluido, de partículas muy finas en suspensión que forman allí como una niebla, de manera que los coloides no son jamás perfectamente transparentes sino que tienen un aspecto lechoso, opalescente.

« Si, en un agua alcalina, se introduce una gran gota de aceite, esta gota puede permanecer allí en equilibrio bajo forma de una masa distinta, pero si se viene á agitar frecuentemente el conjunto el aceite se repartirá en el seno del agua en una infinidad de pequeñas gotitas aisladas; se habrá realizado así una *emulsión*. Las gotitas de aceite en esta emulsión serán visibles al microscopio, pero si, por un procedimiento cualquiera, se llega á disminuir sus dimensiones de manera que sean más pequeñas que los más pequeños objetos visibles á los más fuertes aumentos por los procedimientos ordinarios de observación, la emulsión se convierte en un coloide.

« ¿Cómo permanecen separadas unas de otras, las finísimas gotitas del coloide á pesar de las fuerzas naturales de cohesión que existen entre los cuerpos muy próximos? J. Perrin ha dado una interpretación muy ingeniosa que puedo resumir groseramente en algunas palabras: cuando dos cuerpos diferentes están en contacto el uno del otro, se electrizan el uno por el otro; las finas gotitas suspendidas en el líquido se electrizan pues á su contacto y todas de la misma manera; de ahí nacen repulsiones entre las gotitas vecinas, portadoras de la electricidad del mismo nombre; estas repulsiones luchan contra la cohesión que tiende á aproximarlas; el equilibrio se obtiene cuando las distancias entre las gotitas son exactamente lo que se requiere para que la cohesión á esta distancia contrabalancee las repulsiones eléctricas. He aquí algo bastante sencillo: saquemos inmediatamente una conclusión práctica; si tenemos un medio cualquiera de descargar bruscamente de su electricidad todos los glóbulos de un coloide, la cohesión predominará; se precipitarán todos unos sobre otros; habrá coagulación.

« Así se acaba de imaginar una máquina para disipar la neblina. La neblina es un coloide; se compone de finas gotitas de agua suspendidas en un fluido, el aire atmosférico, en el seno del cual permanecen separadas por una tensión eléctrica. Descarguemos, en la atmósfera, la electricidad de nombre contrario producida por una máquina, y las gotitas, precipitándose por cohesión unas sobre otras, formarán algunas gruesas gotas de lluvia que dejarán la atmósfera límpida; la operación ha tenido admirable éxito en volúmenes de aire muy considerables y puede tener un interés práctico. Atengámonos aquí al aspecto teórico que es el único que nos interesa para los fenómenos vitales.

« Daremos un paso más en el conocimiento del estado protoplásmico diciendo, cuando ello esté completamente establecido, que los cuerpos vivientes están todos en estado coloidal.

« Esto nos informará sobre ciertas particularidades de las sustancias vivientes, pero no las definirá completamente, puesto que hay sustancias no vivientes que son coloides; será sin embargo más fácil encontrar en los cuerpos coloides elementos de comparación para la explicación de los fenómenos vitales. »

Más adelante agrega Le Dantec.

« Los coloides ocupan un lugar intermedio bajo dos puntos de vista; por una parte están á mitad de camino entre la vida y la muerte, y por esto los llamamos cuerpos de la segunda categoría; por otra parte están á mitad del camino entre el estado sólido y el estado líquido, por esto manifiestan tan á menudo fenómenos morfogénos ».

En los párrafos transcriptos podemos ver que además de sus aplicaciones á la biología, el estudio de las soluciones coloidales se aplica también á la meteorología.

Si las nubes en efecto son suspensiones coloides de agua en la atmósfera ellas estarán por su constitución misma relacionadas con la electricidad atmosférica y podremos tener una explicación del rayo en las cargas eléctricas de las vesículas acuosas que constituyen las nubes. La neutralización de esas cargas determinaría la precipitación del agua en forma de lluvia.

Volviendo á las aplicaciones á la biología, se comprende que los fenómenos de digestión y de asimilación intracelular deben estudiarse como acciones entre soluciones coloidales.

En efecto muchas de las propiedades de los fermentos ó diastasas, que tan importante papel fisiológico desempeñan, son debidas á su estado coloidal. Así han podido mostrar últimamente Bredig y Mi-

ller von Berneck que existe una gran analogía entre la acción de los fermentos y la de ciertas soluciones coloidales de metales que han merecido por ello el nombre de fermentos metálicos ó inorgánicos.

Las soluciones coloidales metálicas se preparan por el método de Bredig que consiste en utilizar la pulverización de los electrodos que se produce al formar un arco voltaico entre dos varillas metálicas.

Si se sumerge estos electrodos metálicos en agua y se determina la formación del arco voltaico las finísimas partículas metálicas, desprendidas principalmente del cátodo, quedan en suspensión en el agua dando lugar á una solución coloidal del metal que constituye los electrodos.

Así se han obtenido soluciones coloidales de platino, oro, plata, paladio, cadmio, etc.

Las soluciones de platino coloidal (platinosol), de un color castaño, descomponen el agua oxigenada en agua y oxígeno á la manera de la fibrina.

Una de estas soluciones que contenga apenas $\frac{1}{300.000}$ de milígramo de platino descompone aún el agua oxigenada.

La interpretación de la acción diastásica por las propiedades de las soluciones coloidales ha recibido una confirmación brillante gracias á un experimento decisivo realizado por Larguier des Bancels quien ha conseguido activar el jugo pancreático puro por la agregación de coloides y de electrólitos, obteniendo así una verdadera quinasa artificial.

Para que se juzgue de la importancia de estos experimentos, llevados á cabo en el laboratorio de fisiología de la Sorbona, paso á extractar un artículo de Victor Henry en el cual da cuenta de ellos (1).

Es sabido que el jugo pancreático puro no digiere la albúmina de huevo, es necesario activarlo para que tal digestión se produzca. Para ello se le agrega un producto llamado *quinasa* que se encuentra en la mucosa intestinal, en los glóbulos blancos, en la levadura de la cerveza, en los venenos de las serpientes y en muchas bacterias. Este producto puede ser retirado por maceración en el agua cloroformada y precipitándolo por el alcohol. Se destruye ó más exactamente se debilita mucho cuando se le calienta á más de 80°. Por todos estos caracteres se considera á la quinasa como un fermento soluble.

(1) VICTOR HENRY, *Le rôle des colloïdes en biologie. Decouverte de kinases artificielles*, en : *Revue générale de sciences pures et appliquées*, t. XVI, pág. 640-642, 1905.

Muchos fisiólogos admiten que el jugo pancreático puro no contiene el fermento proteolítico activo, sino sólo un estado inferior, un profermento, una protripsina, lo que expresan en la fórmula siguiente :



Relativamente á la naturaleza de la quinasa no se sabe aún nada, pero de todas maneras se estaba de acuerdo en que sólo por un extracto orgánico puede activarse un jugo pancreático puro.

Aplicando directamente al jugo pancreático los resultados de sus experimentos sobre los coloides, Larguier des Bancelis ha mostrado que por una serie de medios diferentes se puede activar un jugo pancreático puro. Formemos, por ejemplo, cubos de albúmina y sumerjámoslo durante varias horas en una solución de un coloide positivo, tal como el azul de toluidina, el violeta de metilo, el rojo de Magdala, el azul de metilo, etc. Retiremos en seguida este cubo que ha absorbido una pequeña cantidad del coloide positivo, lavémoslo y sumerjámoslo en jugo pancreático puro.

Añadamos á este jugo una débil cantidad de electrólito adecuado, una sal de metal bivalente y de ácido monovalente (nitrato de bario, de calcio ó de magnesio, por ejemplo) y veremos que al cabo de doce horas el cubo de albúmina estará digerido en su mayor parte. Esto prueba que el jugo pancreático puro se ha activado.

Los experimentos de contralor prueban que ni el coloide positivo sólo, ni el electrólito aislado bastan para este efecto. Se requiere su acción simultánea.

Recordando que la tripsina es un coloide negativo podemos decir que el coloide positivo fijado sobre la albúmina desempeña el papel de quinasa mientras que el electrólito hace las veces de mordiente.

Conviene notar que la cantidad de coloide que se fija sobre la albúmina es extremadamente débil. Así para el azul de toluidina, un cubo de albúmina de un cuarto de gramo fija solamente un centésimo de milígramo de azul y esta cantidad basta para determinar la digestión en el jugo pancreático puro en presencia del electrólito.

Por el ejemplo que dejamos transcripto puede verse cuánto aclararán las nuevas nociones sobre los coloides la interpretación de los fenómenos de aglutinación y de hemolisis así como las oscuras acciones de las toxinas, antitoxinas y venenos.

La teoría de la inmunidad, de las vacunas, etc., debe espe-

rar también un gran auxilio de parte del mejor conocimiento de las propiedades coloidales.

Ya dejamos dicho que los intercambios entre el protoplasma y el medio ambiente, interno ó externo, deben ser estudiados de nuevo á la luz de las nociones actuales en vez del punto de vista macrofísico y macroquímico desde el cual se les ha encarado hasta ahora.

Basta recordar que están formadas por coloides las membranas celulares al través de las cuales tienen lugar los intercambios osmóticos líquidos y gaseosos que intervienen en los procesos de la nutrición y asimilación orgánicas.

IV

Para demostrar que las actuales nociones sobre los coloides pueden también aplicarse al estudio teórico de los fenómenos de multiplicación de las células, paso á transcribir la parte esencial de la interpretación de la división celular que publiqué á principios del corriente año (1).

Sabemos por lo anteriormente expuesto que los protoplasmas, como toda solución coloidal, están formados de gránulos muy pequeños que llevan una carga eléctrica.

Ahora bien, Lillie ha comprobado experimentalmente que las células y núcleos libres se desplazan en un campo eléctrico; los núcleos libres y los espermatozoides (en los que predomina como es sabido la substancia nuclear) muestran una fuerte tendencia á dirigirse hacia el anodo, lo que hace creer que los gránulos coloidales que forman la cromatina nuclear llevan cargas negativas. Las células provistas de citoplasma voluminoso, marchan por el contrario hacia el catodo, lo que demostraría la electrización positiva de las partículas coloidales citoplasmáticas.

Esta diferencia de carga entre la cromatina y el citoplasma, está de acuerdo con sus propiedades químicas.

(1) A. GALLARDO, *L'interprétation bipolaire de la division karyocinétique*, en: *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, t. XIII, pág. 259-276, y *Les propriétés des colloïdes et l'interprétation dynamique de la division cellulaire*, en: *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, t. CXLII, pág. 228-230.

La cromatina, en efecto, tiene reacción ácida por la predominancia del ácido nucléico y muestra una gran afinidad por los colorantes básicos, debe, pues, ser electronegativa, mientras que el citoplasma es coloreado especialmente por los colorantes ácidos, lo que concuerda con un carácter electropositivo.

Podemos, pues, admitir que el núcleo y el citoplasma llevan cargas eléctricas de nombre contrario. En el límite entre el núcleo y el citoplasma, se forma la membrana nuclear que puede proceder, como lo admite Lillie, de la coagulación que se produce cuando dos soluciones coloidales de signo contrario se encuentran en contacto.

Ahora bien, por un fenómeno que no ha sido explicado, la acidez de la cromatina aumenta al aproximarse la división y este aumento de acidez debe producir una diferencia mayor de potencial entre el núcleo y el citoplasma.

Es sabido que si á una solución coloidal positiva se agrega una negativa se obtiene primero una precipitación parcial; para una cantidad dada de coloide negativo se alcanza una precipitación máxima y si se continúa agregando coloide, el precipitado se redisuelve poco á poco y desaparece.

Así puede interpretarse la disolución de la membrana nuclear en el momento de la división.

La disposición de los cromosomas en la placa ecuatorial ha sido interpretada por Lillie, como debida á la repulsión de unidades de polaridad concordante arregladas en series y sometidas á la acción de una fuerza atractiva central.

Así obtiene Lillie figuras muy parecidas á las figuras cromáticas nucleares, reproduciendo un experimento de A. Mayer, con pequeños imanes flotantes sometidos á la atracción de un poderoso polo magnético. Los pequeños imanes representan los cromosomas y el polo magnético la atracción que sobre ellos ejercen los centrosomas.

Construyendo las líneas de fuerza del sistema formado por los cromosomas dotados de una carga negativa y de las cargas positivas del citoplasma polarizadas en los centrosomas, se obtienen figuras muy parecidas al anfiaster durante la metafase de la división celular.

Para comprender la segmentación longitudinal de los filamentos cromáticos se puede recurrir á la teoría de las soluciones coloidales de Perrin á que ya hemos aludido.

Para él, la tensión superficial y la cohesión favorecen el crecimiento de cada gránulo coloidal, pero la electrización de este gránulo es

una causa interna de dislocación y se concibe que debe existir un diámetro del gránulo coloidal para el cual se equilibren estas dos influencias opuestas.

Imaginemos entonces que en una solución sobresaturada, con respecto á una cierta substancia, se encuentre ó se forme un pequeño germen de esta substancia. Este germen que será al principio extremadamente pequeño no llevará todavía carga eléctrica alguna lo que permitirá crecer por el juego de la cohesión; cuando alcance cierta dimensión llevará ya un electrón y no habrá aún causa que le impida crecer; luego al adquirir mayor tamaño llevará dos electrones que se rechazarán y distenderán el gránulo. Esta repulsión puede llegar á ser bastante grande como para producir la segmentación del gránulo. En seguida cada mitad crecerá de nuevo y así sucesivamente. Si aplicamos estas ideas á la célula, según lo ha indicado Perrin, podemos comprender la segmentación y separación de los centrosomas y en seguida la de los segmentos gemelos de los cromosomas.

Puesto que cada cromosoma está formado por una serie de granulaciones cromáticas ó cromómeros, podemos repetir para cada uno de estos cromómeros el razonamiento de Perrin y explicar así la segmentación longitudinal de los cromosomas. Estos dos grupos de mitades cromáticas gemelas marcharán luego hacia los polos de la célula, siguiendo las líneas de fuerza del campo atractivo allí formado, bajo la doble impulsión de su mutua repulsión y de la atracción de los centrosomas, que hemos admitido poseen una carga contraria á la de los segmentos cromáticos.

A medida que aumenta la separación de los dos grupos cromáticos el campo de fuerza se modifica en la region ecuatorial de la célula. Las meridianas de las superficies equipotenciales formadas alrededor de los dos grupos de carga eléctrica del mismo signo tienden á convertirse en lemniscatas y cuando se forman los dos nuevos núcleos procedentes de la división nos hallamos en el caso de la distribución de equipotenciales entre dos polos del mismo signo.

Ahora bien, es digno de notarse que la superficie exterior de la célula antes de la división coincide aproximadamente con la forma de una equipotencial elipsoidal.

Luego, á consecuencia de la separación de los dos núcleos después de la segmentación nuclear, se produce en el ecuador de la célula una caída de potencial que se traduce por la formación de equipotenciales en lemniscata. Esta diferencia de potencial debe determinar un cambio de tensión superficial, de acuerdo con el fenómeno estudiado por

Lippmann, quien ha demostrado la influencia de las diferencias de potencial sobre la tensión superficial.

Al aumentar la tensión superficial se produciría en el ecuador de la célula una zona de constricción que determina el clivaje de la célula lo que modifica sucesivamente el contorno de la célula según la forma de las equipotenciales crecientes.

Terminada la segmentación las dos células hijas pueden soldarse de nuevo y la superficie de contacto se hace plana por un efecto de la tensión superficial, tal como sucede cuando se adhieren dos burbujas de jabón.

Se ve, pues, que la aplicación de las propiedades de las soluciones coloidales permite darse cuenta de una manera sencilla de un gran número de particularidades de forma y de movimientos ofrecidas por las células en división.

V

Pueden extenderse por fin las aplicaciones de las propiedades de los coloides á la interpretación de la fecundación y de los fenómenos de sexualidad.

Hace más de diez años que sostengo la insuficiencia de las explicaciones morfológicas y químicas de la fecundación y la necesidad de introducir un concepto dinámico de polaridad para la mejor inteligencia de estas interesantísimas cuestiones.

La definición morfológica de la fecundación, según la cual consistía en la conjugación del núcleo del germen masculino con el núcleo del germen femenino para formar el primer núcleo del embrión, resultó incapaz de interpretar los fenómenos de partenogénesis experimental y de merogonia, que tanto han llamado la atención del mundo científico en los últimos años.

Por mi parte, influenciado por las ideas de bipolaridad que profeso respecto de la división celular, he considerado que la fecundación consiste esencialmente en la regeneración de una célula completa capaz de dos polaridades, apta por consiguiente para dividirse, gracias á la unión de dos células susceptibles cada una de ellas de una sola polaridad é incapaces por lo tanto de toda segmentación ulterior.

Los fenómenos de división celular y los de fecundación serían producidos por la misma fuerza.

En efecto, la maduración de los gérmenes sexuales ó productos incapaces por sí solos de ulterior desarrollo, tiene lugar por una serie de rápidas divisiones cariocinéticas, en las que pierden una polaridad, y el efecto de la fecundación es hacer desaparecer esta incapacidad regenerando una célula susceptible de continuar dividiéndose. Vemos, pues, que la fecundación está ligada con las cariocinesis que la preceden y que la siguen, lo que induce á creer que ambos fenómenos deben ser manifestaciones de una misma fuerza.

La atracción sexual será una manifestación extracelular de la fuerza cariocinética, siendo natural que el óvulo y el espermatozoide se atraigan si se admite que poseen polaridades contrarias.

Estas ideas, que he manifestado en términos generales en trabajos anteriores, pueden ahora expresarse con mayor precisión, en vista de las conclusiones hoy admitidas acerca de la constitución de los coloides.

De acuerdo con lo que acabo de manifestar, estoy pues dispuesto á admitir con Kuckuck, que la principal característica de la sexualidad consiste en el estado eléctrico de los coloides que predominan en las células sexuales.

En un interesante artículo de Kuckuck (1) dice, en efecto, que estudiando la influencia de diversas sales sobre el nacimiento y la formación de los productos sexuales del alga *Spirogyra* ha encontrado que las cargas eléctricas de los coloides de las células sexuales son de signos opuestos en los dos sexos. Esta sería la causa de la fuerza atractiva de las células sexuales.

Ya Engelmann había comprobado experimentalmente que los gérmenes sexuales se aproximan con una fuerza cuya intensidad es inversamente proporcional á los cuadrados de las distancias.

Todo ello es concordante con los experimentos de Lillie que muestran la diferencia de transporte de los espermatozoides y de las células de abundante citoplasma (como los óvulos), en un campo eléctrico.

La partenogénesis experimental puede hallar su interpretación en la acción de los iones de los electrólitos sobre las substancias coloidales, como lo propuso Loeb en su primera interpretación.

(1) KUCKUCK, *Le caractère physiologique du sexe est l'état électrique des colloïdes des cellules sexuelles*, en : *Comptes rendus de la Société de biologie*, tomo LX, página 774-775, mayo de 1906.

Ciertas dificultades, respecto á la atribución de los signos de las cargas eléctricas de los gérmenes de uno y otro sexo, desaparecen si se recuerda que los estudios sobre los coloides han demostrado que la carga de los gránulos de una solución coloidal puede cambiar de signo si se la pone en relación con sustancias diferentes.

En particular los coloides albuminoides, que son precisamente los que forman los protoplasmas celulares, pueden adquirir una carga positiva en presencia de un cuerpo electro-negativo ó una carga negativa cuando los acompaña un cuerpo electropositivo.

Así, según Hardy, la albúmina de huevo coagulada por el calor, lavada y reducida á polvo en un mortero de ágata no se transporta en agua pura cuando se la somete á un campo de 100 volts, es decir que pasa entonces por un punto isoelectrico.

Agregando al agua vestigios de soda, las pequeñas partículas de albúmina se hacen electronegativas; la adición de vestigios de ácido acético las convierte en electropositivas.

La electrización positiva y la negativa no son, en efecto, conceptos absolutos sino relativos al potencial de la tierra que se toma convencionalmente como nulo. Los cuerpos que tienen mayor potencial que la tierra se llaman positivos y los que lo tienen menor son los negativos.

Estas consideraciones explican ciertas divergencias en la atribución de los signos eléctricos á los gérmenes de uno y otro sexo. Así Kuckuck le asigna al espermatozoide el signo + y al óvulo el signo —, mientras que, por los experimentos de Lillie, creo que el espermatozoide (en el cual predomina la cromatina) debe estar principalmente formado por coloides negativos, mientras que en el óvulo deben predominar los coloides positivos citoplasmáticos.

No pretendo que las propiedades de los coloides puedan llegar á explicar todos los fenómenos vitales en su vasta complejidad, pero considero que estos estudios deben ser tenidos muy en cuenta en todas las investigaciones biológicas, del mismo modo que no deben descuidarse en ellas los resultados anteriormente adquiridos por la física y la química.

Por más que las propiedades de los coloides aclaren muchas cuestiones obscuras, como puede verse en los ejemplos consignados en las páginas precedentes, no hay que esperar de ellas la solución completa de los problemas que suscitan el estudio de los fenómenos vitales, pues debemos desconfiar de las interpretaciones simplistas y unilaterales por satisfactorias que á primera vista parezcan.

Con las reservas enunciadas, creo que no pueden desconocerse, en vista de los resultados obtenidos, las ventajas de la aplicación á las investigaciones biológicas de las ideas modernas acerca de la naturaleza de las soluciones coloidales y considero que puede admitirse desde ya que el estado eléctrico de las partículas coloidales que forman los protoplasmas y gran parte de las substancias orgánicas, desempeña sin duda un importantísimo papel en gran número de fenómenos vitales, cuya apreciación ha sido hasta ahora confusa y contradictoria.

Esta conclusión está de acuerdo con las actuales é ingeniosas teorías electromagnéticas de la estructura del átomo y de la constitución íntima de la materia que nos presentan desde un punto de vista nuevo y atrayente algunas de sus propiedades fundamentales, como la inercia, que parecían destinadas á escapar siempre á la investigación directa del hombre.

PRESENTACIÓN DEL DOCTOR AMEGHINO

HECHA POR EL DOCTOR E. L. HOLMBERG

EN EL XXXIV^o ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Doctor Ameghino!

La Sociedad Científica Argentina me ha confiado la gratísima tarea de dirigiros la palabra en este momento solemne de vuestra vida — y digo solemne, porque se trata de ofrecer os un homenaje que os eleva al rango de los iguales, al rango de aquellos que han consagrado su vida al culto de la Verdad, al culto de la Madre Naturaleza, y que ya no encuentran un ámbito más grande, más sublime, en el cual desenvolver su pensamiento bañado por los resplandores de la Justicia.

Habéis luchado como un hombre fuerte, como un hombre sano, como un hombre digno, contra todos los avances de la ignorancia humana, contra todas las emboscadas de la superficialidad y aún de la envidia ó de la indiferencia. — y si á todos esos enemigos constantes del mérito superior habéis opuesto una modestia ejemplar en vuestro régimen y costumbres, no habéis podido evitar que llegara un dia en que la Patria consagrara, por medio de esta agrupacion de hombres de estudio, el altísimo valor de vuestra tarea científica, gloria de la Argentina, y gloria del Mundo.

Preocupados con preferencia de las tareas más prácticas de la vida diaria y de las transformaciones del capital que constituyen la base de evolucion de los pueblos nuevos, los habitantes de estos paises americanos hemos descuidado, hasta hace poco, la investigacion constante y fecunda de la Naturaleza que nos contiene, nos enseña y nos domina, — y perdiendo el tiempo en la construccion de anagramas políticos, ni tenemos políticos, ni tenemos democracia, ni hemos sa-

bido desenvolver los elementos económicos de toda especie que forman la base futura de nuestra prosperidad.

Arrojan los grandes ríos su enorme caudal de aguas en el seno del Padre Océano, y la masa turbulenta se precipita indiferente fuera del cauce que la contiene; pero junto á las orillas se desarrolla la contracorriente, mansa y lenta, y regresando al pié de los torrentes y cascadas infranqueables, se sumerge en el torbellino, y vuelve á integrar el poderoso río.

Vuestra vida intelectual no ha comenzado en el tumultuosa cauce, porque, hábil y humilde barquero, la habeis obligado á viajar junto á la orilla. En su marcha lenta ha recorrido todos los panoramas, los ha adquirido sucesivamente, — y cuando el torbellino infranqueable la ha transformado en componente de la gran masa, esa vida puede sumergirse en un océano de luz, porque ha evolucionado en forma, y entonar á con conciencia el himno supremo de la Vida Universal.

Siempre serán problemas de alto significado, para todos los hombres superiores, aquellos que se relacionan con el pasado, el presente y el porvenir de la vida, y lo ha sido siempre, desde el día en que el desarrollo de su actividad mental pudo elevarse á un grado de abstracción superior, y pedir á la Naturaleza la revelación del secreto de su origen y de su destino.

Luzbel y Prometeo personifican esa aspiración en el espíritu de dos razas distintas y antagónicas. No importa que el primero sea condenado al mundo de las tinieblas y á la eterna maldición; no importa que las entrañas del segundo sean perpétuamente devoradas por el olímpico buitres de un Júpiter que ha necesitado encadenar al Titan en la cumbre del Cáucaso, para que se cumpla su voluntad excluyente y tiránica.

Un instinto superior inclinó al hombre á investigar el secreto de la existencia el día que la conquista de las plantas sociables alimenticias, del perro, del caballo, de la oveja y del toro, le proporcionaron la mayor acumulación de reposo, y con éste la función involuntaria del cerebro aplicado ahora á la contemplación externa é interna de los hechos naturales que lo rodeaban.

Faltábale, empero, la educación disciplinada de la mente, y carecía en absoluto de la tradición de un pensamiento atávico.

El Hombre adquiere así la noción empírica y superficial de los hechos, — y ese conocimiento se transmite de generación en generación, hasta el día en que los herederos del saber desenvuelvan las funcio-

nes involuntarias tambien de la induccion y la deducccion, que habrían de interpretar y explicar aquellos hechos.

El criterio individual surgido sintéticamente de la permutacion infinita de las causas ambientes de su formacion, se aplica á profundizar la investigacion de los hechos conocidos como entidades evidentes, mezcladas, ya en los albores de la civilizacion, con entidades imaginarias, — y surgen la Poesía y la Religion, amables ó terroríficas en todos los grados, segun el carácter de los diversos pueblos: himnos perpétuos á la luz y á la vida inocente, plácida y risueña del paraíso en que surgieron los Vedas y el Ramayana; elegías espantables y ásperas como engendros apocalípticos nacidos entre las arenas y pedregales de Siria, Mesopotamia y el Bajo Egipto.

Los primitivos pueblos inocentes no tienen archivos históricos, porque el archivo es la encarnacion genuina de la vanidad brutal de los que mandan por derecho social. Se ignora una gran parte de la vida de Aristóteles; se perdió el texto griego de Dioscórides; se duda de la existencia de Homero, — mueren Cervantes y Adanson en la miseria; Lavoisier, Vauquelin y Caldas en el patíbulo; pero nos quedan conservados hasta los hechos nimios de aquellos grandes imbéciles que se hacen inmortales bajo los nombres de Teglaf-Falazar, Nabucodonosor, Cambises y Baltazar...

La Poesía y la Religion se dan la mano, se unen en estrecho abrazo, y surgen las Artes plásticas para consagrarlas; y cristalizar, en el mármol ó en el bronce, los ideales representativos de su deleite ó de sus instrumentos de dominio.

La belleza exquisita de las griegas dirige los cinceles de Fídias y de Praxíteles, y el mundo civilizado se puebla de trozos animados de mármoles pentélicos, mientras que la Arquitectura de las distintas épocas, impotente para adivinar líneas de Arte supremo para la vivienda humana que es una cosa necesaria, estruja su cerebro colectivo para exprimirle cuantas concepciones encierre, y aplicarlas al templo y al sepulcro, que son cosas absolutamente inútiles.

Esta es la Historia de todos los tiempos.

Perdidos y como olvidados en el tumulto de las guerras, de las luchas, de la depravacion de las naciones opulentas y ociosas en la opulencia, los pensadores observan, escudriñan lo que llaman el secreto de la Naturaleza, el *por qué* de su ser, y sintetizan y concretan la concepcion de la Existencia Universal en la fórmula definitiva: *de dónde venimos, qué somos, y á dónde vamos*.

La Poesía y la Religion del pasado y del presente nos lo han dicho

y nos lo dicen: la primera batiendo sus alas en el mundo de la fantasía; la segunda aceptando como fuente de criterio las elucubraciones del pensamiento del pasado.

Hace veinticuatro siglos nos enseñaba un gran sábio chino que la mas noble tarea de la mente humana consistía en la investigacion de la verdad, y que, para llegar á ella, debíamos despojarnos de toda creencia, de todo sentimiento, de toda pasion, y dedicarnos al estudio de la Naturaleza, en la que volveríamos á encontrar todo lo bueno del despojo, conquistándolo ahora por la Razon y no por la memoria.

El mundo está civilizado: á lo ménos así nos conviene decirlo y quizá creerlo. Los campos de la Manchuria blanqueando de esqueletos; la Duma disuelta en Rusia entre el humo de las ciudades incendiadas por los cosacos; las bombas de dinamita estallando sobre la régia corona de dos niños, y cien mil niños Argentinos, protegidos por las leyes láicas de la Nacion, aprendiendo de memoria la Naturaleza, dirigidos por doce mil elérgicos.

El mundo está civilizado.

Ahí tienes, veneranda sombra de Lao-tzé, cómo hemos dirigido la mas noble tarea del pensamiento humano; cómo hemos encontrado la verdad!

Innumerables problemas agitan en este momento la actividad de los pensadores de todo el mundo, — y los más culminantes, los que palpitan con mayor vehemencia en el silencio de los gabinetes, se encuentran vinculados con la enseñanza y con la cuestion social: el primero, el más simple de todos el día que nos preocupemos de enseñar á los niños á pensar con su propio cerebro y de evitar que se lo indigesten con libros aprendidos de memoria, — y el segundo, surjido del fenómeno implacable de la lucha por la vida, susceptible de una resolucion serena, el día que hagamos un culto de la honradez en la política, en el comercio, en el uso de la palabra escrita ó hablada y en los hábitos administrativos, inspirados todos por la Justicia que incesantemente fulgura en la Naturaleza que nos contiene, nos enseña y nos domina, porque ella ha impuesto como un derecho la acumulacion de trabajo en forma de capital, al que ha opuesto como antagonico el derecho de vivir.

De dónde venimos, qué somos, y á dónde vamos eran tres problemas formidables que el pensamiento antiguo no podía resolver. El mundo profano se satisfacía con la resolucion metafísica que le entregaban la Poesia, las religiones, y en parte las ciencias, entónces embriona-

rias, y representadas, si es permitido afirmarlo, por Aristóteles demasiado enciclopédico, y por Plinio simplemente recopilador.

El siglo xv, con el Renacimiento, abre nuevos horizontes á la curiosidad y á la inteligencia humana : materialmente representado por los viajes de Cristóbal Colon y de Vasco de Gama, y moralmente por la publicacion del *Método* de Bacon.

Los viajes, las colecciones, los estudios de las diversas especialidades acumulan un caudal enorme de nuevos datos, de nuevas riquezas naturales que constituyen, por decirlo así, un magma informe, un laberinto inextricable, y una pérdida de trabajo si no surge el espíritu del orden, infantil, doméstico, embrionario, si se quiere, al principio ; — pero surge.

Tal es la cuna de las ciencias positivas modernas.

Pero la verdad es una condicion de la existencia y de sus relaciones recíprocas. Las diversas formas de la existencia habian sido estudiadas aisladamente ; tocaba á la ciencia moderna establecer los vínculos que las ligaban, desentrañar la unidad por el método, por el espíritu filosófico nuevo.

El honorable auditorio es demasiado instruido para que se haga necesario explicarle lo que significan aquí los nombres de Tournefort, Ray, Linneo, Jussieu, De Candolle, Brogniart, Hooker, Bentham, Sachs, Prantl, Engler Buffon, Latreille, Lacépède, Cuvier, Owen, Cope, Bergmann, Naumann, Lavoisier, Vauquelin, Berzelius, Regnault, Dumas, Faraday, Davis, Hoffmann, Frezenius, Wurtz, Bescherelle, Copérnico, Galileo, Newton, Laplace, Herschell, Leverrier, Humboldt y tantos otros númenes de la ciencia humana, que, aplicados al estudio constante y honrado de la Naturaleza, contemplan por todas partes las formas fulgurantes y aparentes que la integran, y que una ignorancia hipócrita había designado secularmente como secretos.

La Naturaleza no los tiene.

¿ Cuándo ha sido un secreto la luz del sol, el espectáculo más glorioso de nuestro mundo inmediato ? ¿ Cuándo el arco-íris, el Yguazú y el Niágara, el Pavo-real y el Isondú ?

El agua leviga ó disuelve los continentes ; se nos impone en las nubes con el relámpago y el trueno ; cubre de hielo la cima de los mas altos montes, ó ambos casquetes polares, y forma el constituyente máximo de los seres vivos. Los árboles y yerbas se visten de flores y de frutos ; los animales pululan en el aire, en la tierra y en el agua, — y los minerales muestran sus masas donde quiera descansa la mi-

rada. El telescopio y el microscopio multiplican la potencia visual de nuestros ojos, y el estudio incesante de los hechos materiales y de sus fuerzas inmanentes, nos permite apreciar los fenómenos de la vida, que un espíritu filosófico severo vincula en la unidad universal.

Para leer ese libro eterno basta abrir los ojos ; para comprenderlo hay que pensar. Si nuestra indolencia prefiere que nos lo revelen con palabras, y nuestra perfidia lo enseña en tal forma, acusemos á la indolencia y á la perfidia ; — pero nó á la Naturaleza, fecunda, generosa y ostensible.

Se ha dicho que un problema bien planteado está resuelto á medias. El mundo científico moderno estaba planteando bien un problema, cuyos primeros términos habian sido asentados por Lamarek en los comienzos del Siglo XIX, y que poca atencion atrajo del mundo, absorto en la contemplacion de Napoleon I.

Newton y Laplace habían resuelto en el Siglo XVIII el problema de la vida y origen de los astros ; en el Siglo XIX tocó á Darwin resolver el problema de la vida y el origen de los seres orgánicos...

Florentino Ameghino !... la Sociedad Científica Argentina vá á entregarnos, por mano de su digno Presidente, el documento que os acredita *Sócio Honorario* de la misma, porque ella cree, con toda sinceridad, que vuestra obra colosal os constituye maestro en este mundo, cuyo aplauso os envuelve viniendo hasta de las más lejanas tierras, y siente con orgullo, y sin hipérbole, que el más gran problema del Siglo XIX puede expresarse con los nombres : Darwin, Hæckel, Ameghino !

EDUARDO L. HOLMBERG.

LA

NIVELACIÓN DE PRECISIÓN

EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

I

En 1899, cuando el ministerio de obras públicas inició el estudio sistemático de los ríos Paraná, Uruguay y estuario del Plata, la dirección general de obras hidráulicas, considerando insuficientes los datos parciales acumulados por comisiones aisladas, juzgó indispensable organizar un sistema de nivelación que, prolongado por centenares de kilómetros, sin errores importantes, sirviera de base á todos los levantamientos hidrográficos.

La nivelación debía extenderse á la vasta zona del territorio nacional bañada por los grandes ríos y á lo largo de las costas del Atlántico; por lo tanto, se daba principio á la nivelación general de la República.

Han transcurrido siete años, y, dado el imponente desarrollo del país, que ha superado las más optimistas previsiones, la navegación interna y la cuestión portuaria siguen siendo los problemas de mayor interés económico.

La colonización invadente y la valorización de los campos reclama la bonificación de regiones importantes, ya sea con el riego, ya sea con el desagüe.

Cuando se deben emprender algunos de los citados trabajos, se limita el estudio previo de la altimetría del terreno á la zona que

deben ocupar, ó sólo comprende los terrenos limítrofes más inmediatos, olvidando que el buen éxito y la estabilidad de las obras pueden, á veces, quedar seriamente comprometidos por algunas perturbaciones de origen lejano.

Además, no es raro que los ingenieros, preocupados por el conjunto, dediquen su atención preferentemente á cuanto concierne la finalidad de las obras sin ponderar la transcendencia de la nivelación.

Esta se considera un problema de geometría aplicada demasiado sencillo, y no se repara en confiarla al personal de menor importancia técnica. Se admite, después de un somero contralor, sin analizar las operaciones, que son aceptadas mediante comprobaciones superficiales, aleatorias y muchas veces insidiosas, como el cierre de un polígono, la ida y la vuelta'ó una doble nivelación paralela, contemporánea.

Para justificar tal proceder se hace notar la presión que ejerce la limitación del tiempo y del capital sobre toda empresa ó comisión encargada de ejecutar trabajos públicos.

Se miden con impaciencia los montones de tierra removida y los metros de rieles colocados, juzgando adelanto solamente aquellas modificaciones que se manifiestan, ostensiblemente, á la vista.

Se declara la inauguración al removerse la primera palada de tierra, al quebrarse la roca por la explosión del primer barreno ó cuando gime el primer cangilón bajo el peso del limo del río.

Tal es la costumbre ya tradicionalmente consagrada por el público, que sólo comprende lo que ve. Pero el hombre de ciencia sabe que su obra estaba ya efectivamente inaugurada, y bien inaugurada, cuando al dejar los instrumentos topográficos, conocía con toda seguridad y amplitud de detalles la dirección y la intensidad de la fuerza que debe modificar.

La nivelación, factor principal de toda obra, se efectúa como cosa secundaria, dedicándole apenas el tiempo y la atención indispensables para poder principiar los trabajos.

Entre las nivelaciones ejecutadas por las distintas empresas ó comisiones se notan siempre discordancias más ó menos fuertes, que no permiten conocer el conjunto altimétrico de una zona un poco extensa.

Las discordancias, si son de poca importancia para ferrocarriles y carreteras, en las cuales las pendientes son sensiblemente las mismas, revisten carácter grave en la resolución de problemas hidráulicos, exponiendo á controversias y dudas, jamás resueltas, en ulteriores estudios parciales, por bien conducidos que sean.

Si no se conoce con exactitud la altimetría de un cierto número de puntos del territorio nacional, todos los trabajos quedarán aislados, sin coordinación, y, por lo tanto, siempre algo deficientes, serán menos provechosos.

Además, una nivelación rigurosa del continente abriría un vasto horizonte de nuevas, obras cuya posibilidad sería ahora tan quimérico afirmar como negar.

Bourdalouë, en 1847, demostró con una nivelación de precisión que no existía el desnivel de nueve metros entre el Mediterráneo y el Mar Rojo y que era posible la formación del tan discutido canal de Suez.

Francia, que en 1857 se hallaba á la cabeza del mundo entero por la cantidad é importancia de sus obras públicas, especialmente en lo concerniente á los canales y caminos, se dió cuenta de la deficiencia de las nivelaciones parciales y de los gastos é inconvenientes de toda clase que engendraba la ignorancia de la altimetría del país, debida á la imperfeccion de los métodos de nivelación hasta entonces empleados.

El 15 de julio de 1857, valiéndose del genial Bourdalouë, el ministerio de obras públicas decretó é inició la nivelación general de Francia.

Después la Suiza, por iniciativa de los sabios astrónomos Hirsch y Plantamour, siguió el ejemplo de Francia.

En Italia desde el año 1876 se dió principio á la nivelación general bajo la dirección del profesor Oberholtzer, del Instituto Técnico Superior de Roma. La nivelación á cargo de la comisión italiana se comenzó por la mensura del grado á fin de dar cumplimiento, en lo posible, á las obligaciones que el gobierno italiano había contraído, en la Conferencia Geodésica Internacional, reunida en Berlín, en octubre de 1864.

Al principio los trabajos se efectuaron con suma lentitud, debido á dificultades técnicas y pecuniarias; pero en 1879 el ingeniero Lanciani demostró claramente la necesidad de activar los trabajos de nivelación, probando en una memoria, publicada en el *Giornale del Genio Civile* (año 1879, artículo 27), las dificultades que se oponían para hacer concordar en las diferentes obras públicas, las nivelaciones ejecutadas desde el 1845 al 1872. Los errores de estas nivelaciones, cuidadosamente llevadas, alcanzaban, en los valles del Po, magnitudes mayores de los pequeños desniveles, haciendo remontar las aguas hacia los Alpes.

Desde entonces el gobierno italiano dedicó fondos especiales con el fin de extender la nivelación general. Actualmente la península se encuentra cubierta con una tupida red de nivelaciones de precisión cuyos resultados se publicaron en tres fascículos el año 1902.

Lo mismo puede decirse de las demás naciones europeas. También los Estados Unidos y el Japón han efectuado millares de kilómetros de nivelación general, con positivas ventajas para el asombroso progreso que con tanta rapidez alcanzaron.

La nivelación general de una nación fija con suma precisión la posición altimétrica de varios puntos del territorio, facilitando el estudio de proyectos y dando apoyo á las nivelaciones parciales, que se efectúan para la ejecución de los trabajos.

Con menor gasto y mayor rapidez se obtiene la seguridad de que las operaciones cuadran con la tolerancia admisible, para cada obra y se evitan los deplorables errores que, muchas veces, obligan á deshacer lo hecho, en detrimento de la economía y de la rapidez en la ejecución.

La nivelación, que justamente puede considerarse la más importante rama de las ciencias aplicadas, presta además valiosos servicios á la Geomorfía, pues (como demostraremos á continuación) entra cual factor principal en el problema mecánico de la forma de la tierra. Veremos también que es indispensable para la oceanografía y para la geología.

El sencillo problema de la nivelación geométrica se vuelve muy complicado, cuando se aspira á recabar de ella todos los beneficios, porque implica la exacta mensura de cantidades físicas, tan pequeñas, que pueden fácilmente quedar escondidas entre los errores de observación.

En este discurso sobre nivelación de precisión expondremos brevemente y á grandes rasgos:

- 1° La teoría de la nivelación.
- 2° Los errores de observación y los medios para eliminarlos.
- 3° La nivelación general considerada respecto al territorio nacional en particular y al continente americano en general.
- 4° Breve reseña de los trabajos ya efectuados, resultados obtenidos. Proyecto de nivelación general y presupuesto de gastos.

II

La nivelación, que se propone delinear la forma física de la superficie terrestre, debe previamente investigar la forma y las leyes geométricas de la superficie terrestre de nivel.

La definición geométrica de la nivelación se funda sobre el exacto conocimiento de la forma del geoide.

Si suponemos las aguas del mar de uniforme densidad, suprimiendo en ellas todas las causas que producen el movimiento undoso, las mareas y corrientes, igualando también la presión atmosférica, la superficie marina obedecerá á la sola gravedad disponiéndose, en todos sus puntos, normalmente á la dirección de la vertical y formando una superficie de nivel, en el campo atractivo de la tierra, que representa, matemáticamente, la forma del geoide.

Podemos imaginar un número infinito de estas superficies; pero siendo necesario fijar una base de referencia para las alturas y profundidades, se designó como tal la superficie física de los mares.

Esta superficie, en realidad, no es rigurosamente de nivel por los continuos movimientos que la agitan, por la diferencia variabilísima de la presión atmosférica y finalmente por las corrientes que produce la difusión debida á diferencias de temperaturas y salsedumbre.

Hasta 1890 las nivelaciones arrojaban algunas diferencias notables entre los mares del Norte, el Atlántico y el Mediterráneo. Los desniveles llegaron á 1^m10.

El astrónomo Helmert, que propuso la teoría más rigurosa de la nivelación, ha probado, mediante una docta crítica de las nivelaciones, cómo solo un método defectuoso de cálculo había podido conducir á tales resultados.

Calculadas nuevamente las nivelaciones, teniendo en cuenta la desviación de la vertical y las consecuentes correcciones por la falta de paralelismo de las superficies de nivel (como veremos á continuación) los desniveles mencionados en parte desaparecieron y en parte quedaron reducidos á cantidades inapreciables.

La compensación de 48 polígonos, en la Europa central, da por resultado un desnivel de 13 centímetros entre el Mediterráneo y el mar Báltico. Pero el error medio de este resultado, según la misma com-

pensación, es de 9 centímetros. Por lo tanto, los desniveles de las aguas del océano no son hechos físicamente probados.

Si, á pesar de todo, se quiere admitir desniveles en la superficie media del mar, dada su pequeña entidad, deben considerarse como fenómenos puramente locales, recordando que en puntos cercanos de una misma costa la altura de las aguas medias puede alcanzar diferencias mayores, que llegan á veces hasta 20 centímetros.

Las causas físicas más poderosas que tienden á mantener el desnivel en la superficie de los mares son la *temperatura* y la *salsedumbre*.

Si el mar fuera de agua dulce en la zona tórrida, ó zona de evaporación, se produciría un fuerte desnivel negativo por sustracción de agua. En la zona glacial la precipitación provocaría, por el exceso de agua, un fuerte desnivel positivo. La temperatura actuaría así como fuerza motriz, engendrando veloces corrientes desde el polo al ecuador.

Pero en la zona tórrida las aguas corrientes pierden parte de su peso específico, elevándose á mayor altura que las aguas de las zonas glaciales y originando corrientes opuestas á las primeras.

Como el agua del mar es salada, se comprende que la evaporación, en la zona tórrida, aumenta la densidad de las aguas superficiales, las que se precipitan á las capas profundas, dando lugar á corrientes verticales para restablecer el equilibrio.

En la zona glacial, las aguas superficiales, diluídas por las de precipitación, dan paso á las profundas que suben para igualar la densidad.

No es el caso de discutir las complicadas resultantes probables de estos fenómenos que mantienen la circulación oceánica y en la cual no entran como únicos factores. Según las teorías que tan claramente expone Maury en su geografía física del mar, predominan las corrientes submarinas. En la superficie, la compensación del equilibrio es casi perfecta, haciendo abstracción de algunas leves perturbaciones locales.

Acabamos de ver que las observaciones han comprobado la exactitud de la teoría de Maury, por lo menos respecto á las costas del viejo mundo, en las cuales el nivel medio del mar representa la forma del geoide con la aproximación suficiente para servir de superficie de nivel fundamental.

El estudio de la forma de las superficies de nivel y de las relaciones que median entre ellas cae en el campo del difícil problema mecánico sobre la figura de la tierra.

Las definiciones de los tratados elementales, presentan las superficies de nivel cómo esferas concéntricas ó, por lo menos, cómo superficies paralelas.

Por lo general, la idea de paralelismo se presenta íntimamente ligada á las líneas y superficies de nivel porque halaga la sencillez del problema geométrico y presta incalculables servicios, poniendo la nivelación al alcance de todos y haciéndola fácilmente aplicable, en todos los casos prácticos.

Pero cuando se pasa el límite de pequeñas empresas y nos lanzamos á la investigación del conjunto altimétrico de grandes territorios, aspirando al grado de exactitud que nos permiten los instrumentos y los métodos modernos, no podemos aceptar teoría tan llana, cuyos errores no tardarían en manifestarse.

Las superficies de nivel no son paralelas.

Efectivamente, la superficie de nivel obedece á la condición mecánica de que una masa puede recorrerla sin trabajo de la gravedad.

El geode, que es una superficie de nivel en el campo atractivo de la Tierra, presenta, con mucha aproximación, la forma de un elipsoide de revolución alrededor de su eje menor.

Como el geode, está animado de un fuerte movimiento de rotación, la aceleración de la gravedad es la resultante de la fuerza centrífuga combinada con la fuerza de atracción.

Esta fuerza (para la unidad de masa) es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, por lo tanto es mínima en el ecuador y máxima en el polo, contrariamente á la fuerza centrífuga que, nula en el polo, crece adquiriendo su valor máximo en el ecuador.

Estas fuerzas tienden á compensarse, por cuya razón, la gravedad será máxima en el polo y mínima en el ecuador.

Ahora consideremos dos superficies de nivel infinitamente próximas, ab y AB (fig. 1).

Sean h y h' las separaciones medidas respectivamente sobre las verticales de los puntos A y B ; g y g' las aceleraciones de la gravedad en los mismos puntos.

De A á b se puede ir siguiendo dos caminos A, a, b y A, B, b .

En el primer caso el trabajo de la gravedad, por la unidad de masa, se reduce á gh , porque de a á b se sigue una superficie de nivel en la cual el trabajo es nulo.

Por el itinerario A, B, b el trabajo será $g'h'$.

Como el trabajo de la gravedad, para trasladarse de una superficie

de nivel á otra, es constante cualquiera sea el camino recorrido, tendremos :

$$gh = g'h'$$

Si las superficies fueran paralelas se tendría :

$$h = h'$$

Lo cual exige :

$$g = g'$$

Tal igualdad no es admisible porque (haciendo abstracción de las atracciones locales) hemos demostrado precedentemente que la aceleración de la gravedad varía del ecuador al polo.

Si suponemos en A el ecuador y en B el polo del elipsoide, tendremos :

$$g < g'$$

de donde se deduce :

$$h > h'$$

Por lo tanto, las superficies de nivel del elipsoide, convergen hacia el polo y divergen hacia el ecuador.

Este defecto de paralelismo trae como consecuencia que, exceptuados el eje terrestre y los rayos del ecuador, las demás trayectorias de los cuerpos abandonados á sí mismos, que convergen todas al centro de la tierra intersecando normalmente todas las superficies de nivel, son líneas curvas convexas hacia el ecuador, y constituyen las *líneas de fuerza* sobre las cuales deben medirse las alturas. Las verticales son tangentes á las líneas de fuerza.

En otros términos, las inflexiones infinitamente pequeñas de las normales á las superficies de nivel infinitamente próximas, forman una curva, cóncava hacia el polo, que es la línea de fuerza.

Como las superficies de nivel no son equidistantes en todos sus puntos, es evidente que mediante una nivelación geométrica obtendremos tantos valores por un desnivel cuanto son los caminos recorridos.

Basta observar la figura para darse cuenta que el desnivel entre *a* y *b* será *h* si seguimos el camino de A, *a*, *b*, y será *h'* siguiendo el camino A, B, *b*. Lo mismo, si saliendo del punto A, seguimos el camino A, *a*, *b*, B, A, volviendo al mismo punto, hallaremos como desnivel de A, en lugar de cero, la cantidad :

$$h - h'$$

que se llama *error de cierre teórico* del polígono A, *a*, *b*, B, A.

De esta breve demostración, se desprende la imposibilidad de una definición geométrica de la nivelación, tanto más si se considera que no se puede conocer la verdadera forma del geoide, porque es muy complicado el determinar una superficie dado el sistema de sus normales. Además, en este caso, el sistema de normales no es dado de una manera continua, por medio de funciones analíticas; es recabado de las observaciones geodésicas, en número finito y en manera discontinua, lo cual hace indeterminado el problema.

Han sido propuestas dos teorías para obviar estos inconvenientes.

La teoría ortométrica conserva la condición geométrica del paralelismo y corrige las alturas de modo que representen efectivamente las distancias verticales de cada punto á la superficie del nivel fundamental.

Las distancias verticales no pueden considerarse como alturas de los puntos sobre la superficie de nivel porque tales alturas deben medirse siguiendo las líneas de fuerza que (como se ha demostrado) son curvas y no rectas.

Las superficies de nivel no son paralelas, por lo tanto los distintos puntos de una misma superficie de nivel tendrán alturas ortométricas diferentes, y, del mismo modo, los puntos de igual altura ortométrica no serán de nivel.

Finalmente, también por la falta de paralelismo de las superficies de nivel, no sería constante la corrección para cambiar la superficie fundamental y cada altura exigiría corrección especial.

Si la superficie fundamental de nivel fuera exactamente un elipsoide de revolución, ó por lo menos una superficie analíticamente determinable, las alturas ortométricas darían la exacta definición geométrica de los relieves del suelo.

Pero esta ventaja se pierde dada la imposibilidad de conocer la superficie del geoide, cuyas divergencias con el elipsoide medio pueden llegar á varias decenas de metros.

La teoría dinámica propuesta por Helmert, en 1873, se funda en la equidistancia dinámica de las superficies de nivel.

Con esta teoría, puramente mecánica, en lugar de la distancia geométrica, se tiene en cuenta el trabajo de la gravedad (ó diferencia de potencial) para trasladar la unidad de masa de una superficie de nivel á otra.

Se ha visto precedentemente que la diferencia de potencial para trasladar la unidad de masa, de una superficie de nivel á otra es constante cualquiera sea el camino recorrido.

Así se obtiene una cota sola por la misma superficie de nivel, lo cual hace desaparecer todas las dificultades de la teoría ortométrica.

Para referir las cotas dinámicas al elipsoide medio se aplica á la nivelacion geométrica una corrección calculada en función de la gravedad de los lugares nivelados, que se recaba de la fórmula de Cloi-raud-Bouguer.

Pero este modo de proceder no sería más riguroso que el método ortométrico, porque las atracciones locales apartan mucho el geoide del elipsoide medio.

La gravedad debe medirse independientemente en cada localidad nivelada; así la nivelación dinámica viene referida directamente al geoide.

Conviene observar que, en tal caso, la complicación de la forma de la superficie de referencia y la imposibilidad de su definición analítica no revisten mayor importancia, porque las cotas expresen un factor absolutamente mecánico.

Sabemos la relación que existe entre peso, la masa y la aceleración de la gravedad, ó sea:

$$P = Mg$$

Si representamos con ($g45^\circ$) la aceleración de la gravedad al nivel del mar y á la latitud de 45° , la masa de la unidad de peso será:

$$M = \frac{1}{g45^\circ} \quad (1)$$

La diferencia de nivel dinámica, ó sea el trabajo necesario para elevar la masa M á la altura dH , será:

$$\Delta = \frac{1}{g45^\circ} g \cdot dH \quad (2)$$

donde g representa la aceleración de la gravedad en el punto considerado.

Entre los puntos A y B el trabajo total de la gravedad, que es la diferencia de nivel dinámica entre A y B , será:

$$\Delta_B^A = \int_B^A \frac{g}{g45^\circ} dH \quad (3)$$

Si el punto B pertenece á la superficie de comparación (superficie de nivel cero) la cota dinámica (e) del punto (A) será:

$$c = \int_0^A \frac{g}{g_{45^\circ}} dH \quad (4)$$

que es el trabajo necesario para vencer la gravedad yendo de la superficie de nivel cero al punto A.

La fórmula (3) escrita de este modo:

$$\Delta_B^A = \int_0^A \frac{g}{g_{45^\circ}} dH - \int_0^B \frac{g}{g_{45^\circ}} dH$$

nos demuestra que la diferencia dinámica de nivel entre dos puntos es igual á la diferencia de las cotas dinámicas de dichos puntos.

Teóricamente es necesario conocer la aceleración de la gravedad en todos los puntos nivelados. Pero, en la practica, dada la pequeñez de la corrección, se puede determinar la gravedad sólo en algunos puntos principales del recorrido.

Tal es el procedimiento que han adoptado el capitán Defforges, en Francia, y el coronel von Sternech, en Austria, los cuales imaginaron instrumentos transportables y de fácil manejo para la determinación de la gravedad.

De estos instrumentos portátiles se exige el valor de la gravedad con sólo un error accidental probable, máximo, de $\frac{1}{10.000}$ (ó sea con tres decimales exactos) porque produce, sobre la diferencia de nivel, otro accidental de $0^{\text{mm}}33$ por metro. Para una diferencia de nivel de 1000 metros de error total sería de:

$$0^{\text{mm}}33 \sqrt{1000} = 1 \text{ milímetro}$$

Las correcciones para reducir las cotas de la nivelación geométrica á dinámicas pueden calcularse rápidamente y con suficiente exactitud con los métodos gráficos.

La nivelación así conducida se libra de la influencia debida á las irregularidades geométricas del geoide, porque no se preocupa más de la forma de las superficies de nivel.

Se comprenderá fácilmente la grande ventaja del método expuesto cuando se piense que las atracciones locales pueden hacer desviar el geoide de 100 metros y más, sobre las superficies del elipsoide medio.

Según Ivon Villarceau, la superficie del Pacífico, en las costas del Perú, se elevaría de 100 metros sobre el elipsoide, por la atracción del macizo de la Cordillera de los Andes. Helmert calcula una eleva-

ción de 200 metros, bajo los Alpes. Depresiones del mismo valor deberían producirse en el centro de los grandes océanos.

La cuestión es fuertemente discutida por los modernos geógrafos, los cuales, fundándose en algunas observaciones contradictorias, admiten que, bajo las grandes montañas, las masas subterráneas ejercen una atracción menor que compensa el exceso producido por los relieves exteriores.

De todos modos se ha comprobado físicamente las desviaciones del geoide, que alcanzan algunas decenas de metros y son más que suficientes para quitar á la nivelación general toda significación geométrica.

Si, en el método dinámico, expresamos en metros la diferencial de la altura, tomando como unidad de peso el kilogramo absoluto (que es el peso de un decímetro cúbico de agua destilada á 4° á la latitud de 45° y á nivel del mar), las cotas dinámicas representarán, en kilogramos absolutos, la energía gastada para elevarse de una superficie de nivel á otra.

La teoría dinámica es la única que puede dar una definición racional de la nivelación y responder mejor á las necesidades prácticas, porque en todos los trabajos, tanto de construcciones de caminos como de desviación de aguas, la diferencia de potencial es el dato verdaderamente útil de conocerse.

Debemos notar que las cotas dinámicas son aplicables, sin dificultad, al contralor de las pequeñas nivelaciones prácticas, porque las diferencias con las cotas ortométricas serán casi siempre inferiores á las tolerancias admitidas en tales casos.

III

Siendo materialmente imposible la determinación rigurosa de los verdaderos valores de las incógnitas, el objeto de nuestras mediciones se reduce á la modesta tarea de obtener, en ciertas y determinadas circunstancias, los valores más probables.

Después de establecidas dichas circunstancias y conocidas las influencias que ejercen sobre el valor obtenido, mediante una sola observación, la multiplicación de las observaciones nos dará el criterio, necesario para determinar el valor más aproximado de la incógnita y el grado de exactitud alcanzado.

El cálculo de las probabilidades, supone á los errores de observación como bolillas extraídas de una urna cuyo contenido es definido, por el conocimiento perfecto de los instrumentos y de los métodos que serían la urna de los errores.

Se exceptúan los errores sistemáticos cuyos efectos sumados se calculan con toda facilidad y precisión.

En las operaciones de nivelación, las observaciones sucesivas hacen conocer aproximadamente fracciones de la cantidad física que deseamos determinar, y, por lo tanto, debemos investigar como se combinan los errores que afectan estas fracciones para formar el error total que afectará al resultado.

De estas definiciones se deduce la clasificación general de los errores á los que podemos dividir:

1° Respecto á la naturaleza de los errores mismos, en accidentales y sistemáticos.

2° Respecto á las circunstancias, en intrínsecos y extrínsecos.

La primera división considera solamente la manera de obrar de los errores y se aplica á todas las observaciones en general; la segunda, esencialmente las causas, tomando en cuenta: 1° los errores intrínsecos, ó sea inherentes á la constitución física de los instrumentos y á los métodos con los cuales se emplean; 2° los extrínsecos producidos por el medio ambiente.

La detallada enumeración de todos los errores que pueden afectar á una nivelación, para determinar el valor y la manera de propagación de cada uno de ellos, requiere el estudio minucioso de los instrumentos, métodos y medio ambiente, estudio sumamente largo y especializado, que no puede formar parte de un breve discurso descriptivo: lo trataremos extensamente en una publicación que estamos preparando.

Por ahora nos limitaremos á dar una brevísima descripción de las principales causas de error para poner en evidencia la delicadeza de esta trascendental cuestión, en la que se ponen á contribución todos los recursos de la ciencia y del arte con el fin de mantener nuestras medidas siempre próximas á los verdaderos valores, entre el cúmulo de perturbaciones que tienden incesantemente á desvirtuarlas.

Los errores intrínsecos ó inherentes á las operaciones pueden depender de los instrumentos mismos ó de las observaciones. Las primeras reconocen por causa eficiente la variación de posición de las piezas instrumentales, tales como las flexiones debidas á la elasticidad de los metales; las deformaciones del nivel producidas por la pre-

cisión del armazón metálico, ó por falta de perfecto equilibrio molecular, después del esmerilado y ajuste; las deformaciones, más considerables aún, que ocasionan los cambios de temperatura, cuya influencia se reparte muy desigualmente, dada la compleja constitución de los instrumentos, etc.

Estos errores pueden eliminarse, en parte, colocando el instrumento á igual distancia de las dos miras, con lo cual se eliminan también los errores de rectificación.

Las miras de madera están expuestas á la doble influencia de la temperatura y de la humedad que tienden á hacer variar la longitud de las divisiones, afectadas ya por errores de construcción.

Estas influencias pueden ocasionar errores sumamente graves.

Supóngase que una mira tenga un error de tres décimos de milímetro por metro; si con ella medimos un desnivel de 1000 metros, multiplicaremos por mil el error métrico de la mira, resultando otro final de treinta centímetros.

Seguimos suponiendo que se usen dos miras, que una quede siempre atrás y otra siempre adelante, sin alterarse.

Si los ceros de las dos miras no corresponden exactamente á la misma distancia, mediando entre ellos una diferencia de tres décimos de milímetros (diferencia muchas veces superada), tendremos en cada estación un error constante de tres décimos de milímetro ó sea de treinta centímetros en 1000 estaciones.

Si, además, entre las unidades métricas de las mismas miras media una diferencia de dos décimos de milímetro, suponiendo en cada estación la pendiente uniforme, con un metro y cincuenta centímetros de altura instrumental, obtendremos otros treinta centímetros de error en mil estaciones.

Los efectos mencionados pueden sumarse produciendo un error de sesenta centímetros en mil estaciones, ó sea, en un máximum de 200 kilómetros de nivelación.

En una doble operación de ida y vuelta estos errores producirían una discordancia doble ó sea de un metro veinte.

En la nivelación de Bourdaloüe se encuentra un caso semejante que, en 350 kilómetros, entre ida y vuelta, arroja la enorme diferencia de cinco metros y veinte centímetros. Estos errores debidos solamente á pequeñísimas diferencias instrumentales, no compensadas con métodos apropiados, pueden engañar fácilmente haciendo suponer la existencia de una equivocación grosera, si se juzga *a priori*, omitiendo el análisis minucioso de las operaciones.

Si las miras fueran de una materia invariable, bastaría comparar escrupulosamente las divisiones, una sola vez, con un comparador *ad hoc* para establecer definitivamente la ecuación propia de cada mira ó de cada par de miras.

Pero dada la continua variabilidad de las divisiones en función de la temperatura, de la humedad y de la edad de la madera, la ecuación de las miras también varía continuamente.

En la nivelación general de la Francia se han constatado disminuciones progresivas de las miras que alcanzaron tres décimos de milímetro, por metro, en un período de 17 días.

Los astrónomos Hirsch y Plantamour, que efectuaron la comparación de las miras, antes de cada campaña, con el comparador federal de Berna, habían notado que el error de cierre de un polígono era siempre mayor cuando la nivelación se ejecutaba con dos miras.

Tal resultado les hizo dudar sobre la invariabilidad de las miras, duda que fué ampliamente confirmada por las comparaciones reiteradas hechas en Berna y Neuchâtel, en el año 1868.

Para obviar al inconveniente, siguieron comparando las miras á intervalos más ó menos grandes, adoptando los valores medios de las ecuaciones aplicables á cada nivelación.

Con el mismo propósito el coronel Goulier, en Francia, inventó la mira á compensación.

Estos dos sistemas dejan todavía alguna incertidumbre aunque lleguen á reducir mucho los errores.

Helmholt propuso á Helmholtz substituir las miras de madera con miras metálicas sobre las cuales la humedad no ejerce ninguna influencia; pero, en cambio la temperatura influye mucho más que en las reglas de madera, y los termómetros incrustados en las reglas metálicas no marcan con exactitud la temperatura del metal; por lo tanto subsistirían siempre causas de graves errores.

Actualmente tenemos en proyecto un sistema de miras con el cual se podrán obtener resultados muy satisfactorios sin necesidad de frecuentes comparaciones. Las pequeñas divisiones de las miras serán grabadas y pintadas sobre una lámina de invar, que es casi indilatable, y con la cual es suficiente conocer la temperatura con grosera aproximación.

En función de la altura de mira y de la temperatura podremos establecer un sistema de corrección, muy sencillo, que se leerá directamente en una tabla calculada para cada mira.

· Á estos errores, debidos á la constitución física de los instrumentos, se añaden los errores inevitables de observación.

Para el nivel se reducen á errores de lectura en la apreciación de la posición de la burbuja y de la posición del hilo horizontal sobre las divisiones de la mira. Son los errores accidentales los más importantes en toda nivelación, y en ellos intervienen más eficazmente los métodos, para reducirlos á mínimas proporciones.

El método compendia en sí toda la esencia del arte de medir. Fundándose en las pertinentes nociones de física y de fisiología, estudia el ambiente, el instrumento y el operador; analiza minuciosamente todos los errores y, con hábiles artificios, los dispone en equilibrio casi perfecto á ambos lados del verdadero valor.

En todas las nivelaciones de precisión la posición del hilo y de la burbuja son doblemente constatadas por dos operadores que se alternan. Así para cada nivelación simple se obtiene un doble valor.

En Suiza y en Italia se leían tres hilos horizontales, en lugar de uno, para reducir el error de apreciación aumentando el número de lecturas.

Holanda y Baviera adoptaron el sistema de bisecar las divisiones, comprobando las lecturas con una mira doblemente graduada en su anverso y reverso.

(Continuará.)

LUIS BRACKEBUSCH

El doctor Luis Brackebusch nació en Northeim (Alemania), en el año 1849.

Después de haber concluído sus estudios en la Universidad de Göttingen, entró como geólogo auxiliar en el Instituto Geológico de Prusia (*Königliche Preussische Geologische Landesanstalt*), siendo encargado entonces del levantamiento geológico de una parte de la montaña de Harz (Hercinia).

En el año 1872 aceptó, como sucesor del doctor Alfredo Stelzner, la cátedra de mineralogía y geología de la Universidad de Córdoba y fué nombrado al mismo tiempo miembro de la Academia Nacional de Ciencias de la misma ciudad. En tal carácter, continuó la obra de Stelzner, dedicándose durante 17 años á investigaciones geológicas en la República, especialmente de la región noroeste.

Dotado de grande y clara inteligencia, y con vastos conocimientos, perseguía sus fines con rara constancia y con un entusiasmo y amor por la ciencia que le hizo olvidar por completo los intereses materiales.

No existiendo una base topográfica en que fundar un mapa geológico del país, al realizar sus investigaciones geológicas hizo extensos levantamientos del terreno, con habilidad poco común á pesar de no contar con ayudantes topógrafos, y disponer de elementos reducidos.

El primer fruto de estos trabajos fué el *Plano general de la provincia de Córdoba* en escala 1 : 1.000.000.

Luego extendió estas exploraciones á toda la parte noroeste de la república, desde las provincias de Mendoza y San Luis hasta la frontera de Bolivia; publicó los resultados, en 1885, en su *Mapa interior de la República Argentina, construído sobre los datos oficiales y sus*

propias observaciones hechas en los años 1875-1883. Escala 1: 1.000.000.

Completados sus estudios en viajes hechos á la misma región desde 1883 á 1887 en las referidas regiones construyó por encargo de la comisión, para la exposición de París de 1889, su *Mapa general de la República Argentina* en escala 1 : 1.000.000 (13 láminas) y un *Relieve de la república* en la misma escala, en yeso, siendo premiados los dos trabajos en la exposición con la medalla de oro.

Si este mapa por circunstancias especiales (cuestión de límites con Chile y Bolivia) algunos años después de su publicación no encontró la aprobación oficial por errores cometidos en la traza de límites y en la representación de las regiones del sur, errores perdonables, pues nadie conocía en aquel tiempo estas regiones, esto no podía quitar nada del gran mérito que tenía para aquellos tiempos, y todavía hoy se recurre á él en busca de informaciones particularmente sobre la parte noroeste del país.

Los resultados geológicos de sus viajes, completados por las observaciones de otros geólogos (Stelzner, Burmeister, de Moussy, Darwin, Philippi, Domeyko y Steinmann), él los condensaba en su *Mapa geológico de la República Argentina* (publicado por la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba), en escala 1 : 1.000.000, que comprende en cinco láminas parte de San Juan, las provincias de Córdoba, San Luis, Catamarca, La Rioja, Tucumán, Salta, Jujuy, junto con las regiones limítrofes de Chile. Esta obra, desgraciadamente quedó inconclusa por haberse trasladado el doctor Brackebusch á Alemania en 1888, de donde no regresó.

El método que el autor ha seguido en la confección de este mapa merece ser elogiado en vista de las grandes dificultades que se oponen á tales empresas científicas. Para dar más crédito á su trabajo hizo figurar en el mapa todas las rutas, que él y otros geólogos habían seguido en sus exploraciones. Por esta razón podemos prescindir aquí de la enumeración de los numerosísimos viajes que él ejecutó. Este mapa geológico, para el cual Stelzner en primera línea puso la piedra fundamental con su obra *Beiträge zur Geologie und Paleontologie der Argentinischen Republik* — sea dicho aquí en homenaje también de este geólogo — constituirá siempre una hoja interesantísima en la historia de las exploraciones científicas de nuestro país y un timbre de honor para su autor.

Vuelto á Alemania, el doctor Brackebusch se dedicó á la publicación de una serie de trabajos científicos sobre la República, los cuales citamos más adelante.

Ocupóse luego en peritajes sobre explotación de sales potásicas.

Agregamos á las ya mencionadas, otras obras publicadas por el doctor Brackebusch :

Informe sobre un viaje geológico hecho en el verano del año 1875 por las sierras de Córdoba y de San Luis (Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, II, 1875).

Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy (Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, V, 1883, y Anales de la Sociedad Científica).

Reisen in den Kordilleren der Argent. Republik (Verhandlungend Gesellschaft für erdkunde in Berlin, XVIII, 1891).

Die Cordilleren pässe zwischen der Argentinischen Republik und Chile van 22-25 Grad. (zeitschrift der Gesellachaft für Erdkunde Berlin, XXVII, 1892).

Die Bergwerksverhältnisse der Argentinischen Republik. Zeitschrift für Berg. Hütten und (Salinencuesen im Preussischen Staate, 1893).

Ueber die geologische Karte der Argentinischen Republik (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschafts, XLI, 1880 y XLV, 1893).

Ueber Imatiasteine aus Argentinien (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschafts, XLI, 1889 y XLV, 1893).

Ehemalige Glacial verhältnisse der Argentinischen Republik (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschafts, XLI, 1889 y XLV, 1893).

Ueber die Badenverhältnisse des Nordcisslichen Teils der Argentinischen Republik mit Bezugnahme auf dievegetation. (Petermanns Mittheilungen, XXXIX, 1893).

Las ricas colecciones geológicas hechas por el doctor Brakebusch durante sus viajes, han sido determinadas por él en Alemania, con la colaboración de otros sabios. Las más importantes son :

Petrographische Untersuchungen an alten Ergussgesteinen aus der Argent. Republik, por el doctor P. Siepert (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Beilageband, 1894-95).

Petrograph Untersuchungen an argentinischen Graniten par D^r S. Romberg. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Beilageband, 1893).

Untersuchungen an altkrystallinen Schiefergesteinen aus der Argent Republik, par D^r Benno Kühn, (Neues Fahrbuch für Mineralogie, Beilageband, 1891).

Petrograph. Untersuchungen an Diorit Gabbro und Amphibalitgesteinen aus der Argent. Republik, por D^r S. Komberg (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Beilageband, 1894-1895).

DOCTOR GUILLERMO BODENBENDER.

BIBLIOGRAFÍA

Nuestro distinguido socio correspondiente en Roma, ingeniero Luis Luigi, nos remite las siguientes obras, que mucho agradecemos :

Roma porto di mare, dell'ingegnere PAOLO ORLANDO.

En un folleto de 25 páginas, con 10 figuras intercaladas en el texto, el ingeniero Orlando, después de historiar la cuestión de la transformación de Roma en puerto de mar, recuerda los puertos de Claudio i Trajano en Ostia, estudia la corriente litoral i el delta tiberino, i propone la construcción de un gran doque comercial, denominado « de San Pablo », por estar proyectado próximo a la grandiosa basílica homónima, de uno de cuyos extremos parte un canal navegable, de sección parecida a la del canal de Kiel, con 63 metros de ancho i 8 metros 50 de calado, que termina en un puerto marítimo de 120 hectáreas de superficie i unos 10 metros de profundidad de agua, con una boca de 260 metros i un faro de recalada de primer orden, en la playa de Susana, a alguna distancia i a la izquierda de la desembocadura del Tiber.

El ingeniero Orlando estima aproximadamente en 60.000.000 de francos el costo de la obra, i en 5 años el tiempo requerido para su efectución.

The Simplon route, from the lake of Geneva to lake Maggiore. Historical, technical and descriptive notes, with a map, published by the « *Bureau de publicité* » of the swiss federal railways. Berne, 1906.

Es un folleto de 60 páginas, lujosamente impreso, i exornado con preciosas vistas de los espléndidos valles alpinos, i un mapa con la traza del ferrocarril recientemente inaugurado entre los lagos de Ginebra i Mayor.

No nos esplicamos el por qué de esta publicación en inglés, cuando hasta hoi la lengua universal entre las personas ilustradas es la francesa. Quizás se hayan hecho tiradas en diversos idiomas...

En la introducción de esta monografía hallamos una comparación de las distancias entre Londres, París, Milán, Roma i del tiempo empleado en recorrerlas por las vías del Simplón, San Gotardo i Mont-Cenis. que reproducimos por lo interesante, protestando, sin embargo, contra la terquedad inglesa de no adoptar las medidas métricas.

Hela aquí :

LÍNEAS

PUNTOS ESTREMOS	SIMPLÓN		SAN GOTARDO		MONTE CENIS	
	Distancia en millas	Tiempo en horas	Distancia en millas	Tiempo en horas	Distancia en millas	Tiempo en horas
París-Milán . . .	519	16	559	17 $\frac{1}{2}$	588	18 $\frac{1}{2}$
Londres-Milán .	790	24	792	24	858	27
París-Roma . . .	899	32	954	34	910	32 $\frac{1}{2}$
Londres-Roma .	1169	40	1218	40	1181	40

Mostra delle ferrovie dello stato. — Esposizione di Milano 1906. Catalogo.

En un folleto de 120 páginas, esmeradamente impreso é ilustrado con numerosas láminas intercaladas en el texto, se pasa revista somera de la exposición ferroviaria italiana, en la que, a pesar de los inconvenientes i falta de tiempo producidos por el reciente rescate de los ferrocarriles de parte del Estado, figuran interesantes modelos, aparatos, piezas de máquinas, publicaciones, dibujos, fotografías, material de armamento, de señales, de maniobras, bloque, material móvil, etc.

Catalogo degli oggetti, disegni, fotografie, pubblicazioni, inviati all'Esposizione internazionale di Milano del 1906, dal *Ministero dei Lavori Pubblici*. — Milano, 1906.

Folleto de unas 80 páginas en el cual la comisión *ad hoc*, presidida por el ilustrado ingeniero Maganzini, presenta el catálogo de los objetos espuestos por el Ministerio de Obras Públicas, que abarcan : *Arquitectura, Trasportes marítimos i fluviales, Agraria, Trasportes viales, Higiene*. Figuran los modelos del monumento a Victor Manuel II, de la Universidad de Nápoles, Cámara de diputados, etc., i numerosas fotografías de las principales construcciones efectuadas en el reino, como el Palacio de Justicia, en Roma; el Correo, en Milán, etc.

Entre las obras *marítimas* figuran modelos de faros, uno novedoso por estar iluminado con acetileno, mediante un aparato automático especial; del puerto de Nápoles; el doque de carena de Palermo; i fotografías de las principales obras portuarias.

Entre las *fluviales* figura un modelo del encauzamiento del Tiber en su antiguo brazo izquierdo, en la isla Tiberina, i fotografía de las principales i mui importantes obras realizadas en los ríos de la península.

En la sección *Agraria* figuran las de saneamiento de las marismas toscanas; del Agro romano; del Reno, Agro de Ravenna; de las llanuras de Voltorno, de Ferrara, i el famoso acueducto pullés.

En la sección *Higiene* figura el modelo del colosal policlínico de Roma, i fotografías de las clínicas de la universidad de Bologna, etc.

En este catálogo se describen sumariamente las principales obras, valiéndose de las hermosas ilustraciones intercaladas en el texto.

Hai trabajos realmente importantes en todas las ramas de la ciencia de la construcción, que demuestran una vez más como la nueva nación latina, surjida

de los escombros de los varios estados en que se hallaba dividida, opresa por las tiranías política i teocrática, marcha con paso seguro a reconquistar el tiempo que le hicieron perder los tiranuelos destronados.

Il porto di Genova e l'apertura del Sempione. — Testo dell'avvocato CESARE TESTA, con numerose illustrazioni. Genova, 1906.

Folleto de 24 páginas, en 12º grande, profusamente ilustrado, con vistas del puerto ligure en los siglos XV, XVI, XVII, XVIII, XIX i XX, i una planta del famoso proyecto de puerto Molinari-Descalzi, que en 1876 — a pesar del apoyo de casi todos los marinos italianos — fué sustituido por el actual del inspector Parodi, gracias a la imposición del duque de Galliera, donante de 20.000.000 de francos para su ejecución. Diremos, para los que no lo sepan, que la discordancia capital entre estos proyectos era que el de Descalzi ponía la boca a levante, mientras el ingeniero Parodi la disponía a poniente.

Hoy el puerto de Genova, con las ampliaciones que se han llevado a efecto, consta de :

a) Un antepuerto de 100 hectáreas de superficie con calados que varían de 9 a 20 metros.

b) Un puerto de 94 hectáreas de superficie, con calados de 8 a 13 metros, en jeneral superiores a 11 metros.

c) Superficie total, comprendidas las instalaciones, estaciones, doques, etc., 256 hectáreas así repartidas :

	Hectáreas
Superficie líquida (puerto i antepuerto)	194,00
Muelles	48,60
Estación ferroviaria	8,00
Doques de carena i servicios inherentes	6,00
Total	256,60

d) Un desarrollo líneal de muelles de 12.500 metros, de los cuales 8.300 utilizados en las operaciones comerciales.

e) Una superficie, cubierta i descubierta, para depósitos, de 179.000 metros cuadrados.

f) 307.000 metros cuadrados destinados a caminos, plazuelas i servicio ferroviario.

El autor sigue historiando i describiendo las instalaciones actuales, depósitos jenerales, silos, elevadores de granos, doques vinícolas, gruas eléctricas; pasa luego a discurrir del comercio autónomo del puerto, del nuevo proyecto de ampliación estudiado por el ingeniero Ignacio Inglese, que deben dar al gran puerto ligure la potencialidad comercial necesaria para responder no solo al inmenso incremento nacional, sino que también al internacional que alimentará la nueva arteria del Simplón.

Cenni intorno alle applicazioni di trazione elettrica eseguite sulle ferrovie italiane.

Un folleto en 4º grande, de 135 páginas, 4 grandes láminas i numerosas figuras intercaladas en el testo.

La trazione elettrica a corrente continua sulla linea Milano-Varese-Porto Ceresio.

Un folleto en 4º grande de 71 páginas con numerosas ilustraciones, diagramas, etc., intercalados en el texto.

Ambas lujosas publicaciones, hechas por la dirección de los ferrocarriles del estado en Italia, nos han sido remitidas por el señor ingeniero Luis Luiggi, socio correspondiente de nuestra Sociedad, en Roma.

En la primera, después de historiar la tracción eléctrica en los diversos países, pasa en revista las experiencias realizadas en Italia con las vías férreas de Milán a Monza, i de Boloña a San Felice, con coches automóviles, con baterías de acumuladores; de Roma a Frascati, a corriente continua i tercer riel; i, por último, las famosas líneas de Valtellina, de Lecco a Colico i Sondrio i ramal de Colico a Chiavenna, mediante corrientes trifásicas. En las primeras tres líneas se trataba del servicio local de pasajeros; en la última, del servicio jeneral.

Más tarde se esperimó sobre la línea Milán-Varese, en sustitución de la de Roma a Frascati.

Se describe en esta memoria el plantel: la central hidroeléctrica; las líneas primaria i secundaria; las sub-estaciones (de transformadores); el material móvil en sí i en su funcionamiento; i termina esponiendo los resultados de estas experiencias, de las que nos ocuparemos en otro número de estos *Anales*.

Con el segundo folleto se describe, como lo indica su título, el ferrocarril eléctrico que pone en comunicación a Milán con el puerto de Ceresio, sobre el lago Lugano.

Esta línea entre Milán i Gallarate (40^{km}280) tiene doble vía, pendientes suaves (máxima 6 ‰) i curvas amplias (radio mínimo 800 metros); de Gallarate a Ceresio (32^{km}740) sube hasta Indiana con rampa máxima de 12 ‰ i baja luego con pendiente máxima de 20 ‰ i radio mínimo de 300 metros.

Aquí también se describe, con abundancia de bellas ilustraciones, la oficina central jeneradora de luz eléctrica; las líneas de trasmisión a alta tensión; las estaciones de transformación (sub-estaciones); la conducción secundaria; el material móvil (automotores); los talleres de reparaciones; la explotación, etc.

Reservándonos dar también de esta memoria una noticia más circunstanciada, pues ofrece, como la anterior, datos de la mayor importancia, relativos á la aplicación de la tracción eléctrica a las líneas ferroviarias, vamos por hoi a concretarnos a trascribir un dato que pone de manifiesto el incremento que adquieren estas vías de comunicación.

El número de *viajeros-kilómetro* diario fué en 1900 de 90.612; en 1903-4 se elevó a 256.689. El número de viajeros trasportados en 1900 fué de 1.340.000 i en 1903-4 de 3.594.000.

Para terminar por hoi, sólo nos resta agradecer al señor ingeniero Luiggi su atencioso envío.

S. E. BARABINO.

Educación científica. Bases para la reforma de la enseñanza secundaria y normal, por JUAN W. GEZ. Folleto de unas 60 páginas formato menor. — Buenos Aires, 1906.

Acusamos recibo de esta interesante monografía pedagógica, contributo del señor Gez, para la mejor solución del importantísimo problema educacional en la Argentina.

Padrón minero de los territorios nacionales, 1890-1905. Número 3 del tomo I de los *Anales del Ministerio de Agricultura* (sección jeología, mineralogía i minería).

Es una estadística de las minas solicitadas, concedidas, denunciadas i restauradas, cateos i reconocimientos, durante el período de los años 1890 a 1905. Las minas han sido clasificadas por territorio i distrito, de acuerdo con la constitución jeológica i riqueza mineral. Cada distrito contiene uno ó más nuevos minerales.

El ingeniero jefe, señor Hermitte, observa, con razón a nuestro juicio, que ese trabajo, que confiara al señor Solomjan, será incompleto mientras no se pueda agregar al mismo la estadística de las minas situadas en las provincias, donde realmente se ha beneficiado hasta la fecha, es decir, mientras no se cree la verdadera *estadística minera nacional*, con cuyo objeto el propio ingeniero Hermitte someterá á la consideración del Ministerio el plan correspondiente.

El *padrón minevo* se refiere a los territorios nacionales de Los Andes, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz i Tierra del Fuego, a los que corresponden las cartas mineras que acompañan a la memoria.

Es un trabajo de real utilidad que facilita i fomentará la industria minera en dichas rejiones.

S. E. BARABINO.

Précis d'analyse chimique quantitative des substances minérales, comprenant l'analyse volumétrique, l'analyse des gaz et l'électrolyse, par le docteur CARL FRIEDHEIM, professeur de chimie minérale, analytique et industrielle à l'université de Berne — traduit d'après la sixième édition allemande par le docteur L. Gautier — un volume grand in-8°, avec 42 figures dans le texte. Éditeur, Ch. Béranger. — Paris, 1906. Prix relié.

Hemos recibido esta obra de la que nos ocuparemos luego, concretándonos a dar hoy el índice de las materias tratadas: *Manipulaciones* en los trabajos analíticos. — *Análisis volumétrico*: jeneralidades, por oxidación, por reducción, por precipitación, acidimétricos, alcalimétricos. — *Análisis de los gases*: transformación de un sólido ó líquido en gas, gasimetría, mezclas gaseosas. — *Análisis por electrolisis*. — *Análisis ponderable*: aleaciones, sulfuros, sulfatos, fosfatos, azoatos, boratos, silicatos, combinación de titanio, casiterita, alúmina i aluminatos, combinaciones del cromo, idem del molibdeno. — *Aplicaciones y métodos de análisis especiales*: metales, metaloides. *Cálculo de los análisis*. — *Apéndice*: Contralor de los pesos i aparatos de medir, tablas para el cálculo de los análisis ponderables.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael.....	Mexico.	Luigi, Luis.....	Géneva.
Archavaleta, José.....	Montevideo.	Morandi, Luis.....	Villa Colon (U.
Arceaga Rodolfo de.....	Montevideo.	Nordenskjold, Otto.....	Gothemburgo.
Ave-Lallemant, German.....	Mendoza.	Paterno, Manuel.....	Palermo (It.).
Brackebusch, Luis.....	Córdoba.	Patron, Pablo.....	Lima.
Ballvé, Horacio.....	l. de Año N	Porter, Carlos E.....	Valparaíso.
Carvalho José Carlos.....	Río Janeiro.	Reid, Walter F.....	Londres
Corti, José S.....	Mendoza.	Scalabrini, Pedro.....	Corrientes.
Corthell, Elmer L.....	New York.	Spegazzini, Carlos.....	La Plata.
Guimarães, Rodolfo.....	Elba (Portug.)	Tobar, Carlos R.....	Quito.
Lafone Quevedo, Samuel A.....	La Plata.	Villareal, Federico.....	Lima.
Lillo, Miguel.....	Tucuman.	Von Ihering, Herman.....	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella, Juan.....	Besio Moreno, Nicolás.	Chueca, Tomás A.	Fernández, Pedro A.
Acevedo Ramos, R. de.	Biraben, Federico.	Clérice, Eduardo E.	Fernández Poblet, A.
Achaval, Sandalio. P.	Bonorino, Ignacio.	Cobos, Francisco.	Ferreyra, Miguel.
Adamoli, Pedro A.	Bosch, Benito S.	Cock, Guillermo.	Figueredo, Juan M.
Adano, Manuel.	Bosch, Eliseo P.	Collet, Carlos.	Fynn, Enrique.
Ader, Enrique A.	Bosch, Aureliano R.	Coni, Alberto M.	Flores, Emilio M.
Aguirre, Eduardo.	Bonanni, Cayetano.	Coria, Valentín F.	Fornati, Vicente.
Albarracín, Alberto J.	Borus, Adrián.	Cornejo, Nolasco F.	Foster, Alejandro.
Alberdi, Francisco N.	Bosque y Reyes, F.	Corvalán Manuel S.	Friedel, Alfredo.
Albert, Francisco.	Brané, Eugenio.	Coronel, Policarpo.	Gainza, Alberto de.
Alduinate, Julio C.	Brian, Santiago.	Cottini, Aristides.	Galtero, Alfredo.
Almanza, Felipe G.	Brindani, Medardo.	Courtois, U.	Gallardo, Angel.
Alric, Francisco.	Broens, Guillermo.	Cremona, Andrés V	Gallardo, José L.
Alvarez, Fernando.	Buschiazzo, Juan A.	Cremona, Víctor.	Gallardo, Carlos R.
Alvarez de Toledo, Julio	Buschiazzo, Juan C.	Cuomo, Miguel.	Gallego, Manuel.
Anasagasti, Horacio	Bustamante, José L.	Curutchet, Luis.	Gallino, Adolfo.
Amброsetti, Juan B.	Caimi, Ramon.	Curutchet, Pedro.	Gándara, Federico W.
Amoretti, Alejandro,	Candiani, Emilio.	Damianovich, E. A.	Garat, Enrique.
Anaya, Elvio Carlos.	Cárcena Augusto.	Darquier, Juan A.	Garay, José de.
Arata, Pedro N.	Cáceres, Dionisio.	Dassen, Claro C.	García, Carlos A.
Araya, Agustín.	Cagnoni, Alejandro N.	Dates, Germán.	García, Jesús M.
Artaza, Evaristo.	Cagnoni, Juan M.	Díaz de Vivar, M.	Gatti, Julio J.
Artaza, Miguel.	Calderón de la Barca, A.	Dobranich, Jorge W	Gentilini, Pascual.
Arigós, Máximo.	Camus, Nicolás.	Dominico, Guillermo	Geyer, Carlos.
Arrivillaga, Marcelino.	Caminos, Zacarías.	Dominguez, Juan A.	Ghigliazza, Sebastián.
Arce, Manuel J.	Candiotti, Marcial R.	Dorado, Enrique.	Giménez, Joaquín.
Arce, Santiago.	Canale, Humberto.	Debedetti, José.	Giménez, Angel M.
Arditi, Horacio.	Capelle Chanourdie, R.	De Diego, Alberto.	Giuliani, José.
Arroyo, Franklin.	Carvalho, Antonio J.	Demarchi, Torcuato T. A	Girado, José I.
Aubone, Carlos.	Cano, Roberto.	Delgado, Fausto.	Girado, Francisco J.
Avila Méndez, Delfín.	Canton, Lorenzo.	Donovan, Antonio.	Girado, Alejandro.
Avila, Alberto	Carranza, Marcelo.	Douce, Raimundo.	Girondo, Juan.
Ayerza, Rómulo	Carabelli, J. J. T. G.	Doyle, Juan.	Girondo, Eduardo.
Aztiria, Ignacio.	Cardoso, Ramón.	Dubois, Alfredo F.	Goldemhorn, Simon
Aztiz, Julio M.	Carmano, Ernesto.	Duhau, Luis.	González, Arturo.
Bahía, Manuel B.	Carossino, Jacinto T.	Ducros, Pablo.	González, Agustín.
Baliña, Manuel R.	Casullo, Claudio.	Duncan, Carlos D.	González Cazón Vicente.
Bancalari, Enrique A.	Carrizo Rueda, Alvaro.	Durrieu, Mauricio.	González Castellú, J. V.
Barrera, Raúl.	Castellanos, Carlos T.	Durand, José C.	González Carlos P.
Barrio Nuevo, Luis A.	Castro, Vicente.	Durelli, Amílcar.	Granero, Miguel.
Barabino, Santiago E.	Castro, Eduardo B.	Echagüe, Carlos.	Gradin, Carlos.
Barilari, Mariano S.	Claypole, Jorge.	Eppens, Gustavo.	Greaven Andrew.
Barzi, Federico.	Cerri, César.	Esteves, Luis.	Gregorina, Juan.
Battilana, Pedro.	Cevallos Sosas, C. M.	Espinasse, Jorge.	Gregorini, Juan A.
Baudrix, Manuel C.	Cerdeña, Fernando.	Etcheverry, Angel.	Grieben, Arturo.
Bazan, Pedro.	Cereseto, Juan.	Etchagaray, Leopoldo A.	Guido, Miguel.
Berrutti, José Julio.	Cilley, Luis P.	Ezcurrea, Pedro.	Guasco, Carlos.
Berro Madero, Carlos.	Civít, Julio Nilo.	Fasiolo, Rodolfo I.	Gutiérrez, Ricardo J.
Bernardez, Joaquín.	Chanourdie, Enrique.	Ferrari, Santiago A.	Guzmán Gutiérrez, J.
Bimbi, José.	Chapiroff, Nicolás de.	Fernández, Alberto J	Harrington, Daniel.
Bell, Carlos H.	Chiocci, Icilio.	Fernández Díaz, A.	Hérmitte, Enrique.

SOCIOS ACTIVOS (Continuación)

Herrera Vega, Rafael.
 Herrera Vega, Marcelino
 Herrera, Nicolás M.
 Herrero, Ducloux E.
 Herlitzka, Mauro.
 Henry, Julio
 Hicken, Cristóbal M.
 Holmberg, Eduardo L.
 Holmberg, Eduardo A.
 Hoyo, Arturo.
 Hubert, Juan M.
 Huergo, Luis A. (hijo).
 Huergo, Ricardo J.
 Hughes, Miguel.
 Igartua, Julio F.
 Igartua, Eulogio M.
 Iriarte, Juan.
 Iribarne, Pedro.
 Isbert, Casimiro V.
 Isnardi, Vicente.
 Israel, Alfredo C.
 Itaurralde, Alfredo D.
 Iturbide, Miguel.
 Iturburo, Feliciano.
 Jacobo, Cándido.
 Jurado, Ricardo.
 Justo, Agustín P.
 Krause, Otto.
 Krause, Julio.
 Klein, Hermán.
 Kliman, Mauricio
 Labarthe, Julio.
 Lacroze, Pedro.
 Lagos García, Carlos
 Lagrange, Carlos.
 Lanús, Eduardo M.
 Langdon, Juan A.
 Laporte, Luis B.
 Larreguy, José
 Largaña, Carlos.
 Latzina, Eduardo.
 La valle, Francisco
 Lavalle, Francisco P.
 Lavergne, Agustín.
 Lea Allan B.
 Leguizamón, Martiniano
 Lepori, Lorenzo.
 Leonardi, Leonardo de
 Lehmann, Rodolfo R.
 Letiche, Enrique
 López, Aniceto E.
 López, Martín J.
 López, Gomara Augusto
 Lucero, Apolinario.
 Lugones, Arturo M.
 Lugones Velasco, S^or.
 Luggi, Luis.
 Luro, Rufino.
 Ludwig, Carlos.
 Luzio, Nicolás
 Machado, Angel.
 Madrid, Enrique de
 Maglione, José L.
 Magnin, Jorge.
 Maligne Eduardo.
 Mallo, Benito J.
 Mamberto, Benito.
 Maradona, Santiago.
 Marín, Plácido.
 Marreiros, Juan.
 Marcó del Pont, E.
 Marengo, Eleodoro.

Marengo, José.
 Marino, Alfredo.
 Martínez Pita, Rodolfo
 Martínez, Rómulo E.
 Martí, Ricardo.
 Maschwitz, Carlos.
 Massini, Carlos.
 Massini, Estevan.
 Massini, Miguel.
 Maupas, Ernesto.
 Maza, Juan.
 Matos, Manuel E. de.
 Mendizábal, José S.
 Mercáu Agustín.
 Merian, Eduardo.
 Mermos, Alberto.
 Meyer Arana, Felipe.
 Miguens, Luis.
 Mignauqui, Luis P.
 Millan, Máximo.
 Molina, Arturo B.
 Molina y Vedia, Delfina
 Molina y Vedia, Adolfo
 Moeller, Eduardo.
 Molina, Waldino.
 Molina Civit, Juan.
 Mon, Josué R.
 Morales, Carlos María
 Morales Bustamante, J.
 Moreno, Jorge
 Moreno, Evaristo V.
 Moreno, Josué F.
 Moron, Ventura.
 Moron, Teodoro F.
 Mosconi, Enrique
 Mugica, Adolfo.
 Mussini, José A.
 Naon, Alberto
 Narbondo, Juan L.
 Navarro Viola, Jorge.
 Newton, Artemio R.
 Newton, Nicanor R.
 Niebuhr, Adolfo
 Niebuhr, Otto
 Nielsen, Juan.
 Nistrómer, Carlos
 Newbery, Jorge.
 Newbery, Ernesto.
 Noceti, Domingo
 Nogués, Pablo.
 Nougues, Luis F.
 Novas, Manuel N.
 Nonguier, Pablo.
 Obligado Alejandro.
 Ocampo, Manuel S.
 Ochoa, Arturo.
 Olazábal Alejandro M.
 Olivera, Carlos E.
 Oliveri, Alfredo.
 Orocoyen, Francisco
 Orús, José M.
 Ottanelli, Atilio.
 Orgeira, Mauricio A.
 Ortúzar, Alejandro de
 Orzábal, Arturo.
 Otamendi, Eduardo.
 Otamendi, Rómulo
 Otamendi, Alberto.
 Otamendi, Juan B.
 Otamendi, Gustavo.
 Otero Rossi, Ildefonso
 Outes, Felix F.

Padilla, José.
 Padilla, Isaias.
 Pais y Sadoux, C.
 Paita, Pedro J.
 Palacio, Emilio.
 Palacio, Alberto.
 Palma, Edmundo.
 Palmari, Armando.
 Pasman, Raúl G.
 Páquet, Carlos.
 Pascual, José L.
 Pastoriza, Rodolfo.
 Pastoriza, Luis.
 Pattó, Gustavo
 Pelizza, José.
 Pelleschi, Juan.
 Pereyra, Emilio.
 Pérez, Alberto J.
 Perillón, Rodolfo.
 Peró, Gabriel.
 Petersen, Teodoro H.
 Pigazzi, Santiago.
 Piana, Juan.
 Piaggio, Antonio.
 Piñero, Antonio F.
 Pizzurro, Pablo A.
 Plá Cárdenas, Carlos.
 Posadas, Carlos
 Ponsysegur, Hipólito B.
 Ponce, Guillermo A.
 Pueyrredon, Carlos A.
 Puiggari, Pio.
 Puiggari, Miguel M.
 Prins, Arturo.
 Quiroga, Jorge.
 Quiroga, Modesto.
 Quiroga, Atanasio.
 Rabinovich, Delfin.
 Raffo, Bartolomé M.
 Raffo, Jacinto T.
 Ramos Mejía, Ildef. G.
 Razoni, Francisco.
 Recagorri, Pedro S.
 Rebueldo, Emilio.
 Retes, Antonio.
 Repetto, Agustín N.
 Repossini, José.
 Reynoso, Higinio
 Riccheri, Pablo.
 Rigoni, Luis.
 Riglos, Martiniano.
 Rivara, Juan
 Rodríguez, Andrés.
 Roffo, Juan.
 Rojas, Estéban C.
 Rojas, Félix.
 Romero, Armando.
 Romero, Carlos L.
 Romero, Félix R.
 Romero, Julián.
 Romero, Antonio.
 Rosetti, Emilio.
 Rossi, Enrique L.
 Rospipe, Juan.
 Ronge, Marcos.
 Rouquette, Augustó.
 Rubio, José M.
 Rua, José M. de la
 Saenz Valiente, Ed.
 Saenz, Valiente Anselmo
 Sagastume, José M.
 Sánchez Díaz, José.

Sanchez Díaz, Abel.
 Sanglas, Rodolfo.
 Sarrabayrouse, Eugenio
 Santangelo, Rodolfo.
 Segovia, Fernando.
 Sáuze, Eduardo.
 Sauri, Joaquín.
 Segovia, Vicente.
 Servente, Juan L.
 Saralegui, Luis.
 Sarhy, José S.
 Sarhy, Juan F.
 Scala, Augusto.
 Schaefer, Guillermo F.
 Schickendantz, Emilio.
 Schneidewind, Alberto
 Segui, Francisco.
 Selva, Domingo.
 Senat, Gabriel.
 Senillosa, Juan A.
 Silva, Angel.
 Silveyra, Ricardo.
 Simonazzi, Guillermo.
 Siri, Juan M.
 Sisson, Enrique D.
 Solari, Lorenzo.
 Soldano, Ferruccio.
 Suárez, Eleodoro.
 Spinetto, Silvio.
 Spinedi, Hermeneg. F.
 Swenson, U.
 Tamini Crannuel, L. A.
 Taiana, Alberto.
 Taiana, Hugo.
 Tejada Sorzano, Carlos.
 Tello, Julio.
 Texo, Federico
 Thedy, Héctor.
 Toepecke, Ernesto.
 Toledo, Enrique A. de.
 Torres Armengol, M.
 Torres, Luis M.
 Torrado, Samuel.
 Trovati, Francisco.
 Traverso, Nicolás.
 Uriarte Castro Alfredo.
 Uriburo, Arenales
 Vallebella, Colón B.
 Valenzuela, Moisés
 Valerga, Oronte A.
 Valiente Noailles, Luis
 Valle, Pastor del
 Varela Rufino (hijo)
 Vázquez, Pedro.
 Venturino Máximo.
 Vico, Domingo.
 Vidal Cárrega, Carlos
 Videla, Baldomero.
 Vilanova Sanz, Florencio
 Villegas, Belisario.
 Vivot, Eduardo.
 Volpatti, Eduardo.
 Wauters, Carlos.
 Wernicke, Roberto.
 White, Guillermo
 White, Guillermo J.
 Yanzi, Amadeo.
 Zakrzewski, Bernardo.
 Zamboni, José J.
 Zamudio, Eugenio.
 Zoccola, Anibal.

ANALES

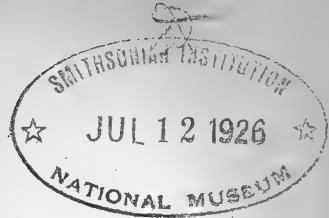
DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUELTO



OCTUBRE 1906. — ENTREGA IV. — TOMO LXII

INDICE

CRISTÓBAL M. HICKENS, Observations sur quelques fougères argentines nouvelles ou peu connues.....	161
JUAN WARNKEN, Miguel Angel á través de sus obras.....	177
ARDUINO LELLI, La nivelación de precisión en la República Argentina (<i>continuación</i>).....	202

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1906

JUNTA DIRECTIVA

<i>Presidente</i>	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
<i>Vicepresidente 1º</i>	Ingeniero Julio Labarthe
<i>Vicepresidente 2º</i>	Ingeniero Enrique Hermitte
<i>Secretario de actas</i>	Ingeniero Arturo Hoyo
<i>Secretario de correspondencia</i> ..	Señor Arturo Grieben
<i>Tesorero</i>	Ingeniero Luis Miguens
<i>Bibliotecario</i>	Doctor Horacio Arditi
	Doctor Carlos M. Morales
	Doctor Enrique Herrero Ducloux
	Ingeniero Ricardo J. Gutiérrez
<i>Vocales</i>	Ingeniero Domingo Selva
	Ingeniero Federico Birabén
	Doctor Guillermo F. Schaefer
	Señor Rodolfo Santángelo
<i>Gerente</i>	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herlizka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Cangallo 1825**.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

OBSERVATIONS

SUR

QUELQUES FOUGÈRES ARGENTINES

NOUVELLES OU PEU CONNUES

PAR CRISTÓBAL M. HICKEN

Étant occupé depuis un certain temps de l'étude systématique des fougères argentines du groupe des Polypodiacées, nous avons eu l'occasion, au cours de nos recherches, de rencontrer quelques formes nouvelles pour la science et d'autres qui, connues jusqu'ici des pays limitrophes de notre territoire, n'avaient pas encore été signalées en Argentine. Nous avons également pu faire une étude critique de leur distribution géographique et comparer nombre d'espèces similaires recueillies dans les différentes régions de notre vaste pays.

Dans l'idée que ces observations peuvent présenter quelque intérêt pour les botanistes en général et plus spécialement pour les ptéridologistes, nous nous sommes décidés à publier une série de courtes notes, que le lecteur rencontrera plus en détail dans notre travail général sur les *Polypodiacées argentines*, actuellement sous presse.

Mais, avant tout, nous désirons remercier ici les botanistes distingués docteur F. Kurtz, Eugène Autran et Miguel Lillo pour le concours généreux et désintéressé qu'ils nous ont prêté à cette occasion.

FAM. CYATHEACEAE

Balantium conifolium (Hook.) J. Sm.

Cette espèce, seulement connue jusqu'ici du Mexique, des Antilles, du Vénézuéla, Pérou et Brésil, a été recueillie dans la province de

Tucuman par M. Lillo (n° 2658); ce dernier nous informe qu'elle se rencontre assez fréquemment sur les hauteurs, entre 1800 et 2600 m.

FAM. **POLYPODIACEAE**

Cette famille, qui renferme le nombre le plus élevé des fougères dans le monde, est représentée dans notre pays par 33 genres, avec plus de 190 espèces, réparties en 9 grandes subdivisions.

I. **WOODSIEAE**

Comprend seulement les genres *Woodsia* et *Cystopteris*, avec un total de 2 espèces, sans mentionner les variétés.

Woodsia obtusa (WILLD.) TORREY

Plante andine; se rencontre depuis l'Équateur jusqu'au 35° S., assez fréquemment dans nos provinces du nord, de l'ouest, Córdoba, San Luis, ainsi que dans la province de Buenos Aires. Fort rare dans les plaines, elle a été néanmoins rencontrée au Rio IV, près du fleuve par un de nos élèves, Santiago Maradona; elle y avait été sans doute apportée par les cours d'eau qui descendent des montagnes. Elle abonde entre les pierres du Cerro de Montevideo, dans les montagnes de Minas, mais elle est très rare dans le Brésil.

Les exemplaires recueillis par Lorentz, déterminés par Grisebach comme *Woodsia obtusa* Torrey, ont été révisés postérieurement par le professeur Hieronymus et classifiés comme *W. montevidensis* (Spreng.) Hieron. Il paraîtrait donc que l'espèce nord américaine n'existe pas en Argentine et qu'elle aurait été jusqu'ici confondue avec la dernière.

Nous avons eu toutefois l'occasion d'examiner de nombreux échantillons provenant de localités les plus diverses, recueillis en grande partie par nous-mêmes ou dûs à l'obligeance de Kurtz, Lillo, Autran et E. A. Hohnberg. En les comparant avec des exemplaires typiques de la *W. obtusa*, conservés dans l'herbier personnel du docteur Kurtz nous avons pu constater que le Prof. Hieronymus n'était pas dans le vrai en effectuant la distinction que nous avons indiquée plus haut.

Nous possédons dans notre herbier un spécimen de la Sierra Ven-

tana qui correspond admirablement à un autre, déterminé par A. H. Curtiss (Virginia Flora, Bedford County, 15, IX, 1870) comme *W. obtusa*. Ces divers échantillons sont en tous points tellement semblables, qu'il serait impossible, après les avoir mêlés, de distinguer notre plante de la Ventana de celle du Nord-Amérique.

Parmi plusieurs exemplaires qui nous ont été donnés par le docteur Kurtz (n° 10893) et recueillis dans les Sierras de Cordoba, il existe des frondes entremêlées de *W. obtusa* et de *W. montevidensis*; or, il nous serait impossible de rencontrer un caractère suffisant pour les rapporter à l'une plutôt qu'à l'autre de ces deux espèces.

Avec l'échantillon de la Sierra de Cordoba, que nous pourrions considérer comme intermédiaire, il nous est facile de rattacher sans difficultés les autres formes entre elles.

Les caractères différentiels que signale le Prof. Hieronymus dans ses *Beiträge zur Kenntniss der Pteridophyten-Flora der Argentina*, etc. (ENGLER, *Bot. Jahrbücher*, XXII, (1896) 363) ne sont pas constants.

Les frondes sont parfois de consistance très fragiles, presque transparentes ou papyracées; les pinnae ne sont pas toujours sessiles; la distance entre les pinnules est variable, mais toujours plus grande dans la partie inférieure; l'indusium de poils glanduleux est variable, parfois éclairci, d'autrefois tellement dense que les pinnae et le rachis sont véritablement hispides. La forme des pinnae et surtout des pinnules peut notablement changer l'aspect de la plante. Parfois le bord se replie sur lui-même, donnant ainsi à la pinnule l'aspect d'un triangle aigu; d'autres fois, il se conserve plat. Les pinnules peuvent en outre se présenter fort rapprochées, se touchant presque les unes les autres ou bien séparées d'une manière visible.

En résumé, les différentes formes de cette plante, considérées séparément, pourraient permettre de les considérer comme espèces distinctes; mais en observant des passages insensibles sur un grand nombre d'échantillons, on remarque que ces différences ne sont dues qu'à leur condition de vie.

Si donc nous admettons comme une bonne espèce la *W. montevidensis* nous devons également admettre la *W. obtusa*.

(Hicken, Sierra de la Ventana, province Buenos Aires, n° 3284; Lillo, Maimará, Laguna Colorada, province Jujuy, à 4000 mètres, 20, I, 1906, n° 4946).

Cystopteris fragilis (L.) BERNH.

Cosmopolite ; ne fait défaut dans aucune région de l'Argentine. C'est une des rares fougères que l'on rencontre aux environs de Buenos Aires, où on l'observe fréquemment au pied des haies, dans les fossés et sur les murs exposés au sud.

Palermo, San Martin, Saavedra, San Isidro, Quilmes, etc., pour ne citer que quelques localités aux environs de Buenos Aires.

II. ASPIDIEAE

Renferme les genres *Nephrodium*, *Didymochlaena*, *Aspidium* et *Polystichum*, avec 33 espèces.

Nephrodium patens (SWARTZ) DESV.

Les nervures des pinnae sont libres et droites, mais la paire inférieure se rapproche souvent de la paire supérieure, de telle manière qu'elles se touchent à leur sinus ou se continuent rapprochées sur une certaine longueur. Elles paraissent alors unies entre elles et rendent alors cette espèce fort difficile à séparer d'avec le *N. parasiticum* (L.) Desv., auquel elle ressemble beaucoup par ses autres caractères. L'union des nervures est en certains cas tellement parfaite qu'il serait absolument impossible de rencontrer une différence quelconque, si ce n'est que dans telle ou telle paire de pinnae, quelques unes restent séparées, ce qui permet d'attribuer l'exemplaire à la première espèce.

Hooker et Baker dans leur *Synopsis Filicum*, p. 262, mentionnent en note une forme *N. patens* J. Sm., la signalant comme intermédiaire entre les deux espèces, pour avoir le rizome droit et les nervures unies.

Nous avons devant nous des échantillons de Misiones, du Chaco et de Corrientes, parmi lesquelles plusieurs ne peuvent être identifiées qu'avec un point de doute, vu leur extrême similitude. Les caractères différentiels signalés par tous les auteurs ne sont pas constants et autorisent à nous demander si réellement *N. patens* est différent de *N. parasiticum*.

Nephrodium submarginale (WILLD.) AL. BRAUN.

Cette fougère est plus connue sous le nom de *N. caripense* (Willd.) Al. Braun, d'après le nom d'une localité Carape, dans le Vénézuéla, où elle fut recueillie par Humboldt.

Willdenow, dans son *Species Plantarum*, V (1810) décrit la même plante sous les noms de *Polypodium submarginale* et *caripense*; ces deux noms doivent être considérés comme synonymes. Ils sont mentionnés dans le même volume et à la même page; mais le nom *submarginale* se trouve une ligne avant *caripense*. C'est ainsi que, par le droit indiscutable (?) de la priorité, un nom très connu doit être sacrifié en faveur d'un autre absolument oublié.

Abonde à Misiones, Corrientes, Tucuman.

Les groupes *Nephrodium* et *Polystichum* ayant été formés au détriment du genre *Aspidium*, par de savants botanistes d'indiscutable autorité, quelques espèces ont dû souffrir des modifications nominales. D'accord avec les règles établies, certaines espèces argentines créées par le professeur Hieronymus dans le genre *Aspidium*, devront donc à l'avenir être désignées de la manière suivante :

- N. argentinum* (Hieron.) Hicken
- N. Lorentzii* (Hieron.) Hicken
- N. Arechavaletae* (Hieron.) Hicken
- N. Galanderi* (Hieron.) Hicken
- N. Achalense* (Hieron.) Hicken
- N. Siambonense* (Hieron.) Hicken.
- N. pseudomontanum* (Hieron.) Hicken

Nephrodium patulum BAKER

Cette espèce est nouvelle pour l'Argentine. Les échantillons que j'ai eu sous les yeux diffèrent un peu de la description qu'en donne Baker, motif pour lequel je conserve quelques doutes sur son exacte identification; il pourrait fort bien s'agir d'une espèce nouvelle.

La fronde est parfaitement bipinnée et non bipinnatifide; les pinnes inférieures ont de 13 à 15 centimètres de longueur et jusqu'à 3 centimètres de largeur; elles vont en diminuant graduellement jusqu'au sommet, de manière que le contour du limbe est triangulaire-

lancéolé. Les pinnules sont généralement distantes entre elles de 15 millimètres; elles ne sont donc pas rapprochées comme le représente la figure de Hooker (*Sp. Filic.*, IV, tab. 267). Elles offrent en outre des divisions beaucoup plus grandes; elles sont visiblement pinnatifides et non denticulées ou crénelées. Ces pinnules sont lancéolées, atteignant une longueur de 20-22 millimètres et une largeur de 5 à 7 millimètres. Elles sont cunéiformes à leur base, de manière qu'elles s'élargissent rapidement, apparaissant comme pétiolées sur toutes les premières paires; les autres paires sont sessiles, moins profondément échancrées et en ceci ressemblent davantage à la figure ci-dessus mentionnée.

Toute la rachis des pinnae est légèrement ailée, verdâtre et longitudinalement striée. La rachis principale de la fronde est jaunâtre couleur de paille, glabre ou couvert de quelques écailles filiformes. La partie inférieure ou pétiole est plus riche en écailles filiformes, sur toute la partie basilaire, où il est protégé par une magnifique touffe d'écailles rougeâtres, minces, brillantes et fort allongées.

La consistance de la feuille est celle du papier; elle est parfaitement lisse des deux côtés et d'une couleur d'un vert intense. Les nervures sont libres, pinnées; la principale est un peu sinuée. Les sores sont parfaitement circulaires, grands (jusqu'à 2 millimètres de diamètre), avec un indusium très visible, persistant, orbiculaire ou un peu échancré; d'un jaune clair, avec une tache plus obscure au centre.

Cette espèce a seulement été trouvée jusqu'ici, sur territoire argentin, à Tucuman (M. Lillo, 25, I, 1903, n° 2924) où il l'a recueillie à la Quebrada de Caspichanga, à 1000 mètres de hauteur.

Nephrodium Lilloi HICKEN n. sp.

Foliis : c. 120 cm. longis, longe petiolatis tripinnatifidis. *Petiolis* : c. 40-45 cm. longis et c. 8 mm. latis, compressis, supra sulcatis, glabris, basi fusco-rufescentibus squamis lanceolatis longe acutiusculis usque ad 17 mm. longis, c. 1-2 $\frac{1}{2}$ mm. latis fuscescentibus dense obsitis, superne stramineis et glabris. *Laminis ambitu deltoideis usque ad 80 cm. longis, 50 cm. latis, acuminatis, apice excepto, pinnato denique pinnatifido et serrato bipinnatis; rachibus stramineis, sulcatis, glabris. Pinnis membranaceis 10-15 ju-*

gis suboppositis vel alternis, ambitu lanceolatis pinnatis apice pinnatifidis producto serrato, longe petiolatis usque ad 25 cm. longis 9 cm. latis et usque ad 7 cm. distantibus. Pinnulis 15-20 jugis, lineari-lanceolatis, pinnati-partitis apice serrato, sessilibus vel leviter petiolatis, subregulariter alternis usque ad 15 mm. distantibus. Maximis circa 5-6 cm. longis, 15 mm. latis, glaberrimis; segmentis 10-15 jugis, ala circa 1 1/2 mm. lata coadunatis trapezoideo-ovatis, subfalcatis, margine manifeste serratodentatis, acutiuseulis; 8 mm. longis, 3-4 mm. latis. Nervis in segmentis utrinque 4-5, simplicis aut semel furcatis, omnino pilis aut squamis destitutis. Soris dorsalis, paulo infra medium venis insidentibus e sporangiis multis formatis, vix 1 mm. latis; indusio reniforme, glabro, integro, tenerrimo, persistente sed saepe inconspicuo cum sporangiis intermixto et corrugato.

Valde *N. connexo* Kaulf. affine, a quo ob indusio manifesto, segmentis falcatis, margine denticulato-serratis, nerviis glaberrimis magis differt.

Fougère à frondes très grandes et divisées, pouvant atteindre jusqu'à 120 centimètres de hauteur et même davantage.

Les pétioles ont de 40 à 45 centimètres de longueur et 8 millimètres de diamètre; ils sont glabres, couleur de paille, sillonnés longitudinalement; d'un rougeâtre foncé à la base, où se trouvent de nombreuses écailles linéaires fort étroites et allongées, diminuant toujours plus jusqu'au sommet, au point de disparaître presque complètement à la partie supérieure.

La feuille est de forme triangulaire; elle atteint jusqu'à 80 centimètres de longueur et 50 millimètres de largeur, à l'exception de l'extrémité, qui est pinnée et ensuite pinnatifide; la fronde est bipinnée avec rachis couleur de paille, sillonnée et glabre. 10-15 paires de pinnae presque opposées ou alternes, au contour lancéolé, pinné, à l'exception du sommet qui seul est pinnatifide, avec une pointe allongée en forme de scie. Elles sont pétiolées, atteignant jusqu'à 25 centimètres de longueur et 9 centimètres de largeur, avec une séparation entre elles allant jusqu'à 7 centimètres.

15 à 20 paires de pinnules, linéaires-lanceolées, pinnatifides, au sommet en forme de scie, sessiles ou constamment pétiolées, assez régulièrement alternes et distantes les unes des autres de 15 millimètres. Les plus grandes pinnules peuvent atteindre jusqu'à 6 centi-

mètres de longueur et 15 millimètres de largeur ; elles sont très glabres et portent de 10-15 paires de segments unis entre eux par une aile de $1\frac{1}{2}$ millimètres de large qui s'étend le long de la nervure centrale.

Les segments sont visiblement en forme de faucilles, amincis jusqu'à leur extrémité, avec le bord fortement denté en scie, de 8 millimètres de longueur et 3 à 4 millimètres de largeur. Les nervures sont simples ou fourchées une seule fois et se terminent dans les dents ; 4 à 5 paires de veinules qui sont complètement dépourvues de poils ou d'écaillés, chose si fréquente dans ce genre.

Les sores sont sphériques et placés sur les nervures vers le milieu de chaque côté ; ils sont formés par une abondance de sporanges.

L'indusium réniforme est fort ténu, glabre, entier et persistant.

Par son port, cette espèce se rapproche beaucoup du *N. connexum* Kaulf., de telle manière qu'on pourrait à première vue la confondre avec lui. Elle en diffère principalement par l'indusium bien développé, fort difficile à distinguer dans les sores adultes, qui se replie sur un des côtés, se plisse et se confond parmi les sporanges. Pour l'observer, il suffit de gratter les capsules sporangifères avec une aiguille, une petite membrane ressort alors bien visible.

Chez quelques sores, l'indusium apparaît latéralement, rappelant ceux des *Asplenium* ou des *Athyrium*.

Une autre différence s'observe dans la forme des segments qui sont manifestement en forme de faux, plus longs, plus larges, au bord denté en scie et à dents si aiguës qu'elles paraissent aristées ou en forme d'épine. Les nervures ne sont pas garnies de poils, comme chez *N. connexum*, etc. Pour toutes ces raisons, nous avons la certitude d'avoir rencontré une espèce nouvelle que nous nous faisons un plaisir de dédier à M. le docteur Miguel Lillo, qui l'a recueillie lui-même et m'en a fait don, ainsi que d'autres nombreux échantillons.

Tucuman, sur les bords des torrents (Lillo, n° 2932). La Casita, Vallée du Rio Canasoreona, 1700 mètres de hauteur, 26 janvier, 1903.

***Polystichum platyphyllum* (WILLD.) PRESL**

Se rencontre assez fréquemment dans les forêts des provinces de Jujuy, Salta, Oran, Tucuman, dans les montagnes de Córdoba, au Chaco et à Misiones.

On a généralement considéré cette fougère comme une simple variété du *P. aculeatum* (L.) Roth, plante presque cosmopolite et fort polymorphe. De récentes études, celles de Hieronymus entre autres, la font considérer comme espèce distincte, en égard à des caractères qui lui sont propres, tel que l'absence d'indusium, la petitesse des sores, la dimension plus grandes des pinnules (16 millimètres de long sur 8 millimètres de large), sa consistance papyracée, la rareté relative des écailles sur le pétiole et la rachis, l'absence de poils squameux sur la face inférieure des pinnules qui ne se couvrent jamais de sores et qui sont très espacés, etc.

Nous signalons ici une variété nouvelle :

var. **Kurtziana** HICKEN n. var.

Differt pinnulis profunde incisus, soris majoribus, habitu valde distincto.

Les pinnules sont distinctement en forme de faux, présentant sur le bord supérieur diverses incisions fort profondes qui arrivent à former de véritables lobes, tous aristés. Les autres caractères concordent très bien avec ceux du type.

Les incisions font paraître les pinnules plus étroites et plus élégantes, ce qui communique à toute la plante un aspect spécial et fort gracieux.

Les pinnules vont en diminuant jusqu'à l'extrémité, en longueur comme en largeur. Les inférieures sont les plus grandes (22 centimètres de long) ; toutes sont plus ou moins en forme de faux et se dirigent obliquement jusqu'au sommet.

Nous établissons cette variété sur un échantillon que M. le docteur F. Kurtz nous a donné et qu'il a récolté dans la Sierra de Achala (Cuesta del Tránsito), province de Córdoba, à 1700 mètres de hauteur, dans des lieux ombragés et humides. (F. Kurtz, n° 8352, 6 janvier 1905).

Nous sommes heureux de dédier cette forme au distingué botaniste de Córdoba, à qui notre science est grandement redevable dans notre pays, comme témoignage de reconnaissance pour l'aide qu'il nous a toujours prêté dans nos études.

Polystichum mohrioides (BORY) PRESL

Fougère caractéristique de l'hémisphère austral, où elle habite les parties froides.

Terre de Feu : région des forêts antarctiques.

Sierras de la Ventana et Sierras de Cordoba, Mendoza, La Rioja, remontant par les Cordillères jusqu'en Californie.

Cette plante est assez variable, surtout par les dimensions de sa fronde. Nous possédons des échantillons qui, respectivement, ont les dimensions suivantes : 42 centimètres de long sur 14 centimètres de large (petiole non compris) et 11 centimètres de long sur 2 centimètres de large ; ils ont des ports si différents qu'à première vue, nous les avons pris pour des espèces distinctes.

Plus tard, ayant reçu des échantillons de localités fort diverses, nous avons pu établir leur identité absolue.

Nous croyons néanmoins nécessaire de les séparer en deux formes extrêmes, que nous établissons succinctement d'après les caractères suivants.

1. forma **genuina**

Caracteribus ab auctoribus diversis assignatis, cumque icone a cl. Hooker in Fl. Antarc. II (1842) tab. 149 concordantibus. Frondis maxime 6 cm. latis, longitudinè sat variabile.

Nous attribuons à cette forme les caractères typiques de l'espèce, indiqués jusqu'ici par tous les ptéridologistes, autant qu'ils coïncident avec la figure 149 du tome II de Hooker, Flora Antaretica.

Dans cette forme, les frondes sont étroites (6 centimètres ou plus dans leur partie centrale) ; leur longueur étant assez variable.

Les pinnae sont fort rapprochées (8-9-10 millimètres et situées obliquement à la rachis, sous un angle aigu de + ou - 45°, se repliant sur elles mêmes, lorsque la fronde est desséchée.

Son port habituel est celui d'une fronde allongée et fort étroite, peu importe ses conditions de vie.

Le *P. andinum* Phil. n'est autre que la forme *genuina* développée dans les régions alpines de la cordillère, ainsi que le *P. Lemmonii* Underw. de la Californie.

2. forma **latifolia**

Differt frondibus latis (usque 12 cm. longis), pinnis distantibus, horizontalibus (nec in angulo plus minusve acuto salientibus), valde elongatis.

Se différencie de la forme antérieure par ses frondes plus larges (jusqu'à 12 centimètres de long) ; les pinnae ont jusqu'à 6 centimètres de long ; elles ne sont pas rapprochées les unes des autres, comme chez *genuina* ; l'angle est peu aigu ; elles ont une position presque horizontale et ne se replient pas en se desséchant. Quant à leur longueur relative, nous notons quelques variations : elles ne diminuent pas d'une manière aussi uniforme et graduelle comme chez le type. On rencontre parfois alternativement des pinnae courtes ou longues, ce qui donne un contour irrégulier à la fronde. Les autres caractères sont communs à ceux de la forme *genuina*.

Canal Beagle (Punta Remolino, 1300 mètres. Pennington, 12, III, 1903 n° 422) ; Fortin Maipu (Neuquen, 13-14, IV, 1888, F. Kurtz n° 6391) ; Mendoza (Paso del Portillo, 4300 m., F. Kurtz, III, 1900, n° 11173).

Obs. Cette forme représente peut-être parmi nous le *Polystichum Rochaleanum* Glaziov et Fée du Brésil austral ; nous n'avons pu établir les relations qui peuvent exister entre ces deux formes, n'ayant pu en voir des échantillons et n'en ayant pas rencontré une description suffisamment détaillée.

Polystichum multifidum (METT.) MOORE

Cette fougère, que nous n'avons pas eu l'opportunité de voir dans aucun herbier à notre disposition, a été signalée, pour la région australe argentine, par Dusen, bien que d'autres auteurs, tels que Mettenius et Christ, sans indiquer des localités précises, aient donné à entendre, il y a déjà quelque temps, que cette fougère pourrait bien faire partie de notre flore. En effet, ils la mentionnent comme indigène dans la partie antarctique du Sud-Amérique et des territoires avoisinants du détroit de Magellan.

Malheureusement, nous n'avons pas dans nos bibliothèques l'ou-

vrage de Mettenius; cependant, en confrontant les descriptions de Hooker et Christ, nous avons trouvé des différences qui nous permettent d'établir une variété que nous nous faisons un plaisir de dédier à M. Eugène Autran, comme témoignage de reconnaissance pour le concours qu'il nous a prêté dans nos recherches botaniques.

Polystichum multifidum (METT.) MOORE

var. **Autrani** HICKEN n. var.

Stipitibus 20-25 cm. longis, stramineis, basi fuscescentibus, nitidis, squamis ovatis-lanceolatis usque ad 8 mm. longis, 3 mm. latis, sparse obsitis; squamis ovatis, coriaceis, nigro-fuscescentibus haud dense intermixtis vel obtectis. Laminis lanceolatis, acuminatis, 30-35 cm. longis, 8-12 cm. latis, glaberrimis; rhachibus stramineis, sulcatis, glabris vel parce squamoso-pilosis; rhachibus 2° ordinis, glaberrimis vel parce fibrillosis; squamis et fibrillis concoloribus.

En général, la fronde est plus courte que dans le type. Les différences principales sont dans l'indument, qui est beaucoup plus espacé et présente moins de variété. On observe dans le pétiole des écailles ovoïdes-lancéolées, herbacées, d'un jaune clair, peu abondantes; on rencontre parfois entre elles quelques unes qui sont ovoïdes, coriaccées, presque noires. La rachis principale est de couleur paille, striée, glabre ou avec très peu d'écailles fibrilleuses, d'un jaune clair. Dans les aisselles des pinnae, des fibrilles d'identique couleur abondent généralement. Les rachis de 2° ordre sont complètement glabres ou présentent seulement une ou quelques fibrilles.

D'après divers auteurs, la caractéristique du type est constituée par l'existence de deux formes d'écailles, toutes les deux également abondantes. Par la description qui précède, on voit que dans notre variété les écailles noires font complètement défaut dans la rachis et sont très rares à la base du pétiole et même manquent complètement. Les écailles claires existent encore, mais avec tendance à disparaître.

Les dimensions des pinnae sont moindres que chez le type.

Loc. Chubut : Laguna blanca. (Koslowsky, n. 240).

III. DAVALLIEAE

Comprend deux genres avec deux espèces.

IV. ASPLENIEAE

Ce groupe renferme cinq genres avec un total d'environ 41 espèces.

Athyrium Filix-foemina (L.) ROTH

var. **Dombeyi** (DESV.) Hieron.

C'est la variété *incisa* (Fée) Hieron.

Depuis la Colombie jusqu'à la Sierra de Achala, province de Córdoba; ne se rencontre pas à Misiones.

Asplenium micropteron BAKER

Signalée du Pérou, du Paraguay et de l'Argentine.

Découverte pour la première fois par Pearce dans les sierras de San Luis, elle fut rencontrée plus tard à Misiones par Kermes et Niederlein et à Tucuman par Lillo.

Asplenium micropteron BAKER var. **minor** HICKEN n. var.

A forma hypica dimensionibus multo minoribus differt. Lamina herbacea, translucens; 25-4 cm. longa, 7-8 mm. lata; 12-15 juga; foliolis profunde in 2-3 lobulis incisis. Raquis in filamento 1-2,5 cm. productus, apice radicante.

Les dimensions de cette variété sont notablement moindres et très constantes. Pétioles presque nuls, feuille herbacée, translucide, de 2 1/2 à 4 centimètres de long sur 7-8 millimètres de large. Porte 12-15 paires de folioles profondément incisées en 2 ou 3 lobes de chaque

côté; le plus rapproché de la rachis est le plus grand et généralement bifide.

Rachis prolongée au sommet de la feuille en un fil de 1 à 2 $\frac{1}{2}$ centimètres de longueur, radicaux à son extrémité. Souvent les folioles, surtout à l'état jeune, sont entières, présentant deux divisions peu profondes qui réduisent ses lobes à de simples dents, rappelant ainsi vaguement l'*Asplenium Gilliesianum*.

Nous avons recueilli cette forme au territoire de Misiones (embouchure de l'Iguazu) pendant l'expédition Holmberg, en 1900.

Le numéro 2902 de l'exciccata de Balansa, du Paraguay, doit très probablement être rapporté à cette variété.

Asplenium triphyllum PRESL.

Cette élégante fougère, qui n'avait été signalée jusqu'ici par Lorentz que de la province d'Entre-Rios, vient d'être découverte au mois de mai de cette année à Tucuman par le docteur Lillo.

Les exemplaires que ce dernier nous a envoyé coïncident admirablement avec la figure de Hooker et Greville, *Icon. Filic.*, tab. 88.

Blechnum australe L.

Fougère fort commune dans toute la République et passablement variable, ce qui a donné lieu à la création de quelques espèces qui peuvent à peine porter le nom de variétés.

Les formes les plus connues sont *B. australe* L. et *B. hastatum* KAULF., sans que nous ayons pu rencontrer de notables différences entre ces deux plantes. La plus grande, selon les botanistes, réside en la position des sores, relativement à la nervure centrale. Chez le premier, *B. australe*, ils se trouveraient près de la nervure et chez le second, *B. hastatum*, plus rapprochés du bord que de la nervure.

Mais, dans les nombreux échantillons que j'ai à ma disposition, je rencontre des sores placés très près du bord, d'autres dans la partie centrale, exactement entre le bord et la nervure; d'autres adhèrent à la nervure elle-même ou dans une série de dispositions intermédiaires.

Nous avons également observé que la position relative des sores apporte avec elle de sensibles modifications dans le contour et les di-

mensions des pinnae, qui sont de ce fait extrêmement polymorphes, pouvant même arriver à présenter un dimorphisme complet entre les frondes fertiles et les stériles. Leur consistance est parchemineuse, parfois coriace; nous avons cependant observé des échantillons d'apparence papyracée et herbacée.

En général et le plus fréquemment, les pinnae sont auriculées, surtout sur leur bord supérieur; mais, il n'est néanmoins pas rare de rencontrer des plantes où les oreillettes sont à peine dessinées et d'autres où elles manquent complètement.

Pour tous ces motifs, nous estimons donc qu'il ne faut pas séparer spécifiquement ces deux espèces, mais les rattacher l'une à l'autre comme variétés, que nous caractériserons de la manière suivante:

var. α **genuina**

Sores très rapprochés de la nervure centrale. Pinnae hastées ou cordiformes à la base ou auriculées; les inférieures diminuent peu à peu jusqu'à se réduire à quelques oreillettes adhérentes au pétiole.

Propre à l'hémisphère austral, de l'ancien comme du nouveau monde, cette variété prédomine dans l'Afrique méridionale (Colonie du Cap, Natal, Madagascar, îles Bourbon, Indes orientales, Tristan d'A-cunha).

En Amérique, elle se trouve répandue dans le Brésil austral, état de Rio Grande do Sul, l'Uruguay, les territoires de la Patagonie et le Chili.

En Argentine nous l'avons rencontrée dans les sierras du Tandil, de Olavarria, de Cura-Malal et de la Ventana, ainsi qu'aux environs de la ville de Buenos Aires, dans les îles du delta du Parana, dans la formation mésopotamique, au Territoire du Neuquen, etc.

var. β **hastata**

(*Blechnum hastatum* KAULF.)

Sores plus rapprochés du bord que de la nervure centrale; tout au plus insérés dans la partie médiane. Pinnae à base tronquée et à peine auriculée; la partie supérieure avec une oreillette très développée. Les pinnae inférieures vont en diminuant peu à peu pour ne former

enfin que quelques protubérences membranenses adhérentes au pétiole.

Paraît être une forme particulière au Chili, d'où elle a passé dans notre territoire et de là par les montagnes pampéennes jusque dans l'Uruguay et le Brésil. Remontant les Cordillères, elle a, d'un autre côté, atteint le Pérou.

C'est la forme la plus commune en Argentine; on la rencontre dans les provinces de Buenos Aires, Córdoba, San Luis ainsi que dans les formations chaqueenne, mésopotamiques et à Misiones.

var. γ **triloba**

(*Blechnum trilobum* PRESL)

Pinnae fertiles, fort étroites, linéaires, aiguës, avec des oreillettes à la base. Pinnae stériles beaucoup plus larges, résultant d'une espèce de dimorphisme fort prononcé.

Même dispersion que la variété antérieure: on la rencontre surtout dans la région andine, depuis le Pérou, la Bolivie, le Chili jusqu'à Montevideo.

En Argentine: Córdoba, îles du Tigre, San Isidro, dans le delta du Parana, etc.

Obs. À cette espèce, nous rapportons les échantillons recueillis par Nicolas Illin dans le Chubut (distrib. II, n. 160); ils sont remarquables par l'extrême irrégularité de leurs pinnae. Presques toutes les paires sont visiblement pétiolées, insérées à une distance plus grande que d'ordinaire (jusqu'à 3 centimètres d'intervalle). Les pinnae ont un contour manifestement triangulaire; elles sont asymétriques et un peu herbacées.

Dans la partie inférieure, il n'existe pas de pinnae de dimension moindre ou réduites à des protubérences membraneuses; les pinnae fertiles sont également très séparées les unes des autres, avec peu de paires (8 à 10).

Une étude plus profonde et une plus grande abondance de matériel nous dira s'il s'agit d'une forme accidentelle ou d'une variété nouvelle.

(À suivre.)

MIGUEL ANGEL Á TRAVÉS DE SUS OBRAS

CONFERENCIA, CON PROYECCIONES LUMINOSAS, DADA EN LOS SALONES
DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA

Señoras y señores :

Feliz la época que puede presentar hombres de ciencia, literatos y poetas capaces de transmitir su vida intelectual á la posteridad.

Doblemente feliz la que posea también artistas dotados de un alma en que se haya cristalizado el carácter de su tiempo y tenga la fuerza espiritual necesaria para expresar en piedra y colores todo lo que fué grande y hermoso en él.

Las obras de estos artistas son documentos de su época.

El verdadero arte es eterno. Bien puede en un tiempo levantarse á una grandiosidad asombrosa y en otro caer en una decadencia incomprendible, pero extinguirse, jamás.

Así el poderoso arte griego no había muerto por la decadencia del imperio romano, su segunda patria.

Sólo se hallaba aletargado, escondido á los intereses de la edad media, y la vida intelectual de siglos tras siglos pasó por él sin despertarlo.

Como en la leyenda, mil años duró su profundo sueño. De pronto sus miembros recobraron movimiento y vida. Paulatinamente volvió á la luz. Mas esta vez no reconoció el suelo de que había surgido. Aunque su patria seguía siendo la de otrora, no oía más los cantos paganos, que en los tiempos pasados saludaban á los dioses, pero sí sentía que el soplo de nuevas ideas besaba su frente augusta.

Y ahora puedo preguntar : ¿ es un milagro que el arte mirara con sorpresa este nuevo mundo y que sólo paso á paso se levantara á nueva majestad ?

Despertado completamente, sus primeras fuerzas se revelaron en el « quattrocento » en el ingenio del gran arquitecto Brunelleschi, que saludó su resurrección con la cúpula monumental de la catedral de Florencia, como con un himno que resuena á través de todos los tiempos.

Tan sugestivo es el efecto de ésta obra gigantesca que ante ella el espectador casi no apercibe el esbelto campanile de 84 metros de altura, que construyó Giotto, el gran arquitecto toscano y fundador del estilo nacional en la pintura italiana. Sin embargo, también esta torre es de grande hermosura, á pesar de los dos colores diferentes del marmol y que extraña algo al modo de sentir de nuestra época.

También él es un documento importante para la historia de la arquitectura, siendo, por la aplicación ingeniosa de sus adornos en estilo gótico, una forma de transición de este estilo al del renacimiento.

Á Brunelleschi le fué reservada la realización de este nuevo estilo arquitectural en Italia, conduciéndolo á la victoria 150 años después por la poderosa cúpula de la catedral de Florencia, que acabo de mencionar.

Sus contemporáneos quedaron asombrados de la audacia con que este arquitecto hizo levantar majestosamente al cielo, en un mismo tiempo, la bóveda interior y la exterior de esta cúpula enorme, sin la construcción de una cimbra. Fué ésto una innovación nunca vista hasta entonees.

Después, fué el más nombrado escultor de aquella época, Donatello, quien ofreció al arte resucitado su homenaje.

Numerosas son las obras por las cuales se le coloca al lado de los grandes escultores del tiempo antiguo. Mas no como *imitador*, sino como *ingenio* persigue los mismo fines que buscaron esos artistas y que fueron olvidados completamente. También él es un creador de la altura de Myrón, Policleto y Fidias, de Praxíteles, Scopas y Sisipo. También en él vibra aquella poderosa alma de artista, que tiembla, sorprendiéndose en los caminos ya gastados por otros, y que quiere crear obras originales y buscar nuevos fines. En él todo es lucha por la representación de la vida real. Sin vínculo alguno, quiere desarrollar sus fuerzas enormes. Y así nace entre sus manos aquella magnífica estátua de San Jorge, que busca esconder trás la quietud clásica del arte antiguo el alma de la nueva época, que se desliza bajo luchas pesadas de las ideas medioevales.

Donatello sentía que en los albores de este tiempo debía surgir un nuevo arte, caracterizado no por ritmo y armonía, como en la Grecia antigua, sino por vida impulsiva y pasión desenfrenada.

Y este carácter brillaba como cristal de una pureza insuperable en el alma del más grande hombre de su época, no superado por ningún hijo de Italia, ni antes ni después : Miguel Angel Buonarroti.

Ni la fuerza mental del Dante, ni la multiplicidad insuperable de Leonardo da Vinci pueden obscurecer el brillo que irradia de la personalidad de este hombre, en quien se unían á la suprema perfección las tres artes : escultura, pintura y arquitectura, y que poseía la capacidad de expresar en versos perfectos sus más profundos pensamientos.

Por este artista excelso mostraba entonces el arte, en medio del puñal y veneno, entre la inmoralidad más horrenda y el egoísmo más desvergonzado, su alteza divina, como no la ha descubierto en ningún otro tiempo, con un esplendor superior á toda imaginación.

La vida de Miguel Angel es inseparable de toda aquella época en que el Renacimiento italiano se hallaba en pleno florecimiento.

Jamás produjo Italia tantos grandes hombres, jamás celebró el mundo triunfos tan magnos del ingenio humano en sus diversas manifestaciones como en aquellos tiempos.

Las personalidades brillantes de su vida de arte y ciencia glorifican por su idealismo tan sano como fuerte ésta época hasta un grado tal, que por este esplendor desaparecen las máculas oscuras en el libro de su historia.

Sin embargo, sobre todos estos hombres inmortales brilla la grandeza sobrehumana, el astro de Miguel Angel.

Tan grande como su ingenio fué su alma.

Tan poderosa como el triunfo de su arte fué la tragedia de su vida.

Jamás artista alguno fué venerado en más alto grado por los grandes y poderosos de su tiempo, como él, el amigo de los príncipes y papas, pero también jamás se pudo decir de un hombre con más razón, que se hallaba en su vejez sobre las ruinas de su poderosa vida.

Cuantas veces se ha lamentado que Rafael muriera en la plenitud de su vida y gloria, y en cambio que pocas veces, que Miguel Angel como anciano viera las tristes ruinas del edificio de aquel tiempo refulgente, que él mismo había ayudado á crear como uno de los espíritus más fuertes.

La impresión total que de esta época recibe el hombre que la considera de puntos de vista estéticos y artísticos, es completamente diferente de la que sentirá el que la examine bajo la doble faz de la moral y de la ética.

Nunca existió entre el sér y el parecer un abismo más grande, ni han estado tan distanciados el corazón y el ingenio como en aquellos tiempos.

Los artistas sabían perfectamente, que el arte no era otra cosa sino un lujo para los ricos y poderosos, un instrumento de su ambición, vanidad y hasta de su política.

No obstante, trabajaron con sagrado empeño y con la aplicación más ardiente, y gracias á su poderoso idealismo triunfaba entonces el arte sobre la historia con tanto éxito como en ningún otro tiempo.

Entre los poderosos, pocos sentían verdadero respeto y veneración por el arte, y es una gracia de la providencia que justamente esos pocos ejerciesen la mayor influencia en su tiempo, que la casa de los Mediceis triunfara y que un Julio II y un León X estuviesen en el trono papal.

En ellos tuvo el renacimiento italiano príncipes que podían ponerse dignamente al lado de los célebres artistas y hombres de ciencia que dieron relieve á la época.

Gracias también á ellos los tres grandes ingenios artísticos de Roma, Miguel Angel, Rafael y Bramante, pudieron dar á la ciudad eterna las más espléndidas obras de arte y hacer de ella la más hermosa de todas las ciudades del mundo.

Sin embargo, ninguno de estos artistas ha logrado fijar en su arte la sensación apasionada de su época en tan alto grado como Miguel Angel.

Él fué quien indicó al arte el lugar que le correspondía en la historia de la civilización, quien dió el grito de una verdadera regeneración del hombre por el arte; y ésta voz no ha enmudecido desde aquellos tiempos hasta nuestros días.

Así quedó sembrada en el alma del hombre intelectual la simiente que debía hacerle sentir *necesidad* de arte.

Y por doquiera que prospere un pueblo, que haya puesto término á las luchas necesarias para su existencia y libertad, sus hijos predilectos, y más tarde todos los dotados de sentimientos patrióticos y nobles, hacen un llamado al arte, para realizar sus ensueños ó para dar gloria al ingenio de su época.

Algo así como temor se apodera seguramente de todo individuo que trata de desarrollar la vida de este poderoso reformador. Se siente aplastado por su grandeza y solo vacilante se atreve á penetrar en lo más recóndito de sus profundos pensamientos y á recoger las últimas vibraciones de su alma de artista.

Un poeta italiano, contemporáneo de Miguel Angel, ha dicho: Es

un hombre de cuatro almas y para explicar la grandeza de su inmenso ingenio debiérase escribir una biografía para cada una de éstas.

Esto es muy cierto. Miguel Angel tenía plena conciencia de su multiplicidad. Pero por más célebre que fuera como pintor y arquitecto y por mucho que se distinguiese como poeta, el mismo se estimaba más como escultor.

Todavía existe una carta en que escribía: Sólo cincelando estoy contento.

Y en una de sus poesías decía: No hay ningún pensamiento que el artista no pueda esculpir en un bloque de mármol.

Quisiera desarrollar la vida de Miguel Angel en palabras armoniosas como los colores de sus cuadros y animados como el mármol de sus estatuas.

Pero para esto me sería necesario poder dominar mejor vuestro idioma, pues bien lo sabéis, que sólo en sus profundidades se encuentra aquel oro fulgurante que constituye su alma.

Á causa de esta falta de conocimientos no me queda más remedio que hacer resucitar al artista ante vuestros ojos espirituales por las mismas obras poderosas que acompañaron la carrera de su larga vida y caracterizan la historia de su época.

Las proyecciones luminosas deben completar mis cortas palabras y si aquellas no son dignas de la calificación de « espléndidas » os ruego de antemano queráis disculpar sus defectos y contentaros con la buena voluntad.

No me fué posible encontrar mejores reproducciones que las que sirvieron para preparar los diapositivos que voy á enseñaros, razón por la cual me veo también privado de presentar varias vistas importantes. Espero, pues, que tendréis á bien no impacientaros durante los períodos más largos en que á la palabra le faltará la ayuda de la literatura.

Sólo pocos dibujos se han conservado del primer tiempo de la carrera de artista de Miguel Angel.

Uno de los más importantes es la cabeza de un fauno, que hoy es uno de los grandes tesoros del Louvre de París.

Esta cabeza que es un dibujo á pluma, da una prueba de los grandes conocimientos de anatomía humana que poseía el artista, que entonces era un adolescente de trece años apenas.

Esos conocimientos eran el fruto de infatigable aplicación en el taller del maestro Ghirlandaio, el más célebre pintor que tenía Italia en aquellos tiempos.

Un día este gran artista, sorprendido de un bosquejo hecho por Miguel Angel sin su ayuda, no pudo dejar de exclamar que su discípulo sabía más que él.

Con este motivo también le recomendó al duque Lorenzo de Medici, que entonces quiso fundar en Florencia una escuela para escultores.

Es indudable que Lorenzo el Magnífico, como le llamaban sus contemporáneos, fué el príncipe de gustos artísticos más delicados entre los que hayan ocupado un trono mundial.

Sus contemporáneos le estimaban como gran estadista, porque gracias á su política prudente consiguió establecer un equilibrio entre las potencias más poderosas de la Italia de entonces, Milán, Venecia y Florencia, que habían vivido siempre en guerra.

Sin embargo, si su nombre brilla hasta hoy como uno de los más sobresalientes en la historia de la civilización, ésto es tan sólo debido á sus relaciones con el arte y las ciencias.

Su ambición ardiente fué hacer de su capital Florencia la más grande ciudad de arte en Italia, y ayudado por el considerable número de artistas, que produjo la tierra toscana y que llamó á su residencia, realizó su deseo y lo llevó más adelante, haciendo de dicha ciudad la más importante del *mundo* en materia de arte.

Su palacio fué el centro de la Italia intelectual en todos sus campos. Á todos los artistas inspirados les hacía sentir su estímulo, dispensándoles su protección entusiasta, lo cual podía hacer, no solo por los inmensos recursos pecuniarios de que disponía, sino también porque era hombre de consejo y de grandes conocimientos en artes y ciencias. Los contemporáneos le llamaban « Amigo de todas las virtudes », y sus poesías podían colocarse al lado de las de los poetas más afamados.

También en la música, geometría y arquitectura, tenía conocimientos excepcionalmente amplios, y gracias á la multiplicidad de su ingenio, fué, puede decirse, verdadero humanista.

Parece realmente milagroso que el renacimiento italiano, caracterizado por la grande multiplicidad de sus artistas, jamás igualada, poseyese en Lorenzo de Medici un príncipe igualmente universal, capaz de comprender esta época ingeniosa y de empeñarse en mantenerla y promoverla.

Ante todo, se entusiasmó por la escultura, adquiriendo para sus colecciones y para el embellecimiento de sus vastas posesiones todas las estatuas antiguas que podían encontrar sus agentes.

La consecuencia de este amor por la escultura fué también la fundación de la escuela de artes plásticas, antes mencionada, de la cual fué discípulo Miguel Angel.

El éxito ruidoso que encontraron allá algunas de sus copias de estatuas antiguas, hechas en barro, lo indujo á aferrarse completamente al cincel.

Sin la dirección del maestro, cinceló en un pedazo viejo de mármol una máscara sonriente, para la cual le sirvió de modelo la cabeza de una estatua que yacía en olvido en un rincón del jardín.

Este trabajo original sorprendió al duque Lorenzo.

Sin embargo, contemplando la obra, dijo en broma, que no podía creer, que un sujeto tan viejo pudiese conservar una dentadura completa como la había cincelado el joven artista.

Estimulado por esta crítica y habiéndose retirado el príncipe, Miguel Angel remedió ese defecto, abriendo con el cincel un portillo de una naturalidad engañosa en la hilera de dientes no interrumpida.

Esta ingenuidad le valió una simpatía del duque, mayor aún de la que le había merecido hasta entonces á este magnate, quien quedó tan convencido del porvenir artístico del joven de catorce años, que resolvió tomarle para siempre en su palacio y le hizo educar con sus mismos hijos, comer en su mesa y vestir como un joven de familia distinguida.

Gran influencia en el desarrollo espiritual del joven artista tuvo ahora el trato diario, que mantuvo con los hombres más ingeniosos y célebres de Italia en la corte de su protector paterno, particularmente la enseñanza de Poliziano, preceptor de los príncipes, que fué un gran sabio y un célebre poeta.

Estimulado por éste hizo varias obras. La mejor fué un bajo relieve, que representa el combate entre los lapites y centauros, que según la leyenda vivían en guerra perpetua.

La fuerza violenta de los cuerpos humanos en lucha feroz mostraba toda la originalidad de Miguel Angel, y sus contemporáneos admiraron este bajo relieve como la obra de un artista perfecto y no como la de un joven de diez y ocho años de edad.

Este desarrollo tan insólito provocó naturalmente la envidia de sus condiscípulos, entre los cuales se encontraron varios que por su talento habrían llamado la atención á no haber brillado fulgurante el astro de Miguel Angel.

Más de una vez tuvo que defenderse contra agresiones causadas por no saber silenciar sus críticas de las obras ajenas.

En una de estas luchas el joven Torrigiano, pintor de gran talento reconocido, le dió un golpe tan fuerte en la cara, que le destrozó el hueso nasal; de suerte que en esta parte del rostro quedó deformado para toda su vida.

Torrighiano tuvo que huir, y el duque Lorenzo le desterró para siempre de Florencia.

Desgraciadamente falleció Lorenzo de Medici cuando Miguel Angel no había gozado de su protección más de cuatro años.

También su hijo y sucesor, Pedro de Medici, demostró gran benevolencia hacia el artista y le ocupó, pero no le encargó trabajos importantes y dignos de su ingenio.

Tuvo este príncipe más afición por las obras de arte industrial y no comprendió las enormes fuerzas artísticas que fermentaban en el alma de Miguel Angel. La protección del arte fué para él nada más que una apariencia. Así, por ejemplo, durante las fuertes nevadas, que cayeron en Florencia en el año de 1494 abusó del ingenio divino del artista hasta para hacerle erigir en su jardín una figura de hombre hecha de nieve.

En cambio encontró Miguel Angel un protector decidido en el prior de Santo Spirito, para quien talló en madera un crucifijo, que no existe más.

Siendo este prior un gran aficionado de arte y dándose cuenta cabal de cuanto es necesario para el desarrollo completo de un artista, no le importaban las murmuraciones de las gentes y ponía á disposición de Miguel Angel varios cuartos del convento á fin de que en ellos pudiese disecar todos los cadáveres que necesitaba para estudiar por completo la estructura del cuerpo humano.

De esta manera aumentaba sus conocimientos de anatomía ya muy desarrollados y alcanzaba una perfección jamás superada.

Á esta época pertenece un dibujo que conserva el museo de Oxford y que representa tres manos y la espalda de un hombre.

Entretanto el fanatismo religioso de Savonarola había alcanzado su más alto grado, y el pueblo de Florencia, arrepintiéndose de todos los pecados horribles de su tiempo, y deseando ardientemente una regeneración por penitencia y sencillez de costumbres, acusó á la gran familia de los Medicis como autores de la corrupción moral y la expatrió.

Como las relaciones de Miguel Angel con la casa de los Medicis fueron siempre muy estrechas, razón había para que nuestro artista temiese la furia del pueblo de Florencia y en consecuencia huyera á Bolonia, donde permaneció un año.

Habiéndose tranquilizado Florencia, Miguel Angel volvió á esta ciudad, porque su amigo y protector en Bolonia, Aldovrandi, uno de los diez y seis gobernadores de la ciudad republicana, no le ocupaba, sino en hacerle leer las obras inmortales de los grandes poetas toscanos Dante, Petrarca y Bocaccio, abusando de su gran talento de lector.

En seguida encontró en Florencia otro protector en Lorenzo di Pierfrancesco, noble que pertenecía á una rama lateral de los duques de Medici, y á quien el pueblo no había expatriado.

Para este aficionado de arte hizo Miguel Angel varias obras de mármol.

La más importante es un Juan Bautista.

Esta estatua, que durante mucho tiempo estuvo perdida, se encuentra hoy en el museo antiguo de Berlín.

Representa á Juan Bautista como muchacho medio desarrollado, bebiendo la miel de un panal en un cuerno de cabra.

También hizo un *Cupido*, tan parecido á las antiguas obras griegas, que sus amigos le aconsejaron que enterrase la figura durante un tiempo, para que el mármol tomara el aspecto de viejo, y la mandara después á Roma, donde se pagaban precios muy altos por las obras antiguas.

Así lo hizo Miguel Angel, que tenía ansiedad de saber si los conoedores de arte estimaban su trabajo comparable con el de los griegos.

Un cardenal compró ésta figura. Mas por una indiscreción quedó descubierto el engaño, lo que dió gran fama al arte excelso de Miguel Angel.

El más entusiasmado fué la misma víctima, es decir el propio cardenal, que invitó al artista á su casa en Roma.

Por su intervención conoció al noble romano Jacopo Galli, para quien hizo dos figuras de mármol de tamaño natural: un segundo Cupido y un *Baco*.

Este último tiene su lugar en el Museo Nacional de Florencia, y es una obra de arte perfecta.

Representa un adolescente de formas suaves, gozando el efecto de su estado de embriaguez.

Una leve hinchazón del cuerpo indica que no era la primera vez, que gozaba demasiado de los placeres del vino.

De pie y tambaleándose tiene clavado su mirada sonriente sobre la taza de beber.

Terminadas estas obras, hizo para el cardenal de San Sabino, em-

bajador del rey Carlos VIII de Francia, la divina *Piedad*, que es hoy la obra más admirada de la iglesia de San Pedro en Roma.

Los artistas de los tiempos anteriores al de Miguel Angel representaron la Madre de Dios dando á su cara los rasgos de la desesperación y del dolor más profundo, tratando de ésta manera de excitar la compasión del expectador.

Miguel Angel se libró de ésta tradición, haciendo guardar á María la hermosura serena é ideal de su cara, á pesar de su dolor intenso y claramente expresado.

Tampoco el cuerpo de Cristo no lo representa deformado por su dolor y muerte en la cruz.

Á pesar de ello no *parece* que estuviese durmiendo. Más bien nadie podría dudar de que ha muerto.

En 1501 fué llamado Miguel Angel á Florencia por sus amigos, para que hiciera allá de un bloque de mármol colosal, que poseía la dirección de la obra de la catedral, una figura de cinco metros y medio de altura.

De este costoso bloque, que otro escultor había echado á perder cuarenta años atrás, hizo Miguel Angel en poco más de dos años una figura de David de ciento ochenta quintales de peso, habiendo producido el milagro más grande de la escultura.

La Italia intelectual quedó tan estupefacta ante la grandeza del artista como ante la de una divinidad.

Representa al *David* como muchacho heroico con su enérgica mirada clavada en su adversario. El pie derecho está en una postura, que da firmeza al cuerpo. Con la mano izquierda tira del hombro la honda y en la derecha sostiene la piedra que debe matar al gigante Goliat.

En los tiempos que siguieron, el arte de Miguel Angel debía servir muchas veces á la política, entonces muy enredada, pues Florencia obsequió con estatuas y bustos á varios reyes y poderosos, para adquirir ó conservar su amistad.

Las mejores obras de esta época son un Adonis moribundo en mármol que no existe más y la *Sacra Familia*, una de las pinturas más célebres, que hoy están en la tribuna del museo de los oficios de Florencia.

Esta obra la ejecutó Miguel Angel por encargo de Angelo Doni, uno de los más grandes aficionados de arte de su tiempo, cuyo retrato como también el de su esposa fueron pintados más tarde por Rafael.

El movimiento del cuerpo de María, entregando cuidadosamente

el niño Jesús á José es de una gracia raras veces alcanzado por otros artistas.

La gran maestría se conoce sobre todo en la plástica y el tratamiento de las formas, á las cuales el color está subordinado.

Para las figuras desnudas, que dan vida al fondo del cuadro, falta hasta hoy una explicación suficiente. Un historiador, contemporáneo de Miguel Angel, dice de ellas, que sirviesen solamente para demostrar todavía más espléndidamente la grandeza del artista.

Yo creo que Miguel Angel quiso simbolizar por estas figuras el paganismo, que todavía no adivina el triunfo del cristianismo. Así también se explicaría la falta de conexión entre los dos grupos, muchas veces criticada.

Habiéndole valido el insólito éxito del David la fama de *escultor* más grande de Italia, su patria le daba ahora ocasión de adquirir la misma gloria como *pintor*.

Debía disputar la palma al ilustre Leonardo da Vinci.

Como sabéis Leonardo era entonces el pintor más célebre, tal vez el *hombre* más célebre de Italia, y hasta hoy se le considera como el más hermoso ejemplo de la multiplicidad del ingenio humano.

Cuando Miguel Angel debía rivalizar con él, contaba veintidós años menos que Leonardo.

Hacía ya algún tiempo que tenía fama de ser un dibujante tan exímio como su rival, fama que se basaba en varios dibujos hechos en creta colorada, de los que sus amigos dijeron, que eran superiores á los del mismo Leonardo.

Esta crítica se refirió especialmente á un dibujo, que bajo el nombre *La Furia* se conserva en buen estado en el museo de Florencia.

El gobierno de esta ciudad quiso adornar la gran sala de su palacio con dos enormes pinturas al fresco.

Una debía pintar Leonardo da Vinci, la otra Miguel Angel.

Este último eligió una escena de las luchas por Pisa en el siglo XIV, que terminaron con la rendición de esta ciudad al gobierno de Florencia.

En 1505 acabó el cartón dibujado. Nadie lo había visto antes, y este acontecimiento fué esperado por el mundo artístico de Italia con la mayor ansiedad.

Libros de este tiempo nos refieren que jamás una obra había provocado tanto asombro, como este dibujo.

De todas las partes de Italia acudían los artistas, para admirar ésta nueva prueba de capacidad insuperable y estudiar el cartón semanas

enteras. Se dice que entre estos artistas también estuvo el joven Rafael.

Á juzgar por estos relatos no hay duda, que la desaparición del cartón es una pérdida irreparable para el arte.

Miguel Angel se hallaba ahora en la cúspide de su gloria, y sin embargo tenía aún por delante los años en que su vida de artista debía producir los mejores frutos.

Julio II, el pontífice más versado y aficionado en arte, había subido al trono papal y llamó á Miguel Angel á Roma.

Quiso que le erigiera en vida su sepulcro dentro de la catedral de San Pedro.

Y ahora creaba el cerebro genial de Miguel Angel una obra de una grandeza tan extraordinaria como jamás la imaginara otra mente humana, ni antes ni después.

Pero este pensamiento fué la tragedia de su larga vida.

Quiso crear una obra de magnitud tal que al compararla con las más célebres del arte antiguo resultase superior á éstas en belleza, tamaño, riqueza ornamental y número de estatuas.

Cuando Julio II vió los bosquejos de este monumento, estuvo tan fuera de sí de entusiasmo, que ante la grandiosidad de la obra proyectada se decidió á demoler la catedral de San Pedro y edificarla de nuevo en forma y tamaño, dignos de esa creación majestuosa.

Pronto veremos el triste fin de la historia de este sepulcro, triste por la malignidad de la fortuna y de la época.

Sin embargo, una sola cosa debe el mundo á este pensamiento genial, y es la catedral de San Pedro, tal cual existe en el presente.

Ocho meses permaneció Miguel Angel en las canteras de Carrara, eligiendo los bloques de mármol necesarios para la ejecución del monumento.

Cuando fueron transportados á Roma cubrían casi la mitad de la plaza grande que se extiende por delante de la basílica.

Mas durante su ausencia, Bramante, el arquitecto más afamado de Italia, había concluído el modelo para la catedral de San Pedro, y logró concentrar todo el interés del papa en la ejecución de este edificio monumental.

Envidioso de la gloria de Miguel Angel hizo presente al papa, que su intención de hacerse erigir un sepulcro en vida, era un desafío al cielo.

Á pesar de que Miguel Angel tenía ya en obra diez figuras para el sepulcro, que debía tener cuarenta estatuas además de los adornos ar-

quitectónicos y ornamentales, vióse obligado á interrumpir su trabajo.

Fué tal la influencia que ejerció Bramante sobre el papa, que éste abandonó completamente su proyecto del sepulcro é hizo conocer su resolución al escultor. Mas para evitar á éste último un resentimiento, le encargó la ejecución de frescos sobre el cielo raso de la capilla Sixtina, la capilla privada, donde offician los papas en el Vaticano.

Bramante creía que á Miguel Angel le faltaría el talento necesario para ejecutar el cuadro monumental, que se le iba á encomendar, sabiendo además que no tenía ninguna experiencia en la técnica, de la pintura al fresco. Después del descalabro del celebrado escultor quiso proponer al papa á su amigo Rafael, cuya estrella brillante surgía en aquella época.

Esta envidia entre los artistas como entre los hombres de ciencia es una de las máculas más feas del renacimiento italiano y muy significativa para su carácter moral.

Miguel Angel rechazó el nuevo encargo y trató de persuadir al papa de que debía dejarle concluir el sepulcro.

Cuando un buen día se dirigió al Vaticano á pedirle dinero para la adquisición de nuevos bloques de mármol, un sirviente cumpliendo instrucciones del pontífice, rehusó al artista la entrada á sus aposentos, sin más trámite.

Ofendido por este tratamiento tan indigno, Miguel Angel abandonó á Roma dos horas después, marchándose á Florencia.

Casi inmediatamente llegaron á esta ciudad, y á cortos intervalos, cinco correos de Julio II y varios cardenales, portadores de misivas á Miguel Angel para que volviera á Roma.

Pero el artista al principio no se dejó conmovir ni por los ruegos amistosos del Santo Padre, ni por sus órdenes enérgicas. Este último amenazó también á la ciudad de Florencia, pero sin resultado. Esta protegía á su gran hijo é impidió también que acudiera á un llamado del sultán á Constantinopla, quien tenía el propósito de encomendarle la construcción de un puente de esta ciudad á Pera, prometiéndole todos los honores dignos de su gran ingenio.

Al fin Florencia resolvió el conflicto, mandando á Miguel Angel á Bolonia en calidad de embajador, en cuyo carácter quedaba protegido contra la ira del papa, y acompañado de un cardenal, para que se encontrara con el pontífice, quien después de una campaña victoriosa había fijado su residencia en esa ciudad.

Julio II al recibirlo fingió mucha indignación, diciéndole: En vez de venir tú donde yo estoy, me obligas á ir donde tú estás! Sin duda

sabes que la distancia de *Florenxia* á Bolonia es más corta que la de *Roma* á Bolonia!

Sin embargo, después de un incidente enojoso en que el cardenal fué la víctima por querer proteger al artista contra las iras del papa, se reconciliaron los dos hombres igualmente pertinaces y Julio II dijo á Miguel Angel: Estoy dispuesto á darte todo el dinero que pidas. Hazme tantas obras maestras, cuantas puedas. Eres un dios creador, eres la gloria del papa y de la Italia.

Después de haber ejecutado en Bolonia un grandioso monumento del pontífice, con el cual éste último obsequió á dicha ciudad, que le había saludado como libertador del dominio odioso de la casa de los Bentivoglios, volvió á Roma Miguel Angel, lleno de esperanzas.

Pero aquí debía recibir un nuevo desengaño.

El papa insistió en que pintase primero el cielo raso de la capilla Sixtina.

Después de muchas hesitaciones y venciendo una repugnancia que no pudo ocultar, puso manos al trabajo y á pesar de ello creó la obra más divina y magnífica de la pintura monumental, que existe.

Lamento que el escaso tiempo de que dispongo no me permita hacer una descripción de este cielo raso.

Tan sólo diré al respecto que no existe ninguna obra que tenga siquiera aproximadamente, una cantidad y profundidad tan grandes de ideas y pensamientos como la que acabo de mencionar.

Uno de los más lindos del cielo raso es «la creación de Eva» y la «expulsión del paraíso», que forman una sola composición.

La armonía espiritual y monumental de todos los cuadros como conjunto es, á pesar de los tamaños diferentes, tan grande, que habla este techo á cada individuo, de cualquier país que sea, en palabras igualmente eternas é inolvidables.

El historiador olvida aquí la crítica seca y abstracta de su espíritu y goza con el alma. Al artista en cambio esta obra hace la impresión de que fué creada para enseñarle los fines del arte monumental.

Notables son también las figuras alegóricas alrededor de los cuadros del cielo raso.

Para poder dignificar completamente el triunfo artístico que significa este cielo raso, hay que tomar en consideración las circunstancias difíciles en medio de las cuales fué creado.

Miguel Angel estaba acostumbrado á la libertad artística más amplia, pero en este caso le fueron fijadas las medidas y tuvo que subordinar sus ideas á una arquitectura ya repartida en planicies.

Este cielo raso es muy sencillo y toda la arquitectura que se ve hoy es simulada y pintada también por Miguel Angel.

Una idea de la riqueza de esta arquitectura os la da el cuadro de la sibila líbica, una de las cinco adivinas de los tiempos paganos, que alternan en el techo con siete figuras de profetas judíos.

Y esta obra gigantesca de cuarenta metros de largo y con 343 figuras quedó terminada en menos de cuatro años, es decir en el mismo tiempo en que Leonardo da Vinci había pintado un solo cuadro de la Gioconda, que, como sabéis, es la perla del Louvre de París.

Para poder trabajar también de noche, había inventado una lámpara especial, con la cual iluminaba el techo.

Concluída la obra magna sus ojos quedaron tan torcidos por la mirada dirigida continuamente hacia arriba, que debió tener durante mucho tiempo los libros sobre la cabeza para poderlos leer.

Poco después de la conclusión del cielo raso de la capilla Sixtina subió al trono papal Giovanni di Medici con el nombre de León X.

El mundo intelectual saludó con el mayor entusiasmo al nuevo pontífice de espíritu muy cultivado y cifró en él las más grandes esperanzas. Los hombres de ciencia y los artistas veían aproximarse la edad de oro.

Particularmente Miguel Angel estaba vinculado con el nuevo papa por una estrecha y antigua amistad, que databa de los tiempos en que ambos disfrutaban de una educación común en la corte de Lorenzo el Magnífico.

El deseo más ardiente de León X fué glorificar á Florencia, su ciudad natal, de la cual fué el primer papa.

Con este motivo, encargó á Miguel Angel inmediatamente la construcción de un nuevo frente para la iglesia de San Lorenzo, á la cual pertenecían los Medicis.

El pontífice no se preocupaba de los contratos celebrados por el artista con los herederos de Julio II, quien en su testamento había dispuesto, que se precipitase la conclusión de su sepulcro.

Miguel Angel empezó en seguida los planos del frente de la iglesia, pero se ocupó al mismo tiempo de las estatuas para el sepulcro mencionado, pues deseaba satisfacer también al duque de Urbino.

Ante todo trabajó en las figuras de dos esclavos encadenados.

Pero León X continuó siendo tan apremiante que el artista se vió obligado á interrumpir los trabajos para el sepulcro.

Fué inmensa la cantidad de mármol, que puso en obra para fines arquitectónicos y estatuarios.

Explotó nuevas canteras y aun construyó caminos especiales para el transporte de los bloques.

Pero todo eso fué trabajo perdido. El frente de San Lorenzo no se ejecutó jamás, debido á desagradados personales, á la falta de dinero del papa y á las guerras lombardas.

Desligado de sus compromisos con el pontífice, Miguel Angel ejecutó un Cristo con la cruz para la iglesia Santa María sopra Minerva en Roma, donde fué en tal grado objeto de fervor religioso, que hubo que cubrir su pie derecho con un zapato de bronce, para preservarlo de los besos de los fieles.

Mas, á pesar de todos los desengaños, el cerebro creador de Miguel Angel estuvo siempre preocupado con nuevas ideas grandiosas, y cuando la ciudad de Florencia envió al papa una petición para que permitiera transportar los restos del Dante á su ciudad natal. á fin de que encontrasen allí su última morada, el artista, que también firmaba, escribió debajo de su nombre que se haría cargo de la erección de un monumento que sirviese para perpetuar la memoria de este célebre poeta florentino, y empezó en seguida á dibujar los bosquejos respectivos, que no se ejecutaron jamás.

También el sucesor de León X, Clemente VII, otro miembro de la casa de los Medicis, pensó unicamente en la glorificación de su familia y encomendó muy pronto á Miguel Angel la construcción de un mausoleo grandioso para los poderosos príncipes de su casa, que debió levantarse en Florencia.

Por la influencia del papa los parientes de Julio II, estuvieron conformes en que otros artistas terminasen bajo la dirección de Miguel Angel las figuras ya empezadas.

Este se lanzó con ímpetu á la nueva obra y construyó primero la cúpula sencilla y hermosa del mausoleo.

En esta ocasión dió el artista, que había sido siempre de una originalidad excepcional, una prueba de su noble admiración por las obras de otros artistas, copiando exactamente la linterna de la cúpula de San Lorenzo, construída cien años antes por el gran arquitecto Brunelleschi, y como el papa le preguntara, por qué había hecho eso, le replicó: « Se puede hacerla de otra forma, pero no mejor. »

Si bien este trabajo representaba una tarea, que debía ocupar por completo su cerebro, el artista construía al mismo tiempo la célebre Biblioteca Laurenziana, para la cual hizo también los dibujos del cielo raso de madera. De gran hermosura es el vestíbulo con la célebre triple escalera, que representa esta vista.

Ante la belleza de las producciones de Miguel Angel los deseos del papa aumentaban cada vez más.

Ahora ya se trataba de seis sarcófagos para el mausuleo, en lugar de los dos que se habían proyectado en un principio; de muchas figuras para los nichos de las paredes de mármol y de una *madona* para el altar.

Alarmados por la magnitud de estos nuevos trabajos, que no le dejaban tiempo para ocuparse del monumento de Julio II, los parientes de éste le hicieron un proceso.

Veinte años hacía ya, que venía trabajando en este sepulcro, de manera que llegó á ser el martirio de su vida. Desde tiempos atrás el entusiasmo por esta obra se había convertido en temor, pues esta última había llegado á ser su pesadilla perpetua. Muy lejos estaba de sospechar que entonces no hubiese vencido sino la mitad de su martirio.

Después de laboriosas negociaciones y grandes sacrificios materiales del artista se arribó al fin á un contrato, por el cual Miguel Angel debía construir el sepulcro con las estatuas concluídas.

Para olvidarse de todos estos desagradados, trabajó con anhelo en los otros sepulcros de los Medicis. Así llegó el año de 1527 y con ésto el saqueo horrible de Roma por las tropas mercenarias españolas y alemanas, y la encarcelación de Clemente VII en el castillo de San Angel.

De este suceso aprovecharon los florentinos para levantarse nuevamente contra la soberanía de los Medicis, expatriándolos otra vez y declarando de nuevo la autoocracia.

Ahora Miguel Angel debía poner su talento y su ingenio al servicio del patriotismo, pues Florencia tenía que defenderse contra las huestes del emperador y del papa y debía disponerse para un largo sitio.

Al frente de los nueve ingenieros, que se designaron para mejorar y ensanchar las fortificaciones de la ciudad, fué colocado Miguel Angel.

Fué ésta una tarea en la que pudo manifestar otra vez más un ingenio poderoso.

Con una seguridad asombrosa lo disponía todo, mostrándose superior á los demás constructores y arquitectos, de tal manera que le enviaron á Pisa, para que fortificase también ésta ciudad, mientras Carlos V, victorioso, se iba aproximando poco á poco á Florencia.

Las ciudades viéronse obligadas á rendirse, y también á ésta últi-

ma le esperaba una suerte semejante, á pesar de que sus murallas fueron defendidas con todo el valor posible.

No obstante sus grandes ocupaciones Miguel Angel inventó durante el sitio una nueva clase de catapultas y supo hacerse de tiempo para trabajar secretamente en los sepulcros de los Medicis.

Además pintó durante el asedio una Leda para el duque de Ferrara, que estuvo más tarde en Francia y se quemó durante el reinado de Luis XIII.

Sus contemporáneos refieren que fué el cuadro más hermoso de todos los que pintó sobre lienzo.

Por una traición se vió obligada Florencia á abrir sus puertas á Carlos V, quien puso sus destinos en manos del papa.

Este se dirigió sin miramientos contra los enemigos de los Medicis, de suerte que Miguel Angel tuvo que abrigar serios temores respecto de su propia suerte por haber sido constructor y director de las fortificaciones.

Por este motivo se escondió.

Mas el papa puso en juego todos los medios para que dieran con él, considerándole entonces no como un adversario político de su familia, sino como un gran artista.

En este mismo año y durante el siguiente trabajó con tesón en los sepulcros y concluyó la estatua de Lorenzo de Medici, á pesar de que había perdido, por las emociones continuas, el equilibrio del espíritu y su vigor físico.

Enflaqueció hasta quedar como un esqueleto, de manera que todos veían acercarse el fin del hombre que á la sazón tenía solamente cincuenta y seis años de edad.

Y sin embargo debía vivir aún treinta y cuatro años más!

Esta apariencia fué motivo para que los herederos de Julio II pidiesen muy enérgicamente á Miguel Angel la terminación del sepulcro, amenazándole al mismo tiempo con un proceso y con un pedido de indemnización muy grande.

También Clemente VII, temeroso de que la obra de los sepulcros de los Medicis quedase trunca, apuró tanto al artista, sin consideración á su enfermedad, que este se vió en la necesidad de trabajar hasta de noche.

Así concluyó también la estatua de Giuliano de Medici para el segundo sepulcro.

Al último aprovechó Clemente VII de su poder papal, para llegar á un arreglo que dejase á todos satisfechos.

Fueron llamados á Roma el duque de Urbino y Miguel Angel para ultimar el asunto en el Vaticano.

Cuando el duque vió al artista tan enfermo, fué tal su emoción, que descubrió sus sentimientos amistosos y no opuso dificultades para celebrar el arreglo.

Apretándole la mano, le dijo : Quedaré conforme si solamente un soplo de tu ingenio inmenso queda sobre este monumento, pues eso sólo bastará para hacer inmortal á Julio II.

Entretanto los príncipes de Italia y muchos de los del extranjero, esperando la muerte del artista, se apresuraron á adquirir obras, salidas de su mano, conformándose con poseer pocas líneas dibujadas ó bosquejos de bustos en mármol.

Y á pesar de ello, Clemente VII pidióle una nueva obra gigantesca.

Parece sin embargo, que este encargo, que fué tan digno de su ingenio como de su grandeza y en tan alto grado proporcionado á su vida psíquica, fué precisamente el remedio, que necesitó su cuerpo quebrantado.

De nuevo se elevó con fuerza juvenil hasta la altura más grande de su arte divino.

Clemente VII deseaba que cubriese la pared del altar de la capilla Sixtina con una pintura colosal que representase el juicio final.

Y es de no creer, que un enfermo se atreviese á empezar este cuadro de catorce metros de ancho y quince de alto, sin abandonar por esto las obras de los sepulcros de Julio II y de los Medicis.

Pero más increíble aún es que debía concluir esa pintura tan gigantesca.

Por este tiempo ocurrió la muerte de su protector el papa, y á consecuencia de este suceso Miguel Angel hubo de temer al vicioso Alejandro de Medici, el tirano de Florencia, con quien se había enemistado por no haber querido construirle una ciudadela.

Fué esto una causa determinante para que Miguel Angel no pudiera ir á Florencia á concluir los sepulcros de los Medicis, para los cuales había que hacer doce figuras más.

El trabajo quedó interrumpido para siempre, y artistas amigos tomaron á su cargo la construcción de estos monumentos sobre la base de las estatuas y adornos que ya existían.

Pero los dos sepulcros que resultaron de este conjunto bastan para asegurar á Miguel Angel la inmortalidad.

Son, respeto á su composición, completamente semejantes en su estructura.

En el de Lorenzo de Medici, las figuras acostadas, de insuperable hermosura, que adornan el sarcófago, representan la aurora y el crepúsculo, al paso que las que embellecen el de Giuliano de Medici simbolizan el día y la noche.

Jamás escultor alguno ha logrado imprimir al mármol la vida que anima á estas cuatro figuras, que inspiraron á muchos poetas.

Particularmente la figura de la noche, es una obra de arte tan perfecta que bien podría decirse, en términos triviales, que el artista se ha superado á sí mismo.

Un día se encontró fijada en esta figura una poesía que se puede traducir prosaicamente así: «La noche, que ves aquí dormir en tan dulce postura, fué esculpida en este bloque de mármol por un ángel. Ella duerme y tiene vida. Si no lo crees, despiértala y te hablará.»

Miguel Angel contestó con otra poesía, refiriéndose á los tiempos desgraciados de su querida ciudad paterna, y que dice: Me siento feliz durmiendo y más aún por ser de piedra, mientras duren la desgracia y la deshonra. No ver y no sentir es una gran suerte para mi. Ay! No me dispiertes!.. Habla quedo!..

Tan grande como el valor artístico de estos monumentos es el progreso que significan para la escultura. Fueron los primeros sepulcros no coloreados.

Todos los escultores de aquellos tiempos coloreaban sus obras; y de ésta costumbre no se había librado ni el gran Donatello.

Los artistas se hallaban entonces completamente bajo la influencia del arte clásico, y creyendo que también las estatuas de la Grecia antigua estaban cubiertas de color — lo que hasta hoy afirman muchos historiadores de arte — trataron de alcanzar por medio de colores el más alto efecto de sus obras.

Miguel Angel fué el primero que rompió con esta tradición, procurando todo el efecto artístico por la animación del mármol. El resultado fué tan grande que influyó en todos los escultores.

Á pesar de que estos sepulcros, por su originalidad artística, son enteramente diferentes de los que estamos acostumbrados á ver, se está por completo bajo la impresión de la muerte, cuyo soplo se cree sentir.

La insuperable quietud que irradian estos monumentos es, fuera de duda, sin igual.

El sucesor de Clemente VII, Pablo III, tampoco respetó los contratos de Miguel Angel con los herederos de Julio II y reclamó con ímpetu los servicios del artista.

Este, que quiso cumplir con sus obligaciones, no tuvo más remedio que huir de Roma.

Preparó su fuga para ocultarse en una abadía cerca de Génova, en donde nadie habría sospechado su presencia.

Allá quiso trabajar secretamente en el sepulcro de Julio II hasta dejarlo terminado.

Sin embargo, antes de que pudiera realizar su propósito, le visitó el papa, acompañado de diez cardenales y toda su corte, para ver estos trabajos.

Llenos de admiración estuvieron todos delante del Moisés, que estaba completamente terminado.

Esta figura grandiosa que fué colocada más tarde en la iglesia de San Pietro in Vincoli en Roma, se encuentra allá desgraciadamente en un lugar tan desfavorable que es casi imposible dignificar completamente su incomparable belleza.

Por eso muchos espectadores están desengañados delante de ésta creación de Miguel Angel, que sin duda es la más conocida obra del artista, reproducida innumerables veces en mármol, yeso y fotografía.

Mas el que se acerque á esta estatua sin preocupaciones estará desde el primer momento bajo una impresión singular, jamás sentida.

Si me fuera permitido expresar mis propios sentimientos, diría que no puedo imaginarme ninguna obra, que esté animada por igual fuerza sobrehumana, como la de Moisés.

Á la vista de esta estatua puede formarse una idea de la grandiosidad y enormidad del monumento proyectado como sepulcro de Julio II, pues esta figura de casi tres metros de altura, es solo una de las ocho del mismo tamaño, que debían adornar este proyecto, que comprendía en total cuarenta estatuas.

La figura representa á Moisés en el momento en que oye el clamor de los israelitas bailando alrededor del ternero de oro. El profeta está despertándose del éxtasis por las palabras de Dios, que, hablándole al oído, le ha comunicado las leyes para su pueblo.

El espectador siente que inmediatamente saltará lleno de ira de su asiento, para lanzar invectivas contra los hombres faltos de todo sentimiento moral, mientras las tablas de la ley caen al suelo en pedazos.

Es esta figura de Moisés una figura dramática en el más alto grado. La representación de los efectos dramáticos de las pasiones interiores del hombre, empero, oponían al artista los mayores obstáculos, pues no debió atravesar los límites señalados á la cultura.

Sin duda ha conocido Miguel Angel éstos límites, como ningún otro artista. Y por eso representó á Moisés en el momento en que comprende el motivo del clamor, que le ha despertado de su éxtasis y en que su ira ha alcanzado su más alto grado. En el próximo momento se expresará esta ira también en la postura del cuerpo, pero el artista debía representar las agitaciones del alma.

En cuanto á la técnica, no es superada esta figura por las obras clásicas. En vano se busca una estatua, que tenga por ejemplo una barba y un cabello tan reales, como los vemos aquí, y además el brazo desnudo y la rodilla, vestido con un género finísimo, que deje resaltar todas las formas anatómicas, y el modo de tratar los pliegues del manto quedarán siempre como ejemplo insuperable de la combinación del sentimiento artístico con las reglas de la técnica.

Es muy comprensible que uno de los cardenales, que acompañaron al papa en su visita al taller de Miguel Angel, exclamara, delante de semejante creación, que sólo esta obra excelsa bastaría para inmortalizar hasta á un hombre de la grandeza de un Julio II.

Tales palabras vinieron tan á propósito para Pablo III, que éste echó mano de tal oportunidad, para persuadir al artista, de que abandonara el sepulcro y emprendiese el cuadro del juicio final, cuyo cartón ya tenía dibujado.

El papa quedó tan fuera de sí de alegría, cuando Miguel Angel accedió, que hizo cuanto pudo, para convencerle de la sinceridad de sus sentimientos amistosos.

Además de nombrarle primer constructor, escultor y pintor del Vaticano, con un sueldo muy elevado, destinó para él todos los derechos de aduana que producía el puente del Po y que eran muy altos.

Ya tranquilo Miguel Angel, pudo pintar en ocho años este cuadro monumental sin ayuda alguna.

En la noche de Navidad de 1541 fué bendecida la obra maestra con la mayor pompa, y Roma entera quedó bajo el imperio de esta creación divina.

Me es sensible que la falta de tiempo no me permita explicaros todas las grandes ideas, que el artista ha simbolizado en este cuadro por medio de otras tantas figuras.

Es el producto de sus profundos pensamientos filosóficos, y si por eso no es completamente comprensible sin serio estudio, sin embargo hace gran impresión por la grandiosidad de la composición artística.

Desgraciadamente es de todas las creaciones de Miguel Angel la que

se conserva en el peor estado, debido al humo de las velas del altar y á malas restauraciones ejecutadas últimamente.

Desde el día en que el cerebro de Miguel Angel creaba la idea grandiosa para el sepulcro de Julio II, habían pasado cuarenta años, y al fin llegó el tiempo, en que podía concluir ésta obra.

Bajo qué sentimientos lo habrá hecho después de haberle amargado casi toda su existencia !

¿ Y qué resultó de todo este ensueño ?

Un monumento de muchas figuras, sí ; pero de las cuales solamente tres son obras de Miguel Angel, mientras que todas las demás pertenecen á otros artistas. Pero éstas desaparecen para el observador, que se siente atraído tan solo por la parte del monumento, que contiene la figura de Moisés y las otras dos estatuas y adornos que son obra de Miguel Angel.

En este tiempo solicitó el rey de Francia sus servicios, pero Miguel Angel no quiso aceptarles sus encargos, ni abandonar su patria.

En cambio propuso á este rey levantarle por su cuenta una estatua ecuestre en Florencia si iba á librar la ciudad de la autocracia del duque Cosimo de Medici.

Con tanta ansiedad deseaba la libertad de su ciudad paterna !

Por supuesto que el rey de Francia no podía satisfacer tales deseos y para dar forma artística á sus sentimientos patrióticos no encontró otra solución que la de expresarlos en un busto de Bruto, el héroe de la libertad de Roma antigua.

En este busto ideal es notable la grandeza clásica de la expresión de la cara.

Vinieron ahora tiempos tristes para el artista infatigable.

Tenía que darse cuenta, que por su edad avanzada, se iba reduciendo paulatinamente la seguridad de su mano y de su vista, perdiendo así la capacidad para dar forma á sus ideas.

Con este motivo aceptó de mala gana un nuevo encargo magno de Pablo III, que deseaba adornar con dos grandes frescos su capilla privada en el Vaticano, la llamada capilla Paulina.

Fueron estos los últimos cuadros que Miguel Angel ejecutó.

El mismo conoció que no salían iguales á sus obras anteriores, á pesar de que ellos eran también obras maestras.

Poco después vióse obligado á abandonar el cincel, para dedicarse sólo al último de los tres artes, los que juntos había dominado antes con tanta superioridad : la arquitectura.

Al mismo tiempo llegó á la mayor altura como poeta.

Las poesías en las cuales expresa la tristeza causada por la decadencia de su fuerza artística pueden figurar dignamente al lado de las mejores que se conocen.

No menos hermosas y conmovedoras son aquellas poesías, que dirigía á su amiga Victoria Colonna, hija del gobernador de Nápoles y viuda del margrave de Pescara, la que debe á Miguel Angel su inmortalidad.

Otras perlas de sus poesías son las consagradas á la memoria del Dante, y que no son inferiores á las del mismo poeta de la Divina Comedia.

Las tormentas de su alma de artista se habían aplacado y su vida pasaba ahora tanquila.

No obstante fué una vida aun tan fructuosa, que las obras que creaba su ingenio en los dos últimos decenios de su existencia podrían representar la obra de la vida entera de un gran arquitecto.

Muchas innovaciones le debe la arquitectura.

En parte son éstas muy caprichosas, pero significativas para su ingenio original y no influenciado por la tradición. Por ejemplo, fué el primero que hizo ventanas simuladas y columnas que penetran en la pared.

Después de ejecutar la hermosa reconstrucción del palacio de los Farneses, de propiedad de Pedro III, éste le nombró primer constructor de la catedral de San Pedro, empleo que ocupó hasta su muerte, es decir, casi veinte años, renunciando á toda remuneración.

A él debemos ésta catedral tal cual se encuentra actualmente, pues hizo demoler mucho de lo que habían construído otros arquitectos durante los treinta y tres años transcurridos desde la muerte de Bramante.

Ante todo, hizo un nuevo modelo de la cúpula, basándose en las medidas de la cúpula de la catedral de Florencia.

También el gobierno romano quiso aprovechar las últimas fuerzas del artista, y éste no vaciló en cumplir los deseos de su ciudad adoptiva.

Hizo los planos para la construcción arquitectónica del Capitolio y los de la plaza con la escalera monumental que conduce á ésta.

Por su indicación se erigió en el centro de esta plaza la antigua estatua ecuestre del emperador Marco Aurelio, para la cual proyectó el pedestal.

De esta manera embelleció á Roma con otra vista, no menos hermosa que la de la catedral de San Pedro.

Al mismo tiempo construyó la iglesia nacional de los florentinos residentes en Roma, y edificó la Puerta Pía.

Dibujó además los bosquejos de una estatua ecuestre de Enrique II, cumpliendo el pedido, que en una carta tierna le hiciera la reina Catalina de Francia, de la casa de los Medicis.

Otra obra de ésta época, bosquejada por él, tiene su lugar en la catedral de Milán. Es el sepulcro monumental del margrave de Marignano, hermano del papa Pablo IV, que también aprovechó el ingenio de Miguel Angel para glorificar á su familia.

Por último, es también obra suya el gran monasterio de los cartujos en las termas de Diocleciano en Roma, en cuyo patio de cien columnas plantó Miguel Angel mismo los cipreses que lo adornan todavía hoy.

Y siempre fué un consejero generoso y liberal para todos los jóvenes artistas; muchos de los cuales ejecutaban en sus cuadros exclusivamente *sus* ideas y llegaron á la gloria, debido á que un soplo del ingenio del eximio maestro palpita en sus obras.

No obstante, sus últimas fuerzas se gastaron en la catedral de San Pedro, cuya cúpula se elevaba á la mitad de su altura, cuando en el año de 1564 falleció el eminente artista, poco antes de cumplir noventa años.

Roma y la Italia entera quedaron sumidas en profunda tristeza y el papa, deseando rendirle el más alto homenaje, ordenó que sus restos fuesen enterrados dentro de la catedral de San Pedro, donde hasta entonces encontraron su último reposo sólo los pontífices.

En su testamento, empero, Miguel Angel, había dispuesto que le enterrasen en Florencia.

En secreto y con grandes dificultades, sus amigos llevaron su cadáver á esta ciudad, temiendo la furia del pueblo de Roma y del papa.

En la iglesia de San Lorenzo se ofició un funeral de un esplendor nunca visto en Florencia, y sobre su tumba hizo erigir su sobrino un monumento de mármol, que regaló al duque Cosimo de Medici y que ejecutaron los mejores escultores de aquella época.

Al pie del sarcófago deploran al gran muerto tres figuras femeninas, que representan las tres artes, que había dominado con tanta maestría.

Y el papa hizo levantarle en Roma una tumba de honor con el epitafio: «Un nombre tan grande está fuera de toda alabanza», ó en palabras latinas: *Tanto nomini nullum par elogium.*

LA

NIVELACIÓN DE PRECISIÓN

EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

(Continuación)

Este sistema se funda en la facilidad de apreciar la fracción $\frac{1}{2}$. Es el adoptado por el ministerio de obras públicas de la nación. Con los dos operadores se obtienen, para cada observación, 4 bisecciones. Si llamamos e el error accidental de una sola bisección, como dicho error es inversamente proporcional á la raíz cuadrada del número de las observaciones el error probable de bisección, para cada lectura, será $\frac{e}{\sqrt{4}}$, ó sea la mitad del cometido en una sola bisección.

Para la determinación de un desnivel se hacen dos lecturas, así el error probable de bisección, que afectará á cada desnivel parcial, será: $\frac{e}{\sqrt{8}}$.

Para determinar cada desnivel se hacen 16 lecturas de los extremos de la burbuja, lo cual reduce á la cuarta parte el error de apreciación del centro de la misma.

Con este sistema se deben corregir los desniveles teniendo en cuenta las inclinaciones de las visuales, medidas directamente por los desplazamientos de la burbuja del nivel, cuyo valor angular es conocido.

Las miras están divididas en dobles decímetros, dobles centímetros y en cuádruples milímetros, así, efectuada la bisección, se leen también dobles milímetros.

Para evitar equivocaciones groseras se contralorea la suma de las lecturas en el anverso y reverso de la mira que debe ser igual á una constante.

La diferencia da la altura de mira, directamente, en unidades de milímetros.

El sistema de la bisección ha sido severamente criticado, en Francia, por el coronel Goulier y por el ingeniero Lallemand, los cuales hacen notar que las variaciones de la curvatura del nivel, durante las campañas, haciendo variar también el valor angular de las divisiones, exponen á errores que pueden ser sistemáticos debidos al uso de correcciones calculados para otros valores del radio de curvatura.

Á estas objeciones se puede contestar que errores de tal naturaleza no serán sistemáticos, pues es fácil ver que para hacer una bisección, buscándose siempre la más próxima á la posición horizontal, se tendrán con la misma probabilidad correcciones positivas y negativas, y, por lo tanto, serán también, con la misma probabilidad, positivos y negativos los errores que afecten á las correcciones.

Además, como lo demostraron Hirsch y Plantamour, variaciones de pocos décimos de segundo en el valor angular de las divisiones, no modifican sensiblemente las correcciones.

Nosotros hemos calculado estas variaciones de curvatura en un nivel Breithaupt, constatando, durante seis años de campaña, que las influencias de las variaciones nunca han superado los errores de bisección y de lectura de la burbuja, sirviendo siempre la misma tabla de correcciones.

La determinación del radio de curvatura del nivel puede hacerse, en campaña, fácil y rápidamente, todos los días ó cada vez que se crea necesario. Así se procedió en Suiza, Holanda y Baviera.

El sistema de la bisección ha sido casi universalmente adoptado. Exceptuada Francia, se usó ultimamente en Alemania, Holanda, Rusia, Austria, Italia y España.

Ha sido introducido en la República Argentina por la cuarta dirección del estado mayor general del ejército. Adoptado después por el ministerio de obras públicas de la nación, nosotros hemos obtenido, en el curso de las operaciones, óptimos resultados, particularmente en el cierre de algunos polígonos.

Breve mención merecen los errores que llamaremos de observación de las miras, que se producen por no estar rectificado el nivel esférico, por falta de cuidado del porta-mira ó por el viento.

Todos estos errores tienden á aumentar la altura de mira leída y pueden asumir un carácter sistemático, manifestándose solamente en las reiteraciones y en el cierre de los polígonos.

Finalmente examinaremos las causas extrínsecas de error que son :

1° La refracción atmosférica.

2° Las reacciones del suelo sobre el instrumento y los apoyos de las miras.

En terreno plano, los efectos de la refracción se pueden casi totalmente eliminar colocando el instrumento á igual distancia de las dos miras y ejecutando las operaciones con la mayor rapidez posible.

Pero, en terreno inclinado, los rayos visuales serán desigualmente desviados porque uno pasará más cerca del suelo que el otro, por lo tanto uno sufrirá más que el otro la influencia de la radiación calorífica y de la evaporación del terreno.

Es el inconveniente más serio que se presenta en las nivelaciones de precisión, porque en una pendiente larga y continua, puede ocasionar un error sistemático bastante grave, que se reduce solamente disminuyendo la longitud de las visuales.

La influencia del suelo sobre el instrumento se efectúa de dos modos :

1° La reacción elástica del terreno puede hacer subir el instrumento cuyo trípode ha sido fuertemente hincado;

2° El instrumento puede hundirse progresivamente, por efecto del propio peso, en un terreno arenoso ó demasiado blando.

Por estas causas cuando se pasa de la lectura atrás á la de adelante, la posición del instrumento no queda invariable, en el espacio, produciéndose un error sistemático.

El inconveniente se evita casi totalmente si el segundo operador vuelve á comenzar la estación en sentido contrario.

Débase notar que este sistema de doble observación cruzada puede accidentalmente compensar errores producidos por repentinos cambios atmosféricos, que se producen con tanta facilidad en campaña, cuando sopla el viento á intervalos.

Los apoyos de las miras pueden hundirse progresivamente por la presión que ejerce el porta-mira; por lo tanto se le debe exigir que no tenga la mira sobre el apoyo cuando no se hacen las lecturas y que al colocarla lo haga sin choque.

Para evitar el hundimiento se usaron placas de acero ó bronce que se apoyan en el suelo previamente allanado.

Pero las vibraciones producidas por el paso de los trenes, vehículos y peatones pueden hacer saltar las placas que difícilmente volverán á ocupar la posición primitiva, por la interposición de granitos de tierra los cuales siempre tienden á levantarlas. Para obviar este defecto, hemos ideado un apoyo piquete de forma especial que adhiere muy íntimamente al terreno porque un plato superior impide el hundimiento y los entalles del piquete se oponen al levantamiento.

Esta rápida é incompleta exposición de los errores que pueden afectar á una nivelación, pone en evidencia las minuciosas precauciones con que deben ejecutarse los trabajos de campaña.

No obstante, siempre subsistirán errores pequeños, inevitables que, para ser conocidos y para sacar de entre ellos el valor más probable, exigen la reiteración de la nivelación con una operación de vuelta.

Así se tendrán dos nivelaciones dobles y cuatro valores de la incógnita que permitirán deducir *a priori* el error medio kilométrico y algunos errores sistemáticos.

Después las nivelaciones reiteradas cuatro veces deben cerrarse formando polígonos.

Los errores de cierre de los polígonos, permiten aplicar el cálculo de las probabilidades á la discusión de los errores, facilitando la tarea de hallar todos los errores sistemáticos y dando el valor definitivo del error medio kilométrico que es el índice de exactitud de las varias secciones del canevas hipsométrico.

Finalmente, para no dejar ninguna discordancia entre los valores de una misma cosa, obtenida con varias nivelaciones convergentes, debemos calcular las correcciones más probables que necesitan las alturas, á fin de que los polígonos cierren exactamente.

Para efectuar este cálculo de compensación, como el número de los polígonos (ó sea de las ecuaciones) es inferior al número de las cotas, que son las incógnitas, se establecen entre ellas nuevas relaciones por la condición de que, en cada caso, la corrección numérica sea proporcional al error probable que afecta á la diferencia de nivel.

Naturalmente, si en cada sección tenemos cuatro reiteraciones, será fácil calcular el error probable de la diferencia de nivel.

Si alguien encontrara excesivo el número de reiteraciones, comprobaciones y minuciosos cálculos para determinar los errores probables y compensar el canevas hipsométrico, haremos notar que no hay solamente interés científico sino también práctico en reducir los errores de observación para acercarse, cada vez más, á los verdaderos

valores de las incógnitas, y eliminar las equivocaciones groseras que amenazan siempre á nuestros trabajos.

Las comprobaciones reducen la probabilidad de que en los cálculos y en las observaciones se deslicen equivocaciones groseras. Esta probabilidad podrá reducirse infinitamente, pero no se anulará nunca.

Para un número dado de comprobaciones, existirá siempre un número de casos, por grande que sea, entre los cuales se deslizará la equivocación.

Las personas que han hecho largos y numerosos cálculos, ó repetidas observaciones, saben cómo se producen, de vez en cuando, curiosísimas coincidencias que hacen fallar las más seguras comprobaciones.

Citaremos, como ejemplo, una pequeña serie de casos documentados en los anales de las nivelaciones.

Los astrónomos Hirsch y Plantamour hallaron en un polígono, de la región más elevada de los Alpes, el error de cierre de un metro y veinte.

Confianza en las comprobaciones, no vacilaron en suponer que el error se debía á las fuertes desviaciones de la vertical producidas por la masa de las altas montañas. Sin embargo, para verificar el fenómeno mandaron al ingeniero Redard á repetir la nivelación del Simplón y el 13 de junio de 1873, entre Canobbio y Santa María Maggiore, dicho ingeniero constató el error de un metro entero sobre la misma nivelación efectuada el año 1870 por el ingeniero Schönholzer.

Dado el método empleado en Suiza, Schönholzer se equivocó tres veces seguidas de un metro, en tres lecturas distintas de mira.

Más curiosa que la anterior es la equivocación que en la misma nivelación suiza cometió el ingeniero Benz, de 26 centímetros, tres veces, en tres lecturas distintas.

Schönholzer y Benz fueron los primeros niveladores de Suiza y efectuaron centenares de kilómetros de nivelación con precisión extremada.

Estos hechos decidieron á los dos sabios astrónomos á reiterar toda la nivelación fundamental de Suiza.

En Italia, la nivelación se efectuó por dos operadores con dos instrumentos. Cada operador seguía un método que le permitía comprobar sus operaciones y las dobles observaciones se llevaban con perfecta independencia.

Á pesar de todo, en abril del año 1891, el profesor Boersch, de la oficina central de Berlín, haciendo la compensación general de la ni-

velación europea, encontró que los dos polígonos internacionales, La Cure, Domodossola, Alessandria, Torino, Susa, Olux, Montemelian, La Cure y Alessandria, Génova, Ventimiglia, Veynes, Monginevra, Olux, Susa, Torino, Alessandria, tenían, respectivamente un error de cierre de 1^m322 y 1^m321 , uno en más, otro en menos.

Naturalmente, esto hizo suponer que se había escapado una equivocación de un metro á las demás comprobaciones, en la línea común á los dos polígonos (Turín, Susa, Olux).

La verificación de las libretas descubrió la doble equivocación entre los puntos fijos 28 y 29, en el trecho de Susa á Olux, y una comprobación en el terreno lo confirmó completamente.

En nuestro trabajo, calculando los desniveles dos calculadores independientes, hemos cometido la equivocación de un metro los dos, en el mismo punto, con el mismo signo.

Por más que la frecuencia de estos hechos pueda causar asombro, si consultamos el cálculo de las probabilidades veremos que, aun teniendo en cuenta la cantidad de las comprobaciones, como los cálculos y las observaciones se repiten millares de veces, las equivocaciones expuestas, representan un fenómeno normal, pues su número no pasa el límite de la probabilidad de que el error se produzca.

Solamente con las precauciones que acabamos de describir podemos reducir esta probabilidad á una fracción infinitamente pequeña y asegurar la veracidad de nuestros resultados.

IV

La República Argentina necesita imprescindiblemente la nivelación general de alta precisión, porque en sus vastísimas llanuras, puntos muy lejanos presentan desniveles tan pequeños que pueden cambiar de signo por los errores de observación, haciendo subir las aguas en lugar de dejarlas bajar.

El territorio nacional ofrece condiciones muy favorables á la precisión de las operaciones.

Un canevas altimétrico fundamental, siguiendo las costas del océano, las márgenes de los grandes ríos y las líneas de los ferrocarriles, con pocas líneas complementarias, formaría una conveniente red de polígonos que abarcaría toda la parte central y una fracción considerable del norte de la República.

Este canevas, cuyo perímetro sería Buenos Aires, Rosario, Santa Fe, Gálvez, San Cristóbal, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, San Luis, Villa Mercedes, Toay, General Acha, Bahía Blanca, Necochea, Mar del Plata, La Plata, y Buenos Aires, debería ligarse al otro perímetro, Gálvez, Reconquista, Goya, Corrientes, Monte Caseros, Concordia, Paraná, Santa Fe y Gálvez.

Para efectuar el enlace es necesario cruzar el río Paraná, entre Santa Fe y Paraná y entre Reconquista y Goya. Aun buscando los pasajes donde las costas se acercan más, siempre resulta que se debe superar, con una lectura distancias de 800 á 1100 metros, ante las cuales la nivelación geométrica pierde toda exactitud, y las distancias zenitales recíprocas no ofrecen ya resultados aplicables á una nivelación de alta precisión.

Nuestro proyecto para efectuar el paso de la nivelación es el siguiente: con una nivelación aproximada se colocan previamente dos pilares, en las dos orillas, á la misma altura.

Sobre los pilares se ajustan sólidamente dos recipientes metálicos, construídos *ad hoc*, que en la parte superior terminan en dos vasos de vidrio, en cuyas paredes verticales se hallan grabadas escalas milimétricas.

(Continuará.)

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANJE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinlande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mittheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte über die Verhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen, Elberfeld. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mittheilungen, Stuttgart. — Schriften der Physikalisches — Oekonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungria

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien. — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenschaftlich Medicinischen Vereines für Böhmen, « Lotos » Praga. — Jahrbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de

l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Ciencias, Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Ciencias, Industria, Politica e Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geographica e Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geographica e Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Meteorológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico e Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Canje de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional, San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Higiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial, Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arquitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metalúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmacy and Materia Medica, Cincinnati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territories, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwaukee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Journal of the New Jersey Natural History, New Jersey, Trenton. — Journal of the Military Service Institution, of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill, Nord-Carolina. — « La América Científica », New York. — Librarian Augustana College, Rock Island, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustees of the Public Museum, Milwaukee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixteenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinnati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commissioners Second Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institu-

tion, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinnati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Engineer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies », Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnéenne du Nord de la France, Amiens. — Bull. de la Soc. d'Études Scientifiques, Angers. — Bull. de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpellier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathématiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — British Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

ANALES

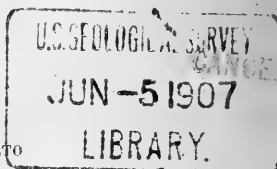
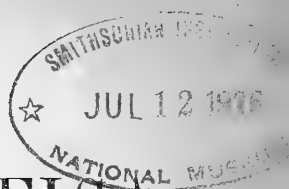
DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUERTO



NOVIEMBRE 1906. — ENTREGA V. — TOMO LXII.

ÍNDICE

CRISTÓBAL M. HICKENS, Observations sur quelques fougères argentines nouvelles ou peu connues (<i>conclusión</i>).....	209
JUAN A. DOMÍNGUEZ, Contribution à l'étude de la laque de la Tusca.....	219
P. DE LEPINEY, Morfología de los poliedroides regulares de cuatro y cinco dimensiones.....	225
ARDUINO LELLI, La nivelación de precisión en la República Argentina (<i>conclusión</i>)...	243
F. P. LAVALLE, Détermination de la glucose.....	251
BIBLIOGRAFÍA.....	255

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1906

JUNTA DIRECTIVA

<i>Presidente</i>	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
<i>Vicepresidente 1º</i>	Ingeniero Julio Labarthe
<i>Vicepresidente 2º</i>	Ingeniero Enrique Hermitte
<i>Secretario de actas</i>	Ingeniero Arturo Hoyo
<i>Secretario de correspondencia</i> ..	Señor Arturo Grieben
<i>Tesôrero</i>	Ingeniero Luis Miguens
<i>Bibliotecario</i>	Doctor Horacio Arditi
	Doctor Carlos M. Morales
	Doctor Enrique Herrero Ducloux
<i>Vocales</i>	Ingeniero Ricardo J. Gutiérrez
	Ingeniero Domingo Selva
	Ingeniero Federico Birabén
	Doctor Guillermo F. Schaefer
	Señor Rodolfo Santángelo
<i>Gerente</i>	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herlizka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

OBSERVATIONS
SUR
QUELQUES FOUGÈRES ARGENTINES

NOUVELLES OU PEU CONNUES

PAR
CRISTÓBAL M. HICKEN

V. GYMNOGRAMMEAE

Comprend 4 genres avec 9 espèces.

Trismeria trifoliata (L.) FÉE

Très fréquente dans les régions humides néotropicales, depuis le Mexique jusqu'aux environs de Buenos Aires.

Nous l'avons personnellement rencontrée à Misiones, Corrientes, Grand Chaco, Oran, Jujuy, dans les fosses du chemin de fer de Tucuman, où se trouvent des plantations de cannes à sucre, et à Cordoba. Au bord du Rio IV, près de la ville de ce nom, cette espèce a été récoltée en 1905 par Santiago Maradona; elle a été également observée ci et là, dans les îles du Tigre, apportées certainement avec les crues du Rio Parana.

VI. PTERIDAE

Comprend 10 genres avec 56 espèces.

Pellaea flexuosa (KAULF.) LINK

Nouvelle pour l'Argentine. Fut recueillie à la Puna de Jujuy (San Lorenzo), à 3200 mètres d'altitude par Leach.

C'est une espèce andine, qui vit dans les lieux secs et arides depuis le Mexique à Jujuy.

Pellaea nivea (POIR.) PRANTL

Cette belle fougère, très répandue dans la région andine, offre quelques variations dues à la présence et à la couleur d'une sécrétion résineuse que présente le dessous de ses folioles.

Cet indûment, qui est blanc ou jaune d'or, apparaît lorsque les plantes poussent dans des endroits éclairés directement par le soleil. Dans les lieux ombragés, la plante perd totalement cet indûment.

Par la culture, on peut faire disparaître cette cire qui a pour fonction d'éviter la perte excessive de l'eau dans les plantes exposées au soleil.

On en distingue trois formes :

1. Forma *nivea*, indûment blanc.

Mendoza, San Luis, Cordoba, La Rioja, Catamarca, Tucuman, Bolivie.

2. Forma *flavescens*, indûment jaune.

Même distribution que pour la forme 1, mais dans les lieux ensoleillés. Córdoba : Rio IV (Santiago Maradona).

3. Forma *tenera*, sans aucun indûment.

Même distribution, mais dans les lieux ombragés et humides.

Pellaea Lilloi n. sp.

Rhizomate breve, squamis fuscis, nitidis, linearibus (5-6 mm. longis, 1/2 m. 1 mm. latis), dense obtecto. Stipitibus caespitosis, 8-15 cm. longis, teretibus, flexuosis, nitidis, castaneis, glabris, fragilibus. Lamina 4-6 cm. longa, 1 1/2-4 cm. lata; subcoriacea. Pinnis 4-6 jugis, in finis distantibus (usque ad 3 cm.), rachibus castaneis, nitidis, sparse squamis obtectis. Pinnis inferioribus 2 cm. longis et 1 cm. latis metientibus; ceteris proportionaliter minoribus. Petiolatis vel brevissime pedicellatis vel sessilibus. Pinnis in finis pinnatis, ceteris lobulatis vel pinnatifidis. Pinnulis 1-jugis, ellipticis, 2-3 mm. longis et 3 mm. latis. Segmento terminale elliptico, lobulato vel sinuato. Pinnis superioribus ellipticis margine plus-minusve partito. Rache pinna apicale, lateralibus simile, ferente. Soris marginalibus; apice venarum impositis, subglobosis, mox plus minusve confluentibus a margine revolutis obtectis. Margine reflexo uniforme vel inter soris laeviter depresso omnibus subtus squamis ellipticis margine fimbriato pallide ochroleucis densissime imbricatis, supra glaberrimis, viridis.

Rhizome relativement gros pour la dimension de la plante, qui ne s'élève pas à plus de 20 centimètres. Il est couvert d'abondantes écailles linéaires, rougeâtres, très brillantes, de 5-6 millimètres de long sur 1/2 à 1 millimètre de large.

Pétioles très abondants, de 8 à 15 centimètres de long, cylindriques, ondulés, très brillants, de couleur chatain foncé, très glabres, ou tout au plus avec quelques écailles minces.

Feuilles de 4 à 6 centimètres de long sur 1 1/2 à 4 millimètres de large ; à quatre paires de pinnae ; la paire inférieure est très éloignée des autres (jusqu'à 3 centimètres) ; rachis comme le pétiole, mais avec quelques écaillettes tenues et caduques. Les pinnae inférieures peuvent atteindre jusqu'à 2 centimètres de longueur sur 1 centimètre de large ; les autres sont proportionnellement plus petites. Elles sont pétiolées chez les frondes un peu grandes et courtement pédicellées ou sessiles chez les autres. Les pinnae inférieures, surtout celle de la première paire, sont pinnées, les autres seulement lobées ou pinnatifides. Il existe généralement une seule paire de segments latéraux qui sont arrondis ou ovales, de 2 à 3 millimètres de long sur 2 millimètres de large. Le segment terminal est elliptique, lobé ou sinué. Les pinnules supérieures sont elliptiques, avec leur bord plus ou moins divisé. La rachis se termine en une pinna apicale, semblable aux latérales.

Sores arrondis, situés près du bord du lobule ou du segment, très rapprochés, généralement réunis en une ligne plus ou moins continue, protégés par le bord des pinnae qui se replie sur eux d'une manière constante ou par de légères dépressions qui se suivent toujours sans interruption.

Toute la face inférieure de la feuille est densément couverte d'écailles d'un jaune rougeâtre, imbriquées, minces, elliptico-lancéolées, au bord cilié la face inférieure est glabre. Consistance subcoriacée, d'un vert brillant.

Obs. — Rapelle un peu *Cheilanthes myriophylla* Desf., mais ses dimensions sont plus petites, les frondes moins divisées, les lobules beaucoup plus grands, etc. se distingue à première vue de toutes les autres espèces connues par l'indument formé exclusivement d'écailles sans poils d'aucune nature.

Voisine de *Cheilanthes scariosa* Kaulf., dont elle diffère par la face supérieure glabre des feuilles, par la même exigüité des pinnules, par la forme des segments, etc., elle se rapproche davantage de *Cheilanthes Fendleri* Hook., dont elle se distingue par les rachis glabres, et les pinnae peu lobées. Appartient au genre *Pellaea* Link par le bord plié uniformément, non modifié comme chez *Cheilanthes*, par les extrémités des nervures qui ne sont pas grossies, etc. Nous devons avouer que nous éprouvons une grande difficulté à séparer notre espèce de ce dernier genre.

Tucuman, dans les montagnes, à 4000 mètres de hauteur (M. Lillo, n° 5021).

Obs. D'après une communication de M. Lillo, cette fougère qu'il a obtenue par l'intermédiaire d'un empirique, est fort usitée dans la médecine populaire des habitants des vallées de Calchaqui, contre les maladies pulmonaires.

Adiantopsis dichotoma (CAV.) MOORE

Nouvelle pour l'Argentine.

Misiones (Hicken, 1900).

Hypolepis Hauman-Merckii n. sp.

Euhypolepis, rhizomatibus teretibus longe repentibus (usque ad 3 mm. crassis), fuscescentibus, squamis destitutis sed pilis ferrugineis minutis deciduis dense obsitis; foliis c. 20-25 cm. longis, tripinnatifidis, herbaceis, longe petiolatis. Petiolis distantibus fuscescentibus, flexuosis, nitidis, leviter puberulis mox glabratis (6-10 cm. long.). Laminis deltoideo-lanceolatis, longe acuminatis, excepto apice pinnato denique pinnatifido, bipinnatis; rhachibus basi fusco-inflectentibus, superne stramineis, supra sulcatis, subhirto-pubescentibus. Pinnis 25-30 jugis, alternis vel suboppositis vel (inferioribus) oppositis, deltoideo-lanceolatis, breviter petiolatis, sensim decrescentibus herbaceis, utrinque hirtopilosis; inferioribus remotioribus (usque ad 28 mm. distantibus). Infimis jugo abbreviato, 5 cm. longo, altero usque ad 7 cm., pinnis ceteris sensim decrescentibus. Pinnis infimis pinnatis, ceteris pinnatifidis. Pinnulis basalibus fere usque ad costam in 4-5 segmentis incisiss (c. 8 mm. largis et 5 mm. latis); segmentibus dentato-serratis aut iterum divisiss; ceteris tantum pinnatifidis vel sinuatis. Nervis liberis, furcatis, apice incrassatis. Soris 4-6 in quoque pinnula infra sinum sitis, lobulo marginale adpresso, obtectis.

Obs. — *Hypolepis distans* Hook. affinis, a quo dimentionibus multo minoribus, rhachibus villosis, hispidis vel hirsutis, ambitu laminarum, forma pinnularum et area geographica magis differt.

Rhizome très rampant, cylindrique, de 2-3 millimètres d'épaisseur,

châtain foncé, dépourvu d'écaïlles, mais couvert de très petits poils rougeâtres émet de nombreuses racines fibreuses.

Fronde de 20 à 25 centimètres de longueur, bipinnée, herbacée, hispide.

Pétioles espacés sur le rhizome, cylindriques, châtain foncé, brillants, hispides, un peu ondulés, non rigides, de 6 à 10 centimètres de longueur.

Feuille tripinnatifide à sa base, triangulaire allongée, avec 25 à 30 paires de pinnae, dont les deux paires inférieures sont plus distantes entre elles que les suivantes (20 à 25 millimètres). celles-ci (15 à 8 millimètres) sont plus rapprochées entre elles et l'espace qui les sépare ; va en diminuant jusqu'à l'extrémité frondale. La première paire de pinnules (5 centimètres de longueur) est un peu plus petite que la seconde, qui est la plus grande, atteignant jusqu'à 7 centimètres de longueur ; les autres diminuent premièrement avec rapidité jusqu'à la première moitié de la feuille, pour diminuer ensuite moins rapidement, de manière que le contour de toute la feuille a la forme d'un triangle très allongé, avec les bords déprimés vers le milieu.

Les pinnules inférieures ont jusqu'à 2 centimètres de large. elles sont bipinnées ou pour le moins bipinnatifides. Les autres vont en diminuant graduellement de largeur ; elles sont pinnées, sauf les apicales, qui sont pinnatifides. Elles forment un contour triangulaire, lancéolé, ou linéaire, suivant leur position relative.

Les pinnules sont aplaties, même celles des paires inférieures ; elles sont divisées jusqu'à très près de la nervure centrale en 4 à 5 lobules, qui peuvent à leur tour présenter 3 à 4 incisions : elles mesurent 8 millimètres de longueur sur 5 millimètres de largeur. Les autres sont seulement pinnatifides ou avec le bord sinué.

Rachis centrale hispide, châtain obscur à la base et jaune clair jusqu'au sommet. Nervures libres, bifurquées avec le sommet un peu élargi.

Sores arrondis, 2 à 3 paires à chaque pinnule, situés près des sinus et protégés par le bord frondal qui se replie sur eux.

Cette fougère a été recueillie, entre les pierres, à la Sierra de la Ventana et à celle du Tandil (province de Buenos Aires), par M. Haumann-Merck, professeur de botanique à l'Institut supérieur agronomique et vétérinaire.

Obs. Cette plante, qui est la plus petite de toutes celles de ce genre, attire l'attention par sa présence dans la province de Buenos Aires. En premier lieu, nous l'avions prise pour le *H. distans* Hook. ;

mais, une étude plus attentive nous fit constater qu'il s'agissait d'une espèce inconnue jusqu'ici. Elle diffère de celle que nous venons de citer par ses dimensions beaucoup moindres, par sa rachis velue, hispide ou hirsute et non glabre, par la forme de sa feuille, par ses pinnules et par son aire de dispersion.

Fait digne de remarque, l'espèce qui s'en rapproche le plus, autant que nous pouvons en déduire de la figure et des descriptions de Hooker, est le *H. distans*, lequel appartient à la Nouvelle Zélande.

Par contre, notre espèce n'a aucune affinité avec celles du Brésil. L'aspect de sa fronde la rapproche passablement de *Woodsia montevidensis* (Spreng.) Hieron., avec laquelle elle vit entremêlée, et c'est probablement la raison pour laquelle elle n'a pas été remarquée auparavant : le rhizome et les sores enlèvent de suite toute hésitation.

Cassebeera triphylla (LAM.) KAULE.

Les deux folioles latérales portent très souvent, du côté inférieur, près de la base, un lobule très prolongé et aigu. Chez les exemplaires de l'Argentine que nous avons examinés, ce lobule est à peine indiqué ; il est déjà plus accentué sur ceux que nous avons recueillis dans le Cerro de Montevideo, et il est fortement développé dans les exemplaires recueillis par Balansa au Paraguay et conservés dans l'Herbier du Musée de Pharmacologie de la Faculté de médecine de Buenos Aires (Balansa n° 2836).

Dans ces derniers échantillons, il y a des folioles vraiment gigantesques, car elles atteignent jusqu'à 5 centimètres de longueur et presque toutes les inférieures portent des segments qui, à leur tour, sont lobulés. La foliole centrale ou apicale apparaît également lobulée, de telle manière que toute la fronde rappelle beaucoup *Doryopteris concolor*.

Aire géogr. : Brésil, Paraguay, Uruguay, Montevideo.

En Argentine, très fréquente dans les Sierras de la province de Buenos Aires (Tandil, Olavarria, Cura-malal, Puan) ; moins fréquente dans celles de Cordoba et de San Luis et beaucoup plus rare à Catamarca.

Dans les endroits secs, les folioles sont petites et la fronde a une apparence trifoliolée ; mais, dans les endroits humides et ombragés, les lobules basals se développent de telle manière que la fronde divisée doit être considérée comme une forme hygrophile.

***Pteris cretica* L.**

Dans notre pays, elle se rencontre seulement dans la région orientale et mésopotamique, où elle est assez rare. Cette espèce a été dernièrement rencontrée à Tucuman par le docteur M. Lillo, à 1150 mètres d'altitude : fait digne de remarque.

Elle se trouve à Misiones, Corrientes, Entre-Rios et Tucuman.

***Pteris denticulata* Sw.**

Rencontrée dernièrement par M. Lillo à Jujuy (Dep. Ledesma : El Cafetal).

***Pteridium aquilinum* (L.) KUHN**

var. ♂ ***esculenta*** Hook. f.

La limite ou mieux la localité la plus méridionale où cette fougère a été trouvée, paraît être la Sierra Peregrina, près de Mar del Plata, où elle a été recueillie en 1906 par le docteur Angel Gallardo, lequel nous assure qu'elle se rencontre en abondance entre les pierres dans cette localité.

VII. VITTARIEAE

Renferme deux genres avec deux espèces.

***Antrophyum lineatum* KAULF.**

Nouveau pour l'Argentine.

Elle fut rencontrée par le docteur G. Bodenbender dans la région d'Oran (Salta) en 1905, près du Rio Baritu ; nous devons à l'obligeance de M. le docteur F. Kurtz la détermination de cette espèce et l'exemplaire de notre herbier.

VIII. POLYPODIACEAE

Un seul genre avec 31 espèces.

Polypodium peruvianum Desv.

Cette espèce a été considérée par Sodiro (*Criptogamas vasculares quitenses*, 1893, page 316) comme une variété du *P. moniliforme* Lag., dont elle diffère par ses frondes plus étroites, presque tronquées à la base, parce que les pinnae ne diminuent pas graduellement; une à deux sores de chaque côté de la nervure et non 2 à 6 comme chez le type.

Christ dans *Bull. Herb. Boiss.*, 2^e série, II (1902), 369, accepta sans aucune réserve cette opinion que, par contre, Diels, Hieronymus et d'autres ptéridologistes ne partagerent pas.

Il résulte de ceci que nous ne devons pas nous étonner si une fougère aussi commune chez nous que celle indiquée en tête de ces lignes, se trouve classifiée sous l'un ou l'autre de ces noms; fait curieux dans les nombreuses collections que nous avons eu l'occasion d'examiner, jamais nous ne l'avons trouvée indiquée comme variété du *moniliforme*. Mais, par contre, nous l'avons trouvée confondue avec le *P. pilosissimum* Mart. et Gal.

Nous avons étudié les exemplaires recueillis par Lorentz, classifiés premièrement par Grisebach et revus plus tard par Hieronymus: nous les avons comparés avec des échantillons du Brésil, du Pérou, des Antilles, déterminés comme *pilosissimum* par des autorités comme Eggers, Löfgren, Kurtz, Diels, etc., et nous avons pu constater qu'ils sont absolument semblables entre eux. De plus, nous avons confronté les descriptions qu'ont fait de ces deux espèces Hooker, Baker, Diels, Christ et Sodiro: or, nous devons confesser qu'il nous a été impossible d'en déduire des caractères différentiels d'une valeur systématique bien définie.

L'étude comparative de ces deux espèces se trouvera dans notre travail général sur les Polypodiacees argentines; nous nous limitons ici à exprimer le doute que ces deux formes soient valablement distinctes. Personne n'a songé à les réunir jusqu'ici et beaucoup de botanistes les ont confondues entre elles.

Cette fougère andine vit entre les rochers; on la rencontre à Jujuy, Tucuman, Cordoba, San Luis, à la Sierra de la Ventana, province de Buenos Aires, etc.

Elle varie passablement par les dimensions du pétiole, son degré de pilosité, la consistance de sa fronde, la forme des pinnae, le nombre des sores, etc.

Polypodium vacciniifolium LANGSD. et FISCH.

Cette fougère a été souvent confondue avec le *P. lycopodioides* L. et avec le *P. squamulosum* Kaulf.

Ces trois espèces se ressemblent passablement par le dimorphisme de leurs frondes, mais il est facile de les différencier en étudiant la nervation. Chez les trois espèces, les nervures se ramifient beaucoup, déterminant des aréoles de diverses grandeurs, entre les quelles on aperçoit une chaîne de mailles ou d'aréoles hexagonales beaucoup plus grandes que les autres : ce sont elles qui portent les sores. Cette chaîne de mailles est très rapprochée de la nervure centrale chez *P. vacciniifolium* et contient une seule nervure qui porte les sores à son extrémité, tandis que dans les deux autres espèces, cette chaîne de mailles est séparée de la susdite nervure par une autre chaîne de mailles beaucoup plus petite et qui ne porte jamais de sores.

C'est le *P. lycopodioides* L. qui porte dans ses aréoles deux ou plusieurs nervures, avec des sores à leur point de convergence. C'est également le cas pour *P. squamulosum* ; mais, les aréoles de ce dernier sont plus régulières que dans l'autre, où l'on peut fréquemment observer les nervures ramifiées dans l'intérieur des mailles.

La présence d'écailles chez *P. squamulosum* pourrait également servir à le différencier, si c'était un caractère constant : mais, comme parfois ces écailles sont à peine développées, et même comme la fronde apparaît complètement glabre par suite de leur chute, il résulte que la distinction d'après ce caractère, serait fort difficile et même douteuse.

Distribution géographique en Argentine : Misiones, Corrientes, Grand Chaco delta del Parana, sur les saules à l'embouchure du Rio de la Plata, au Tigre, San Fernando, Quilmes, La Plata.

Polypodium lycopodioides L.

Même distribution que pour le précédent ; se rencontre de plus à Tucuman et à Salta : Oran.

Polypodium squamulosum KAULF.

Mêmes localités que pour les deux précédentes espèces, à l'exception de celles des bords du Rio de la Plata.

IX. ACROSTICHEAE

Renferme quatre genres avec 17 espèces.

Elaphoglossum aureo-nitens (HOOK.) DIELS

Cette belle et curieuse fougère, nouvelle pour l'Argentine, a été découverte par le docteur Lillo dans la province de Salta, en 1905 et fut plus tard recueillie par le docteur C. Spegazzini, en 1906, dans la même province.

(M. Lillo, 26, III, 1905, n° 4439. Rosario de la Frontera, dans les falaises où se trouvent les sources thermales ;

C. Spegazzini, en 1906; Province de Salta, Cerro de San Bernardo, près de la capitale.)

Elaphoglossum scolopendrifolium (RADDI) F. SM.

Nouvelle pour l'Argentine, cette fougère a également été trouvée à Tucuman par le docteur Lillo. Les exemplaires recueillis sont stériles; ils portent au pétiole, à la nervure centrale et sur le bord marginal de nombreuses écailles filiformes, absentes parfois, les cas n'étant pas rares où la même plante porte des frondes absolument lisses et d'autres richement pourvues des organes mentionnés plus haut.

(M. Lillo, 25, I, 1903, n° 2922: Quebrada de Caspichanga, à 2000 mètres d'altitude.)

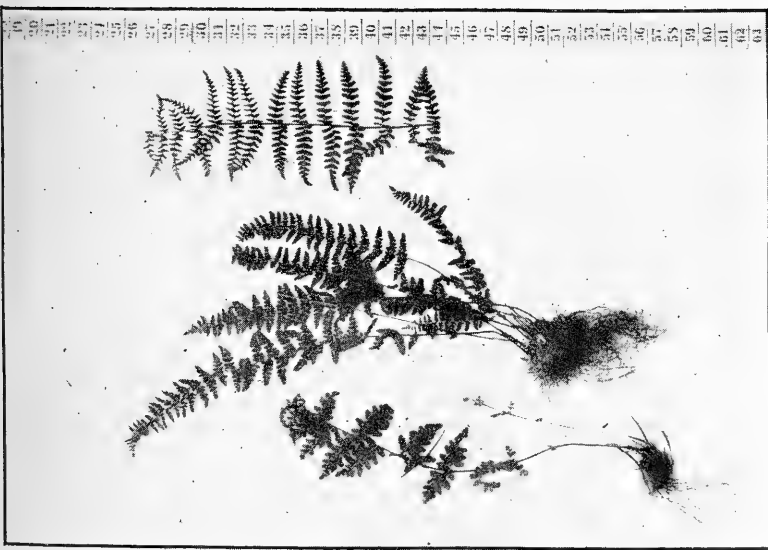
Elaphoglossum piloselloides (PRESL) MOORE

Cette espèce a été recueillie par le docteur Ed. A. Holmberg à Jujuy; nous la signalons ici comme nouveau représentant de notre flore ptéridologique.

Nous faisons suivre cette petite étude de quelques dessins, afin de mieux illustrer ce que nous exposons. Nos photographies sont dues à M. Juan Nielsen, chef du cabinet d'histoire naturelle du Collège national central, auquel nous exprimons ici notre reconnaissance pour son aimable concours.

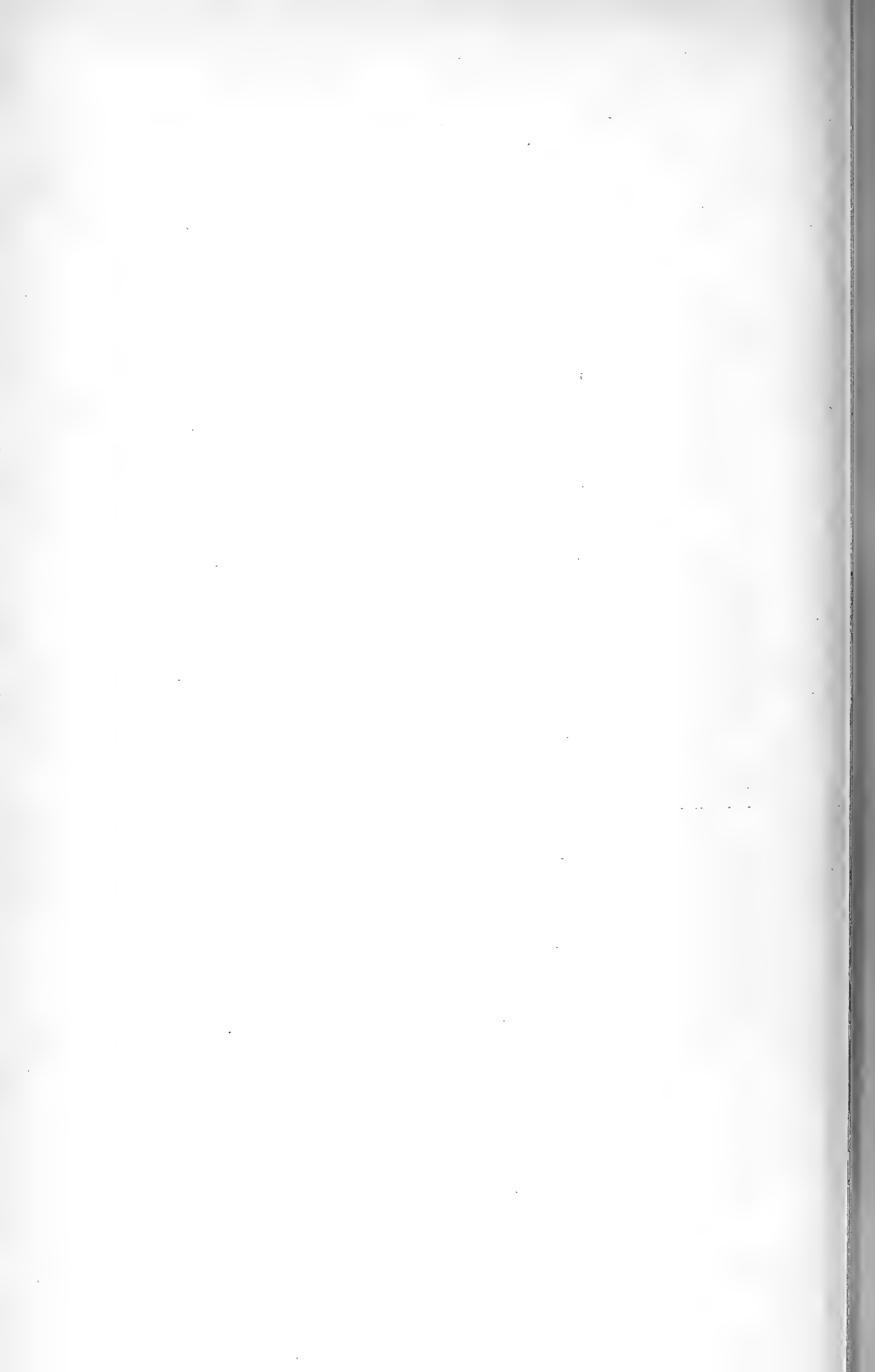


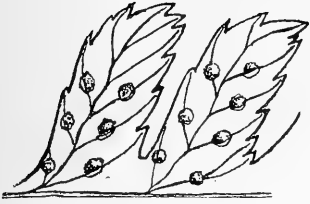
Nephrodium patulum BAKER



Woodsia obtusa (WILLD.) TORREY

- 1, exemplaire de la sierra de la Ventana.
- 2, forme la plus fréquente (*W. montenidensis* SPRENG.) (HERON).
- 3, forme de la sierra de San Luis.





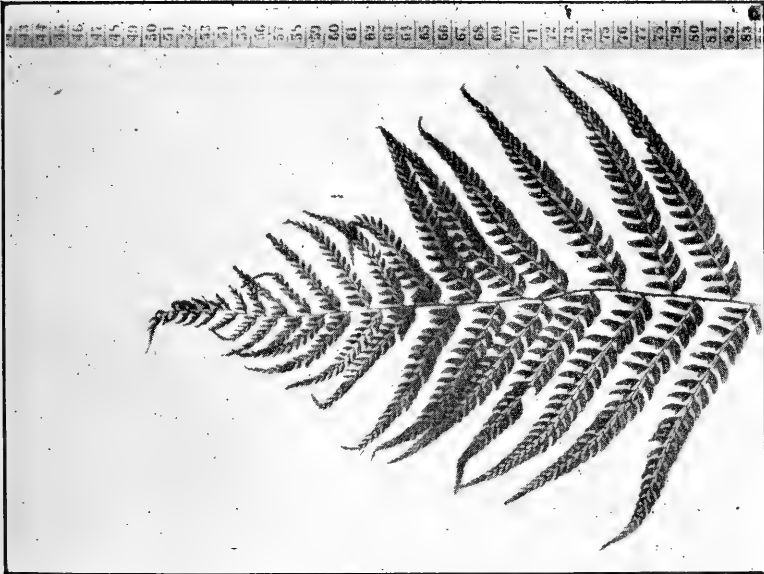
(augm. de 3 diam.)



(grand. nat.)



Nephrodium Lilloi HICKEN, n. sp.



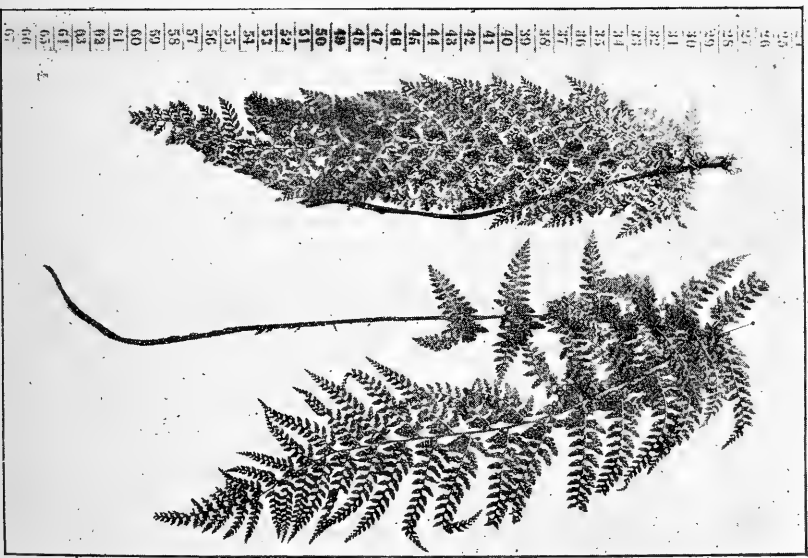
(grand. nat.)

Polystichum platyphyllum (Willd.) Presl var. **Kurtziana** Hicken



***Polystichum mohrioides* (BORY) PRESL**

- 1, forme genuina.
2, forme latifolia.



(augm. de 2 diam.)

Polystichum multifidum (Mett) Moore var. **Austrani** Hick. n. var.



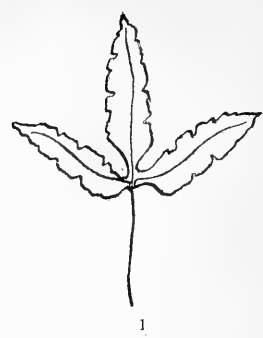
(augm.)



(grand. nat.)

Pellaea Lilloi HICKEN

72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132

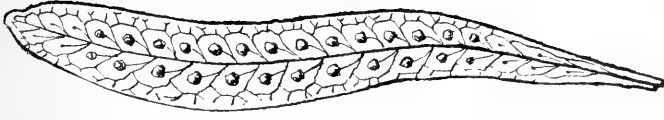


4

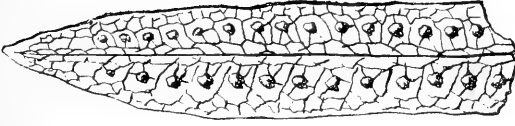
(grand. nat.)

3

Cassebeera triphylla (LAM.) KAULF.



Polypodium vacciniifolium
LANGSD. et FISCH. (grand. nat.)



Polypodium lycopodioides L.
(grand. nat.)



Hypolepis Hauman-Mercki HICKEN, n. sp.



CONTRIBUTION À L'ÉTUDE
DE
LA LAQUE DE LA TUSCA

(ACACIA CAVENIA HOOK. ET ARN.)

(AVEC UNE PLANCHE)

PAR

JUAN A. DOMINGUEZ

Au cours d'excursions botaniques que nous eûmes l'occasion de faire, pendant le printemps de 1899, dans les environs du Totoral, province de Cordoba, nous rencontrâmes, sur le versant sud-est de la colline qui avoisine le moulin de cette localité, quelques arbres de *tusca* (*Acacia cavenia* HOOK. ET ARN.) dont les branches étaient presque complètement couvertes d'un produit de nature résineuse, en forme de masses généralement arrondies ou ovoïdes.

Nous recueillîmes une certaine quantité de ces rameaux, dans l'idée d'étudier plus tard cette matière : en effet, sa nature résineuse et son apparence même nous rappela la gomme laque en bâtons (*lacca in baculis seu in ramulis*), produit originaire des Indes orientales, de Ceylan, de la Guyane anglaise, et qui, au point de vue industriel, est de si grande importance. Il est bien connu que la gomme laque est produite par un coccidé, le *Tachardia lacca* R. BLANCH., lequel vit sur diverses essences, principalement sur *Ficus religiosa* L., *bengalensis* L. et *laccifera* ROXB., sur *Butea frondosa* ROXB., *Aleurites laccifera*, etc.

Quelques recherches bibliographiques nous confirmèrent que jusqu'ici ce produit n'avait pas encore été mentionné comme provenant de la République Argentine ; nous avons donc pensé que son étude offrirait certainement quelque intérêt.

La production que nous avons rencontrée sur les branches de *tusca*

se présente — soit sous forme de masses d'aspect résineux, d'une couleur rouge foncée, isolées, plus ou moins volumineuses, arrondies ou ovoïdes, de 5 à 8 millimètres de diamètre sur $2\frac{1}{3}$ à 3 millimètres d'épaisseur, extérieurement lisses, convexes et intérieurement aplaties ou plus ou moins légèrement concaves, — soit sous forme de croûte grossière, de 4 à 5 millimètres d'épaisseur, qui enveloppe entièrement la branche sur une superficie parfois considérable. Cette croûte est rugueuse, inégale, couverte de mamelons qui correspondent à des cellules, dans l'intérieur desquelles on observe quelques débris d'insectes; quelques-uns sont en communication avec l'extérieur au moyen de petits orifices, tandis que dans d'autres, plus petits, ils font défaut.

La matière qui constitue cette production est inodore, sans saveur, plus dense que l'eau, dure et très cassante, mais difficile à pulvériser.

Composition chimique

Détaché des rameaux auxquels il adhérerait, ce produit fut soumis à l'analyse; nous en avons obtenu les résultats suivants :

	Grammes dans 100 parties
Eau.....	4,300
Cendres.....	1,442
Principes solubles dans l'éther de pétrole : matière grasse....	1,070
Principes solubles dans l'éther éthylique.....	21,074
Principes solubles dans l'alcool absolu.....	14,514
Principes solubles dans l'eau distillée.....	6,450
Principes solubles dans l'eau alcaline.....	4,198
Résidu insoluble.....	46,952

L'extrait obtenu par l'éther de pétrole donne une matière grasse, blanche; F. 55°-57°.

Par l'éther éthylique, l'extrait contient une petite quantité (grammes 0,312) d'une matière cireuse, blanchâtre, d'une odeur *sui generis*

soluble dans la benzine bouillante où elle se dépose en se refroidissant, sous forme de granules cristallins blancs; F. 85°. Dans presque sa totalité, cet extrait est constitué par une résine de couleur rouge pourpre, soluble dans l'alcool à 85° et dans l'acétone; F. 57°-58°; D. 22° = 1010. Cette résine est soluble dans les alcalis (KOH, NaOH, AzH³), avec une coloration d'un rouge vineux intense, qui vire au rouge pâle après un certain temps. La solution alcaline précipite en jaunâtre par l'acide chlorhydrique.

Avec l'acide sulfurique, donne une coloration jaunâtre, qui passe au rouge intense, puis ensuite au rouge cerise, virant plus tard au rouge brunâtre et finalement au brun foncé.

L'acide nitrique ne l'attaque pas à froid, ni ne modifie sa coloration; égale chose s'obtient avec l'acide chlorhydrique.

L'extrait alcoolique, sauf une petite quantité de matière colorante analogue à celle produite par les extraits aqueux et aqueux alcalins, est constitué par une résine d'un rouge foncé, soluble dans l'alcool à 85° et dans l'acétone; F. 80°-82°; D. 22° = 1001.

Cette résine est soluble dans les alcalis (KOH, NaOH, AzH³), avec coloration brune rougeâtre. La solution alcaline précipite en jaune-blanchâtre par l'acide chlorhydrique.

Avec l'acide sulfurique, elle donne une coloration jaune-citron qui, après quelques instants, passe au brun.

L'acide nitrique l'attaque à froid, la colorant en jaune-rougeâtre.

L'acide chlorhydrique ne l'attaque pas et ne modifie pas sa coloration.

Les extraits aqueux et aqueux alcalins renferment des matières albuminoïdées et extractives, des sels et une matière colorante à fonction acide, de couleur rouge pâle, soluble dans l'alcool.

Ce principe se fixe sur la laine sans besoin de mordant. Quelques portions projetées sur l'acide sulfurique chaud produit une belle coloration rouge cerise.

La solution aqueuse se comporte, avec les réactifs, de la manière suivante :

Acétate de plomb : précipité violet pâle.

Sub-acétate de plomb : précipité violet foncé.

Acétate de cuivre : précipité violet.

Hydrate de soude : premièrement coloration améthiste, puis après un certain temps, il se produit un précipité floconneux violet. Égale réaction se produit avec l'hydrate de potasse, l'amoniaque et les carbonates alcalins.

Acide sulfurique : la coloration de la solution pâlit avec tendance au jaune ; même réaction avec les acides nitrique et chlorhydrique.

Liqueur de Fehling : à froid, coloration violette ; bouillant, sans réduction aucune.

Étant donné ses caractères morphologiques et sa composition chimique, ce produit doit donc être placé parmi les véritables laques produites par des coccidés.

Nous n'avons pu jusqu'ici obtenir des insectes parfaits, pour pouvoir en faire la description, les carapaces de notre coccidé étant absolument desséchées à l'intérieur et ne permettant de distinguer que quelques débris organiques.

Néanmoins, comme notre produit est une véritable laque, nous ne croyons pas nous tromper en faisant rentrer l'insecte qui la produit dans le genre *Tachardia*.

Provisoirement et jusqu'à étude plus complète avec du matériel frais, nous le désignerons donc sous le nom de

Tachardia argentina n. sp.

Le genre *Tachardia* a été créé, en 1886, par R. Blanchard ; il y fit rentrer le coccidé de la véritable laque, le *Coccus lacca* Kerr. ou *Carteria lacca* Sign.

Dans son *Catalogue of the Coccidae of the World*, publié en 1903, Mrs. Maria E. Fernald énumère, pages 123 à 126, 22 espèces connues du genre *Tachardia*.

Outre le *Tachardia lacca* (Kerr.) R. Blanch., nous y rencontrons :

Deux espèces, provenant du Natal, les *Tachardia actinella* Ckll. et King et *F. albida* Ckll., ce dernier vivant sur un *Mimosa*.

Cinq espèces, originaires de l'Australie ; ce sont :

Tachardia acaciae (Mask.) sur *Acacia Greggii*.

Tachardia australis Frog. sur *Beyeria viscosa*.

Tachardia convexa Full. sur *Hypocalymma*.

Tachardia melaleuca Mask. sur *Melaleuca uncinata* et *pustulata*, *Aster axillaris*, *Eucalytus* et *Leptospermum* sp.

Tachardia decorella (Mask.) qui se rencontre également dans les Indes orientales, en Chine et vit sur *Myrica cerifera*, *Gardenia florida*, *Eugenia Smithii*, *Leucopogon microphyllus*, *Monoteca elliptica*, ainsi que sur la plante du thé.

Les États-Unis méridionaux et le Mexique arrivent avec un contingent de huit espèces :

Tachardia cornuta Ckll. du Mexique et du Nouveau Mexique, sur *Parthenium incanum*.

Tachardia fulgens Ckll. de l'Arizona et du Mexique, sur *Mimosa*, *Prosopis*, *Coursetia glandulosa*.

Tachardia fulvoradiata Ckll. du Mexique.

Tachardia nigra Towns. et Ckll., du Mexique, sur *Acacia* sp.

Tachardia pustulata Ckll., de l'Arizona.

Tachardia rotundata F. et Ckll., du Mexique, sur *Zizna* et *Guasima*, et enfin les *Tachardia* (*Cortesia*) *Larreae* (Comst.) R. Blanch. sur les branches du *Larrea mexicana* Moric. que l'on rencontre au Mexique et dans la région sud-ouest des États-Unis ; et le *Tachardia mexicana* (Comst.) R. Blanch. qui vit sur une mimosée à Tampico, Tamaulipol et autres localités mexicaines et dont le produit porte les noms de laque de Mexico, gomme de Sonora, laque du pays, Tzinacan ou Tzinacancuitlel.

Le *Tachardia gemmifera* Ckll, vit en Jamaïque sur *Chrysobalanus icaco*.

Nous rencontrons enfin au Brésil cinq espèces de *Tachardia* :

T. cydoniae Hemp., sur *Cydonia* sp.

T. ingae Hemp., sur *Inga* sp.

T. parva Hemp., sur des myrtacées.

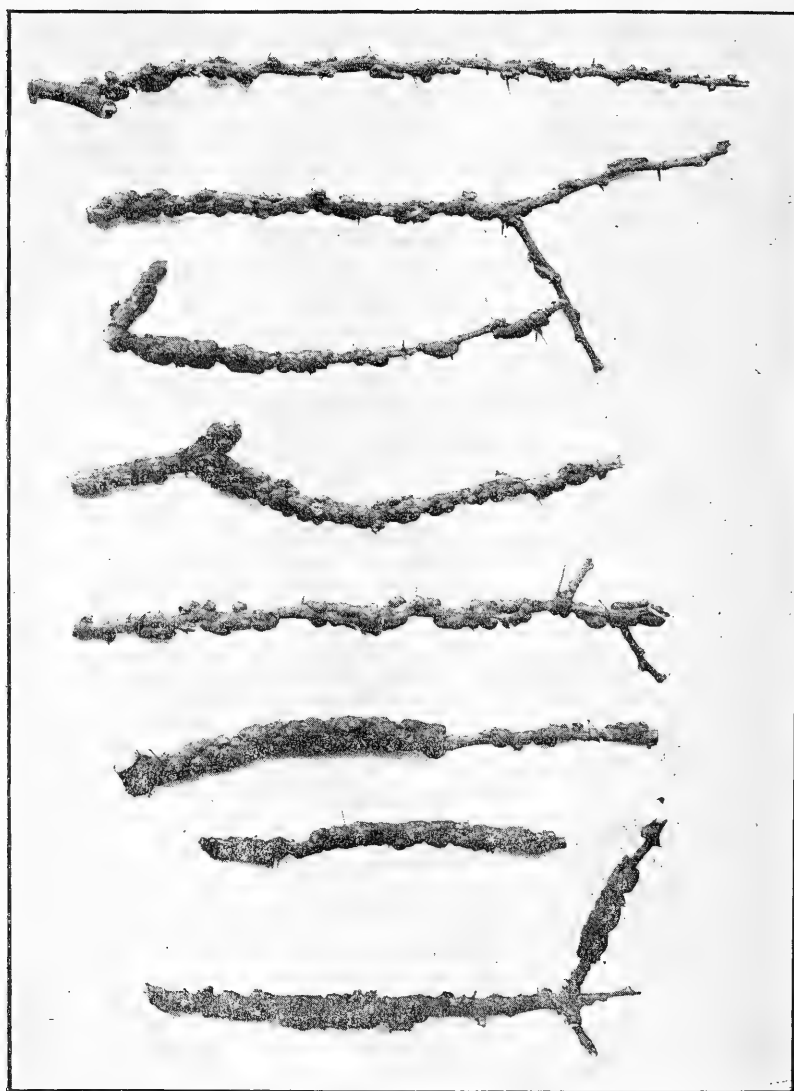
T. rosae Hemp., sur des roses cultivées.

T. rubra Hemp., sur *Cydonia* et *Croton* sp.

Le *Tachardia argentina* porte donc à 23 le nombre des espèces actuellement connues de ce genre intéressant.

MUSÉE DE PHARMACOLOGIE, *Faculté de Médecine*.

Buenos-Aires, 15 septembre 1906.



Tachardia argentina n. sp.

MORFOLOGÍA

DE LOS

POLIEDROIDES REGULARES

DE CUATRO Y CINCO DIMENSIONES

POR EL INGENIERO P. DE LEPINEY

Inspector de enseñanza secundaria

Á pesar del marcado interés que empiezan á despertar las especulaciones relativas á la geometría del hiperespacio, muchas personas mal informadas sobre el objeto y alcance verdaderos de estas investigaciones, las consideran todavía como simples divagaciones, inocentes pero estériles, que traen casi inevitablemente á la memoria el famoso dicho de Molière: « *Mais que diable allait-il faire dans cette galère !* » En vano se observa á estos escépticos conjuntamente con Poincaré (1) que el espacio tridimensional no es una forma impuesta á nuestra sensibilidad. Si después de haber analizado con ellos las sensaciones táctiles, visuales y motrices que originan la noción de espacio, se les dice : « La experiencia nos guía simplemente en la elección que hacemos entre todas las hipótesis posibles relativas al número de dimensiones del espacio, pero no nos impone ninguna en particular. No podemos afirmar que la geometría clásica es más verdadera que cualquier otra ; la preferencia que damos á aquélla no puede justificarse sino por su mayor comodidad. Esto es lo único que nos puede revelar la experiencia, de igual modo que nos enseña que la hipótesis de Euclides es más cómoda pero no más verdadera que las de Riemann y Lobatcheffsky ». Les queda siempre este último argumento al parecer irrefutable : « Atengámonos á esta hipótesis más cómoda : las tentativas que quisiéramos hacer para independizarnos de

(1) *La valeur de la science*, pág. 65 y siguientes. Véase también *Science et hypothèse* del mismo autor.

ella, serían forzosamente casi estériles por la mayor complicación que acarrearían consigo, y desprovistas de interés práctico, ya que nuestro espíritu se ha adaptado á las convenciones ancestrales que atribuyen tres dimensiones al mundo exterior ».

Para comprender hasta qué punto puede ser útil la hipergeometría á pesar del carácter esencialmente ficticio de sus fundamentos, hay que recordar la importancia que tienen en álgebra y en geometría las cantidades y los entes imaginarios. Para no citar sino unos pocos ejemplos : ¿ cuántos recursos ha sacado la trigonometría de la fórmula Moivre ! ¿ cómo se simplifica el estudio de los focos en las cónicas mediante la consideración de los puntos umbilicales ! En presencia de estos resultados ¿ no es natural suponer que del estudio de los cuerpos hipergeométricos fluirán consecuencias interesantes para los sólidos de tres dimensiones ?

Por otra parte, la geometría y sobre todo el lenguaje geométrico facilitan la exposición de muchas teorías que en el fondo son puramente analíticas. Pues bien, la consideración de los espacios de tres dimensiones permite extender el método geométrico á las cuestiones en que intervienen más de tres variables independientes. Este artificio se emplea con ventaja, por ejemplo, en la teoría de las integrales múltiples (teorema de Kronecker y otros).

Podría parecer paradójica la afirmación de que la terminología geométrica por sí sola facilita enormemente la comprensión y resolución de problemas que en realidad son del dominio de otras ramas de las matemáticas ; tan así es, sin embargo, que en prueba de ello podría aducirse un sinnúmero de ejemplos ; he ahí algunos tomados al acaso : el vocabulario de la cinemática y las imágenes que ésta sugiere, constituyen auxiliares eficaces para el estudio de varias cuestiones de geometría, entre otras la construcción de las tangentes á diferentes curvas ; y la geometría á su vez suministra recursos análogos á la teoría de los números, á la de las funciones algebraicas, etc. Las propiedades de los polígonos regulares pueden utilizarse con ventaja para establecer el teorema de Wilson, resolver las ecuaciones indeterminadas etc. Klein en sus lecciones sobre el Icosaedro ha mostrado todo el partido que se podía sacar de las propiedades de los poliedros regulares en la teoría de las sustituciones.

En todos estos casos, la geometría constituye un poderoso auxiliar mnemotécnico, materializa y objetiva las cosas más abstractas, engendra asociaciones de ideas fecundas y sugiere generalizaciones útiles. Se comprende pues de que manera están interesadas las matemá-

ticas todas en que se desarrolle y perfeccione tan eficaz instrumento, aunque sea por medio de ficciones que del punto de vista de la geometría pura, carezcan de utilidad inmediata, como sucede con las hipótesis hipergeométricas.

Ahora bien, uno de los problemas más importantes de la geometría multidimensional es la determinación de la forma de los poliedroides ó sólidos regulares de los espacios superiores. Desgraciadamente, los métodos empleados á este efecto por la generalidad de los autores son más ó menos indirectos y complicados. Con el propósito de subsanar estos inconvenientes hemos ideado el procedimiento más directo y elemental que exponemos á continuación. Fundándonos en el teorema de Euler generalizado, determinamos fácilmente todos los elementos morfológicos de los poliedroides de cuatro y cinco dimensiones: número de poliedros, caras y aristas que concurren á cada vértice, etc. Un sólo punto no puede ser abordado con este método, es el cálculo del número absoluto de vértices de los poliedroides de cuatro dimensiones; pero en el quinto espacio esta laguna se llena sin dificultad, gracias á la forma más conveniente que en este caso afecta la fórmula de Euler.

I. — POLIEDROIDES DE CUATRO DIMENSIONES

1. *Extensión del teorema de Euler á los sólidos regulares de cuatro dimensiones.* — En virtud del teorema de Euler, si A' , V' y C' representan el número de las aristas, vértices y caras de una figura Π' formada por la yuxtaposición de varios polígonos convexos reunidos en el espacio tridimensional sucesivamente alrededor de uno de ellos, sin dejar lagunas, se tiene en general

$$A' = V' + C' - 1 \quad (1)$$

y cuando este agregado de polígonos constituye una figura *cerrada*, es decir un poliedro Π :

$$A = V + C - 2. \quad (2)$$

Ahora bien, supongamos que en el espacio cuatridimensional se forme un agregado de poliedros, iguales todos entre sí, siguiendo un procedimiento análogo al que ha servido, en el caso precedente, para formar la figura poliedral abierta Π' , y tratemos de calcular el número de aristas A'_4 , vértices V'_4 y caras C'_4 contenidos en este

agregado cuatridimensional que llamaremos *poliedroide abierto*, siendo P'_4 el número de los poliedros yuxtapuestos que lo forman. Para esto observemos la génesis de dicho poliedroide.

Para engendrarlo, se tomará primero como núcleo fundamental un poliedro cuyos elementos deberán satisfacer la fórmula (2).

Á este primer poliedro se agregará un segundo que tendrá p caras en común con él; á consecuencia de esta operación, el agregado cuatridimensional adquirirá α aristas nuevas, φ vértices nuevos, γ caras nuevas. Además, para obtener estos números α , φ , γ , bastará indudablemente proceder como sigue: para obtener α bastará deducir del número total A de las aristas del segundo poliedro, el número a de aquellas que pertenecen á las p caras de contacto, de manera que

$$\text{análogamente} \quad \left\{ \begin{array}{l} \alpha = A - a, \\ \varphi = V - v, \\ \gamma = C - c. \end{array} \right. \quad (3)$$

Pero la zona de contacto constituye á su vez una figura poliedral abierta, á la que se puede aplicar la relación (1), obteniéndose:

$$a = v + c - 1.$$

Por consiguiente, en virtud de (3):

$$\begin{aligned} \alpha &= V + C - 2 - (v + c - 1) \\ \alpha &= (V - v) + (C - c) - 1 \\ \alpha &= \varphi + \gamma - 1. \end{aligned} \quad (4)$$

La adjunción de un tercer poliedro introduce otros elementos nuevos, ligados entre sí por una relación idéntica á la (4):

$$\alpha' = \varphi' + \gamma' - 1 \quad (5)$$

y así sucesivamente, de manera que, si llamamos $\Sigma\alpha$, $\Sigma\varphi$, $\Sigma\gamma$ á las sumas de los términos semejantes que figuran en las fórmulas (4), (5) y las homólogas relativas á los poliedros sucesivos del agregado considerado, tendremos:

$$\begin{aligned} A'_4 &= A + \Sigma\alpha \\ V'_4 &= V + \Sigma\varphi \\ C'_4 &= C + \Sigma\gamma \end{aligned}$$

$$A'_4 = V'_4 + C'_4 - 2 - 1 - 1 - \dots$$

Por otra parte, como el número de los sumandos numéricos es evidentemente igual á P'_4 :

$$A'_4 = V'_4 + C'_4 - P'_4 - 1 \quad (6).$$

Esta es la forma en que se convierte la relación (1) cuando se pasa del espacio tridimensional al cuatridimensional, considerando en lugar de un poliedro un poliedroide abierto. Si este poliedroide es de forma tal que pueda cerrarse mediante la adjucción de un nuevo poliedro cuyos elementos pertenezcan todos ya á uno ú otro de los poliedros precedentes, se obtendrá entonces un poliedroide propiamente dicho, con A_4 aristas, V_4 vértices, C_4 caras y P_4 poliedros componentes, siendo

$$\begin{aligned} A_4 &= A'_4 \\ V_4 &= V'_4 \\ C_4 &= C'_4 \\ P_4 &= P'_4 + 1. \end{aligned}$$

Ahora bien, llevando estos valores á (6), se obtiene la *fórmula de Euler generalizada* :

$$A_4 = V_4 + C_4 - P_4$$

$$\text{ó} \quad A_4 + P_4 = V_4 + C_4 \quad (7)$$

que puede enunciarse así :

En todo poliedroide regular de cuatro dimensiones, la suma del número de aristas más el número de poliedros componentes es igual á la suma del número de vértices más el número de caras.

2. *Otras relaciones generales entre los elementos de los poliedroides regulares de cuatro dimensiones.* — Cada plano del poliedroide es común á dos poliedros, luego :

$$2C_4 = P_4C. \quad (8)$$

Cada arista une á dos vértices, de manera que, si K es el número de las aristas que concurren á cada vértice :

$$2A_4 = KV_4. \quad (9)$$

Si las caras están formadas por polígonos de n lados y μ es el número de las caras que concurren á cada arista :

$$\mu A_4 = nC_4. \quad (10)$$

En los poliedros, á cada vértice concurre igual número de caras y

de aristas; si aumentamos en una unidad las dimensiones de estos elementos, podremos decir también que en los poliedroides á cada arista concurre igual número de poliedros y de caras, hecho que se comprueba fácilmente advirtiendo que, si en un poliedroide se hace una operación equivalente á lo que sería una sección plana para un poliedro, es decir si se corta el poliedroide por medio de un espacio tridimensional, cada arista dará un punto (ó vértice), cada poliedro un plano (ó cara) y cada cara una recta (ó arista). Decimos que cada poliedro dará un plano (uno solo); en efecto, debe suponerse que el espacio tridimensional según el cual se efectúa la sección no coincide con ninguno de los espacios tridimensionales dentro de los cuales están contenidos los poliedros componentes, por la misma razón que al cortar un poliedro se elige un plano que no coincida con ninguna de las caras de dicho sólido.

Entonces cada arista del poliedroide será común á μ poliedros y como cada uno de estos tiene A aristas:

$$\mu A_4 = A P_4. \quad (11)$$

Si á cada vértice concurren λ poliedros, como cada uno de estos tiene S vértices:

$$\lambda V_4 = V P_4. \quad (12)$$

Si estos λ poliedros que concurren á cada vértice del poliedroide no tuvieran ninguna arista común, como cada vértice poliedral se compone de m aristas, el número K de las que concurren á cada vértice del poliedroide sería λm ; pero cada una de estas aristas es común á μ poliedros, de manera que en realidad

$$K = \frac{\lambda m}{\mu}$$

$$\text{ó} \quad K \mu = \lambda m. \quad (13)$$

En cuanto al número π de los planos (ó caras) que concurren á cada vértice del poliedroide sería también igual á λm , si los poliedros componentes no tuvieran caras comunes, pero en realidad:

$$\pi = \frac{\lambda m}{2}$$

$$\text{ó} \quad 2\pi = \lambda m \quad (14)$$

puesto que cada plano pertenece á dos poliedros.

De las ecuaciones precedentes se deduce fácilmente

$$\mu A_4 = \pi V_4 ; \tag{15}$$

para esto basta recordar la fórmula (9) y observar que

$$\pi = \frac{K\mu}{2}.$$

3. *Relaciones que caracterizan á los poliedroides derivados de los diferentes poliedros regulares.* — En la fórmula de Euler generalizada reemplacemos V_4, C_4 y P_4 por sus valores deducidos de (9), (10) y (11):

$$A_4 + \frac{\nu A_4}{A} = \frac{2A_4}{K} + \frac{\mu A_4}{n}$$

Ahora pongamos en lugar de x su valor deducido de (13) y suprimamos el factor común A_4 :

$$1 + \frac{\nu}{A} = \frac{2\mu}{\lambda m} + \frac{\mu}{n}$$

$$\lambda m + \lambda \nu \cdot m \left(\frac{1}{A} - \frac{1}{n} \right) - 2\mu = 0. \tag{16}$$

Si en esta última fórmula asignamos á A, m y n los valores que corresponden á los diferentes poliedroides regulares, obtendremos para cada caso una relación entre los elementos λ y μ de los poliedroides derivados. He ahí los resultados de estas sustituciones:

Tetraedro : $A = 6$ $m = 3$ $n = 3$

$$3\lambda - \frac{1}{2}\lambda\nu - 2\mu = 0 \tag{17}$$

Cubo : $A = 12$ $m = 3$ $n = 4$

$$3\lambda - \frac{1}{2}\lambda\nu - 2\mu = 0 \tag{18}$$

Octaedro : $A = 12$ $m = 4$ $n = 3$

$$4\lambda - \lambda\nu - 2\mu = 0 \tag{19}$$

Dodecaedro : $A = 30$ $m = 3$ $n = 5$

$$3\lambda - \frac{1}{2}\lambda\nu - 2\mu = 0 \tag{20}$$

$$\text{Icosaedro :} \quad A = 30 \quad m = 5 \quad n = 3$$

$$5\lambda - \frac{3}{2}\lambda\mu - 2\mu = 0 \quad (21)$$

4. *Clasificación morfológica de los poliedroides.* — Despejando los valores de λ y observando que las relaciones (17), (18) y (20) son idénticas, podremos dividir los poliedroides en tres grupos caracterizados por las siguientes fórmulas morfológicas :

Primer grupo. Derivados del tetraedro, del cubo y del dodecaedro :

$$m = 3 \quad \lambda = \frac{4\mu}{6 - \mu} \quad (22)$$

Segundo grupo. Derivados del octaedro :

$$m = 4 \quad \lambda = \frac{2\mu}{4 - \mu} \quad (23)$$

Tercer grupo. Derivados del icosaedro :

$$m = 5 \quad \lambda = \frac{4\mu}{10 - 3\mu} \quad (24)$$

Ahora bien, las ecuaciones indeterminadas (22), (23) y (24) admiten las siguientes soluciones enteras y positivas :

$$(22) \quad \left\{ \begin{array}{l} \mu = 3 \quad \lambda = 4 \\ \mu = 4 \quad \lambda = 8 \\ \mu = 5 \quad \lambda = 20 \end{array} \right.$$

$$(23) \quad \mu = 3 \quad \lambda = 6$$

$$(24) \quad \mu = 3 \quad \lambda = 12$$

que corresponden á 11 poliedroides caracterizados por el número y la forma de los poliedros que se juntan en cada arista :

- 1° Tres tetraedros : tri-tetraedroide ;
- 2° Tres cubos : tri-hexaedroide ;
- 3° Tres dodecaedros : tri-dodecaedroide ;
- 4° Cuatro tetraedros : tetra-tetraedroide ;
- 5° Cuatro cubos : tetra-hexaedroide ;
- 6° Cuatro dodecaedros : tetra-dodecaedroide ;
- 7° Cinco tetraedros : penta-tetraedroide ;
- 8° Cinco cubos : penta-hexaedroide ;
- 9° Cinco dodecaedros : penta-dodecaedroide ;

10° Tres octaedros : tri-octaedroide ;

11° Tres icosaedros : tri-icosaedroide.

5. *Discusión de los once casos precedentes.*—Sabido es que si se toma al ángulo recto como unidad angular y al triángulo trirectángulo como unidad superficial, el área X de un polígono esférico de m lados tiene por medida la suma S de los números que miden sus ángulos, menos $2(m - 2)$

$$X = S - 2(m - 2). \quad (25)$$

Ahora bien, si se admite que los ángulos sólidos tridimensionales se miden por la superficie que interceptan sobre una esfera de radio 1, se les podrá aplicar esta fórmula (25), considerando á S como igual á la suma de los ángulos diedros cuya reunión forma el ángulo sólido en cuestión ; m será el número de estos diedros ; de manera que en un poliedro regular cuyas caras forman ángulos diedros D , iguales todos entre sí, y tales que

$$S = mD$$

se tendrá

$$X = mD - 2(m - 2) = m(D - 2) + 4.$$

Por otra parte, con las unidades adoptadas, la suma de todos los ángulos poliedros que se pueden agrupar alrededor de un punto dentro de un espacio tridimensional es igual á 8. Por lo tanto, este número 8 representará un límite superior, más abajo del cual deberá mantenerse la suma V de todos los ángulos tridimensionales agrupados alrededor de un vértice de un poliedroide para que el ángulo euatridimensional correspondiente pueda tener una existencia real. (Decimos real, dentro de la hipótesis del hiperespacio). Veamos si los poliedroides precedentemente determinados satisfacen esta condición:

$$V = \lambda X < 8$$

$$\text{ó} \quad m(D - 2) + 4 < \frac{8}{\lambda}. \quad (26)$$

Para esto, tomaremos como valores aproximados de D :

$$\textit{Tetraedro} : \quad \frac{70^\circ}{90^\circ} = \frac{7}{9}$$

$$\textit{Cubo} : \quad 1$$

$$\textit{Octaedro} \quad \frac{110^\circ}{90^\circ} = \frac{11}{9}$$

$$\text{Dodecaedro :} \quad \frac{115^\circ}{90^\circ} = \frac{11,5}{9}$$

$$\text{Icosaedro :} \quad \frac{140^\circ}{90^\circ} = \frac{14}{9}$$

y con estos datos calcularemos los valores de cada miembro de la desigualdad (26) para cada uno de los once casos enumerados :

	$m(D-2) + 4$	$\frac{\lambda}{\mu}$
1 ^{er} caso	$\frac{1}{3}$	2
2 ^o »	1	2
3 ^o »	$\frac{11}{6}$	2
4 ^o »	$\frac{1}{3}$	1
5 ^o »	1	1
6 ^o »	$\frac{11}{6}$	1
7 ^o »	$\frac{1}{3}$	0,4
8 ^o »	1	0,4
9 ^o »	$\frac{11}{6}$	0,4
10 ^o »	$\frac{8}{9}$	1,3
11 ^o »	$\frac{10}{9}$	0,6

Este cuadro nos demuestra que deben ser descartados los casos 5^o, 6^o, 8^o, 9^o y 11^o. Quedan, por consiguiente, seis poliedroides regulares :

- 1^o El tri-tetraedroide;
- 2^o El tri-hexaedroide;
- 3^o El tri-dodecaedroide;
- 4^o El tetra-tetraedroide;
- 5^o El penta-tetraedroide;
- 6^o El tri-octaedroide;

en resumen, tres derivados del tetraedro y uno de cada uno de los demás poliedros, con excepción del icosaedro que no puede dar lugar á ningún poliedroide real.

6. *Morfología de los vértices de estos poliedroides.*— Conocidos λ y μ ,

se determina fácilmente K y π por medio de las fórmulas (13) y (14), obteniéndose así los elementos del cuadro que sigue :

	λ	K	π
Tri-tetraedroide	4	4	6
Tri-hexaedroide			
Tri-dodecaedroide			
Tetro-tetraedroide	8	6	12
Penta-tetraedroide	20	12	30
Tri-octaedroide	6	8	12
Derivado imaginario del icosaedro	12	20	30

7. *Número absoluto de los vértices.* — Para determinar el número de los vértices, aristas, caras y poliedros componentes, no basta introducir los valores obtenidos para λ, μ, π y z , en las ecuaciones (7) á (15) aunque estén aparentemente en número suficiente para calcular las incógnitas A_4, P_4, V_4, C_4 . En efecto, todas estas ecuaciones son homogéneas con respecto á dichas incógnitas, de manera que conducen solamente á relaciones de proporcionalidad. Si la fórmula de Euler generalizada contuviese un término numérico, como la que se refiere á los sólidos tridimensionales, el cálculo de A_4, P_4, V_4 y C_4 no presentaría dificultad alguna, pero á causa de la forma desfavorable que afecta la relación (7), el método que acabamos de desarrollar y que nos ha revelado tan fácilmente la morfología de los vértices, aristas, etc., de los poliedroides, no se presta para la determinación de los valores absolutos de estos elementos A_4, P_4, V_4, C_4 .

Hay que recurrir forzosamente á procedimientos menos directos y más complicados. No los reproducimos, para no quitar á este trabajo el poco mérito que pudiera valerle su originalidad (*). Observaremos simplemente que si se supone conocido uno solo de los elementos $A_4,$

(*) Cuando descubrimos la generalización del teorema de Euler, creíamos que era nueva. Posteriormente la hemos encontrado mencionada en la *Géométrie à quatre dimensions* de Jouffret (pág. 99 y siguientes), con esta observación : « Ce beau théorème paraît devoir être attribué à Stringham ; on en trouvera la démonstration, dans *l'Analysis Situs* de Poincaré. » Hemos buscado esta última demostración, encontrando que era muy diferente de la nuestra, y á nuestro parecer, mucho menos elemental. No conocemos la de Stringham, publicada en el *American Journal of Math*, pero suponemos que ha de ser bastante complicada también, por cuanto Jouffret no la reproduce en su obra especial sobre la materia.

En cuanto á la aplicación que hacemos de este teorema, creemos todavía que es nueva, á pesar del primer desengaño que acabamos de referir con la franqueza que correspondía.

P_4 , V_4 , C_4 , los demás se deducen fácilmente de las fórmulas del párrafo 2, con los resultados consignados en el cuadro siguiente:

	V_4	A_4	C_4	P_4
Tri-tetraedroide	5	10	10	5
Tetra-tetraedroide	16	32	24	8
Penta-tetraedroide	600	1200	720	120
Tri-hexaedroide	8	24	32	16
Tri-dodecaedroide	120	720	1200	600
Tri-octaedroide	24	96	96	24

Teniendo en cuenta los valores de V_4 , se da á menudo á estos poliedroides los nombres y símbolos siguientes:

Tri-tetraedroide, C^5 : Pentaedroide;

Tetra-tetraedroide, C^{16} : Hexadecaedroide;

Penta-tetraedroide, C^{600} : Hexacosiedroide;

Tri-hexaedroide, C^8 : Octaedroide;

Tri-dodecaedroide, C^{120} : Hecatonicosaedroide;

Tri-octaedroide, C^{24} : Icosatetraedroide.

8. *Otras propiedades de los poliedroides.* — Cortemos un poliedroide por un espacio tridimensional bastante próximo á un vértice y simétrico con respecto á los poliedros que lo forman. Cada poliedro dará un plano, cada cara una recta y cada arista un punto. Es decir que esta sección tridimensional debe ser un poliedro regular formado por λ planos, π lados y K vértices.

Efectivamente los valores hallados para λ son iguales á los de C , los de π iguales á los de A ; los de K iguales á los de V . En particular:

El derivado imaginario del icosaedro da un dodecaedro.

C^{600} da un icosaedro.

C^5 , C^8 , C^{120} da un tetraedro.

C^{16} da un octaedro.

C^{24} da un cubo.

El cuadro del párrafo 7 demuestra que hay cierta conjugación entre P_4 y V_4 ; de esta circunstancia se deduce que si se toman como vértices los centros de las células de un poliedroide regular, C^5 y C^{24} se reproducen á sí mismos; C^8 y C^{16} se engendran recíprocamente, así como C^{120} y C^{600} . En esta forma de conjugación de los poliedroides, P_4 , A_4 , n y π permutan respectivamente con V_4 , C_4 , μ y λ .

Si no se conocieran los valores del cuadro aludido, se podría afirmar sin embargo que P_4 y V_4 son permutables. En efecto esta propiedad fluye directamente de las ecuaciones (11) y (15), una vez que se

han calculado los valores de π , comparándolos con los valores conocidos de A. Vemos pues que la proposición anterior puede establecerse exclusivamente con los recursos que suministra la aplicación del teorema de Euler generalizado.

Es de observarse también, que permutando m con μ , λ permuta con K ; luego existe otra conjugación entre C^{16} y C^{24} y entre C^{600} y el derivado imaginario del icosaedro, debiendo considerarse que C^5 , C^8 , C^{120} se corresponden á sí mismos.

II. — POLIEDROIDES DE CINCO DIMENSIONES

9. *Extensión de la fórmula de Euler á los poliedroides regulares de cinco dimensiones*, que se suponen formados por un agregado de células poliedroidales de cuatro dimensiones, agrupadas mediante un procedimiento semejante al que se usa para construir los poliedroides euatridimensionales con células poliédricas.

En el poliedroide que sirve de nucleo :

$$V_4 + C_4 = A_4 + P_4$$

Si á éste se yuxtapone un segundo poliedroide, se introducen los siguientes elementos

$$\begin{aligned} \varphi &= V_4 - v_4 \\ \gamma &= C_4 - c_4 \\ \alpha &= A_4 - a_4 \\ \rho &= P_4 - p_4 \end{aligned}$$

siendo v_4, c_4, a_4, p_4 los elementos de la zona de contacto, es decir de un poliedroide abierto para el cual se realiza la relación (6), de manera que

$$\varphi + \gamma = \alpha + \rho - 1.$$

Yuxtaponiendo un tercer poliedroide á los precedentes, se obtiene resultados análogos, y así sucesivamente. Luego, si V'_3, C'_3, A'_3, P'_3 representan los números de elementos de una cadena pentadimensional *abierto* de células tetradimensionales, siendo Q'_3 el número de dichas células, tendremos

$$\begin{aligned} V'_3 &= V_4 + \Sigma\varphi \\ C'_3 &= C_4 + \Sigma\gamma \\ &\dots\dots\dots \\ V'_3 + C'_3 &= A'_3 + P'_3 - 1 - 1 - \dots \end{aligned}$$

Pero como á cada célula, con excepción de la primera, corresponde un sumando (-1) :

$$V'_3 + C'_3 = A'_3 + P'_3 - (Q'_3 - 1).$$

Si la cadena de células se cierra sin que se introduzca elementos nuevos, ó mejor dicho introduciendo solamente una célula cuyos poliedros, caras, etc., existan ya en las demás células:

$$\begin{aligned} V'_3 &= V_3 \\ C'_3 &= C_3 \\ \dots\dots\dots \\ Q'_3 &= Q_3 - 1. \end{aligned}$$

Por consiguiente, en el poliedroide pentadimensional resultante, se tendrá:

$$V_3 + C_3 + Q_3 = A_3 + P_3 + 2. \quad (27)$$

10. *Extensión de la misma fórmula al caso de los espacios de un número cualquiera de dimensiones.*—La fórmula (27) es análoga á la (2) y contiene, como ésta, el término independiente 2. Por consiguiente, si se concibiera un sólido regular de seis dimensiones, compuesto de un agregado de R_6 poliedroides pentadimensionales, razonando como en el párrafo 1 se vería que los elementos de este nuevo sólido satisfacen la relación

$$V_6 + C_6 + Q_6 = A_6 + P_6 + R_6 \quad (28)$$

que es de la misma forma que la (7), sin término independiente.

De esta fórmula (28) se deduce, mediante un razonamiento análogo al del párrafo 9 que, en los sólidos de siete dimensiones:

$$V_7 + C_7 + Q_7 + S_7 = A_7 + P_7 + Q_7 + 2.$$

En general, si llamamos Σ á la suma de los números de elementos de 1, 2, 3... $(n - 1)$ dimensiones de que se compone un sólido regular de n dimensiones, dando á los sumandos de Σ el signo $+$ ó $-$ según correspondan á elementos de un número impar ó par de dimensiones, tendremos:

$$\Sigma = 0$$

en los espacios de un número par de dimensiones y

$$\Sigma = 2$$

en los espacios de un número impar de dimensiones.

Estos resultados pueden expresarse mediante la fórmula única

$$\Sigma = 1 - (-1)^n.$$

11. *Otras relaciones generales entre los elementos de los poliedroides regulares de cinco dimensiones.* — Sean θ' , λ' , π' , z' los números de células tetradimensionales, poliedros, caras, aristas, que se juntan en cada vértice del sólido pentadimensional considerado.

Como cada célula tetradimensional contiene V_4 vértices :

$$V_5\theta = Q_5 \cdot V_4. \quad (29)$$

Como cada poliedro contiene V vértices :

$$V_5\lambda' = P_3 \cdot V. \quad (30)$$

Como cada cara contiene n vértices :

$$V_5\pi' = C_3 \cdot n. \quad (31)$$

Como cada arista contiene dos vértices :

$$V_5z' = 2A_3. \quad (32)$$

De las relaciones (27), (29), (30), (31) y (32) se desprende esta otra :

$$V_5 + \frac{\pi' V_5}{n} + \frac{z' V_5}{V_4} = \frac{z' V_5}{2} + \frac{\lambda' V_5}{S} + 2. \quad (33)$$

Es de observar que una sección tetradimensional convenientemente hecha en un sólido pentadimensional debe dar evidentemente un poliedroide regular de cuatro dimensiones. Cada una de las células que concurren al vértice debajo del cual se practica la sección, da en este caso un poliedro ; cada poliedro una cara ; cada cara una arista ; cada arista un vértice. Por consiguiente, los coeficientes θ , λ' , π , z' que figuran en la fórmula (33) deben tener respectivamente alguno de los valores hallados anteriormente para P_4 , C_4 , A_4 , V_4 (párr. 7), quedando entendido que en cada caso el sistema de valores atribuidos á θ , λ' , π , z' , debe corresponder á un mismo poliedroide regular tetradimensional.

12. *Número de vértices que corresponde á cada uno de los diferentes poliedroides de cinco dimensiones.* — Para deducirlo de la fórmula (33), basta en virtud de las consideraciones precedentes, considerar sucesivamente cada una de las hipótesis que pueden hacerse sobre los valores del sistema de coeficientes θ , λ' , π' , z' y los del sistema n , V_4 , S .

En otros términos, hay que examinar sucesivamente los resultados

que se obtienen haciendo todas las hipótesis posibles sobre la naturaleza de las células y de las secciones tetradimensionales que pueden atribuirse á un poliedroide pentadimensional.

Principiaremos por aplicar la fórmula (33) á los siguientes casos :

	Células	Secciones		Células	Secciones
I.....	C^5	C^5	VII.....	C^8	C^5
II.....	C^5	C^8	VIII.....	C^8	C^8
III.....	C^5	C^{16}	IX.....	C^8	C^{16}
IV.....	C^5	C^{24}	X.....	C^8	C^{24}
V.....	C^5	C^{120}	XI.....	C^8	C^{120}
VI.....	C^5	C^{600}	XII.....	C^8	C^{600}

I.	$\theta=5, \lambda'=10, \pi'=10, z'=5, n=3, S=4, V_4=5.$ $V_3=6.$
II.	$\theta=8, \lambda'=24, \pi'=32, z'=16, n=3, S=4, V_4=5.$ V_3 resulta negativo.
III.	$\theta=16, \lambda'=32, \pi'=24, z'=8, n=3, S=4, V_4=5.$ $V_3=10.$
IV.	$\theta=24, \lambda'=96, \pi'=96, z'=24, n=3, S=4, V_4=5.$ V_3 resulta fraccionario.
V.	$\theta=120, \lambda'=720, \pi'=1200, z'=600, n=3, S=4, V_4=5.$ V_3 resulta negativo.
VI.	$\theta=600, \lambda'=1200, \pi'=720, z'=120, n=3, S=4, V_4=5.$ $V_3=2$, valor inadmissible.
VII.	$\theta=5, \lambda'=10, \pi'=10, z'=5, n=4, S=8, V_4=16.$ $V_3=32.$
VIII.	$\theta=8, \lambda'=24, \pi'=32, z'=16, n=4, S=8, V_4=16.$ V_3 resulta negativo.
IX.	$\theta=16, \lambda'=32, \pi'=24, z'=8, n=4, S=8, V_4=16.$ V_3 resulta indeterminado.
X.	$\theta=24, \lambda'=96, \pi'=96, z'=24, n=4, S=8, V_4=16.$ V_3 resulta negativo.
XI.	$\theta=120, \lambda'=720, \pi'=1200, z'=600, n=4, S=8, V_4=16.$ V_3 resulta negativo.
XII.	$\theta=600, \lambda'=1200, \pi'=720, z'=120, n=4, S=8, V_4=16.$ V_3 resulta fraccionario.

Ninguno de los otros casos que podríamos considerar nos conduci-

ría á sólidos reales ; por consiguiente en el espacio de cinco dimensiones sólo existen tres sólidos regulares, que representaremos por los símbolos L, M y N.

L tiene 6 vértices ; M tiene 10 ; N tiene 32.

13. *Número de células, poliedros, etc., que corresponden á estos sólidos.*—Se calculan por medio de las fórmulas (29), (30), (31), (32), dando sucesivamente á $\theta, \lambda', \pi', \alpha', V_5$ los valores que corresponden á los casos I, III y VII del cuadro anterior. He ahí los resultados que se obtienen en estos tres casos :

	V_5	A_5	C_5	P_5	Q_5
L	6	15	20	15	6
M	10	40	80	80	32
N	32	80	80	40	10

14. *Otras propiedades morfológicas.*—Sean $\theta', \lambda'', \pi''$ los números de células, poliedros y caras que concurren á cada arista, y θ'' el número de células que concurren á cada cara, igual al número de poliedros que concurren á cada cara, por la misma razón que en los sólidos tetradimensionales á cada arista concurre igual número de poliedros y de caras.

Tendremos :

$$\begin{aligned}
 A_5 \theta' &= Q_5 \cdot A_4 \\
 A_5 \lambda'' &= P_5 \cdot A \\
 A_5 \pi'' &= C_5 \cdot n \\
 C_5 \theta'' &= Q_5 \cdot C_4 = P_5 \cdot C.
 \end{aligned}$$

De estas relaciones se deduce el siguiente cuadro de valores :

	θ'	λ''	π''	θ''
L	4	6	4	3
M	8	12	6	4
N	4	6	4	3

15. *Descripción morfológica completa del sólido L.*

1º *Vértices* : 5 células tetradimensionales (pentaedroides) ; 10 poliedros (tetraedros) ; 10 caras (triangulares) ; 5 aristas.

2º *Aristas* : 4 células ; 6 poliedros ; 4 caras.

3º *Caras* : 3 células ; 3 poliedros.

4º *Sección tetradimensional* : pentaedroide.

16. *Descripción morfológica completa del sólido M.*

1° *Vértices* : 16 células (pentaedroides); 32 poliedros. 24 caras; 8 aristas.

2° *Aristas* : 8 células; 12 poliedros 6 caras.

3° *Caras* : 4 células; 4 poliedros.

4° *Sección tetradimensional* : hexadecaedroide.

17. *Descripción morfológica completa del sólido N.*

1° *Vértices* : como L, pero las células son octaedroides.

2° *Aristas* : como L, con la misma diferencia.

3° *Caras* : como L, con la misma diferencia.

4° *Sección tetradimensional* : pentaedroide.

LA

NIVELACIÓN DE PRECISIÓN

EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

(Conclusión)

La nivelación, prolongada después con ramales y polígonos secundarios, por las costas marítimas y á lo largo de todos los ríos navegables, correlacionando los ceros locales, fijaría, sin solución de continuidad, la línea de ribera, eliminando las ambigüedades y erróneas interpretaciones de la ley nacional, que suscitan tantos pleitos.

El gran perimetro fundamental ofrecería también una buena base para internar algunos polígonos en la Cordillera y ligar la nivelación chilena con la nuestra por el ferrocarril transandino, y, más al sud, sobre la prolongación del ferrocarril al Neuquen, por el paso de Antuco.

Así el Atlántico y el Pacífico quedarían unidos por la nivelación internacional, y se podría emprender el estudio comparativo del nivel medio de los mares australes.

El continente sudamericano se presta al estudio analítico de la oceanografía por la extensión y la disposición de sus costas. Un servicio permanente de mareógrafos, relacionados todos á la nivelación internacional, determinaría con exactitud la superficie de nivel fundamental, con evidente ventaja para los estudios hidrográficos.

La nivelación, reiterada á largos intervalos, prestará servicios valiosos á la geología midiendo los movimientos bradiseísmicos y los desplazamientos tectónicos y cársicos.

Tales movimientos se producen con fuerza progresiva en algunas

regiones de la República y, en muchos puntos del continente sudamericano.

Tenemos un ejemplo en las altas barrancas de Paraná, que contrastan con los bañados de la opuesta playa santafecina.

Los movimientos que hemos constatado en los edificios de las aguas corrientes de Paraná, demuestran que una parte considerable de la barranca marcha lenta y progresivamente hacia el eje del río.

Se han hecho trabajos de pilotaje y defensa para evitar la completa ruina del edificio de las bombas. Dada la constitución del lecho del río, frente á Paraná, el movimiento de los edificios de las aguas corrientes podrían ser, debido tal vez al peso de las construcciones y á las vibraciones producidas por el movimiento de las máquinas, un movimiento lento de toda la barranca, hacia el eje del río, con el cual las capas geológicas buscan el equilibrio tectónico, ayudadas por el laboreo cársico del inmenso Paraná.

Finalmente, mencionaremos una cuestión de alto interés científico en cuya solución, por la gran extensión del territorio nacional, la nivelación de la República está llamada á contribuir en gran parte.

Al definir la nivelación, hemos visto la íntima conexión que hay entre la forma de la superficie de nivel y la variación de la gravedad, de un punto á otro del globo.

Para conocer la forma de la superficie de nivel fundamental (que Listing en 1873 denominó geoide), se determina experimentalmente la gravedad en varios puntos para los cuales se calculó el mismo valor, suponiendo el geoide de forma elipsóidica.

En función de las diferencias entre los valores teóricos y experimentales de la aceleración de la gravedad, la fórmula de Stokes, permite calcular, en unidades métricas, las discrepancias lineales del geoide, respecto al elipsoide medio.

La nivelación dinámica, calculada con los valores experimentales de la gravedad, comparada á la nivelación dinámica referida al elipsoide, con la fórmula de Clairaut-Bouguer, daría directamente las diferencias lineales del geoide, á lo largo de todas las líneas del canevas hipsométrico, en forma más continua y sencilla.

Es inútil insistir sobre el interés geodésico de tales estudios, especialmente ahora que el Instituto Geográfico Militar Argentino está dando gran impulso á los trabajos astronómicos y no tardará en efectuar la triangulación del territorio nacional.

Tampoco es de nuestra incumbencia el demostrar la importancia de la nivelación dinámica y del estudio de la forma del geoide en las

cuestiones geofísicas que se refieren á la distribución de la densidad en las masas internas del globo.

V

La nivelación de precisión, iniciada por la dirección general de obras hidráulicas, comenzó bajo la modesta forma de una pequeña subcomisión compuesta de dos operadores y siete peones.

Siempre conservando estas limitadas proporciones, en casi siete años que han transecurrido desde que se nos hizo el honor de encargarnos la ejecución de las operaciones, se han efectuado 3000 kilómetros de nivelación doble contemporánea.

Dejando numerosos puntos de referencia, ligando las costas con muchos ramales, relacionando escalas y mareógrafos, se han seguido los márgenes del río Uruguay hasta Monte Caseros; del río Paraná hasta Corrientes, y las costas del Atlántico, hasta Mar del Plata.

Todas estas nivelaciones salen de Buenos Aires relacionadas al cero del mareógrafo del Riachuelo.

Los buenos resultados obtenidos necesitan ulteriores comprobaciones, pues todavía falta la reiteración de las operaciones y las líneas actuales, todas abiertas sin cerrar perímetros, no permiten la definitiva determinación de los errores, ni los cálculos de compensación.

Falta también la rigurosa comparación de las miras y la reducción ortométrica ó dinámica de las operaciones.

Naturalmente, la dirección general de obras hidráulicas ha debido proceder rápidamente, y dentro de los recursos disponibles, á determinar *a priori*, con suficiente aproximación, los desniveles necesarios para los estudios hidrográficos.

Es mérito indiscutible de esta repartición nacional haber ensayado los métodos y modificado debidamente las operaciones que ahora marchan con rapidez y seguridad.

Péro la dirección general de obras hidráulicas debería tener presente las necesidades de sus estudios y obras.

El numeroso personal de sus comisiones, siempre escaso frente á la magnitud de sus trabajos, no puede distraerse en los minuciosos y largos estudios que requiere la nivelación general de la República.

Después de la breve descripción que hemos hecho se comprenderá

que no es posible, con dos operadores, abarcar todas las necesidades de un completo y perfecto servicio de nivelación general.

La necesidad de este servicio se hace sentir cada día más imperiosamente.

En el mes de diciembre del año próximo pasado, el ingeniero Wau-
ters, encargado por el gobierno de la provincia de Buenos Aires, de
efectuar los estudios de irrigación de Patagones, ha debido recurrir
al personal de esta pequeña subcomisión llevándose, uno de los ope-
radores, durante seis meses, para confiarle la nivelación de precisión.

Siguiendo el sistema actual pasarán muchas decenas de años antes
de que se complete la nivelación general; y, además, los trabajos ca-
recerán de la uniformidad indispensable para constituir el canevas
hipsométrico fundamental de la república.

En el interés de la celeridad, exactitud y economía es necesario es-
tablecer un sistema de cuatro comisiones cuyos trabajos se efectua-
rán uniformemente bajo una sola dirección general de nivelación.

Cada comisión debería componerse de cuatro operadores (en lugar
de los dos que tiene la actual subcomisión) así con dos niveles y dos
pares de miras ejecutaría las nivelaciones dobles de ida y vuelta, en
la misma zona. De tal modo, los controles de las operaciones serían
más fáciles é inmediatos.

Cada comisión se compondría de :

	Pesos
Dos niveladores á pesos 250 cada uno.....	500
Dos ayudantes niveladores á pesos 200 cada uno.....	400
Cuatro porta miras á pesos 60 cada uno.....	240
Ocho peones á pesos 50 cada uno.....	400
Gastos de caja chica.....	60
	<hr/>
Con un gasto mensual de pesos.....	1.600

Cuatro comisiones gastarían en un mes pesos 6.400 y pesos 76.800
anuales.

Estas comisiones serían dirigidas y controladas por una direc-
ción general, así compuesta :

	Pesos
Un director general á pesos 800.....	800
Un inspector general á pesos 700.....	700
Un subinspector á pesos 500.....	500
Tres computadores á pesos 150 cada uno.....	450
	<hr/>
Con un gasto mensual de pesos.....	2.450
Y con el gasto anual de pesos.....	29.400

En resumen, el presupuesto total de gastos anuales, de la Dirección general de Nivelación, sería :

	Pesos
Dirección	29.400
Cuatro comisiones de nivelación.....	76.800
Gastos extraordinarios, material, útiles, publicaciones.....	11.800
Ó sea un total de pesos.....	118.000

La subcomisión actual cuesta 18.000 pesos anuales, por lo tanto, la Dirección general de Nivelación que proponemos ocasionaría un exceso de gasto anual de 100.000 pesos (1).

Pero el costo kilométrico de la nivelación de precisión, que actualmente llega á 60 pesos, se reduciría á 38 pesos.

Dispuesta en esta forma la Dirección general de Nivelación, las cuatro comisiones serían distribuidas según las más urgentes necesidades. Tres se ocuparían en la rápida formación del canevas fundamental, principiando por las líneas y polígonos que ofrecen mayor interés. Una quedaría exclusivamente dedicada á correlacionar todos los estudios y obras importantes que necesiten el apoyo de la nivelación de precisión.

El director general se ocuparía de los trámites administrativos, de la dirección del personal á sus órdenes, de la publicación de las memorias, cálculos y resultados. De acuerdo con el inspector general, organizaría el plan de trabajos formulando los proyectos para la nivelación fundamental y secundaria.

El inspector general se ocuparía en la determinación de la gravedad á lo largo de las líneas niveladas. Ayudado por el subinspector y los computadores, contralorearía las operaciones, calculando los errores; efectuaría la compensación de los polígonos y la comparación de las miras.

Además, el inspector general y el subinspector se ocuparían de instruir é iniciar al personal de campaña. Efectuarían frecuentes inspecciones á las comisiones; rectificarían y contralorearían los instrumentos, vigilando rigurosamente la marcha de las operaciones.

(1) En esos días la Dirección general de Obras Hidráulicas organiza una segunda comisión de nivelación.

El gasto que ocasionarían las dos comisiones será de 32.000 pesos anuales. Por lo tanto la organización que proponemos ocasionará, en los primeros diez años, un recargo de 86.000 pesos, y en los sucesivos de 18.000 pesos solamente, con la ventaja de que el trabajo, uniformemente conducido, resultaría homogéneo y contralorado.

Esta organización permitiría llevar las operaciones con todo el rigor que hemos expuesto en las precedentes descripciones.

Cada comisión, efectuando sólo el trabajo de campaña, sin otras preocupaciones, podría en un mes, hacer cómodamente 65 kilómetros de nivelación doble de ida y vuelta, ó sea cuatro veces reiterada.

Las cuatro comisiones efectuarían 260 kilómetros mensuales y 3120 al año, de nivelación cuatro veces reiterada.

En diez años se obtendrían 31.200 kilómetros de nivelación de alta precisión. Se tendrían así niveladas las vías férreas actuales y además 11.200 kilómetros, que serían más que suficientes para cerrar los perímetros fundamentales, formando un valioso canevas de polígonos hipsométricos, todos ligados y perfectamente compensados.

Entonces las comisiones podrían reducirse á una sola, porque la dirección general de nivelación no tendría más que mantener las nivelaciones ejecutadas, restableciendo los puntos de referencia desaparecidos; efectuar las nivelaciones secundarias para completar la red, según las necesidades de la nación, y reiterar las nivelaciones en los terrenos donde pueda suponerse que se hayan producido movimientos sísmicos, cárnicos ó tectónicos.

En la dirección podrían suprimirse también dos computadores.

De tal modo después de diez años la dirección general de nivelación ocasionaría los gastos siguientes :

	Pesos
Dirección.....	25.800
Una comisión.....	10.200
Extraordinarios.....	5.000
	<hr/>
Con un total anual de pesos..	50.000

Gasto muy limitado si se considera que alcanza á cubrir las necesidades del servicio permanente de nivelación en el vasto territorio nacional.

Se podría observar que el sueldo de los niveladores y ayudantes niveladores es muy reducido, tanto más que no se les asigna sobresueldo; pero la categoría de los niveladores queda reducida á importancia secundaria, siendo meros ejecutores de las instrucciones recibidas, bajo el contralor y vigilancia de la inspección general.

En el curso de nuestros trabajos hemos iniciado á seis ayudantes en las operaciones de campaña. Nuestro método se presta mucho á ser ejecutado mecánicamente por empleados que carezcan de toda preparación científica. En dos ó tres días cualquiera que posea buena vista y sepa sumar, puede volverse un perfecto nivelador, siguiendo, *ad litteram*, nuestras indicaciones.

El empleado que actualmente tenemos, en reemplazo del ayudante que fué con el ingeniero Wauters á efectuar la nivelación en Patagones, es un escribiente y carece de toda preparación técnica. Las operaciones que ejecuta mecánicamente arrojan óptimos resultados.

En Alemania, Francia é Italia, ya no se emplean más ingenieros niveladores. Las nivelaciones se confían á obreros, cabos y sargentos, con ventaja grandísima en la economía y la exactitud.

Estos niveladores, desprovistos de toda idea teórica, operan con ingenuidad, sin que las imágenes mnemónicas se adelanten á los valores leídos en los instrumentos, y, por lo tanto, los valores que ellos observan son el resultado puro de la observación inconsciente, despojada de toda sugestión.

Recordaremos aquí que, con intuición psicológica finísima, el célebre astrónomo Schiaparelli y sir Norman Lockyer, director del instituto de física solar del Kensington Museum, hacían observar y dibujar la corona, durante el eclipse, por personas absolutamente profanas en astronomía solar.

Nuestro sistema de nivelación ofrece un sinnúmero de comprobaciones y contraloros. Además, los inspectores, por su larga práctica en los trabajos de campaña y su conocimiento técnico de los métodos, vigilarán y contralorearán el trabajo paso á paso, sin que se les escape ningún error; y será imposible que los operadores escondan ó arreglen las faltas, para engañarles respecto á la exactitud de los trabajos.

Hemos visto que el progreso científico y económico del país reclama urgentemente la seria organización del servicio permanente de nivelación general.

Este servicio, por la complicación de los trabajos y por la cantidad de los conocimientos especiales que requiere, no puede confiarse á una repartición del ministerio de obras públicas como un pequeño trabajo suplementario.

Para conservar todo su interés científico, necesita que una pequeña, pero bien organizada dirección, se haga cargo y se dedique exclusivamente á la nivelación general de la República.

Se objetará que la organización de la dirección general de nivelación ocasionará un recargo de gastos de 100.000 pesos anuales en los primeros diez años y de 50.000 pesos en los años sucesivos.

El gasto inicial para la compra de instrumentos (que son: ocho niveles, ocho pares de miras, un comparador para miras, un proveta de niveles, y un aparato para medir la intensidad de la gravedad, dos teodolitos) no excedería la suma de 10.000 pesos.

Estos limitados recargos de gastos, serían largamente retribuídos con las grandísimas ventajas que proporcionarían.

En los anales del ministerio de obras públicas debería escribirse en letras de oro, la fecha en la cual un decreto organizara, con tan exiguos gastos, la unificación rigurosa y racional de todos los estudios, mediante una dirección general de nivelación, que sería la oficina de registro y contralor de todas las fuerzas que encierra el territorio nacional.

Como hasta ahora se ha recurrido á la nivelación de precisión para los estudios hidrográficos del Paraná, Uruguay, río de la Plata, Atlántico y riego de Patagones, así dentro de pocos años se hará sentir mayormente la falta de una institución que proporcione los preciosos datos altimétricos, con todas las serias garantías de su contralor y de la publicación de sus estudios inspirados en los más elevados y sanos ideales científicos.

Los ingenieros de hoy, ilustrados y de sano criterio, no se contentan ya con empirismos; quieren poseer datos para el riguroso análisis, y reclaman la nivelación general del territorio nacional que debe facilitarles su misión y extender el radio de su actividad.

Nosotros, con el ideal de ver surgir la Dirección general de Nivelación, expresamos este deseo, que constantemente nos ha guiado, durante siete años de práctica y perseverantes estudios, en esta rama de las ciencias aplicadas.

Siempre amablemente ayudados por los ilustrados consejos de nuestros jefes, de la dirección general de obras hidráulicas, nuestros esfuerzos han conseguido perfeccionar y simplificar el método de nivelación, aumentando las comprobaciones.

En el interés particular del país, y de la ciencia en general, abrigamos la esperanza, que este pobre discurso sintético encuentre un eco favorable en la opinión de los altos poderes del Estado.

La formación de la Dirección general de Nivelación, será otro gran paso dado hacia el progreso de la República, con el cual dará, una vez más, laudable ejemplo á las demás naciones sudamericanas.

Antes de concluir, quiero recordar agradecido al distinguido señor presidente de esta importante sociedad, comandante ingeniero Arturo Lugones, mi ex jefe, el cual me ha prestado siempre valioso apoyo, su cariñosa amistad y sus esclarecidos consejos.

ARDUINO LELLI.

DÉTERMINATION DE LA GLUCOSE

PAR F. P. LAVALLE

Professeur de chimie analytique et toxicologique à la Faculté de médecine

A la méthode que j'ai modifiée et publiée dans diverses revues de la République Argentine et de l'étranger (1) j'ai employé la liqueur de Fehling avec un excès de NaOH pour éviter la précipitation de l'oxyde cuivreux qui a pour objet la désaparition de la couleur bleue comme ayant terminé la réaction, on a objecté(2) à ce sujet qu'on n'empêche pas la rapide réoxidation de l'oxyde cuivreux et que par conséquent il serait toujours difficile d'observer la fin de cette opération.

Dans beaucoup d'essais que j'ai faits sur différents produits sucrés, j'ai pu constater que toujours on a assez de temps pour bien observer à la fin de cette opération la réaparition de la couleur bleue, mais, si l'on veut être encore plus sûr on peut ajouter en commençant l'opération et dans la même capsule deux grammes de chlorure d'ammonium au liquide alcalin. Pour plus de sûreté et afin d'empêcher le plus possible le contact de l'air, il est prudent d'employer un flacon d'Enlennmeyer où l'on met la liqueur de Fehling, la NaOH, le NH^4Cl et l'eau, on ferme avec un bouchon muni de deux trous et l'on fait

(1) *Revista de la Sociedad Médica Argentina*, mars-avril, volume XIII, page 93, 1905 ; *Chemische Central-Blatt*, 1905, page 274 et 1833 ; 1906, page 599 ; *Journal de Pharmacie et de Chimie*, tome XXII, 1905, page 126 ; *Chem. News*, tome XCL, 1905, page 299 ; *Berichte*, 1905, Hefs. 9 ; *Bull. de l'Assoc. de Chim. de Suer. et Dis.*, 23, page 436 ; *Chemiker Zeitung*, 30, 17 ; *Revue générale de Chimie*, 1906, page 163.

(2) COPAUX, *Bulletin de la Société de chimie de Paris*, 5 septembre 1906, pages 984-985.

passer par un de ces trous le bec d'une burette graduée en dixièmes de centimètres cubes qui renferme la solution de glucose et par l'autre trou un tube recourbé communiquant avec un autre en U qui contient de la pierre ponce imbibée d'acide sulfurique. On chauffe la solution de Fehling avec le mélange indiqué, l'ammoniaque qui se produit remplace l'air du flacon, le NH^3 est absorbé par le SO^4H^2 du tube; on fait tomber goutte à goutte la solution sucrée et la fin de l'opération on peut se fixer pendant un espace de temps assez long, jusqu'à ce que la réoxydation se produise quand l'air pénètre dans le flacon.

Contrôle. — Pour vérifier les résultats obtenus par ce procédé dans les distincts dosages de sucre, j'ai fait des déterminations analogues à celles qu'indique Allihn, réputé comme le plus exact.

La liqueur de Fehling employé dans le procédé d'Allihn se prépara de cette manière :

a) 34.639 de SO^4Cu , dissons dans 500 centimètres cubes d'eau distillée.

b) 173 grammes de sel de Seignette. 125 grammes KOH et eau distillée jusqu'à 500 centimètres cubes.

1° On procéda selon ma méthode.

2° Selon la méthode d'Allihn : À 30 centimètres cubes de la solution alcaline de Seignette on ajouta 30 centimètres cubes de la solution de SO^4Cu , à ce mélange bouillant on ajouta 25 centimètres cubes de la solution à essayer, laquelle ne doit contenir pas plus de 1 % de sucre, et on procède ensuite selon la méthode indiquée dans Fresenius.

DÉTERMINATION DE LA GLUCOSE DANS UNE SOLUTION DONT LE TITRE DE GLUCOSE EST CONNUE

Préparation de la solution. — 8 grammes de glucose en cristaux purs et durs se dissolvèrent dans un litre d'eau distillée.

a) Méthode Lavelle. Sur 10 centimètres cubes de liqueur de Fehling. On employa 6,1 centimètres cubes de la solution jusqu'à complète décoloration : 8,32 par 1000 de sucre.

Renouvelée rapidement la même opération on employa 6,3 centimètres cubes : 7,94 par 1000 de sucre.

Terme moyen : 8,13.

b) Selon la méthode Allihn. Procédant dans les conditions indi-

quées plus haut : 25 centimètres cubes de la solution de glucose donna 0,381 de Cu qui correspond à 0,202 de glucose, par conséquent un litre contient $0,202 \times 40$, ou soit 8,08 pour 1000 de sucre.

DÉTERMINATION DE LA GLUCOSE DANS L'URINE

Dans 500 grammes d'urine à laquelle on avait ajouté 5 grammes de glucose, soit 10 pour 1000 de cette substance, on obtint le résultat suivant :

a) Méthode Lavallo. On employa 4,9 centimètres cubes d'urine, ce qui correspond à 10,20 de glucose pour 1000.

b) Méthode Allihn. 25 centimètres cubes de la même urine donnèrent 0,462 de Cu qui correspond à 0,249 de glucose et par conséquent un litre contient $0,249 \times 40$, ou soit 9,96 de glucose pour 1000.

DÉTERMINATION DE LA SACCAROSE

Préparation de la solution. — 9,5 grammes de sucre préalablement desséché se dissolvèrent dans 70 centimètres cubes d'eau distillée, on ajouta 20 centimètres cubes de ClH normal préalablement dilué dans 100 d'eau, on le chauffa pendant une demi heure, puis on le neutralisa avec NaOH et on l'augmenta jusqu'au volume d'un litre.

a) Méthode Lavallo. Avec 10 centimètres cubes de liqueur de Fehling.) Procédant jusqu'à décoloration complète, donna 5,3 centimètres cubes de la solution de saccharose.

Calcul. — 10 centimètres cubes de liqueur de Fehling égal à 0,0515 de sucre inverti.

On a dans un litre : $\frac{0,0515 \times 100}{5,3} = 9,72$ de sucre inverti.

Calculant pour chaque 100 de sucre inverti, 95 de saccharose, il résulte 9,234 pour 1000 de saccharose.

b) Méthode de Allihn. En employant les tableaux modifiés de Allihn. (Voyez : Muspratt, vol. 7, page 1734). On procéda dans les mêmes conditions que celles que préconise Allihn : 25 centimètres cubes de la solution de saccharose invertie donnèrent 0,449 de Cu, qui correspond à 0,229 de saccharose ; 1 litre de la solution renferme $0,229 \times 40 = 9,16$ pour 1000 de saccharose.

DÉTERMINATION DU SUCRE DE LAIT

On a employé une solution aqueuse de 5 pour 1000 de sucre de lait du commerce.

a) Méthode Lavallo (avec 10 centimètres cubes de liqueur de Fehling). 10 centimètres cubes de liqueur de Fehling équivalent à 0,0475 de sucre de lait anhydre transformé en lactose. On a employé 11 centimètres cubes de la solution jusqu'à complète décoloration.

Calcul. — Dans un litre de solution il existe $\frac{0,0475 \times 1000}{11} = 4,32$ pour 1000 de sucre de lait anhydre ou 4,52 de lactose.

b) Méthode Allihn, modifiée par Soxhlet. On a employé 25 centimètres cubes de la solution indiquée plus haut qui donna 0,155 de Cu qui correspond à 0,114 de sucre de lait. Un litre de la solution contient $0,114 \times 40 = 4,56$ de sucre de lait.

Buenos Aires.

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL DE GAUTHIER-VILLARS, PARIS :

Préparation mécanique des minerais. Résumé pratique por F. RIGAUT, ancien ingénieur en chef de mines, Expert près la Cour. d'Appel de Paris, Gauthier-Villars, imprimeur-editeur, et Masson et C^{ie}, editeurs. Paris, 1 vol. de 172 pages et figures et tableaux dans le texte, prix, broché, 2,50 fr.

Esta obrita pertenece a la *Encyclopédie scientifique des « aidememoire »* publicada bajo la direccion del señor Léauté, miembro del Instituto.

Su autor, que lo es también de otra obra *Pericias i arbitrajes*, de la misma colección, se ha propuesto discutir los elementos que permiten al ingeniero escojer el conjunto de aparatos, más simple posible, por instalar, para obtener de una materia bruta productos vendibles, sin exajerar los gastos de plantel i conservación, ni las pérdidas secas, siendo éste el lado práctico de la cuestión, jeneralmente descurrido en las obras especiales sobre estas materias.

Primeiros principios de electricidade industrial. (Pilhas, acumuladores, dynamos, transformadores) por PAULO JANET, professor da Faculdade das Sciencias da Universidade de Pariz. Obra coroadada pela Academia das Sciencias (Pariz). Tradução brasileira por T. Jorge da Fonseca, 1^o tenente da marinha brasileira (tradução de accordo com a 5^a edição francesa). Gauthier-Villars, libreiro, editor, Pariz.

Como su título lo indica es una version al portugués de la reputada obra del profesor francés P. Janet, hecha por un distinguido oficial de la marina brasileña, alumno que fué del distinguido autor. La obra del profesor Janet, premiada por la Academia de Ciencias de Paris, no requiere presentación. Su bondad, reconocida por todas las autoridades en la materia, francesas i extranjeras, la confirman sus numerosas reediciones.

Transcribimos tan solo un párrafo que indica en síntesis su plan.

«Este livro se dirige portanto as pessoas que desejam adquirir algumas ideas fundamentais, exactas, nesta Sciencia applicada, hoje de tão vasta extensão, a Electricidade; e trocar por idéas modernas, actuaes, a antiquada bagagem do velho ensino de Electricidade, desaparecido ha tão pouco tempo; áquelles que pretendem adquirir os principios essenciaes para penetrar mais profundamente no estudo dos phenomenos electricos e de suas applicações »...

Traité pratique de photographie stéréoscopique. Por CHARLES FABRE, docteur ès sciences, professeur adjoint à l'Université de Toulouse, Gauthier-Villars, imprimeur-éditeur, 1906, 1 vol., grand in-8^o, de 207 pages, avec 132 figures dans le texte. Prix broché : 6 fr.

Es una nueva obra del conocido autor del *Tratado enciclopédico de fotografía*, (7 vol.) i otros trabajos interesantes sobre fotografia, editada por la afamada casa editora de los señores Gauthier-Villars, que reputamos de positivo provecho para los que se dedican á este arte tan afrayente como útil.

Nos permitimos llamar sobre ella la atención de nuestra sociedad fotográfica i de los aficionados en jeneral.

El autor ha dividido su trabajo en seis libros :

I. Imágenes estereoscópicas, objetivos, obturadores, pantallas, cámaras de pie, aparatos ríjidos, id. plegadizos, id. diversos, elección i empleo de los aparatos.

II. Negativos estereoscópicos.

III. Positivos estereoscópicos: manipulaciones comunes, impresiones sobre vidrio, id. sobre papel (imágenes aparentes, id. latentes, procedimiento al carbón, montaje, cartas-postales).

IV. Pruebas de color (procedimientos tricromo i directo).

V. Estereoscopos (de refracción i reflexión).

VI. Proyecciones estereoscópicas (aparatos de observación i proyección).

La Revue Electrique. Publiée sous la direction de J. BLONDIN, agrégé de l'Université, professeur au Collège Rollin.

Publicación quincenal, en fascículos de 32 páginas, in 4° (28×22), en la que colaboran muchos profesores de reputación hecha. En ella se analizan los artículos de las revistas francesas i extranjeras, las memorias presentadas á las sociedades científicas, etc.

El periódico es editado por la casa Gauthier-Villars, i su precio de suscripción 25 francos por año en París.

Annuaire pour l'an 1907, publié par le *Bureau des Longitudes*, avec des notices scientifiques.

Un volumen de 900 páginas, en 16°, i figuras intercaladas en el texto. Gauthier-Villars, editor. Precio 1,50 fr.

Aparece este reputado i secular anuario, como siempre, bien nutrido de datos importantes para astrónomos, marinos, jeodestas, jeógrafos, hidrógrafos, meteorólogos, i, en jeneral, para los hombres de ciencias.

Este número, que es el 111 de la colección, trae en apéndice tres interesantes memorias; una sobre el *Diámetro de Venus*, por el señor Bouquet de la Grye; otro *Sobre la XIª conferencia de la Asociación Jeodésica Internacional*, por el mismo señor; i la tercera sobre *Historia de las ideas é investigaciones sobre el Sol. Relación reciente de la atmósfera entera del astro*, M. H. Deslandres.

Creemos escusado recomendar este célebre *Annuaire*.

La découverte de l'anneau de Saturne par Huygens, par JEAN MASCART, astronome adjoint à l'Observatoire de Paris, avec la reproduction des anciens dessins. Paris, Gauthier-Villars, imprimeur-libraire, 1907. Prix, 2 fr.

Es la publicación en folleto, de iv-57 páginas en 8° mayor, de un artículo aparecido en la *Revue du Mois*, en los meses de julio, agosto i setiembre 1906. Constituye una interesante i curiosa monografía sobre Saturno, el característico planeta de nuestro sistema, desde los tiempos en que el ilustre Galileo, mediante el antejo que acababa de inventar, le creyó trijeminado, sin darse cuenta de las numerosas lunas, ni del anillo que le rodean, hasta la fecha, pasando en revista todas las creencias, suposiciones i hasta disparates que se han emitido respecto de dicho planeta, fundado en los documentos más antiguos i dando la reproducción fiel de los dibujos, lo que hace mui agradable su lectura.

S. E. BARABINO.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS (conclusión)

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc. Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Electricità, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comitato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricoltura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Università, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japanese, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Meteorológico Central, Méjico. — Bol. del

Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Méjico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Ciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R. das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Instituto Rev. Scient. e Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Meteorológico e Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas e Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meteorológico do Infante Dom Louis, Lisboa.

Perú- (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Científica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d. Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Khar-kow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersbourg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersbourg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Metereológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologiska Underskning, Stockholm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences,

Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Technique de la Suisse Romandé, Lausanne. — Geographich Ethnographische gesellschaft, Zurich. — Soc. Hévélique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateoise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociación Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata. — Rev. del Centro Universitario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ. Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminología, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart. Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Ar-

gentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociación Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Unión Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educación Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Dirección de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore — L'Elettricità.

Londres

The Builder.

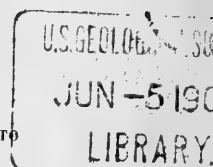
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUELTO



DICIEMBRE 1906. — ENTREGA VI. — TOMO LXII

ÍNDICE

AGUSTÍN MERCAU, Canalización artificial del Río de la Plata.....	257
ENRICO PICCIONE, Chile. Su carácter ético y económico.....	273
EMILIO GUARINI, La electricidad en las minas.....	288
ÍNDICE GENERAL.....	303

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1906

JUNTA DIRECTIVA

<i>Presidente</i>	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
<i>Vicepresidente 1º</i>	Ingeniero Julio Labarthe
<i>Vicepresidente 2º</i>	Ingeniero Enrique Hermitte
<i>Secretario de actas</i>	Ingeniero Arturo Hoyo
<i>Secretario de correspondencia</i> ..	Señor Arturo Grieben
<i>Tesorero</i>	Ingeniero Luis Miguens
<i>Bibliotecario</i>	Doctor Horacio Arditi
	Doctor Carlos M. Morales
	Doctor Enrique Herrero Ducloux
<i>Vocales</i>	Ingeniero Ricardo J. Gutiérrez
	Ingeniero Domingo Selva
	Ingeniero Federico Birabén
	Doctor Guillermo F. Schaefer
	Señor Rodolfo Santángelo
<i>Gerente</i>	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito a la Dirección, para que ésta a su vez los eleve a la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho a la corrección de dos pruebas. Para todo lo referente a pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse a la Dirección **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes.....	1.00
Por año.....	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 a 10 pasado meridiano

CANALIZACIÓN ARTIFICIAL DEL RÍO DE LA PLATA

CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA (1)

Excelentísimo señor,
Señor presidente,
Señores :

El asombroso desarrollo de la producción en la República, que año á año se ve aumentar, sobrepasando los cálculos más optimistas, ha colocado en primera línea entre los grandes problemas nacionales el del mejoramiento de sus vías de comunicación, tanto terrestres como fluviales y marítimas. El poder ejecutivo nacional y los particulares se hallan empeñados en la ejecución de obras que responden á ese objeto : muchos son en efecto los proyectos de ferrocarriles en construcción, en estudio ó cuya concesión se ha solicitado en estos últimos tiempos ; las obras portuarias se han desarrollado en igual medida, así como las de mejoramiento de las condiciones naturales de nuestros grandes ríos.

Pero hay, sin embargo, á este respecto, una excepción, que debo señalar especialmente : ella es relativa á las condiciones de navegabilidad del río de la Plata, cuyos canales no han modificado sensiblemente la profundidad que tenían hace algún tiempo, limitada actualmente á 18 pies debajo del cero del puerto de Buenos Aires. Para dar una idea de lo que ella representa entre las vías de comunicación de la República, creo es suficiente recordar que el río de la

(1) Esta conferencia debió aparecer precediendo a la del señor ingeniero Huergo, ya publicada ; pero el señor conferenciante nos la ha remitido hace pocos días. Esto explica aquéllo. (*La Dirección.*)

Plata es la llave, por así decirlo, de toda la red fluvial de la misma, el asiento de sus principales puertos de embarque y que por él debe pasar la casi totalidad del tráfico de ultramar de la República.

Tratando de mejorar sus condiciones y, sin duda, dándose cuenta de la alta transcendencia de la cuestión, el poder ejecutivo elevaba al honorable Congreso nacional, á fines del año pasado, un mensaje en el que después de indicar la necesidad de las obras y la facilidad de su ejecución, dado el estado floreciente del crédito interno y externo de la República, pedía se le autorizara para llevar á cabo la construcción de un canal navegable que arrancando de la entrada al puerto de La Plata y pasando al frente del de la Capital, fuera á terminar en un punto conveniente del río Paraná de las Palmas.

El poder ejecutivo hacía igualmente presente la existencia de otros proyectos relativos al mismo objeto, presentados por particulares directamente al poder ejecutivo ó al honorable Congreso.

Anticipándose á la sanción de la ley que solicitaba, el poder ejecutivo ha mandado ejecutar el estudio de su proyecto por dos comisiones especiales de ingenieros á su servicio. Parece, sin embargo, que no las ha considerado suficientes, puesto que hace cuatro ó cinco días *La Nación* daba la noticia de que el representante de una empresa particular (un sindicato alemán) se había presentado al gobierno reclamando el pago de una fuerte suma por los estudios y planos que había hecho de una de las secciones que comprende el proyecto: la de La Plata á Buenos Aires.

Resulta de estos breves antecedentes que el pensamiento del poder ejecutivo, ó más precisamente el de los hombres que hasta hace poco desempeñaban el ministerio de obras públicas, se dirigía á la realización de una solución determinada, que podrá ser si se quiere excelente, pero que no aparece desde luego con claridad, como la más conveniente entre las varias de que es susceptible ese importante problema.

He creído que fuera oportuno iniciar aquí la discusión del mismo, con motivo de la breve reseña de los proyectos propuestos para mejorar las condiciones de navegabilidad de río de la Plata que motivó esta conferencia y me propongo hacerlo con un criterio amplio y leal, libre de todo interés particular, como ha caracterizado siempre la acción del ingeniero argentino, cuando se ha tratado de cuestiones que afectan los más vitales intereses de la República.

Por otra parte, debo manifestar que aunque hubiera deseado ocuparme del problema general de la navegación de todo el estuario,

como ello exigiría mayor tiempo del que puedo disponer en esta conferencia, voy á limitarme al estudio de los proyectos relativos á la primera parte del mismo ó sea del río de la Plata superior, dejando para otra ocasión el de las partes restantes.

Tres soluciones se han propuesto para mejorar sus condiciones de navegabilidad :

- 1^a Corrección y profundización de la ruta actual por Martín García;
- 2^a Canal costanero desde la Plata al Río Paraná de las Palmas ;
- 3^a Canal utilizando el thalweg argentino y pozos del Barca Grande, cuyo proyecto tuve el honor de exponer en este mismo lugar el año 1901.

Examinaré sucesivamente estas tres soluciones para hacer después su comparación, tanto del punto de vista técnico como económico. Pasaremos, pues, al estudio de la primera.

I

CORRECCIÓN Y PROFUNDIZACIÓN DE LA RUTA ACTUAL

El río de la Plata en su parte superior, presenta dos cauces principales, que corresponden á cada una de sus costas, argentina y oriental, separados por el gran banco llamado de la Playa Honda.

La navegación de máximo calado se efectúa actualmente por los cauces del lado oriental ; por los del lado argentino solo navegan los barcos de cabotaje de pequeño calado.

Concretándonos á la de máximo calado y observando el plano que presento, se ve que ella adolece de frecuentes *malos pasos* que limitan su profundidad á 18 pies debajo del cero del puerto de Buenos Aires en el paso del Farallón y á 18 pies con 6 pulgadas en la barra del mismo nombre y sobre una extensión mayor de 15 kilómetros. Su longitud total dentro del río de la Plata superior es de 138^{km}5.

La profundización y mejoramiento de esta ruta era considerada hasta hace poco, como la única solución del problema de la navegación del Plata superior y todos los trabajos y estudios se han dirigido á ese objeto, como tuve ocasión de manifestarlo cuando presenté mi proyecto de canal por Las Palmas y pozos del Barca Grande, que se aparta totalmente de ese criterio.

Creo inútil exponer aquí la larga serie de proyectos propuestos para mejorar esa ruta : me limitaré á una simple reseña de los más recientes.

En 1900 el ingeniero Duclout, entonces inspector general de navegación y puertos, proponía después de largos y prolijos estudios consignados en su «Informe sobre los pasos de Martín García» que constituye el trabajo más completo y científico que se haya hecho sobre el río de la Plata, el dragado á 21 pies de la barra del Globo, para poder así utilizar el canal Buenos Aires, en sustitución de la ruta por el canal Nuevo, por donde entonces se efectuaba y continúa aún la navegación de máximo calado.

Resolvía así el ingeniero Duclout una importante y debatida cuestión sobre la conveniencia relativa de los dos trazados posibles para salvar los malos pasos de Martín García: el trazado este por el canal Nuevo y el trazado oeste por el canal Buenos Aires. Pero cualquiera que fuese la solución definitiva de esta cuestión el hecho es que ambos trazados debían ser complementados por el dragado de un largo canal á través de la barra del Farallón, paso del mismo nombre y barra de San Pedro.

La realización de esos proyectos tuvo su iniciación con el dragado de la barra de San Pedro, profundizándola, en una extensión de cinco kilómetros, desde 18 pies 6 pulgadas que antes tenía, á 23 pies.

Ahora bien, á estas soluciones y, en general, á todos los proyectos fundados en la utilización de los cauces orientales del río, puede hacerse, entre otras, las siguientes objeciones:

a) Representar el mayor recorrido dentro del río de la Plata, pues resulta forzosa la gran *vuelta* de la Playa Honda que lo alarga inútilmente. Es por esto que la ruta actual alcanza á 138^{km}5 de longitud, cuando ella podía ser mucho menor como veremos después.

b) Exigir el dragado de la barra del Farallón, de 15 kilómetros de largo, por un canal completamente atravesado á la corriente general del río, de relleno seguro y de costosa conservación. En efecto, el banco de la Playa Honda, que como es bien sabido de todos los que han intervenido en las obras y estudios en el río de la Plata, avanza hacia el sud año á año, rellenaría rápidamente el canal. El avance de este banco puede, por otra parte, comprobarse con facilidad, comparando (superponiendo) las curvas de igual profundidad correspondientes á los varios levantamientos efectuados en esa parte del río (1). Este mismo hecho ha obligado á desplazar constantemente

(1) El primer levantamiento de esta región lo hice con mi estimado colega ingeniero F. Segovia, en 1900; el último, que es el que figura en el plano que presento, lo hice en 1904. No obstante el corto período que media entre ellos, el avance del banco es notable; en algunos puntos de varios kilómetros.

hacia el sud la línea de balizamiento (línea de navegación) como lo he hecho personalmente, como empleado del ministerio de Obras Públicas (jefe de la comisión del río de la Plata).

e) Exigir el dragado del paso del Farallón (actualmente de 18 pies de profundidad) de fondo muy duro, tal vez parte en roca, que siempre ha sido peligroso para la navegación y donde ya se han tenido que lamentar varios naufragios.

d) Exigir el dragado y conservación de la barra de San Pedro.

e) Exigir igualmente el dragado ya sea de la barra del Globo (de profundidad natural de 12'6" y de 9 kilómetros de longitud) ó el del canal Nuevo que, si bien tiene mayor profundidad natural, es muy estrecho y de fondo duro.

f) Facilitar el encauzamiento del río por el lado oriental, con evidente perjuicio de los verdaderos intereses argentinos. Si la corriente principal del río se estableciera indiferente por los canales de la costa oriental, no es difícil prever las desastrosas consecuencias que ese hecho tendría para el porvenir del puerto de Buenos Aires y demás puertos argentinos de los ríos de La Plata y Paraná de las Palmas, tales como Campana, Baradero, etc.

g) Como esa ruta es la *más larga*, cuando por las necesidades crecientes del tráfico sea necesario profundizarla, lo que inevitablemente sucederá en una época muy cercana, se comprende fácilmente que á una mayor longitud corresponderá un mayor gasto de construcción y conservación, los cuales como es bien sabido aumentan rápidamente con la profundidad.

Por otra parte, como los gastos de navegación son proporcionales al tiempo empleado en recorrer un canal, hay conveniencia evidente en reducir su recorrido.

h) Esta misma circunstancia (gran longitud del recorrido) impide utilizar convenientemente las crecientes de marea, sucediendo actualmente que un barco para atravesar los malos pasos de Martín García muy raras veces aprovecha una sola marea y se ve por lo tanto obligado frecuentemente á largas fondeadas en espera de la siguiente alta marea.

i) Tanto el tráfico que se dirige á los puertos argentinos del Paraná de las Palmas, como á las islas del Delta, no tendría vía directa de comunicación con Buenos Aires ó con el exterior; viéndose obligado, como sucede actualmente, á dar una gran vuelta que alarga enormemente el recorrido; para Campana, por ejemplo, el recorrido actual es tres veces mayor que el que se tendría siguiendo los canales propuestos por el lado argentino (273 kilómetros en vez de 88).

Estas observaciones, á las que se podría agregar muchas otras en su apoyo, han hecho que en la actualidad la idea antes tan sostenida de la conveniencia del mejoramiento de los cauces orientales del río haya perdido cada vez más su prestigio y el mismo poder ejecutivo parece lo ha reconocido así, al presentar su proyecto de canal por la costa argentina de que paso á ocuparme.

II

CANAL COSTANERO DESDE LA PLATA AL RÍO PARANÁ DE LAS PALMAS

Como acabo de decirlo, ha sido, sin duda, dándose cuenta de las dificultades que ofrece la canalización y mejoramiento de la ruta actual, que el poder ejecutivo ha buscado otra solución á la cuestión, y parece ha creído encontrarla en la construcción de un canal lateral por la costa argentina, cuya construcción pedía se le autorizase á sacar á licitación, en el mensaje al honorable Congreso de que antes he hecho referencia.

Este proyecto, que en el fondo no es sino el mismo que el ingeniero Emilio Mitre propuso en un estudio que publicó en 1893, comprende la ejecución de un canal excavado á lo largo de la costa argentina, que arranca del puerto de La Plata, pasa por el de la Capital y termina, después de un recorrido de 100 kilómetros más ó menos, en el río Paraná de las Palmas, dividido en dos secciones: la primera desde La Plata á Buenos Aires y la segunda desde Buenos Aires al Paraná de las Palmas. Su traza puede verse en el plano que presento.

Entre las condiciones que el poder ejecutivo establecía para la licitación, se encuentran las siguientes:

Profundidad mínima del canal 26' (7^m92).

Profundidad en los diques y ampliación del puerto 34' (11^m58).

Ancho del canal en la base, 1^a sección: 40 metros.

Ancho del canal en la base, 2^a sección: 35 metros.

Para ambas secciones el poder ejecutivo establece además, que debe dejarse suficiente espacio dentro de las defensas del canal para poder duplicar el ancho del mismo.

La traza aproximada de este canal se indica en el plano por una línea en negro; como se ve, ella sigue la costa occidental del río en casi toda su extensión.

Debo hacer notar especialmente que este proyecto no prevé el ac-

ceso al Uruguay, para el cual, una vez realizadas las obras, no habría sino dos vías posibles: la una siguiendo la ruta actual de navegación por Martín García, la cual en cierto modo es contradictoria con el proyecto, pues entre los puentes de recursos que se fijan para su ejecución se cuentan las sumas que se «economizarían» con la supresión de los gastos de conservación y balizamiento de la misma, y la otra, propuesta por el ingeniero Mitre, utilizando el río Carabelas Grandes, mediante su canalización, el Guazú y el Paraná Bravo.

No creo necesario señalar los inconvenientes de ambas soluciones, pues ellas saltan á la vista á la simple inspección del plano.

III

CANAL UTILIZANDO EL THALWEG ARGENTINO Y LOS POZOS DEL BARCA GRANDE

Para salvar los graves inconvenientes que presenta la ruta actual de navegación, así como por las evidentes ventajas que presenta bajo muchos otros puntos de vista, propuse en 1900 la construcción de un canal por el thalweg argentino del río de la Plata, cuyos fundamentos tuve el honor de exponer en una conferencia que di en este mismo local y en alguno artículos publicados en la *Revista Técnica* (1).

En ese proyecto proponía:

1° La profundización del canal de las Palmas hasta la desembocadura del Paraná de las Palmas, excavando un canal de 100 metros de ancho, estableciendo su comunicación con el puerto y rada exterior de Buenos Aires.

2° La canalización de los pozos del Barca Grande, estableciendo su unión con el canal de las Palmas y con el canal principal de Martín García, complementada con pequeños ramales á los principales ríos del delta del Paraná.

Este canal sirve también directamente para la navegación que se dirige al Uruguay.

3° Obras de corrección en la parte superior del Paraná de las Palmas, cerca de su punto de bifurcación con el Paraná Guazú, destinadas á aumentar su caudal.

Este proyecto responde y se basa en consideraciones que se apar-

(1) Este proyecto ha sido también expuesto por mi en un folleto titulado *Proyecto de un canal navegable para buques de ultramar, por el lado argentino del río de la Plata superior*.

tan, como he dicho antes, del criterio é ideas predominantes hasta hace poco sobre el trazado de canales en el río de la Plata, por cuya razón me voy á permitir recordarlas, aunque con la brevedad que requiere esta simple exposición del proyecto.

Yo he partido, en efecto, de consideraciones que creo fundamentales para los intereses argentinos en el río de la Plata :

1° *Que hay evidente conveniencia nacional, en transportar, por así decirlo, la navegación de máximo calado á los cauces naturales del lado argentino del río de la Plata, profundizándolos.*

2° *Que las condiciones del río hacen posible, técnica y económicamente, esa solución.*

3° *Que aun suponiendo fallasen completamente (única objeción que pudiera hacerse á mi proyecto) las previsiones respecto á relleno de los canales, es decir, en el peor de los casos, su conveniencia subsiste siempre, pues aparte de razones de otro orden, los gastos de conservación, dada la menor longitud y costo de los canales, serían menores que para las otras soluciones.*

No considero necesario demostrar la exactitud de la primera de esas proposiciones, pues ella se impone por sí misma y aparece con claridad al simple examen del mapa del río de la Plata. De su lado se hallan en efecto las verdaderas conveniencias comerciales y políticas de la nación, aseguradas mediante una *vía propia*, la más directa y la más corta, que liga entre sí y á la navegación de ultramar, sus más importantes puertos y su red fluvial entera.

En cuanto á la segunda, sin entrar en mayores consideraciones, basta tener presente que todas las condiciones fundamentales para el trazado de canales en el río de la Plata, se hallan ampliamente satisfechas por las propuestas, y robustecidas por una serie de circunstancias naturales favorables, dependientes de su ubicación, régimen del río, mareas, corrientes, etc. Los canales propuestos siguen en efecto cauces existentes en la vía de profundidad natural, su orientación es favorable con respecto á las corrientes del río, á la acción de las mareas y de los vientos reinantes y serían excavados en fondos blandos y fácilmente socavables por las corrientes.

Por otra parte, debo hacer notar que el plan á que obedece el conjunto de las obras proyectadas, responde á una concepción de carácter más general y de la más alta importancia, en mi concepto, para el régimen futuro del río de la Plata superior, tal es la formación de un cauce profundo y estable por la costa argentina, cuyos incalculables beneficios sería inoficioso señalar, mediante la concentración sobre

ella del mayor caudal posible del río, utilizando para ello el río mismo y su inmensa energía, más que los poderosos medios que la ciencia y el arte modernos han puesto en manos del ingeniero.

En cuanto á la faz económica del proyecto y á la tercera de las proposiciones que acabo de sentar, me reservo tratarlas con motivo del estudio comparativo entre mi proyecto y el del poder ejecutivo que paso á efectuar y espero que han de resultar ampliamente justificadas.

IV

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PROYECTOS

Pasaremos ahora á hacer un estudio comparativo de los proyectos, limitándonos á los dos últimamente mencionados, dejando de lado el relativo al mejoramiento de la ruta actual de navegación, por cuanto el proyecto actual del poder ejecutivo (canal costanero) es el único en vías de ejecución. Examinaremos sucesivamente el costo de construcción, gastos de conservación é interés del capital por invertir, largo de los canales, ancho de los mismos, tiempo necesario para recorrerlos, etc.

Costo de construcción. — Como lo he manifestado antes, el poder ejecutivo divide en dos secciones el canal que proyecta, excavadas ambas hasta la profundidad de 36 pies debajo del cero del Riachuelo.

Aunque no creo que sea lógico establecer para los canales propuestos esa profundidad sin prever antes los medios para dar, por lo menos, igual hondura á la barra de Punta de Indio (1) y á los malos pasos de los ríos Paraná y Uruguay y de estos últimos, por lo menos, al primero, haré sin embargo la comparación sobre esa base y supondré el canal que yo propongo en sustitución del proyecto del poder ejecutivo excavado también á 36 pies de profundidad.

El poder ejecutivo no fija el costo probable de las obras, pero insinúa en su mensaje, que el del canal y ampliaciones del Puerto de la Capital, puede « oscilar » entre cuarenta y cuarenta y cinco millones de pesos oro.

Ahora bien, durante el tiempo que he sido empleado del ministerio de Obras Públicas, como jefe de la comisión del río de la Plata, fui encargado de la confección de un proyecto idéntico (casi podría decir el mismo) al que estudio bajo el nombre de proyecto del poder ejecu-

(1) Problema de que pienso ocuparme en otra conferencia.

tivo, bajo un plan de antemano trazado por mis superiores. Ese trabajo me fué encargado bajo ciertas reservas de que me creo desligado por haber sido publicado con todos sus detalles en *La Nación*.

Se trataba, como ahora, de un canal de 100 kilómetros de largo, desde La Plata al Paraná de las Palmas, pero de 50 metros de ancho en el fondo y 25 pies de profundidad. El presupuesto que entonces hice, *sin tener en cuenta ninguna obra de arte*, ascendía á 36.500.000 pesos oro.

Para establecer el costo probable del proyecto actual á 26 pies y ancho de 40 metros para la primera sección y 35 metros para la segunda, me he servido de aquel presupuesto previas algunas modificaciones, las principales de las cuales indico á continuación.

He modificado el precio por metro cúbico de excavación, estableciéndolo así, en promedio y suponiendo :

	Pesos
35 por ciento excavación en tosca á pesos moneda nacional	
2,50 el metro cúbico.....	0.87
65 por ciento excavación en tierra á pesos moneda nacional	
0,40 el métro cúbico.....	<u>0.26</u>
Precio por metro cúbico.....	1.13

equivalente á pesos oro 0,50.

He modificado igualmente el precio por metro cúbico de madera dura, que entonces calculaba en pesos moneda nacional 115, precio á que hoy no podría obtenerse y he adoptado pesos moneda nacional 200 por metro cúbico (colocada en obra), valor aún inferior al actual en plaza.

He agregado por fin, pesos oro 7.600.000 por costo aproximado de las siguientes obras de arte no computadas entonces :

- 1 sifón para el conducto de desagüe (Buenos Aires).
- 1 sifón para el conducto de cloacas (Berazategui).
- 14 sifones para desagües, cañadas, arroyos, etc.

Relaciendo el presupuesto y repartiendo por partes iguales el costo de las obras de arte entre las dos secciones del canal, se llega á las cifras siguientes :

	Pesos oro
1ª sección, kilómetro 0 á 54 (Buenos Aires).....	34.800.000 (1)
2ª sección, kilómetro 54 á 100 (Buenos Aires).....	<u>21.600.000 (2)</u>
Total.....	56.400.000

(1) Costo del canal pesos oro 31.000.000, el resto de 3.800.000 pesos por obras de arte (1ª sección).

(2) Costo del canal, pesos oro 17.000.000; el resto de pesos oro 3.800.000,00 por obras de arte (2ª sección).

Es decir que el costo total del proyecto del poder ejecutivo sería de *cincuenta y seis millones cuatrocientos mil pesos moneda nacional oro*, suma sólo aproximada, pero sin duda inferior á la verdadera.

Pasaremos ahora á calcular el gasto que requeriría la realización de las obras propuestas por mí.

Consideraré también dividido en dos secciones el canal principal que proyecto: la primera desde la rada exterior (fondos naturales existentes de 26 pies) hasta la intersección de los canales del puerto de Buenos Aires, comprendiendo además en esta sección el acceso al puerto, y la segunda desde la intersección mencionada hasta la desembocadura del Paraná de las Palmas (1), comprendiendo también en ella el acceso al río Uruguay, á favor del canal que proyecto por los pozos del Barca Grande (2).

Para establecer el costo de la primera sección, conviene examinar previamente las condiciones en que podría hacerse el acceso al puerto de Buenos Aires.

Á este respecto, dos soluciones se presentan, la una á favor de un canal que ligaría los pozos de valizas exteriores, atravesados por el canal principal propuesto, con el Puerto; este canal, aunque no bien orientado con respecto á la corriente del río, tendría sin embargo la ventaja de su escasa longitud (5 á 6 kilóm., una vez realizadas las obras) pudiendo además servir los mismos pozos, mediante una fácil profundización (3), como amplio espacio de maniobra para los barcos; y la segunda utilizando el canal Sud, que á la ventaja de estar ya excavado y defendido en parte, une la de su excelente ubicación y trazado y su menor relleno. En este caso, que es el que supongo en los cálculos que van á seguir, su identificación con el canal principal se haría siguiendo la curva primitivamente trazada por el ingeniero Luis A. Huergo para ligar el canal sud con los fondos de la rada exterior. Ha sido ya ampliamente discutida la influencia de esta curva sobre el fácil acceso al puerto, lo que haría inútil volver sobre ella, y creo que no hay un solo ingeniero que no esté de acuerdo en reconocer

(1) Alcanzados los fondos naturales de 26 pies, la navegación continuaría por este río, que tiene en toda su extensión más de 40 pies de profundidad, con un ancho medio de 600 metros.

(2) Estos « pozos », que constituyen un verdadero canal natural, tienen en varias partes más de 25 pies de profundidad, que han conservado desde largo tiempo atrás, según se puede comprobar por comparación entre los mapas actuales y los más antiguos del río de la Plata, y, lejos de rellenarse, se han profundizado en estos últimos tiempos.

(3) Actualmente tienen 21 pies de profundidad.

lo infundado de las críticas que se han hecho á esa parte del canal Huer-go; no sólo ella se conserva perfectamente, aun abandonada, como está, sino que la navegación no ha recibido jamás molestia ni perjuicio serio alguno al recorrerla, como no los ha recibido ni los recibe en muchos de los canales actuales del río que presentan curvas de menor radio y de menor ancho entre taludes, que son navegados sin sujeción de ninguna clase y desde hace largo tiempo. Por otra parte, me consta, puesto que personalmente he tenido ocasión de comprobarlo, que el relleno en esa parte del canal ha sido siempre escasísimo.

Suponiendo, pues, el acceso por el canal Sud, tendremos para costo de la primera sección (canal de 26 pies de profundidad y 100 metros de ancho)

	Pesos oro ¹
<i>Primera sección</i>	
Dragado del canal principal hasta 26 pies, desde la rada exterior hasta frente á la intersección de los canales de entrada (kilómetro 8500 canal Sud), 3.250.000 metros cúbicos, á pesos oro 0,17 el metro cúbico	552.500
Dragado del canal Sud profundizado á 26 pies, 2.000.000 de metros cúbicos, á pesos oro 0,17 el metro cúbico.....	340.000
Obras de defensa canal Sud, 6 ^{km} 5 á pesos oro 350 el kilómetro (1).	<u>2.275.000</u>
Total	3.167.500

Y para costo de la segunda sección, comprendiendo en ella el canal por los pozos del Barca Grande, para el acceso al Uruguay:

	Pesos oro
<i>Segunda sección</i>	
Dragado del canal principal (canal de las Palmas) á 26 pies de profundidad y 100 metros de ancho mínimo, 20.238.000 metros cúbicos, á pesos oro 0,17 el metro cúbico.....	3.440.000
Dragado del canal Barca Grande, á 19 pies, 3.225.000 metros cúbicos, á pesos oro 0,17 el metro cúbico.....	548.000
Obras de defensa.....	<u>2.275.000</u>
Total	6.263.000

De modo que el costo total sería :

	Pesos oro
Primera sección.....	3.167.000
Segunda sección	<u>6.263.000</u>
Total	9.430.000

Podemos ahora comparar los presupuestos de ambos proyectos:

(1) He fijado ese precio por kilómetro, muy elevado, sólo para colocarme en el caso del costo máximo de esas obras.

Primera sección

	Pesos oro
Proyecto del poder ejecutivo.....	34.800.000
Proyecto Mercau.....	3.167.000

Segunda sección

Proyecto del poder ejecutivo.....	21.600.000
Proyecto Mercau.....	6.263.000

Resumen

Costo total del proyecto del poder ejecutivo....	55.400.000
Costo total del proyecto Mercau.....	9.430.000

Estas cifras son demasiado elocuentes y ahorran todo comentario. Sólo debo observar que al establecer el costo de las obras relativas al proyecto del poder ejecutivo, las he computado por su costo *mínimo* y para mi proyecto por el *máximo*, estando además en éste computado el costo del canal por el Barca Grande para el acceso al Uruguay, que el poder ejecutivo no prevé.

En el proyecto del ingeniero Mitre, que repito es idéntico al del poder ejecutivo, se propone el acceso al Uruguay canalizando el río Carabelas Grandes para seguir después por el Paraná Bravo. Estas obras aumentarían aun más el costo del proyecto del poder ejecutivo.

Gastos de conservación é interés del capital.— Calculando este último al tipo de 50 por ciento anual, y no teniendo en cuenta la amortización del capital, pues esta dependería de la forma en que se realizasen los proyectos, tendremos por gastos de conservación é intereses las sumas anuales siguientes :

Proyecto del poder ejecutivo

	Pesos oro
Interés al 5 por ciento anual sobre pesos oro 56.400.000.....	2.820.000
Gastos sobre 100 kilómetros de canal, por dragado, conservación, malecones, etc., etc.....	300.000
Total por año.....	3.120.000

Proyecto Mercau

Interés al 5 por ciento anual sobre 9.430.000 pesos oro.....	471.500
Gastos de conservación, suponiendo un relleno de 100.000 metros cúbicos al año por kilómetro de canal, ó sea más de tres veces el relleno del canal dragado en la barra de San Pedro é igual al promedio producido en los canales del puerto de la Capital. Sobre 55 kilómetros se tendrán 5.500.000 metros cúbicos á pesos oro 0,12 el metro cúbico.....	660.000
Total.....	1.131.500

Es de notar que la cifra por relleno es sumamente elevada, pues las defensas y la mejor orientación del canal, reducirían considerablemente los aterramientos.

Comparando los intereses y gastos de conservación:

	Pesos oro
Proyecto del poder ejecutivo	3.120.000
Proyecto Mereau	1.131.500
Diferencia	<u>1.988.500</u>

En números redondos 2.000.000 de pesos oro. Esta diferencia alcanzaría á pagar la excavación de 20.000.000 de metros anuales al precio de 0,10 oro el metro, que es lo que le cuesta al gobierno.

De aquí se deduce que el proyecto que auspicio, es de una gran conveniencia bajo la faz económica. — ¡Todos los años se podría dragar á *nuevo* el canal y todavía se habría economizado 1.000.000 de pesos oro!

Longitud de los canales. — Una comparación de recorridos deja ver la conveniencia del canal que propongo.

	Kilómetros
Canal artificial. Proyecto del poder ejecutivo.....	100
Proyecto Mereau.....	60
Diferencia	<u>40</u>

Estas longitudes para llegar al Paraná de las Palmas.

Para ir al Uruguay desde Buenos Aires

	Kilómetros
Proyectos Mitre y del poder ejecutivo.....	149
Proyecto Mereau.....	88
Diferencia	<u>61</u>

Huelgan los comentarios.

V

ANCIO DE LOS CANALES. — VELOCIDAD

El poder ejecutivo trata de construir un canal de 40 metros de ancho en el fondo (1ª sección) y 35 metros para la segunda. En el canal que proyecta, la anchura mínima en la solera será de 100 metros, pues en muchos casos habrá más, debido á los fondos naturales. Tenemos, pues, un canal 2,5 veces más amplio, excavado á lo largo de un inmenso río, uno de los más grandes del mundo, con taludes de escasa elevación (siempre sumergidos) y que por tanto en nada absoluta-

mente modificarán la velocidad ni la marcha de las embarcaciones.

Por el contrario el canal costanero proyectado, está encajonado entre altas defensas que obligarán á reducir la velocidad de los buques gracias á una mayor resistencia, y, al mismo tiempo, se aumentarán las causas de avería.

En un canal estrecho, dice con razón Quinette de Rochemont, la navegación no puede ser comparada bajo ningún título con la navegación en pleno río; la reducción forzosa de la velocidad de marcha y las sujeciones de todo orden á que queda sometida, disminuyen fuertemente el recorrido diario de los buques, sobre todo cuando la sección transversal es débil como en el caso que nos ocupa.

En un canal estrecho el tiempo de recorrido y las causas de averías aumentan rápidamente con el tráfico; así, por ejemplo, la duración media del recorrido, según esemismo autor, era al principio en el canal de Suez, cuando tenía 37 metros de ancho, de 39 horas, plazo que ha ido siempre acrecentándose por efecto del aumento de tráfico, y ya en 1883 era de 48 horas 40 minutos, lo que corresponde á 35 kilómetros por hora.

Por lo demás, es bien sabido que los reglamentos que existen en todos los canales marítimos, fijan la velocidad máxima de recorrido en cifras muy inferiores á la efectiva de las embarcaciones, y, con todo, esas velocidades nunca se alcanzan como promedio de marcha en el canal.

Así, por ejemplo, son de :

	Kilómetros por hora
Canal de Tyne y Manchester	11.1
Gand á Termensen	10.8
Suez y Kaiser Wilhelm	10.0
Amsterdam al Mar del Norte (de día).....	9.0
— — (de noche)	6.0

¿ Cual sería la velocidad en el canal propuesto por el poder ejecutivo, teniendo en cuenta que por él debe pasar la casi totalidad del tráfico fluvial de la república ?

Desde el primer año puede suponerse que pasarían 3000 embarcaciones; cifra que aumentaría rápidamente, es decir que habría un movimiento, al segundo ó tercero año, como en el canal de Suez. Admitiendo una velocidad de 10 kilómetros por hora, en los 100 kilómetros de recorrido del canal se tardaría 10 horas, que llegarían á 12 á causa de los cruces é interrupciones. — Resulta, pues, un lap-

so de tiempo mayor que el que se pone para pasar por Martín García y casi el doble del que exigiría la navegación por el canal que yo propongo.

Multiplíquese el tiempo perdido así, por el gasto de horario de un vapor, por el número de estos y viajes efectuados, y se tendrá una suma enorme inútilmente gastada, pero que el consumidor pagará de todas maneras.

De las comparaciones efectuadas resulta que el proyecto del poder ejecutivo es más costoso, exige mayor recorrido, más gastos generales de conservación, y obliga á reducir la velocidad de las embarcaciones, justamente en los momentos actuales, en que tan empeñosamente las naciones y armadores buscan la aceleración de aquéllas, como uno de los principales factores en la economía de los transportes.

Creo, por otra parte, que la ejecución de esas obras que exige un desembolso tan considerable (pesos oro 56.000.000) no es por el momento oportuna, aunque pudiera serlo en el porvenir, y creo además que es un deber de los ingenieros del país, ilustrar con su discusión el criterio del poder ejecutivo, que aunque proceda con toda honradez de miras, como no dudo suceda en este caso, es susceptible también de equivocarse.

Invito, pues, á todos los ingenieros aquí presentes, á tomar parte en esta discusión, en la que no pueden primar otros más que los altos intereses de la patria (1).

He dicho.

AGUSTÍN MERCAU.

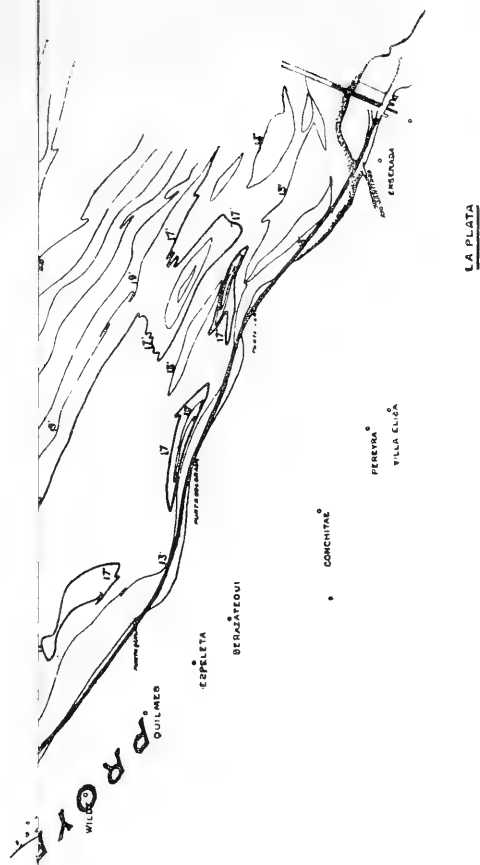
Mayo 5 de 1906.

(1) Al terminar esta conferencia el señor ingeniero don Luis A. Huergo, pidió la palabra y con la elocuencia que le caracteriza, pronunció un brillante discurso, el cual ha sido ya publicado anteriormente en estos *Anales*.

La aceptación de mi proyecto por el decano de los ingenieros argentinos, me ha confortado en mis ideas, y he sentido un gran placer al saber que no estaba sólo en lo que creo lo *buen derecho* en el problema de canalización del río de la Plata superior.

Aprovecho esta oportunidad para demostrar al señor Huergo mi agradecimiento. (A. M.)

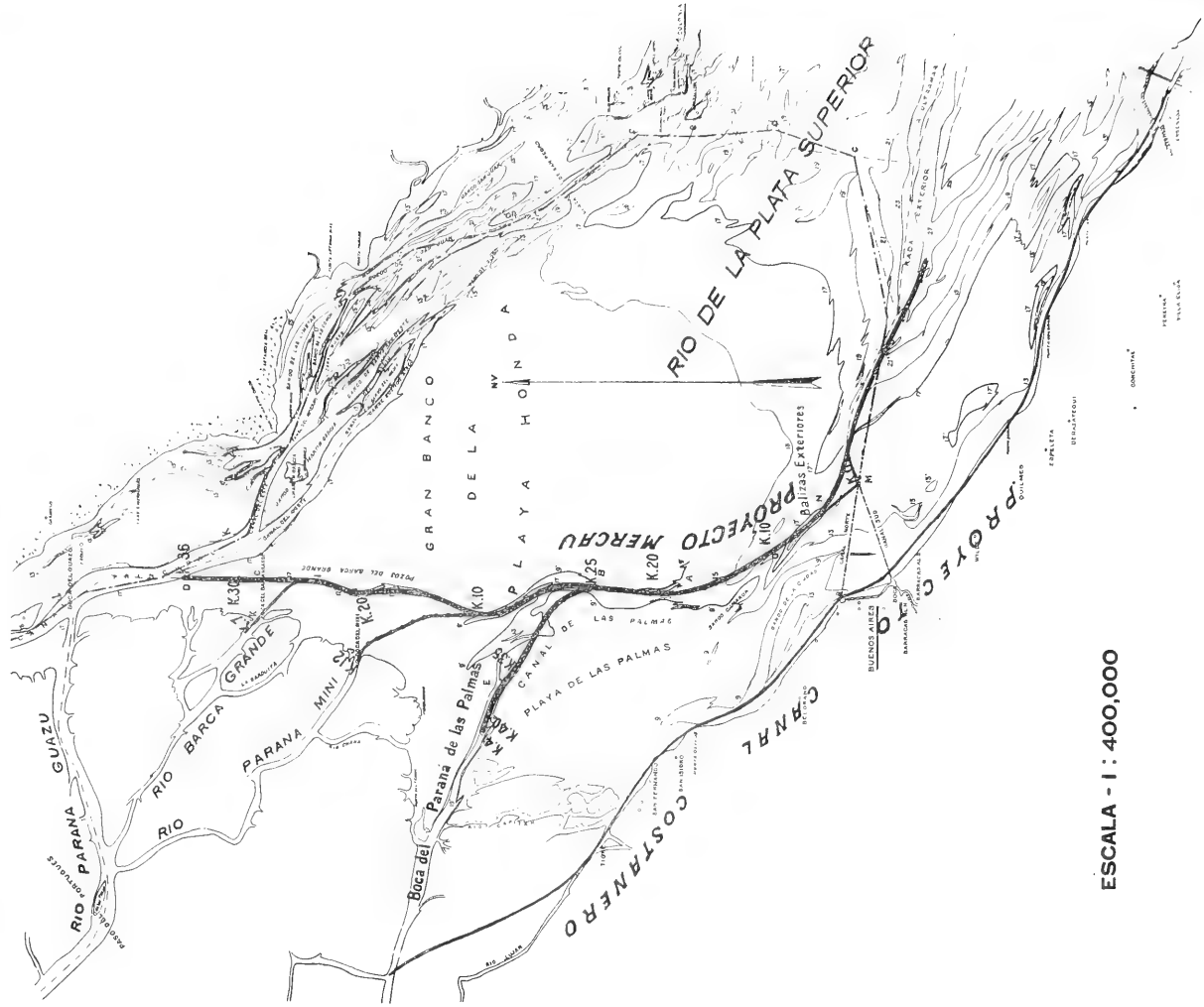
PROYECTO DE CANAL NAVEGABLE POR EL LADO ARGENTINO DEL RÍO DE LA PLATA SUPERIOR



ESCALA - 1 : 400,000

LA PLATA

PROYECTO DE CANAL NAVEGABLE POR EL LADO ARGENTINO DEL RÍO DE LA PLATA SUPERIOR



ESCALA - 1 : 400,000

CHILE

SU CARÁCTER ÉTICO Y ECONÓMICO

CONFERENCIA DADA EN LOS SALONES DE LA SOCIEDAD
CIENTÍFICA ARGENTINA

Para mi hija Giuseppina, estas páginas en homenaje á Chile y con el ideal de la América Latina fuerte y grande por sus tradiciones y sus virtudes propias.

Buenos Aires, septiembre 1906.

Con angustia subo á esta tribuna, á la que me trae la amistad intelectual que me une á la « Sociedad Científica Argentina » desde hace algunos años. Esa angustia es la del padre y del esposo, que, separado de los suyos por el obstáculo infranqueable de los Andes ahogados entre la nieve, y por la dilatada extensión de los dos océanos, unidos en la zona boreal por la angosta cinta azul y transparente del estrecho de Magallanes, no ha podido compartir, con la hijita y con la esposa, el pavor y los peligros del horrible cataclismo; que no ha podido, tal vez, servirles de escudo contra los derrumbes de las casas violentamente sacudidas desde sus cimientos, ó, quizás, abrirlas una salida sobre las ruinas, antes que las devoradoras llamas llegasen, ó, aun, con palabras tiernas y sentidas caricias, hacerlas volver en sí, hacerlas dueñas del pensamiento y la voluntad para huir de la vorágine. Es la angustia del amigo, que ve miradas extraviadas y semblantes contraídos por el inmenso terror, y oye los gritos, llantos y lamentos de tantas personas queridas, con quienes ha pasado diez y ocho años de recíproco afecto, en franca comunión de ideales de trabajo, de paz y de progreso. Es la angustia del italiano, que, ante el

espectáculo de las ruinas, de los muertos y de los heridos, caídos al golpe formidable de la catástrofe chilena, siente renacer vigorosamente en su pecho las profundas é innumerables emociones que le imprimieron las recientes desventuras de la Calabria y del suelo napolitano. Es la angustia del hombre de estudio, que á pesar de la serenidad que debe conservar ante el examen objetivo de los fenómenos y de la transformación de la materia inorgánica, se deja arrastrar violentamente por los sentimientos que nacen espontáneos ante el desarrollo de los fenómenos de dolor en el espíritu humano, que también es naturaleza, y es naturaleza sensible y consciente, que sufre bajo el flagelo de las leyes inexorables de la materia insensible é inconsciente.

El furor de las fuerzas ocultas é invencibles ha pasado por la tierra chilena, arrasando las fatigas de siglos, y arrebatando la vida á centenares de seres, que, confiados en el mañana, iban aumentando los grandes poderes de la civilización, y coronando, día á día, con nuevas guirnaldas, la estatua de la vida, cubierta con el manto imperial del trabajo é iluminada por los astros esplendorosos de las virtudes. Terrible ha pasado el horror de lo ignoto y de las tinieblas, y allá, donde se alzaban palacios, teatros y monumentos, donde sonreían villas, jardines y viñedos, ha diseminado escombros, muertos y heridos, consumiendo la obra nefanda entre siniestros resplandores y sordos estruendos. Entonces, las ciudades, que desde los perfumados valles y los alegres cerros y de las encantadoras playas desafiaban la soberbia de las altas y escarpadas montañas y las iras de las rachas oceánicas, y, entre ellas, la fascinadora sirena del pacífico que atraía entre sus brazos las grandes moles flotantes, han sido envueltas en la espesa tiniebla del dolor... Pero, el fenómeno terrible cesó, y la materia ha ido recomponiéndose sobre sus estrados con ligeros movimientos, y ahora, sobre las tumbas llenas de víctimas llueven las flores del afecto de los sobrevivientes y se ciernen los gentiles efluvios de la solícita benevolencia universal. Los habitantes reedifican las casas, plantan de nuevo los árboles y las viñas, siembran el trigo, tornan á las minas que se abren en las entrañas de las montañas y en abismos profundos que se internan bajo el mar, y reanudan sus tareas sobre las arenas auríferas de los ríos y de las playas; corre la locomotora triunfante, corre nuevamente por entre los campos arados, las verdes colinas, las mesetas floridas y los ásperos montes, y el hilo del telégrafo, reluciente al beso del sol omnipotente, salva el torrente de los ríos y las dificultades de las sierras para enlazar el intelecto chileno

al pensamiento universal. Y, entonces, Valparaíso, de nuevo hormigueante de banqueros, industriales, comerciantes, obreros, marineros, chilenos perseverantes, extranjeros laboriosos y aristocráticas damas, rodeados de cerros coronados de casas blancas y bellos jardines, con su nuevo desembarcadero amplio y seguro, con sus anchos y fuertes muelles de hierro tendidos como brazos de inmenso pulpo, es siempre la sirena seductora, á la que llevan los vientos, las emanaciones acres de la Pampa salitrera, las moléculas de cobre y de plata de los minerales de Atacama, el humo de la fundición de Guayacán, los perfumes de la tierra de La Serena, los rumores del puerto y la dársena de Talcahuano, la gracias de la culta Concepción, el polvo de las minas de carbón fósil, los fuertes olores de la fundición de Coronel y de Lota, matizados con la brisa perfumada de su parque fantástico, las voces de los campos de Osorno y de las oficinas diseminadas á orillas del caudaloso Valdivia, la ambrosía de los bosques australes y las partículas de oro de la Tierra del Fuego. Y Santiago reconquista su trono de luz y de benevolencia entre las buenas y antiguas costumbres y los hábitos de vida moderna, y los palacios albergan damas gentiles y tiernas, y en los edificios públicos políticos ilustres cumplen sus deberes de ciudadanos, y las escuelas cobijan bajo sus techos á una juventud inteligente y estudiosa, en donde difunden la luz del saber pedagogos abnegados y discretos, y en los cuarteles los soldados fuertes prosiguen sus ejercicios cotidianos. Y Curicó, Talca, Chillen y Temuco, se yerguen como fortalezas inexpugnables de vida cívica ordenada, en medio de campos fértiles é irrigados. Por los Andes y Juncal se extiende la línea férrea, como un largo brazo, cuya gran mano, allá, en las humeantes entrañas de las vencidas montañas, estrecha otro mano, la del majestuoso cuerpo social argentino, mientras que sobre las altas y blancas cumbres, entre himnos y destellos de luz, vaga el espíritu de aquel que llevó, hasta Lima, custodiado en el tabernáculo de los pueblos hermanos, el espíritu de los pueblos hermanos, el espíritu de los nuevos tiempos, uniéndose al otro que venía, apóstol del mismo Verbo, desde los confines septentrionales de la América latina.

En tanto que hierve la vida y el trabajo en los puertos de Iquique y de Pisagua, donde llegan los trenes repletos de sacos de salitre y barriles de yodo, trayendo la labor de un pueblo de obreros, agrupados en torno de los establecimientos, que se alzan soberbios como castillos, en medio de la pampa árida, asotada por el sol y desgarrada por el azadón y la dinamita, y en tanto que desde la capital de la

tierra boliviana, preñada de inagotables tesoros, hasta la sonriente playa de Arica, se abre la línea férrea, por la cual con las furias vendedoras de la locomotora, pasarán los potentes afectos humanos y los productos del rudo trabajo de los campos, de las minas y de las oficinas, en una transparente y dorada neblina se entrevén dos hermosas y majestuosas figuras, las cuales son impelidas por leves céfiros hacia un deslumbrante sitial sostenido por risueños querubines; sus cabezas están coronadas por los símbolos de la civilización de los Incas y del heroísmo de Caupolicán, estrechando en sus diestras ramos de olivo; otras figuras, también majestuosas y hermosas, siguen á las primeras, llevando coronas y flores, y parece que vienen de lejos, desde las costas del Ecuador, de Colombia y de Méjico, así como también por el movimiento de los labios y el gracejo de sus ojos, que cantan un himno... Esta visión, pasando en el silogismo riguroso de la historia, se resuelve en el tratado de amor, de fe y de trabajo entre las naciones hermanas, que con sus glorias y sus virtudes forman los eslabones de la cadena inrompible de la civilización á lo largo de la costa del Pacífico, y que sobre las aguas plácidas y transparentes del estrecho de Magallanes la entrelazan á la cadena de la fraternidad y del progreso de las naciones « Latino Americanas » bañadas por el Atlántico, consolidando los vínculos naturales de la nueva familia latina, la cual, en las graves fatigas de la vida moderna, regula, tutela y desenvuelve los derechos y los deberes, con el concepto de la epopeya virgiliana, con las intenciones de Tito Livio y de Tácito, con el criterio de las leyes romanas, con el impulso de Cicerón, con el carácter individual y los fines sociales de Régulo, de Cincinato y de Catón.

El territorio chileno, ondulante y entallado, situado al occidente del baluarte formidable de los Andes, bajo un cielo purísimo, cae de éste al océano, como una larga y estrecha blonda. Comprende al norte la zona intertropical y terminal al sur, en una latitud, cuya temperatura se aproxima á la de los países interpolares. Encerrado entre la cadena de los Andes, que corre por toda la América meridional, con ásperas é infranqueables montañas, grandes contrafuertes y numerosos conos volcánicos, y la cadena de la costa con colinas graníticas y aplastadas, se extiende el valle longitudinal, cortado, especialmente en el centro y en el sur, por torrentes y ríos, algunos de éstos navegables, como el Rapri, el Maule, el Imperial, el Toltín, el Valdivia, el Bueno y el Palena. Hermosísimos lagos, y los más importantes en el

sur, como el Villarica, el Rauco, el Puyehue, el Todos los Santos y el Chapo, adornan el territorio cubierto de exuberante vegetación, á manera de resplandecientes joyas; el mayor de ellos es el Llanquihue, con una superficie de 740 kilómetros y á 43 metros sobre el nivel del mar.

El valle longitudinal se divide, según la topografía y la producción, en cuatro zonas industriales:

1ª *Zona mineral*, que se extiende desde Tacna á Chañaral, comprendiendo las provincias de Tarapacá y Antofagasta. Tiene una superficie de 216.436 kilómetros cuadrados y contiene extensos depósitos de guano en la costa, salitre en abundancia y ricas minas de oro, cobre y plata.

2ª *Zona mineral*, que comprende parte de la provincia de Atacama, desde el departamento de Copiapó al sur, y las provincias de Coquimbo y Aconcagua. Esta zona, que tiene una superficie de 103.854 kilómetros cuadrados, es especialmente mineral por la gran abundancia de minas de cobre, plata, hierro, manganeso, plomo, cinabrio, cuarzo, etc., agregándose, además, excelentes valles surcados por corrientes de agua.

3ª *Zona agrícola y boscosa*, que, con una superficie de 292.466 kilómetros cuadrados, abarca las provincias de Valparaíso, Santiago, O'Higgins, Colchagua, Curicó, Talca, Linares, Maule, Nuble, Concepción, Bio-Bio, Arauco, Malleco, Cautín, Valdivia, Llanquihue y Chiloé, que forman el valle central, de clima benigno y de suelo irrigado y cubierto de fuerte vegetación, teniendo, al propio tiempo, grandes capas de carbón fósil en el litoral de las provincias de Arauco y Concepción.

4ª *Zona de bosques y de pesca*, en la cual, como elegantemente dice Barros Arana, « las aguas del océano, que interrumpe la continuidad de la cadena de la costa, convirtiendo en islas sus picos más elevados, ocupan el lecho del valle central, dejándolo convertido en un canal intermediario entre aquellos archipiélagos y las faldas de la gran cordillera. » Esta zona tiene una superficie de 184.211 kilómetros cuadrados y comprende los archipiélagos de Chiloé, Guaitecas, Guayanaco, Magallanes y Tierra del Fuego, con valles adaptabilísimos al cultivo y á la ganadería. Las islas y los continentes, son ricos en vegetación arbórea, y los canales y las bahías abundan en pescados, mariscos y focas. Sobre este territorio, la vida del pueblo chileno se ha desarrollado lentamente, pero con homogenidad étnica y carácter propio de intelectualidad. La población, que á mediados del siglo XIX apenas llegaba á un millón y medio de habitantes, pasa de tres millones

y medio según la estadística de 1895; y cálculos posteriores la aumentan en los años siguientes.

En el primitivo espacio, encerrado entre el desierto, la cordillera andina y el océano, los indígenas de Chile no fueron estimulados al trabajo ni á la organización social: empero, los que vivían en el norte, sólo modificaron sus costumbres cuando fueron dominados por los indios peruanos, que precedieron de poco á los españoles. En efecto, entonces, fueron construídos puentes y caminos, se abrieron canales de irrigación y se levantaron las primeras habitaciones á cuyo abrigo nacieron las primitivas industrias textiles. Del Perú se importaron los primeros animales domésticos, y se despertó el espíritu de la actividad, con los cultivos de frejoles, maíz y tabaco. Quedaba á los indios chilenos su carácter belicoso y nómade, reinando entre ellos el matriarcado, en cuya virtud la mujer trabajaba para el hombre y tenía el cuidado de la prole. En seguida, fueron introducidos los hábitos de trabajo y sobriedad por los colonizadores, en su mayor parte vascos y catalanes; mientras en el desenvolvimiento de la psiquis social durante el período colonial, el espíritu marcial fué cultivado, dada la tenaz resistencia de los araucanos para repeler al invasor y la firme pertinacia de los españoles en dominar á éstos. Estas cualidades, algunas naturales y otras importadas, amalgamadas á través de los siglos de luchas, de sacrificios y de crueldades, prepararon el carácter definitivo del pueblo moderno de la tierra araucana, presentándolo á la puerta de la historia de la independencia, con las insignias que lo hicieron digno, como los otros pueblos de la América latina, de entrar en la liza y ceñirse la frente con la corona del honor. Luego, en el siglo de la vida libre, la conciencia nacional ha seguido su curso, sucediéndose las formas de contrastes entre los varios elementos en relación á la transformación de las tendencias sociales contingentes. Empero, dados los elementos fundamentales de la población, los unos, descendientes directos de los colonizadores, los otros, derivados del cruzamiento entre dominadores y dominados, se observa que de las cualidades primitivas de la psiquis social y de la condición de los hechos históricos anteriores proceden dos principios, que, teniendo ya diversas tendencias, gobiernan la sociedad chilena actual, y que es menester poner de relieve, para darse exacta cuenta de los fenómenos sociales, tanto bajo el aspecto económico como respecto á la evolución intelectual. Me refiero á los principios de *autoridad* y *jerarquía*, entendiendo el uno como principio de dirección en el desenvolvimiento de las cosas sociales, y el otro como principio

de valor y de sucesión ordenada de los elementos en el teatro de los hechos individuales y colectivos. Domina en el ambiente social chileno, en forma difundida y concreta, el principio de autoridad, de la cual no abusan los ciudadanos que la ejercitan, por propia cultura, por la garantía de los derechos políticos y por la vigilancia de la opinión pública. Domina también el espíritu de gerarquía, á través de la cual, los que fueron estimados inferiores, ascienden, por el poder propio y por el poder de las cosas. En Copiapó, donde, hace tal vez un año, se honró con un monumento la memoria de Manuel Antonio Matta, pensador, hombre político y legislador, estaba erigida, de tiempo atrás, en la plaza, á la sombra de altísimos árboles, la estatua de Juan Godoy, minero. ¿La exaltación del trabajador, del *último* convertido en *primero*! Así la cultura se extiende, penetra y toma posesión, y con ella avanza la democracia!

Por lo tanto, en la vida económica, los fenómenos se han manifestado con orden en los medios y determinación fija en los fines. La índole misma de las cosas, ha obligado al capital del país á moverse y expandirse, mientras el esfuerzo físico y la aptitud intelectual para vencer la dificultad del terreno, y la naturaleza del trabajo en las minas y en la pampa salitrera, han creado cualidades excelentes en el trabajador chileno. Al mismo tiempo, las finanzas públicas han sido dirigidas con circunspección, mereciendo crédito y aliciente. Naturalmente, las preocupaciones internacionales tuvieron por algún tiempo, tímidas y limitadas, las facultades económicas del país y obligaron al Estado á atender, con cálculos restringidos, á las obras públicas y al desarrollo de la vida económica, sin descuidar, sin embargo, la tutela y los propósitos amplios respecto de ambos.

Luego, apenas fueron estipulados los tratados con la Argentina y con Bolivia, el espíritu público, de un extremo á otro del territorio nacional, se agitó convergiendo con ciega confianza é irrefrenable entusiasmo al trabajo anhelado; entonces irrumpió la fuerza económica del país con una violencia extraordinaria, y sobre el teatro de las empresas y de los riesgos, aparecieron elementos vigorosos desconocidos hasta aquel momento. Los capitales salieron de las arcas, formando nuevos bancos y un grandísimo número de sociedades industriales y comerciales poderosas para el desarrollo de la minería de la agricultura, la ganadería y las industrias manufactureras. El Estado, por su parte, atendió solícitamente al estudio definitivo de los proyectos preparados para la construcción de los puertos de Antofagasta, Mejillones, Valparaíso y Talcahuano, y para el aumento de

las líneas férreas con la continuación de la línea longitudinal y con las otras que á ésta deberán converger, formando la espina dorsal del organismo económico chileno; dedicó también especial atención á la colonización en el sur con elementos nacionales y extranjeros, á cuyo trabajo está confiado el desarrollo de la agricultura en el fertilísimo valle central. Al mismo tiempo las sociedades de índole económica, esto es, las de Minería, Agricultura y Fomento fabril, Centro industrial y agrícola y Sociedad agrícola del sur, reflejando el movimiento febril que impelia al país al trabajo, con exposiciones permanentes y temporales y congresos económicos y monografías é importantes artículos en sus revistas, estimulaban mayormente á ciudadanos y gobierno, indicando á los unos los horizontes de la producción y del comercio, é incitando al otro á proveer con urgencia el establecimiento de nuevas é importantes comunicaciones internas y externas, y á la ejecución de las obras públicas en los puertos y en las ciudades mediterráneas, á fin de que las fuerzas económicas espontáneas del país, tuviesen el campo suficiente para su desarrollo y fecundidad.

La índole de este trabajo no me permite hacer larga y detallada exposición de cifras, pero, como exponente de la vida económica chilena, daré aquéllas que he extractado de la Estadística Comercial de 1905, salida á luz hace poco.

Importación general

Año	Pesos
1904.....	157.152.080
1905.....	188.596.418

Valparaíso importó durante el año 1905 por pesos 97.343.667, con un aumento de 7.811.000 respecto al año 1904. Esta enorme importación se debe al hecho de que Valparaíso es el puerto principal en el cual se centraliza todo el comercio del país. El aumento en el año 1905 débese al mayor consumo y al desarrollo de la industria nacional.

Exportación nacional

Año	Pesos
1904.....	215.997.784
1905.....	265.209.192

Del sólo puerto de Valparaíso se exportó durante el año 1905 por valor de pesos 35.462.911, con un aumento de pesos 23.111.169 res-

pecto al año 1904. Del puerto de Iquique se exportó durante el año 1905 por pesos 14.193.333 en más, respecto al año 1904.

La exportación de 1905, clasificada por productos, da las siguientes cifras:

	Pesos
Productos animales.....	9.072.705
— vegetales.....	14.227.256
— minerales.....	220.177.343
— varios.....	21.731.888

El total de pesos 265.209.192 da una diferencia en más de pesos 49.211.408 respecto á la cifra de exportación del año 1904.

He aquí la exportación de productos minerales de 1905 :

	Pesos
Borato de cal.....	2.611.350
Cobre en barra.....	19.075.605
Oro en barra.....	2.013.093
Iodo.....	7.052.875
Salitre.....	184.421.848
Minerales varios.....	5.002.572
Total.....	220.179.343

La cifra de la exportación del salitre, pesos 184.421.848, basta para señalar el grado de riqueza del país.

Cierro la exposición estadística, con los datos sobre la renta aduanera, que son los siguientes :

Año	Pesos
1904.....	82.773.009
1905.....	91.321.561

El aumento en el año 1905 ha sido de pesos 8.546.552. Las solas aduanas de Iquique y de Valparaíso han dado al erario, en 1905, pesos 53.600.000 con un aumento de pesos 4.600.000 respecto al 1904.

El terremoto del 12 de agosto ha dejado intactas las fuentes principales de la riqueza nacional.

Se calcula — según la opinión de hombres competentes — que en 1907 el salitre no dará menos de pesos 28.000.000 de ganancia á los accionistas chilenos, y en 1908 más de 50.000.000. Á la agricultura se dirigen los cuidados de los propietarios y del gobierno, y los cultivos en las tierras vírgenes del sur aumentarán, en el curso de pocos años, la cifra de los productos de la tierra. Á todo esto deberá agregarse los

considerables resultados que deberá dar el desarrollo de la pesca, que constituirá una nueva é importante fuente de riqueza. Á demostrar cuanta confianza se tiene en las fuerzas vitales del país, basta el hecho que, antes del terremoto, el cambio estaba á catorce y un octavo peniques, y, después, se vendieron letras á catorce y medio peniques. Las sabias medidas del gobierno y la energía de la nación sacarán, de las fuentes naturales de riqueza, los beneficios con los cuales serán compensadas, en breve tiempo, las pérdidas sufridas por la terrible catástrofe.

Mañana, aniversario de la Independencia de Chile, sobre la tierra de Caupolicán, de Pedro de Valdivia y de O'Higgins, flameará, enlutada, la bandera tricolor, y tristes caerán los rayos de la estrella solitaria, y á los ojos de los afligidos parecerá ver reclinadas las cabezas del huemul y del cóndor en el escudo patrio : pero, por los valles fecundos, por las verdes praderas, por las áridas montañas, por las alegres colinas, por las playas del gran océano, por las orillas de los ríos navegables y los riachuelos que llevan sus aguas de regadío, correrá en largas ondas el eco electrizante de los repiques de las campanas, del estampido de los cañones, del toque de las trompetas y de los himnos de las niñas y de los niños, y el pueblo sentirá más fuerte la conciencia y más vigorosa la voluntad, para continuar su obra en el camino del progreso, que las ocultas potencias de la naturaleza interrumpieron por un instante.

No puede detenerse la marcha de un pueblo que tiene ante sí un vasto campo de trabajo y de producción, y que posee adecuadas calidades éticas cuya causa es permanente. Esta causa es la cultura, la cual tiene una extensión y una intensidad admirables, figurando en su historia intelectos robustos y obras de grande aliento. Además, la producción intelectual tiene un soplo poderoso de expansión hacia el ambiente social, y, por lo tanto, es especialmente educativa. Por esto, una gran parte de los mejores escritores, casi todos, y tal vez todos, se han servido y se sirven de la tribuna periodística, haciendo de ella el trono del libre examen y el faro de la enseñanza. El carácter de esta cultura es eminentemente positivista, y la razón, por la crítica moderna, es obvia. En efecto, dado el ambiente físico, con grandes contrastes y grandes dificultades para la vida del hombre, el intelecto tenía que converger á la objetividad de las cosas, para conocerlas y servirse de ellas. Por tanto, predominan los estudios de ciencias físicas y naturales, y los estudios históricos, jurídicos y económicos; la crítica literaria es á base histórica y filosófica; la poesía tiene ten-

dencias sociales; la pintura y la escultura tienen fines humanos; y la prensa periódica y cotidiana representa escuelas y partidos.

El comienzo de este período de cultura moderna fué señalado por el abate Juan Ignacio Molina, que vivió de 1737 á 1829. Sus dos obras, *Compendio de la historia geográfica, natural y civil de Chile* (1776) y *Ensayo sobre la historia civil de Chile* (1787), tuvieron resonancia en Europa, y se dice que por ellas fueron á Chile Humboldt y Darwin para estudiar el país. Desde la cátedra, en Bolonia, Molina manifestó las ideas, que la materia inerte tiene principios de vitalidad y que algunos minerales son sensibles.

En seguida, en el desenvolvimiento de la vida social durante el siglo de la independencia, el organismo intelectual chileno ha sido formado y desarrollado por las inteligencias superiores de los Enríquez, Bilbao, Lastarria, Amunátegui, Larrain y Zañartu, Blanco, Cuartín, Vicuña Mackenna, Errázuriz, Isidoro Gandarillas, Urtado, Irarrazábal y Alcalde, Matta, Montt, De la Barra, Blest Gana, Zenteno, Arteaga, Alemparte, y otros en gran número, siendo continuadas y honradas estas bellísimas tradiciones, en nuestros días, por los Barros Arana, Medina, Letelier, Salas Lavaque, Lillo, Orrego, Lugo, Huneeu, Amunátegui, Noguera, Montt, Alvarez, Puga, Borne, Ugarte, Gutiérrez, Porter, Alfonso, Martínez, Toro, Mac-Iver, Grez, Quesada, Fuensalida, Grandon, y una infinidad más, que estudian incansablemente, tutelan la escuela, ayudan la obra de los maestros, frecuentan la Universidad como si fuera casa propia, discuten en las sociedades científicas, y se reúnen en congreso cada año, ora en una y ora en otra de las capitales de las provincias, donde son recibidos con fiestas, y donde los hombres cultos de las ciudades visitadas les manifiestan las necesidades sociales y administrativas de las provincias, casi confiando, de esta manera, á ellos el mandato de patrocinarlas ante la opinión pública y los altos hombres políticos.

Incorporados á la cultura chilena, y altamente honrados, son los nombres y las obras de Andrés Bello, Juan Bautista Alberdi, Juan Carlos Gómez, Domingo Faustino Sarmiento, Bartolomé Mitre, Ignacio Domeyko, Claudio Gay, Amado Pizzis, Rodolfo Philippi, Lorenzo Sazie. Venerada es la figura de Andrés Bello, que dejó la codificación del derecho privado, la gramática castellana y la organización de los estudios universitarios, que son los puntos cardinales de la vida civil, del idioma y del carácter de cada nación. Entre las memorias más sagradas de la vida intelectual, tiene puesto de honor, la del viaje y los estudios de Carlos Darwin por la costa chilena. En la historia de

la educación pública tiene puesto de honor y de amor Domingo Faustino Sarmiento, que, en las horas tristes, encontró en Chile afecto que lo consolara é ideales que le dieron el campo adecuado al vigor de su intelecto y á los grandes fines de su espíritu.

De esta cultura, que lleva en sí vivo el anhelo de virtudes cívicas y de bien social, derivan los partidos políticos, que tienen programas determinados, desenvolviendo propósitos nuevos, alrededor de las ideas fundamentales de sus estatutos, y que, por tanto, se renuevan sobre sí mismos, conservando vigor é impulso y siguiendo la evolución de la psiquis nacional. Los registros de los partidos son la mejor prueba de la disciplina entre los elementos que se aproximan á ellos para depositar la confesión del propio credo político y social; la tribuna parlamentaria y la asamblea de los comités son los lugares de prueba y de enseñanza. El gobierno es esencialmente parlamentario, y, por lo tanto, á través de los poderes políticos pasa el soplo de la opinión pública, que espera ó provoca el debate parlamentario acerca de las cosas de orden público, y después aprueba ó condena. Cuando es así, los partidos políticos no debilitan la vida y los poderes públicos; siendo ellos formas de ideales sociales, refuerzan el Estado y ayudan sus funciones, y al par educan la psiquis social al gobierno de sí misma.

La instrucción pública es un corolario de la cultura general, de la cual, por lo tanto, tiene el carácter y los fines. La Universidad del Estado es el centro del círculo, del cual cada punto es luminoso. Los liceos, en las provincias, son los centinelas avanzados en la obra de preparación de la juventud para las batallas de la vida con las armas de la cultura y del carácter. El Intituto Nacional tiene nobles tradiciones, y el Instituto Pedagógico y las Escuelas Normales cada año ofrecen á la nación nuevos *pioneers* de la civilización y del progreso. Las escuelas técnicas, comerciales y profesionales, preparan los elementos para la vida económica. Entre las sociedades privadas para el incremento de la intrucción pública, sobresalen la de instrucción primaria y las para los estudiantes pobres; son formadas por los mejores elementos sociales, y las segundas están establecidas en la Capital y en las provincias. El Congreso Pedagógico de 1902, del cual fué precursor el de 1889, ha sido una revelación de fuerzas poderosas. Las discusiones sobre las reformas que deben introducirse en todos los ramos de la Instrucción Pública, forman páginas importantes de ciencia y práctica pedagógica.

En fin, considerando el ejército y la marina, como explicaciones de fuerzas naturales de la psiquis nacional, el uno y la otra son una ma-

nifestación de la cultura científica, á la cual los hombres distinguidos que los dirigen, se consagran con perseverancia y ambición. Las escuelas militares y la Escuela Naval son el comienzo de una vida de estudio y de abnegación.

Está en aguas chilenas el crucero *25 de Mayo*. El nombre es un poema : es la fecha de la Independencia Argentina, grabado sobre las columnas luminosas del templo de la Historia Universal. De la comisión que ha ido en piadoso y patriótico peregrinaje á recibir de los chilenos, que las han custodiado hasta ahora, las sagradas cenizas del general Las Heras para depositarlas en el Panteón de los héroes argentinos, forma parte el mismo general Garmendia, que fué uno de los portadores de las ramas de olivo con que se aspergeó el agua santa de la fraternidad sobre los pactos de Mayo, firmados por los cancilleres de Estado y los ministros diplomáticos, y que más tarde colocó, en nombre del ejército argentino, sobre el pedestal de la estatua de O'Higgins la placa, cuyo metal perteneció á un cañón de la guerra de la Independencia. Entre los escombros y las tumbas de las víctimas del temblor del 16 de agosto, pasará la sagrada reliquia, de la cual brotarán recuerdos de heroicas fatigas y de glorias inmortales, que caerán como rocío sobre las desgracias y vigorizarán el carácter chileno para vencer el dolor y continuar con mayor empuje en el camino del progreso; y entre el estampido de los cañones y el sonar de las trompetas, llevada por los vientos, irá de Santiago, y esparcirá por el mar y las colinas de Valparaíso, la voz de Lastarria, el cual, cuando en 1882 se inauguró el monumento de San Martín en la Avenida, en nombre de la «Unión Americana», de que era presidente el general Las Heras, después del discurso de éste, en el punto dijo :

« ... Unión fecunda, consagrada por el dolor ! Que no la recordemos en vano ! San Martín era su símbolo, y ya que el héroe revive entre nosotros, que reviva también la antigua unidad de los pueblos americanos ! Que chilenos, argentinos y peruanos vuelvan á abrazarse de nuevo, apellidando San Martín ! Que Bolívar sea el emblema de la unión de colombianos y bolivianos ! Que el nombre de Hidalgo reanime á los Mejicanos ! Que todos juntos sigamos la huella de aquellos grandes hombres, hasta consumir la obra de la Independencia por medio del triunfo de la democracia ! Ahí está la fuerza del derecho, el poder de la civilización ! »

Y cerca del monumento de San Martín, hace pocos días, delante de los representantes de las naciones, que, en la hora de la desventu-

ra, han llevado á los chilenos el consuelo de la amistad, en manifestación de agradecimiento, desfilaron, por miles, ciudadanos de todas clases, y después desfilaron, también, las damas chilenas esparciendo flores... Oh ! las flores recogidas en el jardín de los más delicados sentimientos humanos, cuyos efluvios ya cubren toda la tierra, y atraen y entrelazan pueblos y razas, fortaleciendo los vínculos de la familia una en la variedad de los fenómenos psicológicos, una en los fines del trabajo, una en el imperio de los derechos y de los deberes para el individuo, la familia, la nación y la humanidad! Aquella procesión de damas chilenas, que yo veo aún, hace volver á mi mente el homenaje que rendí, una de las primeras veces que visité á Valparaíso, en el Teatro Victoria, que ahora es un hacinamiento de ruinas y que aquella noche estaba resplandeciente de luz y desbordante de gentiles damas y de hombres cultos. Y aquello que dije entonces me es satisfactorio repetir en este momento, del mismo modo que es cosa grata á quien á damas del lugar en que se encuentra, habla de las damas del lugar de donde viene, con la intención de hacer con las gracias de las unas y las otras, una sola joya que adorne la estatua del eterno feminismo. Dije:

« El manto de seda cubriendo la obscura y abundosa cabellera, hace marco al semblante iluminado por los ojos grandes y negros, y, estrechando en el ebúrneo cuello, ese envolvimiento la esbelta figura de la mujer chilena. Aquel manto negro parece la coraza, entre la cual se custodian las gracias infinitas, el pudor santo, las virtudes luminosas de la mujer; aquel manto, que dulcemente la envuelve, parece una nube caída del cielo para cubrir el rosal. — Caído el manto, en blanco vestido, con los ojos llenos de luz y de pudor, la virgen va á la casa donde será esposa y madre. »

El ideal de unión de pesamientos y de afectos entre pueblos cultos me recuerda en este instante, que fuertes razones de amistad ligan á Chile con mi patria. El abate Molina, chileno, vivió por largos años y escribió sus celebradas obras, y una de ellas en italiano, en Bolonia, la ciudad del Ateneo, en que Dante Alighiere retempló su intelecto de rebelde y su conciencia de juez universal, y de donde fué difundida á toda Europa la luz poderosa del Renacimiento que disipó las tupidas tinieblas de la Edad Media; él fué miembro honorario del aquel ilustre Ateneo, entre cuyos muros es honrada la memoria del escritor chileno con un recuerdo marmóreo. Al tiempo de la conquista del territorio chileno, Juan Bautista Pastone, italiano, hombre probo, almirante de Pedro de Valdivia, recorrió la costa, desde Valparaíso á Valdivia, y la reconoció. En los años de la lucha por la Inde-

pendencia, José Rondizzoni, militar de alta graduación, combatió en Chile, en el ejército de San Martín, y tomó parte en las campañas de Chiloé; en seguida se le confirieron cargos públicos, y, cuando era él intendente de Concepción, se abrió el puerto industrial de Coronel, dándose libre exportación al carbón fósil de las minas de aquella región.

Empero, con el ánimo de italiano y con el afecto del huésped que en Chile ha continuado cultivando el ideal de la América Latina consagrándole sus mejores años, tengo el honor de unir, en este momento, al vuestro, mi homenaje á Chile, oh! egregios miembros de la ilustre Sociedad Científica Argentina.

Cuando vosotros iniciasteis — y, por esto, débese á vosotros rendir honor — las serie de los congresos Científicos Latino-Americanos, y hospedasteis á los representantes de la cultura de este continente, con el sentimiento de exquisita deferencia y con un alto fin, fué elegido presidente de aquel Areópago uno de los representantes chilenos. Al puesto de honor, llevó Paulino Alfonso alma honesta de ciudadano y corazón gentil de literato — la costumbre de la escuela de Lastarria, Amunátegui y Matta. Después, cuando Chile abrió las puertas del Congreso Médico-Latino-Americano, por reciprocidad y amistad intelectual, con el concurso unánime de los representantes de las otras naciones, los cuales quisieron ser colaboradores de aquella unión espiritual, que disipaba los sombríos nubarrones de guerra, fué electo presidente Federico Texo, el cual honró el sitio con los ideales de la escuela de los Alberdi, Sarmiento y Mitre, Francisco Heriboso, entonces Ministro de Instrucción Pública, con la rectitud de su clara inteligencia y su ánimo abierto, supo reunir, en un todo, las notas armónicas de los intelectos, delegados á cimentar la unión de los pueblos que en sus anales tienen impresas las glorias militares de San Martín y de Bolívar y las aspiraciones civiles del Congreso de Panamá, del Congreso de Lima, de la «Unión Americana» de Chile y del Congreso de Montevideo...

Á Chile, pues, en la hora del dolor, el afecto de los estudiosos de todos los países; á Chile del porvenir, el augurio de todo ciudadano, que, queriendo á la patria propia, desea el bien de la patria ajena; á la América Latina, de cuya civilización Chile es uno de los grandes factores, el homenaje de toda mente, que á cada raza ve asignada, por el destino histórico, una misión en el desenvolvimiento armónico de las fuerzas éticas en el Universo social!

ENRICO PICCIONE.

LA ELECTRICIDAD EN LAS MINAS ⁽¹⁾

CONSIDERACIONES GENERALES

La substitución de la energía mecánica al trabajo del hombre ó de los animales, es una de las tendencias más características de nuestra época, que se distingue por la actividad febril que ella dirige en ese sentido. Esa tendencia es mucho más acentuada en la América del Norte que en el antiguo continente: esto no es decir que se prescindiera en Europa del socorro que las máquinas pueden prestar al trabajo manual. Esto sería exagerado. Uno se representa difícilmente, en nuestra época una mina en la cual el agotamiento se hiciera á la mano, y el remolque y la extracción únicamente por el esfuerzo manual y donde el corte se efectuara por el foraje á mano, y el pico no dispusiera de otra fuente de energía que los brazos del minero. Una mina tal no haría casi siempre sus gastos. La superioridad manifiesta del empleo de la energía mecánica en las minas ha conducido á la introducción de diversos sistemas de transmisión y de aplicación, las barras, el vapor, la fuerza hidráulica y el aire comprimido, todos estos sistemas tienen sus desventajas, algunas tan grandes que no es por falta de mejor que se continúa disponiendo de esos mismos recursos.

Las barras, sus dimensiones enormes y lentitud desesperante exigen un gasto considerable de energía. Añádase á las pérdidas de energía el gasto elevado de la primera instalación y se verá sin difi-

(1) El señor profesor E. Guarini, de la Escuela de artes i oficios de Lima, nos envía para su publicación el presente artículo. Aunque incompleto i poco novedoso, lo publicamos esperando del autor una colaboración más fundamental que nos imponga de los progresos de la electricidad en nuestra simpática república hermana, el Perú. (*La Dirección.*)

cultad por qué han sido abandonadas, tan pronto como fué posible, por otros sistemas más económicos, pero no por eso exentos de defectos.

El vapor, el agua á baja presión, el aire comprimido, necesitan conductos y es este el principal inconveniente. Las conducciones son difíciles de establecer, conservar y mantener restañadas. Su longitud y las pérdidas inevitables debidas al frotamiento y los escapes disminuyen su rendimiento; á eso se añade para el vapor, el calor húmedo que hace reinar en la mina y que obra desfavorablemente sobre la salud de los trabajadores y la conservación del maderaje. Estas graves desventajas de los antiguos métodos explican el apuro con el cual se ha tratado de aplicar la electricidad á las máquinas tan pronto se vió la posibilidad. El campo fué activamente explotado por un gran número de importantes compañías eléctricas, en colaboración con los constructores de máquinas mineras especialmente apropiadas á la conducción eléctrica.

De esta colaboración de constructores de máquinas eléctricas y mecánicas, del cuidado con el cual han estudiado y resuelto los problemas complicados y delicados, ha nacido un movimiento que nos ha dotado de varias instalaciones eléctricas mineras que hacen la explotación de los depósitos minerales, además de ciertas economías ventajosas para los mineros.

La extensión rápida tomada por el empleo de la electricidad en las minas se explica por las grandes y numerosas ventajas que de ellas resultan. La energía eléctrica se transmite sin dificultad y con pequeñas pérdidas hasta en los lugares donde no sería posible traer el carbón para mover una máquina á vapor. Los conductores son fáciles de instalar y no ocasionan sino unas pequeñas pérdidas de energía; las máquinas movidas por los motores eléctricos son fáciles de poner en movimiento, y tienen un rendimiento elevado, marchan con mucha seguridad y necesitan muy poca vigilancia. La central puede ser establecida en la situación más ventajosa del punto de vista económico. Los motores no consumen energía cuando las máquinas están en reposo y piden poco tiempo y materiales para la limpia y engrasado.

Enfin, el número de obreros puede ser considerablemente reducido.

Estoy muy distante de pensar que los países de Europa estén en el mismo pie, para las aplicaciones de la electricidad al trabajo minero.

La Alemania está á la cabeza y las usinas alemanas predominan; ellas son, por decir así, las que han invadido todos los mercados con las máquinas mineras eléctricas. Por un reclamo juicioso, por el

cuidado escrupuloso que toman en la construcción de sus máquinas mineras, por la seguridad del material producido, se han asegurado la fama. Las aplicaciones eléctricas en las minas alemanas se cuentan por centenas.

En Austria-Hungría, país rico en depósitos minerales, sus instalaciones eléctricas mineras son casi tan numerosas como en Alemania, pero rara vez tan importantes.

Se esperaba ver á Inglaterra, con sus numerosas minas, ofrecer el espectáculo de un gran desenvolvimiento de aplicaciones eléctricas mineras.

Ellas, sin embargo, no han tomado la gran extensión que uno podría imaginarse. La mayor parte de los trabajos de ese género, hechos por firmas inglesas lo han sido en las minas de oro del África meridional. Lo mismo en Bélgica, aunque la industria minera sea próspera é importante, el empleo de la electricidad no hace más que comenzar á extenderse. La Suiza, pequeño país que tiene pocas minas, se presta poco á ese género de aplicación, y, sin embargo, una firma suiza ha hecho importantes trabajos de este género, sino en el país, en el extranjero.

Los otros países de Europa son todos, tratándose de instalaciones eléctricas mineras, tributarios del extranjero. En Italia lo poco que se ha hecho lo ha sido casi enteramente por casas extranjeras.

La Francia debe en parte sus instalaciones á firmas extranjeras también.

La España tiene pocas máquinas eléctricas mineras, todas ellas instaladas por compañías extranjeras. En los países escandinavos las instalaciones han sido hechas por constructores alemanes y algunas veces ingleses. En Rusia por casas alemanas y belgas.

Aunque muchas minas del continente europeo contienen un equipo eléctrico, no hay ninguna, que haya llegado á mi conocimiento, que sea completa y únicamente accionada por la electricidad, y, sin embargo, cada departamento del trabajo minero puede hacer ventajosamente uso: alumbrado, las señales, la extracción, el foraje, la ventilación, el transporte, la explosión de las minas, los trabajos en la superficie y los tratamientos de los minerales. En todas estas operaciones, la electricidad es un auxilio precioso y económico: precioso porque ningún otro agente se presta tan bien á las necesidades de la industria minera; económico porque las pérdidas inevitables son reducidas, y es raro que uno no tenga á su disposición en las minas el medio para producir á cada momento energía eléctrica.

Puede uno, por ejemplo, hacer uso de una caída de agua, aunque esté distante de muchas millas; ó bien en otros casos de los gases perdidos de los altos hornos; ó bien, cuando esos medios nos faltan, del vapor. Se podría también emplear la fuerza del viento instalando molinos en número suficiente y de poder bastante (en Viena se han construído molinos de viento de 25 caballos) á condición naturalmente de hacer uso de los acumuladores de energía constituídos, sea por los depósitos de aire comprimido, sea por los acumuladores eléctricos.

En resumen, la introducción generalizada de máquinas eléctricas no puede ser sino ventajosa á la industria minera; más que toda otra forma de energía, la electricidad satisface los deseos más importantes. Entre éstos, el más importante es la seguridad del funcionamiento, porque la paralización de ciertas máquinas, las de agotamiento, por ejemplo, puede poner en peligro á la mina entera y comprometer la vida de los mineros.

Otra condición importante es la solidez y la simplicidad de las máquinas y la facultad de poderlas examinar y limpiar. Las máquinas eléctricas sobresalen en todos sentidos.

En cuanto al tipo del motor por emplear, motor á corriente continua ó á corriente alternativa, las dos clases tienen sus defensores. Las dos partes hacen valer muy buenas razones. Los partidarios del motor á corriente continua hacen valer la inferioridad de su peso, la del número de sus hilos (2 á 3 en lugar de 3 á 4), la posibilidad de regularizar la velocidad, consideración importante en ciertos casos. Para las máquinas de extracción por ejemplo, hay el hecho que permite el empleo de baterías de acumuladores, sea como reserva de energía, sea como batería de regularización. Ellos reprochan al motor trifásico, la caída de tensión al zarpar; al motor monofásico, su lentitud, su débil capacidad de sobrecarga y su poco rendimiento.

Á todo eso los defensores del sistema trifásico responden, que la caída de tensión es insignificante (de 580 á 540 ó sea 40 voltios) si la energía en la estación generadora se aumenta al momento que el motor desamarra. Ellos ponen en su favor la simplicidad y la robustez de sus motores, la ausencia de partes delicadas ó complicadas, la independencia frente de las intemperies y del ensuciamiento, lo que es en efecto una calidad importante, cuando el motor está establecido en una galería húmeda, desaseada, llena de vapores, de polvo de carbón ó gas explosivo.

En suma, la decisión por tomar depende de las circunstancias y

estas en las minas son generalmente favorables al motor polifásico.

El voltaje de la corriente continua no puede pasar en las transmisiones de corriente de 1000 voltios; es ordinariamente de 500 á 550, lo que no es económico cuando las transmisiones pasan de algunos kilómetros.

Las corrientes alternativas por el contrario se prestan para el empleo de tensión llegando á 60.000 voltios, y á tal tensión la corriente se transmite, sin pérdidas serias, á muchísimas decenas y centenas de kilómetros.

En el punto de utilización, las corrientes se reducen sin dificultad á una tensión menor. La ventaja queda en general por el sistema trifásico cada vez que la central está muy lejana del punto de utilización. La tensión primaria ordinariamente empleada es de 2000 voltios; la tensión secundaria, ó tensión de servicio, es de 500 voltios.

Para combinar las ventajas de los dos sistemas, algunos recomiendan el empleo combinado de las corrientes alternativa y continua; la primera sirve para la transmisión de la energía á partir de la central y es transformada por un convertidor en corriente continua cuando llega á la mina.

Las condiciones particulares y muy desfavorables en las cuales una máquina minera debe trabajar han decidido á la construcción de tipos especiales de motores destinados á este uso. Todos los inventores han buscado hacer un motor generalmente cerrado ocupando poco sitio, insensible á la atmósfera que lo rodea, que no eche chispas, no calentándose aun después de 24 horas de marcha continua, fácil de inspeccionar en todas sus partes. Se construye también un motor que, sin ser completamente acorazado, no despidе absolutamente chispas y anda con seguridad aunque esté completamente sumergido. Una dificultad que se encuentra en los motores eléctricos para el comando de máquinas mineras es la velocidad que no conviene al trabajo corriente. El medio más simple, si no hay mejor, es el empleo de engranajes.

Le reprochan á este medio las pérdidas de energía que resultan, el gran espacio que ocupa, los peligros de rotura de los engranajes, rotura sin gravedad, es verdad, para las pequeñas máquinas, pero que toman mucha importancia para las grandes. Este motivo hace que uno prefiera las correas. Muchas veces el engranaje es movido por un árbol flexible.

En lugar de emplear esos medios mecánicos para reducir la velocidad, se puede también recurrir á medios eléctricos, sea bajo la forma

de resistencias, sea bajo la de aplicación de la fuerza contra-electromotriz.

La regulación se hace ordinariamente por un controlador idéntico á aquellos empleados por los motores de tranvías eléctricos.

Siempre que un motor debe ser cambiado de sitio de tiempo en tiempo, como en el caso, por ejemplo, que el motor esté colocado en el fondo de una galería en construcción, se evita las prolongaciones sucesivas de cables empleando disposiciones especiales.

El cable está enrollado en un carrete y se desenrolla á medida que se necesita. La conexión con la central es de esta manera constantemente mantenida.

La central de una instalación minera se diferencia poco de una instalación de alumbrado ó de tracción. La central de Carbonajes Unidos de Zwickau, se compone de dos máquinas á vapor verticales de 700 caballos cada una directamente acopladas con dos alternadores trifásicos de 475 kilovatios, á 210 voltios.

En la central de Monterrad á Firiminy, la máquina primaria es una de vapor de 39 caballos con 100 vueltas y bajo una presión de 103 libras por pulgada cuadrada, acoplada al dinamo por un acoplamiento Zoddel.

El generador produce corriente trifásica de 1000 voltios y 20 períodos por segundo. Tiene 24 polos, el diámetro polar es de 2 metros 492 milímetros, el diámetro interior de la armadura 2 metros 500 milímetros.

La instalación de minas de Scharnhornat se compone de dos alternadores que dan 300 kilovatios á 5000 voltios, con 150 vueltas. El tablero de distribución es ordinariamente puesto en la central. Donde se produce corriente á alta tensión las conexiones son establecidas, por medida de precaución, en la parte posterior del tablero y son completamente independientes de los aparatos de baja tensión.

La columna del tablero ha sido estudiada para evitar el inconveniente, que presenta algunas veces el tablero de distribución ordinario, de ocupar mucho sitio y esconder á la vista ciertas partes de las máquinas.

ALUMBRADO ELÉCTRICO

Lo mismo que la central, la instalación de alumbrado eléctrico de una mina no presenta nada de particular: se utilizan lámparas de arco

de incandescencia, las primeras principalmente en la parte exterior de las minas.

En los otros casos solo se emplean lámparas incandescentes. Este es el caso, por ejemplo, de la mina «Gothesengen» en Zurich, donde se han establecido 120 lámparas incandescentes en la superficie y 30 en las partes subterráneas. En las minas de Beth, de la sociedad minera italiana, las usinas de fundición de los minerales y las oficinas en el valle Thizone, son alumbradas por corriente continua á 110 voltios, producidos por la excitadora. Las construcciones á la entrada de la galería principal, á 2700 metros de altura, son alumbradas por corriente trifásica cuya tensión es reducida de 3000 á 210 voltios.

Para las lámparas portátiles de los mineros, la costumbre es de usar la corriente de los acumuladores á causa de la dificultad que experimentan los mineros en tomar la corriente de los conductores. Para disminuir la frecuencia de las cargas se emplean lámparas á bajo voltaje.

El consumo de corriente es entonces muy reducido.

TELEGRAFÍA ELÉCTRICA EN LAS MINAS

Si el alumbrado de la mina y sus dependencias ha sido menos cuidado de lo que se merece, el telégrafo y el teléfono aplicados á esta industria han recibido gran atención por parte de los inventores.

Tres puntos han sido sobre todo objeto de sus esfuerzos, seguridad del funcionamiento, resistencia á la humedad y al polvo y protección contra los deterioros mecánicos. Ciertos constructores han combinado igualmente aparatos para la corriente de gran intensidad.

En los sistemas telegráficos cada estación es ordinariamente provista de un transmisor y de un receptor. El receptor consiste ordinariamente en un voltímetro alrededor del disco, en el cual están indicados un cierto número de señales ú órdenes. El operador que transmite una orden da vuelta al manubrio de un imán, hasta que la aguja del disco transmisor viene á colocarse sobre la señal deseada. La misma señal se repite sobre el disco receptor, y es de ordinario acompañada de un número de timbres igual al número de grados recorridos por la aguja. El operador que recibe la señal la remite al transmisor, que se asegura de esta manera si ha sido bien comprendido.

Transmisor y receptor están — inútil es decirlo — completa-

mente cerrados y al abrigo de la humedad y del polvo. Esta última recomendación se aplica igualmente á los aparatos telefónicos ordinariamente altos habladores, el receptor y transmisor propiamente dichos se cierran habitualmente con botones de caucho. Cuando están colocados en un local ruidoso los teléfonos están generalmente provistos de tubos receptores movibles que el auditor saca de su sitio y aplica á sus orejas.

Una serie de botones sirven á poner al teléfono en conexión con las diferentes líneas.

Un gran número de señales pueden hacerse en una mina por medio de timbres eléctricos. Tal es el caso de las señales que tienen relación con el transporte de los carritos, cuando se trata, por ejemplo, de notificar al conductor del motor que un carro ha sido enganchado, que se ha descarrilado, etc. En ese caso, dos hilos parten del timbre vecino de la máquina de tracción y siguen la galería donde ruedan los carritos. Un pedazo de metal cualquiera sirve á completar el circuito en cualquier sitio. Los timbres de las minas son manejados casi siempre por un imán, como el que se utiliza para dar fuego á las minas. Esos timbres son construídos para corriente de 6 á 110 voltios. Están completa y herméticamente cerrados.

La transmisión eléctrica de señales presenta la ventaja de garantizar la seguridad, permitir la rápida transmisión de órdenes y establecer una unión entre las diferentes partes de las minas y el escritorio del director. Otros aparatos eléctricos, cuenta-vueltas, indicadores de nivel del agua en los pozos, contadores de los carros, etc., permiten además seguir constantemente en el escritorio la marcha de la mina.

Las aplicaciones secundarias de la electricidad en las minas son de una alta importancia y mucho más importantes todavía son las aplicaciones principales, sobre todo por la economía y la seguridad que ellas permiten.

BOMBAS DE AGOTAMIENTO

Las aplicaciones primarias de la electricidad como fuerza motriz en las minas, se dividen en cuatro grupos :

Primero, las aplicaciones tienen por objeto la seguridad de la mina y de los trabajadores, el agotamiento y la ventilación; en segundo lu-

gar, las aplicaciones relacionadas directamente á la extracción, es decir, el mando de perforadoras y excavadoras, y el tiro eléctrico de las minas; el tercer grupo toca á la aplicación de la electricidad al transporte de minerales, por ejemplo, por medio de las locomotoras de las máquinas de alzamiento, los cables sin fin y las máquinas de extracción. El cuarto grupo comprende los empleos que se relacionan con el tratamiento de los minerales después de la extracción, en los moledores, harneros y pulverizadores.

El mando directo de las bombas de agotamiento, es uno de los problemas más difíciles que el ingeniero eléctrico tiene que resolver en vista de la grande velocidad del motor eléctrico y de la gran lentitud de las bombas de minas. Constructores de motores y de bombas han acabado por hacerse una serie de concesiones, los primeros disminuyendo, los segundos aumentando la velocidad de sus máquinas respectivas.

Cuando las bombas son pequeñas el acoplamiento con los motores eléctricos no presenta dificultades, así los esfuerzos de los constructores han sido dirigidos hacia las grandes instalaciones. Su perseverancia se explica y se justifica por la evidencia de la superioridad que la electricidad presenta bajo ese aspecto como fuerza motriz. El costo del primer establecimiento es en verdad, si uno lo compara al de una instalación á vapor, un poco más elevado, pero los gastos de manutención son inferiores, las pérdidas de energía son menos elevadas, el desgaste de la generadora es muy pequeño; en fin, la electricidad escapa á los reproches que se dirigen al vapor, de viciar la atmósfera de la mina y ejercer una acción destructora sobre el maderaje.

VENTILADORES

La ventilación es casi tan importante para la seguridad de la mina como el agotamiento, pero la fabricación de ventiladores no presenta las mismas dificultades. Ella se efectúa sea por acoplamiento directo, sea por el intermedio de correas, sea por el árbol flexible.

Los ventiladores de las minas son de dos géneros: 1° los ventiladores puestos en las galerías ú otros sitios de los trabajos, para la aereación local; 2° los grandes ventiladores generales puestos en la parte exterior. Estos últimos pueden ser regularizados sea por medios mecánicos, sea por la variación del agujero de aspiración

del aire, sea, cuando son accionados por un motor á corriente continua, modificando la velocidad.

PERFORADORAS

El manejo eléctrico de perforadoras, es la aplicación más importante con relación á la extracción, pero tiene que luchar con un gran competidor, el aire comprimido. Las ventajas de este último para las perforadoras á percusión son en realidad tan grandes que una sociedad la ha conservado como fuerza motriz, contentándose con suprimir los inconvenientes inherentes á las cañerías.

Con ese objeto se ha inventado una disposición que consiste en un compresor accionado por un motor eléctrico y provisto de un depósito de aire comprimido, todo dispuesto para rodar sobre rieles y seguir por consiguiente, la progresión del frente del corte. Por ese medio los inconvenientes debidos á las largas cañerías de aire comprimido son evitados desde que la fuerza motriz, es traída bajo la forma de energía eléctrica en la vecindad del punto de utilización, por medio de cables eléctricos mucho más cómodos. Bajo ese punto la actividad de esta casa de electricidad se difiere de la de otras compañías, porque éstas han combinado perforadoras completamente accionadas por la electricidad.

Las perforadoras rotativas convienen muy bien á las rocas blandas, pero para las duras es preferible el tipo á percusión. La fabricación eléctrica de perforadores rotativas no presenta dificultad; ellas se hacen, por ejemplo, juntando directamente el motor con las perforadoras.

El florete es por ejemplo, accionado por un motor de dos caballos, por intermedio de un engranaje. Estas disposiciones no han encontrado el asentimiento general. Es por esto que la transmisión se efectúa igualmente por árbol flexible.

Las perforadoras á percusión no se dejan fácilmente accionar por la electricidad. Las numerosas tentativas que se han hecho han producido tres sistemas principales: la perforatriz á solenoides, á engranaje y á manubrio.

El sistema á solenoides tiene un carrete dividido en dos secciones, envolviendo un núcleo de fierro. La corriente pasa alternativamente por una y por otra sección y el núcleo es alternativamente atraído

en direcciones opuestas. El florete está directamente acoplado al núcleo y recibe el movimiento necesario de un tringuite accionado por el movimiento regresivo del núcleo. Esta perforadora tiene la ventaja de no necesitar motor, pero se le reprocha su débil fuerza y su calentamiento.

En el segundo sistema, la perforadora está accionada por un engranaje fijo á un árbol que da de 300 á 350 vueltas; el engranaje encaja en una pequeña rueda puesta sobre la culata del florete y rechaza á éste hacia atrás comprimiendo un resorte que lanza al florete adelante del engranaje desde que éste suelta al disco. Las objeciones que se presentan contra este sistema son de no funcionar tan bien en lo alto como en lo bajo y necesitar un exacto sincronismo entre el movimiento del engranaje y el de la culata.

El sistema á manubrio utiliza también un árbol á manubrio, que, por medio de una pequeña corredera en bronce y deslizador de acero, transmite un movimiento de vaivén á un carrito. Entre las placas de extremidad de ese carro hay puestos dos resortes muy poderosos. Entre esos resortes se encuentra la brida de una caja á percusión en el interior de la cual se encuentra la culata que se puede mover libremente en el interior de los resortes al través de las placas de extremidad del carrito. Los constructores atribuyen á esta última perforadora las ventajas siguientes: regularidad y constancia de la fuerza de los golpes, sea cual fuere la posición de la máquina, y la ausencia de choques en el mecanismo, gran poder y gran rapidez (de 420 á 450 golpes por minuto); se le reprocha, por otra parte, á esta máquina su complicación y su aptitud para descomponerse, su desgaste rápido y los frecuentes y grandes gastos que resultan.

Una perforadora de tipo mixto se halla en la mina Friedrich-Wilhelm, en asperón duro y hematites, ha hecho progresar la galería de 24^m8 en 248 horas. Las perforadoras de engranaje han mostrado durante un ensayo de cuatro ó cinco meses en las hulleras de Courcelles, una progresión de 80 metros por máquina, contra 40 que se hacía á mano durante el mismo tiempo, con un gasto de 60 francos el metro por el trabajo mecánico y 103 francos por el foraje á mano. Últimamente la perforadora de la mina de Kattervach en Hungría, en un fierro espático de media dureza, ha marcado una progresión de 12^m50 en 9 horas. El foraje adelantaba de 5,5 á 6 centímetros por minuto.

EXCAVADORAS

Además de las perforadoras se emplean las excavadoras, especialmente el sistema Sullivan. Esta máquina, de origen norteamericano, consiste esencialmente en una cadena cortante que pasa por dos poleas accionadas por un motor eléctrico.

CONFLAGRACIÓN DE LAS MINAS

El tiro de las minas por electricidad se hace de dos maneras: por la chispa eléctrica y por el hilo de platino incandescente. El último método es generalmente preferido á causa de su gran seguridad en el funcionamiento. Se emplea máquinas magnéticas cuando el número de minas por hacer funcionar es pequeño; cuando se eleva á 80 ó más se emplea una máquina del circuito, antes que la corriente haya llegado á todo su valor; se evita de esa manera la explosión prematura de las espoletas más sensibles. En el explosor dinamo la corriente inducida es controlada por un resorte. Tan luego como la fuerza electromotriz ha llegado á su máximo, el circuito es cerrado automáticamente, lo que asegura la explosión simultánea de todas las minas.

LOCOMOTORAS ELÉCTRICAS. — CABRIAS. — CABLES SIN FIN

Para conducir el mineral del frente de abataje á la máquina de extracción ó halaje, algunos se sirven de carritos arrastrados por motores.

La velocidad es ordinariamente de 1 metro á 1^m5 centímetros por segundo, con un motor de 8 á 10 caballos y una pendiente de 10 á 15 grados.

Cuando la galería es derecha, la distancia no muy grande y el tráfico regular, se emplea frecuentemente la tracción por cables sin fin, cuya velocidad no pasa generalmente de un metro por segundo á fin de permitir el enganche y desenganche de los carritos sin que se pare la máquina. El camino es doble. Un commuta-

dor permite cambiar el sentido de la marcha en caso de descarrilamiento. El halaje eléctrico es largamente aplicado en las minas. Todas las grandes sociedades han hecho importantes instalaciones. Cuando el halaje no es practicable á causa de la gran distancia ó de la sinuosidades de las galerías, se emplea algunas veces locomotoras eléctricas para conducir los carritos sea al exterior, como en la mina de Hollertzug, sea á los pozos. Las locomotoras eléctricas sirven para conducir los minerales á las fábricas de preparación.

En el transporte superficial, se emplea tambien el telferaje eléctrico. Para las locomotoras se prefiere generalmente la corriente continua á la alternativa, porque su empleo no necesita más que uno ó dos conductores y estorba por este motivo menos la galería.

La locomora eléctrica normal tiene 260 centímetros de largo y 108 de ancho; la distancia entre los ejes es de 72 centímetros y el diámetro de las ruedas 50 centímetros; el máximo de altura del hilo del trole, es de 140 centímetros. Las locomotoras de la superficie son más grandes y toman la corriente por un rollo de aluminio, que no debe ser cambiado de sitio como los troles cuando cambia la dirección de marcha.

MÁQUINAS DE EXTRACCIÓN

Muy poco progreso se nota en la adaptación del manejo eléctrico en las máquinas de extracción á causa de las dificultades que presenta ese problema. Esas dificultades consisten en el acoplamiento del motor con el tambor y en la regularización de la velocidad. El acoplamiento directo exige la reducción de la velocidad del motor y del diámetro del tambor.

La regularización de la velocidad se efectúa de diversas maneras.

Con la corriente continua, por ejemplo, se puede emplear dos motores de medio poder, el acoplamiento en serie ó en paralelo da la media ó entera velocidad.

Se emplea algunas veces un reostato líquido; el número de vueltas completas está obtenido cuando el líquido sube hasta la parte superior.

Para desamarrar y regular la velocidad de las máquinas de extracción se puede también hacer variar la excitación del dinamo. Sin

resistencia han sido utilizadas con ese mismo objeto, pero con poco resultado.

Los constructores han puesto toda su atención en los aparatos de seguridad; así las máquinas de extracción son generalmente bien provistas de poderosos frenos á mano, á pie, aire comprimido ó automáticos para evitar todo accidente. Los frenos automáticos funcionan cortando la corriente. Si por algún motivo el circuito viene á ser cortado, funciona otro aparato automático. En ese caso un poderoso electroimán, es desimantado y larga un peso que acciona el freno.

El acoplamiento directo del motor y del tambor, no es empleado sino en las grandes instalaciones. En las pequeñas el acoplamiento se hace por engranajes. Aunque la electricidad no sea todavía muy empleada para las máquinas de extracción, no puede dejar de tomar una rápida extensión ahora que la perfección deseada para asegurar el éxito se encuentra ya adquirida. Se ha constatado, en efecto, que en los pozos Heinrich, la adopción de la extracción eléctrica ha dado lugar, sólo en combustible, á la economía de un tercio, sin contar la de materias grasas y la disminución del desgaste. Además, la adopción de la fuerza motriz eléctrica ha permitido el empleo de una batería de acumuladores para acumular la energía mientras se baja la jaula.

TRATAMIENTO DE LOS MINERALES

Su gran capacidad de recarga da al motor eléctrico una importante ventaja para el tratamiento de los minerales que han sido extraídos. Es conveniente, por ejemplo, para el lavado del carbón, la separación y la trituración, para la carga y descarga de los hornos de coque. Es conveniente, también á los delantales sin fin y otras máquinas de transporte, la fabricación de compresores de aire para perforadoras, etc. Se comprende que los motores son generalmente establecidos en un local separado, á fin de ser sustraídos á la acción destructora de los gases. En este caso la transmisión se hace por correas.

CONCLUSIONES

El corto resumen que precede no tiene la pretensión de haber agotado el argumento pero, permite darse cuenta de dos puntos: 1º la

actividad que reina por la introducción de máquinas eléctricas mineras; 2° la economía que puede resultar de esta introducción. No deseo sino citar dos ejemplos.

Antes del empleo de la electricidad, los Burma Buby Mines no podían distribuir dividendos, los gastos de explotación eran demasiado elevados. Después de la adopción de la electricidad los gastos han sido reducidos de 6000 libras por año, lo que ha permitido pagar dividendos. En la mina de Sheba, la economía realizada sobre los gastos de explotación después de la introducción de la electricidad en 1896, se eleva á 10.000 libras por año.

EMILIO GUARINI,

Profesor de Física y Electricidad en la Escuela
de Artes y Oficios de Lima.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGÉSIMOSEGUNDO

Sobre la <i>Prosopanche Barneisteri</i> de Bary, por el doctor EUGENIO GIACOMELLI	5
El Radio, conferencia en homenaje al señor Pierre Curie, por el doctor GUILLERMO SHAEFER	23
Tricromía, por el ingeniero EMILIO ROSETTI	37
El nombre científico de las vizeachas, por el doctor FERNANDO LAHILLE	37
XXXIVº aniversario de la Sociedad Científica Argentina, por el ingeniero SANTIAGO E. BARABINO	49
Discurso del señor presidente tenientecoronel ingeniero ARTURO M. LUGONES	58
Contestación del ingeniero ALBERTO SCHNEIDEWIND	61
Contestación del doctor FLORENTINO AMEGHINO	63
Mi credo, disertación del doctor F. AMEGHINO	64
Importancia del estudio de las soluciones coloidales para las ciencias biológicas, por el doctor ANGEL GALLARDO	113
Presentación del doctor Ameghino en el XXXIVº aniversario de la Sociedad Científica Argentina	131
La nivelación de precisión en la República Argentina, por el señor ARDUINO LELLI	137, 202, 243
Observations sur quelques fougères argentines nouvelles ou peu communes, por el doctor CRISTOBAL M. HICKENS	161, 209
Miguel Angel á través de sus obras, por el prof. JUAN WARKEN	177
Contribution à l'étude de la laque de la tusca, por JUAN A. DOMÍNGUEZ	219
Morfología de los poliedroides regulares de cuatro y cinco dimensiones, por el ingeniero P. DE LEPINEY	225
Détermination de la glucose, par le Dr F. P. LAVALLE	251
Canalización artificial del río de la Plata, por el ingeniero A. MERCAU	257
Chile, su carácter ético y económico	273
La electricidad en las minas por el señor E. GUARINI	288

MISCELÁNEA

Comisión nacional del Centenario	45
Lengua auxiliar internacional	45
Gran exposición internacional anual (Uruguay)	46

BIBLIOGRAFÍA

<i>I motori ad esplosione, a gas luce e gas porero</i> de l'ingegnere Fosco Laurenti (S. E. B.).....	47
<i>Manuale pratico per l'operaio elettrotecnico</i> di G. Marchi (S. E. B.).....	47
<i>Étude expérimental du ciment armé</i> por R. Feret (S. E. B.).....	48
<i>Veo y leo</i> , por Ernestina A. López (S. E. B.).....	111
<i>Nosotros</i> , por E. A. López (S. E. B.).....	111
<i>La statique appliquée à la résistance des matériaux</i> par Karl Zillich (S. E. B.).....	112
<i>Roma porto di mare</i> dell'ingegnere Paolo Orlando (S. E. B.).....	156
<i>The simplon route</i> by the <i>Bureau de publicité</i> (S. E. B.).....	156
<i>Mostra delle ferrovie dello stato</i> . Esposizione di Milano (S. E. B.).....	157
<i>Catalogo degli oggetti, disegni, fotografie e pubblicazioni</i> del Ministero dei Lavori pubblici all'esposizione di Milano (S. E. B.).....	157
<i>Il porto di Genova e l'apertura del Sempione</i> , dell'avvocato Cesare Testa (S. E. B.).....	158
<i>Cenni intorno alle applicazioni di trazione elettrica eseguite sulle ferrovie italiane</i>	158
<i>La trazione elettrica a corrente continua sulla linea Milano-Varese-Porto Ceresio</i> (S. E. B.).....	159
<i>Educación científica</i> por el señor Juan W. Gez.....	159
<i>Padrón minero de los territorios nacionales</i> . Ministerio de Agricultura, sección geología, mineralogía y minas (S. E. B.).....	160
<i>Précis d'analyse chimique quantitative des substances minérales</i> par le Dr. Carl Friedheim, traduit par le docteur L. Gautier (S. E. B.).....	160

NECROLOGÍA

Luis Brackebusch, por el doctor Guillermo Bodenbender.....	153
--	-----

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael.....	Mexico.	Luiggi, Luis.....	Géneva.
Archavaleta, José.....	Montevideo.	Morandi, Luis.....	Villa Colon (U.
Arteaga Rodolfo de.....	Montevideo.	Nordenskjold, Olto.....	Gothemburgo.
Ave-Lallemant, German.....	Mendoza.	Paterno, Manuel.....	Palermo (It.)
Brackebusch, Luis.....	Córdoba.	Patron, Pablo.....	Lima.
Balivé, Horacio.....	l. de Año N	Porter, Carlos E.....	Valparaiso.
Carvalho José Carlos.....	Fio Janeiro.	Reid, Walter F.....	Lóndres
Corti, José S.....	Mendoza.	Scalabrini, Pedro.....	Corrientes.
Corthell, Elmer L.....	New York	Spagazzini, Carlos.....	La Plata.
Guimarães, Rodolfo.....	Elba (Portug.)	Tobar, Carlos R.....	Quito.
Lafone Quevedo, Samuel A.....	La Plata.	Villareal, Federico.....	Lima.
Lillo, Miguel.....	Tucuman.	Von Ihering, Herman.....	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella, Juan.	Besio Moreno, Nicolás.	Chueca, Tomás A.	Fernández, Pedro A.
Acevedo Ramos, R. de.	Biraben, Federico.	Clérice, Eduardo E.	Fernández Poblet, A.
Achaval, Sandalio. P.	Bonorino, Ignacio.	Cobos, Francisco.	Ferreyra, Miguel.
Adamoli, Pedro A.	Bosch, Benito S.	Cock, Guillermo.	Figueredo, Juan M.
Adano, Manuel.	Bosch, Eliseo P.	Collet, Carlos.	Fynn, Enrique.
Ader, Enrique A.	Bosch, Aureliano R.	Coni, Alberto M.	Flores, Emilio M.
Aguirre, Eduardo.	Bonanni, Cayetano.	Coria, Valentín F.	Fornati, Vicente.
Albarracín, Alberto J.	Borus, Adrián.	Cornejo, Nolasco F.	Foster, Alejandro.
Alberdi, Francisco N.	Bosque y Reyes, F.	Corvalán Manuel S.	Friedel, Alfredo.
Albert, Francisco.	Brañó, Eugenio.	Coronel, Policarpo.	Gainza, Alberto de.
Aldunate, Julio C.	Brian, Santiago	Cottini, Artstides.	Gallero, Alfredo.
Almanza, Felipe G.	Brindani, Medardo	Courtois, U.	Gallardo, Angel.
Alic, Francisco.	Broens, Guillermo	Cremona, Andrés V	Gallardo, José L.
Alvarez, Fernando.	Buschiazzo, Juan A.	Cremona, Víctor.	Gallardo, Carlos R.
Alvarez de Toledo, Julio	Buschiazto, Juan G.	Cuomo, Miguel.	Gallego, Manuel.
Anasagasti, Horacio	Bustamante, José L.	Curutchet, Luis.	Gallino, Adolfo.
Ambrosetti, Juan B.	Caimi, Ramon.	Curutchet, Pedro.	Gándara, Federico W.
Amoretti, Alejandro,	Candiani, Emilio	Damianovich, E. A.	Garat, Enrique.
Anaya, Elvio Carlos.	Cádena Augusto.	Darquier, Juan A.	Garay, José de.
Arata, Pedro N.	Cáceres, Dionisio.	Dassen, Claro C.	García, Carlos A.
Araya, Agustín.	Cagnoni, Alejandro N.	Dates, Germán.	García, Jesús M.
Artaza, Evaristo.	Cagnoni, Juan M.	Diaz de Vivar, M.	Gatti, Julio J.
Artaza, Miguel.	Calderón de la Barca, A.	Dobranich, Jorge W	Gentilini, Pascual.
Arigós, Máximo.	Camus, Nicolás.	Dominico, Guillermo	Geyer, Carlos.
Arrivillaga, Marcelino.	Caminos, Zacarias.	Dominguez, Juan A.	Chigliazza, Sebastián.
Arce, Manuel J.	Candiotti, Marcial R.	Dorado, Enrique.	Giménez, Joaquin.
Arce, Santiago.	Canale, Humberto.	Debenedetti, José.	Ginénez, Angel M.
Arditi, Horacio.	Capelle Chanourdie, R.	De Diego, Alberto.	Giuliani, José.
Arroyo, Franklin.	Carvalho, Antonio J.	Demarchi, Torcuato T. A	Girado, José I.
Aubone, Carlos.	Cano, Roberto.	Delgado, Fausto	Girado, Francisco J.
Avila Méndez, Delfín.	Canton, Lorenzo.	Donovan Antonio.	Girado, Alejandro.
Avila, Alberto	Carranza, Marcelo.	Douce, Raimundo.	Girondo, Juan.
Ayerza, Rómulo	Carabelli, J. J. T. G.	Doyle, Juan.	Girondo, Eduardo.
Aztiria, Ignacio.	Cardoso, Ramón	Dubois, Alfredo F.	Goldemhorn, Simón
Aztis, Julio M.	Carman, Ernesto.	Duhau, Luis.	González, Arturo.
Bahia, Manuel B.	Carossino, Jacinto T.	Ducros, Pablo.	González, Agustín.
Baliña, Manuel R.	Casullo, Claudio.	Duncan, Carlos D.	González Cazón Vicente.
Bancalari, Enrique A.	Carrizo Rueda, Alvaro.	Durrieu, Mauricio.	González Castellú, J. V.
Barrera, Raúl.	Castellanos, Carlos T.	Durand, José C.	González Carlos P.
Barrio Nuevo, Luis A.	Castro, Vicente.	Durelli, Amílcar.	Granero, Miguel.
Barabino, Santiago E.	Castro, Eduardo B.	Echagüe, Carlos.	Gradin, Carlos.
Barilari, Mariano S	Claypole, Jorge.	Eppens, Gustavo.	Greaven Andrew.
Barzi, Federico.	Cerri, César.	Esteves, Luis.	Gregorina, Juan.
Battilana, Pedro.	Cevallos Sosas, C. M.	Espinasse, Jorge.	Gregorini, Juan A.
Baudrix, Manuel C.	Cerdeña, Fernando.	Etcheverry, Angel.	Grieben, Arturo.
Bazan, Pedro.	Cereseto, Juan.	Etchagaray, Leopoldo A.	Guido, Miguel.
Berrutti, José Julio.	Cilley, Luis P.	Ezcurra, Pedro.	Guasco, Carlos.
Berro Madero, Carlos.	Civit, Julio Nilo.	Fasiolo, Rodolfo I.	Gutiérrez, Ricardo J
Bernardez, Joaquin.	Chanourdie, Enrique.	Ferrari, Santiago A.	Guzmán Gutiérrez, J.
Bimbi, José.	Chapiroff, Nicolás de.	Fernández, Alberto J	Harrington, Daniel.
Bell, Carlos H.	Chiocci, Icilio.	Fernández Díaz, A.	Hermitte, Enrique.

SOCIOS ACTIVOS (Continuación)

- Herrera Vega, Rafael.
 Herrera Vega, Marcelino
 Herrera, Nicolás M.
 Herrero, Ducloux E.
 Herlitzka, Mauro.
 Henry, Julio
 Hicken, Cristóbal M.
 Holmberg, Eduardo L.
 Holmberg, Eduardo A.
 Hoyo, Arturo.
 Hubert, Juan M.
 Huergo, Luis A. (hijo).
 Huergo, Ricardo J.
 Hughes, Miguel.
 Igartua, Julio E.
 Igartua, Eulogio M.
 Iriarte, Juan.
 Iribarne, Pedro.
 Isbert, Casimiro V.
 Isnardi, Vicente.
 Israel, Alfredo G.
 Isaurralde, Alfredo D.
 Iturbe, Miguel.
 Iurburo, Feliciano.
 Jacobo, Cándido.
 Jurado, Ricardo.
 Justo, Agustín P.
 Krause, Otto.
 Krause, Julio.
 Kleiv, Hermán.
 Kliman, Mauricio
 Labarthe, Julio.
 Lacroze, Pedro.
 Lagos García, Carlos
 Lagrange, Carlos.
 Lauts, Eduardo M.
 Langdon, Juan A.
 Laporte, Luis B.
 Larreguy, José
 Largaña, Carlos.
 Latzina, Eduardo.
 La valle, Francisco
 Lavallo, Francisco P.
 Lavergne, Agustín.
 Lea Allan B.
 Leguizamón, Martiriano
 Lepori, Lorenzo.
 Leonardis, Leonardo de
 Lehmann, Rodolfo R.
 Letiche, Enrique
 López, Aniceto E.
 López, Martín J.
 López, Gomara Augusto
 Lucero, Apolinario.
 Lugones, Arturo M.
 Lugones Velasco, S^{or}.
 Luggi, Luis.
 Luro, Rufino.
 Ludwig, Carlos.
 Luzio, Nicolás
 Machado, Angel.
 Madrid, Enrique de
 Maglioune, José L.
 Magnin, Jorge.
 Maligne Eduardo.
 Mallol, Benito J.
 Mamberto, Benito.
 Maradona, Santiago.
 Marin, Plácido.
 Marreins, Juan.
 Marcó del Pont, E.
 Marengo, Eleodoro.
 Marengo, José.
 Marino, Alfredo.
 Martínez Pita, Rodolfo.
 Martini, Rómulo E.
 Marti, Ricardo.
 Maschwitz, Carlos.
 Massini, Carlos.
 Massini, Estevan.
 Massini, Miguel.
 Maupas, Ernesto.
 Maza, Juan
 Matos, Manuel E. de.
 Mendizábal, José S.
 Mercúo Agustín.
 Merian, Eduardo.
 Mermos, Alberto.
 Meyer Arana, Felipe.
 Miguens, Luis.
 Mignauqui, Luis P.
 Milan, Máximo.
 Molina, Arturo B.
 Molina y Vedia, Delfina
 Molina y Vedia, Adolfo
 Moeller, Eduardo.
 Molina, Waldino.
 Molina Civit, Juan.
 Mon, Josué R.
 Morales, Carlos María
 Morales Bustamante, J.
 Moreno, Jorge
 Moreno, Evaristo V.
 Moreno, Josué F.
 Moron, Ventura.
 Moron, Teodoro F.
 Mosconi, Enrique
 Mugica, Adolfo.
 Mussini, José A.
 Naon, Alberto
 Narbondo, Juan L.
 Navarro Viola, Jorge.
 Newton, Artemio R.
 Newton, Nicanor R.
 Niebuhr, Adolfo
 Niebuhr, Otto
 Nielsen, Juan.
 Nistrómer, Carlos
 Newbery, Jorge.
 Newbery, Ernesto.
 Noceti, Domingo
 Nogués, Pablo.
 Nougues, Luis F.
 Novas, Manuel N.
 Nonguier, Pablo.
 Obligado Alejandro.
 Ocampo, Manuel S.
 Ochoa, Arturo.
 Olazábal Alejandro M.
 Olivera, Carlos E.
 Oliveri, Alfredo.
 Oreoyen, Francisco
 Orús, José M.
 Otanelli, Atilio.
 Orgeira, Mauricio A.
 Ortúzar, Alejandro de
 Orzábal, Arturo.
 Otamendi, Eduardo.
 Otamendi, Rómulo
 Otamendi, Alberto.
 Otamendi, Juan B.
 Otamendi, Gustavo.
 Otero Rossi, Ildefonso
 Outes, Felix F.
 Padilla, José.
 Padilla, Isaias.
 Pais y Sadoux, C.
 Paita, Pedro J.
 Palacio, Emilio.
 Palacio, Alberto.
 Palma, Edmundo.
 Palmarión, Armando.
 Pasman, Raúl G.
 Pâquet, Carlos.
 Pascual, José L.
 Pastoriza, Rodolfo.
 Pastoriza, Luis.
 Pattó, Gustavo.
 Pelizza, José.
 Pelleschi, Juan.
 Pereyra, Emilio.
 Pérez, Alberto J.
 Perillón, Rodolfo.
 Peró, Gabriel.
 Petersen, Teodoro H.
 Pigazzi, Santiago.
 Piana, Juan.
 Piaggio, Antonio.
 Piñero, Antonio F.
 Pizzurno, Pablo A.
 Plá Cárdenas, Carlos.
 Posadas, Carlos.
 Poysegur, Hipólito B.
 Puente, Guillermo A.
 Pueyrredon, Carlos A.
 Puiggari, Pio.
 Puiggari, Miguel M.
 Prins, Arturo.
 Quirno, Jorge.
 Quiroga, Modesto.
 Quiroga, Atanasio.
 Rabinovich, Delfin.
 Raffo, Bartolomé M.
 Raffo, Jacinta T.
 Ramos Mejía, Hdef. G.
 Razoni, Francisco.
 Recagorri, Pedro S.
 Rebuello, Emilio.
 Retes, Antonio.
 Repetto, Agustín N.
 Repossiui, José.
 Reynoso, Higinio
 Ricchieri, Pablo.
 Rigóni, Luis.
 Riglos, Martiniano.
 Rivara, Juan
 Rodríguez, Andrés.
 Roffo, Juan.
 Rojas, Estéban C.
 Rojas, Félix.
 Romero, Armando.
 Romero, Carlos L.
 Romero, Félix R.
 Romero, Julián.
 Romero, Antonio.
 Rosetti, Emilio.
 Rossi, Enrique L.
 Rospide, Juan.
 Rónge, Marcos.
 Rouquette, Augusto.
 Rubio, José M.
 Rua, José M. de la
 Saenz Valiente, Ed.
 Saenz, Valiente Anselmo
 Sagastume, José M.
 Sánchez Díaz, José.
 Sanchez Díaz, Abel.
 Sanglas, Rodolfo.
 Sarrabayrouse, Eugenio
 Santangelo, Rodolfo.
 Segovia, Fernando.
 Sáuze, Eduardo.
 Sauri, Joaquín.
 Segovia, Vicente.
 Servente, Juan L.
 Saralegui, Luis.
 Sarhy, José S.
 Sarhy, Juan F.
 Scala, Augusto.
 Schaefer, Guillermo F.
 Schickendantz, Emilio.
 Schneidewind, Alberto
 Segui, Francisco.
 Selva, Domingo.
 Senat, Gabriel.
 Seuillosa, Juan A.
 Silva, Angel.
 Silveyra, Ricardo.
 Simonazzi, Guillermo.
 Siri, Juan M.
 Sisson, Enrique D.
 Sojari, Lorenzo.
 Soldano, Ferruccio.
 Suárez, Eleodoro.
 Spinetto, Silvio.
 Spinedi, Hermeneg. F.
 Swenson, U.
 Tamini Crannuel, L. A.
 Taiana, Alberto.
 Taiana, Hugo.
 Tejada Sorzano, Carlos.
 Tello, Julio.
 Texo, Federico
 Thedy, Héctor.
 Toepecke, Ernesto.
 Toledo, Enrique A. de.
 Torres Armengol, M.
 Torres, Luis M.
 Torrado, Samuel.
 Trovati, Francisco.
 Traverso, Nicolás.
 Uriarte Castro Alfredo.
 Uriburo, Arenales.
 Vallebella, Colón B.
 Valenzuela, Moisés
 Valerga, Oronté A.
 Valiente Noailles, Luis
 Valle, Pastor del
 Varela Rufino (hijo)
 Vázquez, Pedro.
 Venturino Máximo.
 Vico, Domingo.
 Vidal Cárrega, Carlos
 Videla, Baldomero.
 Vilanova Sanz, Florencio
 Villegas, Belisario.
 Vivot, Eduardo.
 Volpatti, Eduardo.
 Wauters, Carlos.
 Wernicke, Roberto.
 White, Guillermo
 White, Guillermo J.
 Yanzi, Amadeo.
 Zakrzewski, Bernardo.
 Zamboni, José J.
 Zamudio, Eugenio.
 Zoccola, Anibal.

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA
ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO
Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUERTO

ENERO 1907. — ENTREGA I. — TOMO LXIII

ÍNDICE

FERNAND KINART, Conférence sur le port de Buenos Aires..... 5

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1907



JUNTA DIRECTIVA

Presidente.....	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
Vicepresidente 1º.....	Ingeniero Julio Labarthe
Vicepresidente 2º.....	Ingeniero Enrique Hermitte
Secretario de actas.....	Ingeniero Arturo Hoyo
Secretario de correspondencia..	Ingeniero Arturo Grieben
Tesorero.....	Ingeniero Luis Miguens
Bibliotecario.....	Doctor Horacio Arditi
	Doctor Carlos M. Morales
	Ingeniero José Debenedetti
	Ingeniero Ricardo J. Gutiérrez
Vocales.....	Ingeniero Domingo Selva
	Ingeniero Federico Birabén
	Doctor Guillermo F. Schaefer
	Señor Rodolfo Santángelo
Gerente.....	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herlizka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Ontes, ingeniero Augusto Mercáu, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Caugallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes.....	1.00
Por año.....	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 40 pasado meridiano

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA
ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUERTO

TOMO LXIII

Primer semestre de 1907

BUENOS AIRES

IMPRESA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1907

CONFÉRENCE

SUR

LE PORT DE BUENOS AIRES

FAITE À LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE ARGENTINE LE 5 SEPTEMBRE 1906

PAR M. L'INGÉNIEUR FERNAND KINART

Messieurs,

Les nombreuses lectures que j'aurais à vous faire ce soir me prendront beaucoup de temps ; pour cette raison, je m'efforcerai d'être, dans mes appréciations, aussi concis que possible : la forme s'en ressentira, et pour cette raison, je vous serais obligé d'excuser les quelques vivacités qui pourraient peut-être marquer cette controverse. Mais avant d'entamer le sujet, j'ai un devoir à accomplir vis-à-vis de la Société scientifique et principalement vis-à-vis de son président, monsieur le commandant Lugones, qui a bien voulu m'offrir, de la façon la plus délicate, les salons du cercle.

Je profite de la circonstance qui m'est offerte pour le remercier chaleureusement, ainsi que les membres de la Société scientifique, qui m'ont fait dans une entrevue antérieure l'accueil le plus cordial.

Je m'excuse auprès d'eux d'abuser ainsi de leur hospitalité pour la mettre au service, non d'une cause scientifique, comme j'aurais désiré pouvoir le faire, mais d'une simple rectification que les événements m'obligent à faire publiquement.

Dans une conférence donnée au *Centro Nacional de Ingenieros* et intitulée *Conferencia del ingeniero Carmona sobre el Puerto de Buenos Aires refutando las dadas por el ingeniero señor Kinart*, mon honorable collègue débute de la manière suivante :

...de suerte que voy á limitarme á esbozar los inconvenientes observados y las mejoras indicadas, lamentando que en ninguno de estos casos haya

procedido el señor Kinart con un criterio técnico ó financiero, pues que á todos sus juicios le faltan estos antecedentes que son de orden fundamental en cuestiones de esta naturaleza, base indispensable para que tengan la seriedad de que deben ir acompañados, ya sea que se los tome como un consejo dirigido al gobierno, ya sea que se trate de impresionar á los del oficio. Recórrase esas conferencias partiendo de esta observación, y se encontrará con la ausencia absoluta de cifras técnicas ó financieras que hagan conocer la base legal, diremos, de las obras indicadas. No basta decir: sáquese esto, póngase aquello, retírese estotro, modifíquese esta ley, cámbiese esta reglamentación.

D'après ce qui précède, il m'est permis de comprendre le motif de la conférence de M. Carmona comme suit: « Empêcher que le travail de M. Kinart ne soit pris au sérieux, soit par le gouvernement soit par ceux qui sont *del oficio* ».

Le motif de ma conférence d'aujourd'hui doit donc être « d'empêcher à mon tour que le travail de M. Carmona ne fasse échouer, avant qu'elle n'ait pu commencer, l'œuvre de réorganisation du port de Buenos Aires ».

Pour atteindre ce résultat, je démontrerai que mon honorable collègue, dans sa brochure, a réfuté des choses dont je n'ai jamais parlé, qu'il a mal interprété les chiffres dont je me suis servi, qu'il a introduit dans le débat des chiffres nouveaux mais erronés, et qu'enfin la réfutation ne porte sur aucun des points essentiels de mon rapport.

La façon qui m'a paru la plus loyale de procéder à cette démonstration, c'est de vous lire, en les commentant et les mettant en regard, les textes de mon rapport et de la brochure de mon collègue.

Dans le rapport que j'ai adressé à M. Pedro Christophersen, j'ai établi par une courte comparaison avec le port d'Anvers la preuve que le port de Buenos Aires est susceptible d'un plus grand rendement que celui atteint actuellement.

A mon sens, l'encombrement du port est dû à de nombreuses circonstances, que j'ai rangées en quatre groupes :

- 1° Les inconvénients résultant de la situation administrative;
- 2° Les inconvénients résultant des règlements et lois en vigueur;
- 3° Les inconvénients résultant du personnel subalterne et de la façon de travailler dans le port.
- 4° Les inconvénients résultant d'une conception erronée de diverses parties relatives du port.

PREMIÈRE PARTIE

La première partie de mon rapport, concernant les déficiences administratives du port et présentant un projet de réorganisation, n'a pas fait l'objet de réfutations. Je pense donc pouvoir en déduire qu'en principe, mon honorable collègue est d'accord avec moi sur les propositions que j'ai introduites (1).

DEUXIÈME PARTIE

Cette partie du rapport traite des règlements et lois en vigueur dans le port de Buenos Aires. J'en ai fait une critique, et ai examiné également les propositions présentées par M. Carmona pour modifier l'état de choses existant.

Je ne vous donnerai pas lecture des remarques que m'a suggérées la réglementation du port et me bornerai à répéter très rapidement les observations de M. Carmona :

El señor Kinart ha criticado la reglamentación del puerto, y dice que ella es mala y que falta reglamentación.

El reglamento general del puerto, confeccionado hace años por la prefectura marítima, es una copia del que rige en el puerto de Hamburgo, con las modificaciones necesarias para adoptarlo á nuestro medio.

De modo, pues, que si es malo nuestro reglamento, es malo el de Hamburgo: critica la forma de redacción, particularmente donde dice que *interendrá la autoridad correspondiente*, manifestando que debe decirse qué autoridad es, y se le pasan por alto en esa crítica artículos que son ya un anacronismo, como, por ejemplo, los que prohíben la salida de los buques de noche, cuando el valizamiento luminoso de los canales protesta contra esa medida.

Je ne relèverai pas l'allusion que contient ce paragraphe et me bornerai à vous lire ce que j'ai écrit :

(1) J'ai constaté avec le plus grand plaisir, par la lecture des journaux publiés *après mon départ*, que M. l'ingénieur Carmona avait proposé au gouvernement des modifications à l'administration du port sur les bases indiquées par moi. Je me félicite donc du résultat partiel obtenu si rapidement, tout en faisant remarquer à mon distingué collègue qu'il eût pu se dispenser de présenter ces propositions comme siennes. Il est vrai qu'une entorse de plus ou de moins à la vérité...!

No tengo que examinar, ni la cuestión de las medidas de policía ni la de los impuestos (pág. 24).

Le règlement confectionné par la préfecture maritime et que l'on a cru devoir copier de celui d'Hambourg rentre dans la catégorie des mesures de police ainsi, d'ailleurs, que les articles qui défendent la sortie des vapeurs durant la nuit.

En ce qui concerne les mots: *intervendrá la autoridad correspondiente*, ce n'est nullement la forme de rédaction que je critique mais le fait que les fonctionnaires eux-mêmes ne connaissent pas la limite de leurs attributions respectives. A mon avis, ce point n'est pas tout à fait dénué d'importance.

M. Carmona continue :

El señor Kinart aconseja también que los puertos deben ser baratos, señalando la conclusión á que llega como un axioma, cuando anteriormente los diferentes congresos internacionales de navegación, en París, en el año 1892, y en la Haya, en 1894, llegaron por unanimidad á los siguientes términos :

En el primero de ellos, que es necesario para la prosperidad de la navegación y para que el comercio pueda encontrar toda la utilidad económica posible, que los puertos sean provistos de los aparatos más perfeccionados para facilitar el embarque y desembarque de las mercaderías, como que dispongan de galpones y depósitos, dotados sucesivamente de los útiles complementarios.

La navegación, se ha dicho en ese Congreso, aceptaría los impuestos establecidos que se basan en los gastos de amortización y explotación necesarios para la conservación y mejora de los puertos, con mucha más facilidad y con mayor agrado que correr la suerte resultante de la insuficiencia de los mismos.

En el segundo, ha prevalecido que es sumamente recomendable dotar á los puertos de elementos, que en conjunto aseguren la mayor rapidez y economía en el trasbordo de mercaderías. El comercio soporta gustoso los impuestos suplementarios, cuando son equitativos, con preferencia á los puertos baratos que carecen de las instalaciones apropiadas á la rapidez de las operaciones.

Je cherche en vain à comprendre la portée de cette argumentation.

Je ne crois pas avoir écrit que *los puertos deben ser baratos*, et d'autre part, je ne vois pas que ces congrès de navigation, tenus il y a 12 ans et 14 ans, prétendent que les ports *ne doivent pas être baratos*.

A mon avis, il n'y a entre ce que j'ai écrit et ces décisions de Paris et La Haye absolument aucune différence.

Voici, en effet, quelques extraits de mon rapport :

No soy, en efecto, de opinión que los trabajos de un puerto deben necesariamente producir un interés determinado : bajo el punto de vista económico, es un error creer que las entradas que provienen *directamente* de la explotación de un puerto constituyen un elemento principal ó notable para la prosperidad de la hacienda de un país.

Además, no sería muy difícil demostrar que el interés de 7 por ciento que *se cree* haber realizado el año pasado es puramente ilusorio: en este cálculo no se han casi tenido en cuenta la amortización del capital empleado, tanto para las maquinarias como para las primeras instalaciones, la necesidad de renovarlas en un tiempo determinado, las eventualidades de incendios, los daños y perjuicios á pagar, y otras circunstancias que habría que tomar en cuenta si se quisiera saber casi exactamente el resultado de la gestión.

Es además, en mi opinión, un punto de vista en el cual un gobierno no debe colocarse: la explotación de un puerto no es en efecto una cuestión industrial, es una cuestión nacional.

El Estado, explotando él mismo, por ejemplo, los tranvías, el gas, las aguas, los ferrocarriles, hace un negocio industrial y puede en este caso esperar intereses remunerativos. Pero lo mismo que el gobierno ha alentado por medio de numerosas concesiones el tráfico de los ferrocarriles en el interior del país, debe también favorecer y buscar de ensanchar sus relaciones internacionales.

Y, para un país esencialmente productor como la Argentina, la facilidad de exportar y el abaratamiento del flete son indispensables, tanto más en tanto que la producción aumenta de año en año. Si el desarrollo de la producción atrae la riqueza del país, no se puede sin embargo olvidar que el desarrollo de la actividad comercial es igualmente uno de los elementos primordiales de la prosperidad de la nación,

Conviene, pues, no poner trabas al comercio por medio de impuestos demasiado elevados.

Et plus loin (p. 30) :

Creo deber repetir que, en mi opinión, en un puerto un *impuesto* debe ser la justa remuneración de un servicio prestado.

Enfin, j'ajouterai pour l'édification de mon collègue que depuis 12 ans il y a eu de nombreux congrès de navigation, dont il pourrait

également citer utilement les avis, non à l'appui de sa thèse, comme il semble le croire, mais bien à l'appui de la mienne.

D'ailleurs, chose curieuse, après avoir répété longuement ce que j'ai dit, mon collègue finit par être d'accord, tout en soutenant que son opinion est différente de la mienne !

Ahora bien: el señor Kinart, en vez de haber limitado su consejo á la baratura, debía haber manifestado la necesidad indispensable de terminar las instalaciones del puerto, para que éste respondiese á las bases primordiales establecidas en los citados congresos internacionales de navegación.

El puerto de Buenos Aires produce ya lo suficiente para atender con sus entradas á la explotación, respondiendo con cifras elevadas al interés y amortización del capital invertido, y hoy ya se debe estudiar la forma de hacer menos gravosa la navegación, mediante un estudio de los impuestos portuarios, para fijarlos de acuerdo con bases más equitativas y más racionales que las actuales.

El estudio de estas tarifas es más que una necesidad, una medida indispensable en la actualidad, pues los puertos vecinos tratan de bajar las suyas, con el objeto de atraerse el movimiento comercial.

Continuant, M. Carmona dit :

El señor Kinart manifiesta que hacer obligatoria la descarga de un buque á razón de una cantidad determinada, superior á la que puedan descargar los pescantes que usa el vapor en las horas hábiles del día, es una disposición inaceptable ; pero al hacer esa declaración no se ha fijado que esa medida sólo ha tenido por objeto obligar á los buques al trabajo nocturno en las épocas de aglomeración.

Quelle lamentable confusion dans l'esprit de mon honorable collègue !

Cette disposition qui consiste à fixer une quantité de marchandises à charger par jour existe dans tous les ports et doit être appliquée également à Buenos Aires. J'ai critiqué (p. 34-35-36) la façon assez étrange dont lui, M. Carmona, avait compris *la portée* de cette disposition réglementaire. Le lecteur voudra bien se rapporter à mon rapport, en ce que concerne ce point.

Puis je lis :

También el señor Kinart, al ocuparse de la ley de tracción, ha creído que es un impuesto, la penalidad aplicada á la permanencia de vagones después de las 48 horas, cuando eso sólo responde á lo ya manifestado, es decir, á que las operaciones se hagan también de noche.

Je n'ai jamais rien pu croire à ce sujet, ne m'étant pas occupé de cette pénalité, que je considérais comme mesure de police.

Plus loin, M. Carmona écrit :

Otra modificación de la ley de tracción que propone el señor Kinart es de todo punto inaceptable, por las razones que paso á detallar.

Cambiar la base de la ley actual que establece como unidad la tonelada para el cobro del impuesto, y fijar ésta á la extensión de la vía que en el puerto ocuparen los vagones que conducen las cargas, no es equitativo, lo que resalta á la vista de cualquier persona que haya hecho operaciones en el puerto.

Los consignatarios solicitan vagones de las empresas de ferrocarriles, pero no pueden ellos indicar el tipo del vehículo sino que deben aceptar el que las empresas le proporcionan. De modo, que tratándose de un transporte de 40 toneladas, por ejemplo, el ferrocarril puede proporcionarle un vagón de 4 ejes, cuya carga máxima sean las 40 toneladas; como se ve en uno y otro caso, el transporte es de 40 toneladas, pero á pesar de esto y sin tener los interesados intervención alguna en la elección de los vagones, el señor Kinart aplica mayor impuesto á las 40 toneladas de carga transportadas en los cuatro vagones de dos ejes en la proporción siguiente :

El vagón de 40 toneladas tiene de largo más ó menos 11 metros, y los cuatro de 10 toneladas, más ó menos 28 metros, y si se aplica un impuesto de un peso por metro, por ejemplo, resultaría que las 40 toneladas, en el primer caso, pagarían 11 pesos, y en el segundo, por la misma cantidad de carga, 28 pesos !

Le désir de contredire peut seul avoir incité M. Carmona à cette nouvelle dissertation.

Je n'ai rien proposé au sujet de la loi de traction, et je croyais qu'après avoir déjà fait dans *La Nación* cette déclaration rendue nécessaire parce que mon collègue semblait ne pas vouloir se décider á lire ce que j'avais écrit, je croyais, dis-je, que c'eût été suffisant pour le convaincre. Il paraît que tel n'a pas été le cas; je ne puis que le regretter. Je ferai la même observation en ce qui concerne les points suivants.

Une simple comparaison entre les deux textes prouvera à l'évidence la véracité de ce que j'avance :

Entrando á los detalles del trabajo ferrocarrilero, el señor Kinart aconseja que el arrime de los vagones se haga á las 6 a. m., y que todos ellos salgan vacíos á las 11 a. m., en seguida arrimar nuevamente cargados, para que salgan á las 5 p. m.

Esto resulta muy bueno en teoría, pero impracticable en el terreno de los hechos, desde el momento que toda carga para las diversas casas que operan en el puerto es superior á la capacidad de vía que corresponde al largo del vapor; y si á esto se agrega aún los vapores colocados en segunda y tercera andana, quedará completamente demostrada la imposibilidad de ejecutar la operación en la forma proyectada por el señor Kinart.

Para fijar ideas, tomemos como ejemplo un vapor que ocupe 100 metros de muelle; á éste sólo podríamos arrimarle once vagones, considerando el término medio de 9 metros por vagón, y si en el mismo vapor trabajan cinco casas á la vez, lo que sucede con mucha frecuencia, tendríamos que á cada casa sólo se podrían arrimar dos vagones, carga insuficiente para el trabajo de las cuatro horas hábiles de la mañana ó de la tarde; y por lo tanto, se ve la oficina obligada á retirar esos dos vacíos para arrimar los dos cargados, á fin de que las casas puedan continuar sus operaciones y cumplir sus contratos de fletamentos sin caer en falso flete.

Fácilmente se comprenderá que estas dificultades son aún mayores cuando se opera con vapores en segunda ó tercera andana.

Avant de terminer la deuxième partie, je me permettrai cependant de vous donner lecture de mes conclusions :

La reglamentación del puerto es incompleta, viciosa en su conjunto y necesita una transformación completa, — pero después de haber modificado las formas administrativas sobre bases parecidas á las que he indicado y después de resolver algunas cuestiones técnicas referentes á las maquinarias y los accesos por ferrocarril.

Además, como usted podrá juzgarlo por las consideraciones arriba mencionadas, la revisación de la reglamentación debe ser objeto de un estudio concienzudo por una comisión de hombres competentes, representantes de las diferentes ramas del comercio, y considero indispensable el examen de la reglamentación en todas sus partes. Artículos adicionales que sólo se refieran á uno ú otro punto causarían aún mayor complicación.

Provisoriamente, una solución, me parece, podría consistir en esto :

Poner á la disposición del buque para la descarga el piso bajo y el primer piso alto de los depósitos; autorizar allí el depósito de las mercaderías mediante un módico impuesto y hasta gratuitamente durante cuatro días después de las verificaciones de la Aduana: hacer pagar una multa muy fuerte por estadía prolongada y operar el retiro de oficio al cabo del décimo día. (De esta manera todos los buques tendrían á su llegada dos pisos enteramente libres).

Los dos pisos superiores serían considerados como depósito; la estadía máxima de las mercaderías no podría pasar de seis meses, y la tarifa de almacenaje debería ser aumentada.

Esta solución permitiría obtener un rendimiento mucho mayor de los depósitos, pero á mi parecer sólo debía ser provisorio.

Convendría construir lo más pronto posible depósitos llamados *de segunda línea*, los que servirían al almacenaje : los depósitos actuales serían reservados á la importación y á la exportación, los dos pisos inferiores para la exportación, los dos pisos superiores para la importación. Este sistema permitirá hacer frente á un aumento considerable del tráfico en el puerto.

Ainsi que vous aurez pu vous en rendre compte, messieurs, mes conclusions n'ont pas été abordées dans l'examen contradictoire fait par M. Carmona.

J'ai le droit de m'étonner de cette façon de faire. Car, à mon sens, ce sont principalement mes conclusions qui auraient dû faire l'objet d'un examen.

Je crois donc pouvoir conclure que de même que la première partie de mon travail, la deuxième sort absolument indemne de cette discussion.

TROISIÈME PARTIE

J'y ai traité de façon très brève la question ouvrière ; les points soulevés par moi ne nécessitaient pas de réfutation.

QUATRIÈME PARTIE

La quatrième et dernière partie de mon rapport a trait plus spécialement à des questions techniques. J'y examine successivement les machines hydrauliques, les entrepôts et les voies ferrées.

SERVICIO DE LAS MAQUINARIAS

Todas las grúas, los aparatos de maniobras de los puentes giratorios en los diques, los cabrestantes, las puertas de esclusas, los ascensores de los depósitos, etc., son movidos por agua bajo presión.

A este efecto, el puerto de Buenos Aires dispone de tres usinas centrales de 1350 caballos de fuerza indicados, las que distribuyen el agua á 140 grúas de una tonelada y media, una de 5 toneladas, una de 10 toneladas y una de 30 toneladas ; el poder total de las maquinarias es de unas 250 toneladas, más ó menos.

Cuando el gobierno decidió adquirir 40 nuevas grúas para los muelles del Riachuelo, se presentó la cuestión para la dirección del puerto de saber si se debería adoptar grúas eléctricas ó grúas hidráulicas, y después de una comparación con el costo de explotación de grúas para el puerto de Hamburgo, la dirección competente llegó á esta conclusión: que el costo del alza con fuerza hidráulica es aquí de 35 céntimos y que con fuerza eléctrica sólo sería de 9 céntimos, es decir unas cuatro veces menos.

Aunque no ignoro que la fuerza eléctrica es menos costosa que la hidráulica, este resultado extraordinario no ha dejado de sorprenderme, y esto, tanto más que en todos los congresos de navegación la cuestión de elegir entre los dos sistemas de grúas es vivamente discutida, sin que hasta ahora se haya llegado á una conclusión definitiva.

Ai-je tort de trouver cette différence extraordinaire? Écoutez M. Carmona:

Pero hay otro antecedente de más importancia en la página 89, el que se refiere á la utilización de las grúas, y donde consta que en 1902, de 140 grúas, sólo 46 trabajaron diariamente durante el año; y este dato, que es fundamental para apreciar la condición de una instalación, no lo toma en cuenta el señor Kinart.

Si sólo la tercera parte de los pescantes han trabajado durante el año, por falta de buques, á la instalación no se le puede exigir sino una tercera parte de su rendimiento.

Je n'ignorais pas cette circonstance, pour l'avoir parfaitement lue á la page 89 du livre de M. Carmona, mais mon intention était, par cette simple observation, de faire comprendre á mon honorable collègue qu'il avait en grandement tort de se baser sur ce rendement, absolument exceptionnel, de l'année 1902, pour établir des calculs comparatifs avec l'énergie électrique et pour proposer á la suite de ces calculs *erronés* l'adoption de grues électriques.

Mon observation n'avait aucune autre portée, et M. Carmona vient donc de la confirmer lui même.

Un esprit *non prévenu* ne peut deduire de mon texte que je suis hostile aux grues électriques; je le suis si peu que j'ai proposé de transformer une grue du port en grue électrique et de faire ainsi un essai comparatif plus sérieux que celui sur lequel on a cru pouvoir se baser. Les conditions variant d'un port á l'autre, cet essai est indispensable; l'un des deux systèmes peut être bon á tel endroit et detestable á tel autre.

Pendant, j'ai ajouté qu'en *ce moment-ci*, il valait mieux s'en te-

nir aux grues hydrauliques, parce que les installations n'étaient pas amorties. Voici en effet la suite :

Je pourrais citer bien d'autres ingénieurs, mais il est inutile d'entrer à ce sujet dans de longues considérations, parce que, à mon sens, le problème ne peut se poser dans un port qui dispose d'*installations hydrauliques non encore amorties* (comme c'est le cas pour Buenos Aires), qu'au moment où ces installations donnent leur *maximum de rendement* ; alors, en effet, toute extension dans l'outillage nécessite la construction d'une usine nouvelle.

Mais ce maximum de rendement est loin d'être atteint à Buenos Aires, comme je le montrerai plus loin, et ce fait a pour conséquence d'élever le coût du mètre cube d'eau pompée à un prix réellement exorbitant ; d'après les calculs faits par M. Carmona, le mètre cube coûte à l'État, amortissement des usines compris, 3 fr. 50, de sorte que pour décharger, par exemple, 5000 tonnes, en faisant uniquement usage des grues, l'opération coûterait au gouvernement environ 3500 francs.

Malgré ce coût d'utilisation très élevé, le gouvernement réalise encore des bénéfices considérables. En effet, d'après les tarifs en vigueur, ce débarquement de 5000 tonnes coûterait au commerce 8750 francs, ce qui, à mon sens, est hors de proportion avec le service rendu. Ce fait explique peut-être la circonstance, assez extraordinaire, que le commerce ne fait presque pas usage des grues, au moins à en juger par la recette brute annuelle.

En 1903, la recette brute s'est élevée à 1.080.000 francs, et puisque le débarquement d'une tonne est payé à raison de 1 fr. 75, l'on peut dire qu'approximativement les grues ont manipulé pendant cette année 600.000 tonnes, ce qui représente une moyenne d'environ 20 tonnes par jour et par grue.

Pour arriver à ce résultat, j'ai supposé un déchargement de 5000 tonnes de marchandises générales ; c'est donc une simple hypothèse. Le tarif le plus général dans le port est de 35 centavos ; par conséquent, le commerce payera, s'il désire faire usage de la grue, 8750 francs, et puisque, d'après des calculs faits par M. Carmona lui-même, calculs qui comprennent l'amortissement du matériel des usines, personnel, etc., etc., le mètre cube d'eau coûte 3 fr. 50, l'opération coûtera au gouvernement 3500 francs. En effet, 5000 tonnes exigent 10.000 opérations de la grue, ou bien 1000 mètres cubes.

M. Carmona répond :

El señor Kinart manifiesta que, según los datos que se consignán en la publicación de la referencia, hay una desproporción enorme entre lo que ha percibido el gobierno por concepto de guinche y lo que debió producir ese

servicio; y para llegar á esa conclusión, se vale de datos aislados, sin tener en cuenta todos los factores que intervinieron en esa operación.

En efecto, con una originalidad que asombra, dice que un buque de 5000 toneladas, con la tarifa de 0,35 pesos oro, debe invertir 8750 francos en descargar su mercadería.

Con este dato y con el cálculo de 3500 francos con que aprecia los gastos de la operación, atribuye al gobierno un beneficio de 5000 francos; mientras tanto, añade, sólo ha cobrado un total de 100.000 francos más ó menos. Tal es el antecedente en que el señor Kinart funda el juicio que hace sobre la mala explotación de este servicio.

J'ouvre ici une parenthèse. J'ai en effet dit dans une conférence que le gouvernement avait réalisé en 1902 un bénéfice d'environ 100.000 francs; mais vous ne retrouverez plus ce chiffre dans le rapport écrit, par la raison que, au lendemain de ma conférence, après une vérification plus minutieuse, j'ai constaté que j'avais commis involontairement une erreur. En effet, les frais d'exploitation des usines renseignés dans l'ouvrage de M. Carmona comprenaient déjà l'amortissement et le personnel de l'usine de la rue Viamonte, usine qui en 1902 n'existait pas encore, de sorte que ce n'est pas 100.000 francs que le gouvernement a réalisés comme bénéfice en 1902: c'est une somme plus forte, bien plus forte, que je ne connais pas, mais qui est certainement supérieure à 300 ou 400.000 francs.

Continuons notre lecture:

Si no hubiera tanta fantasía, el cargo resultaría abrumador, pero es que el señor Kinart, al tomar los datos de 1902, no ha leído que en esa época las grúas hicieron 1.904.400 operaciones, computándose en esa cifra el trabajo hecho por las grúas de los depósitos para la entrega de mercadería *que no pagan impuesto alguno, pero que gastan tanta energía como las que están colocadas sobre los muelles.*

Nouvelle parenthèse pour attirer votre attention sur une erreur que je veux bien croire involontaire: *Las grúas de los depósitos no pagan impuesto alguno*, dit M. Carmona à la page 17 de sa brochure, mais à la page 15 je lis:

Pero aun así mismo, al analizar y aplicar estos datos á la descarga de un buque, el señor Kinart toma sólo una parte de los factores para juzgar del rendimiento de las instalaciones, habiendo omitido tener presente lo producido por otros servicios proveniente del movimiento de los puentes giratorios, *pescantes de entrega de carga, cuyo servicio está incluido en el estingaje y á cuyo impuesto contribuyen con una buena parte.*

D'ailleurs, le fait a peu d'importance; je ne m'occupe que des grues mobiles et de leurs recettes, je n'avais donc pas à tenir compte des autres engins dont l'intervention dans la question soulevée par moi ne peut avoir pour effet que d'embrouiller d'avantage aux yeux de ceux qui n'ont pas l'occasion d'étudier cette organisation de près.

Continuant sa dissertation, M. Carmona dit :

El total de 1.904.400 operaciones hechas en 1902 se dividió en la siguiente forma : grúas de los muelles 1.200.000 ; grúas de los depósitos 704.400; de suerte pues que, como el impuesto sólo afecta á la descarga, el rendimiento lógico sería de 0,57 en vez de 0,35, si no mediara otra circunstancia que la tarifa de 0,35 que no es única, pues hay otra de 0,07.

En effet, il y a des tarifs variables. L'article 2 du règlement stipule : « Pour le déchargement des articles de production nationale qui arrivent des ports de la République et pour la pierre et le sable, on payera 7 centavos ».

Je serais particulièrement curieux de connaître la proportion de marchandises qui payent 7 centavos; elle doit être assez insignifiante, à mon avis.

Mais, en tous cas, l'observation de M. Carmona m'autorise à lui demander, puisqu'il signale ce tarif de 7 centavos, pourquoi il n'indique pas aussi que pour l'usage des grues à puissance supérieure à une et demie tonnes on paye 80 centavos la tonne? Pourquoi passe-t-il sous silence que le travail de nuit se paye à un tarif bien supérieur à 35 centavos?

Pourquoi ne dit-il pas aussi qu'une marchandise pesant 20 kilos et même moins, doit payer l'usage de la grue à 35 centavos? Pourquoi ne dit-il pas que de ce fait il arrive que le déchargement d'une tonne peut rapporter non pas 35 centavos mais 3,50 piastres? (Tout connaisseur de marchandises débarquées paye le droit de grues, quelque soit son poids, fût-ce même un paquet de dentelles.)

Toutes ces circonstances font qu'en réalité, je suis resté bien *en dessous* de la vérité en prenant une *moyenne* de 35 centavos.

Écoutons la démonstration de M. Carmona :

Como un buque de 5000 toneladas opera, aproximadamente, con 10.000 lingadas para su descarga, costará la suma de 5700 francos. En cambio, el gobierno cobra, aplicando las dos tarifas, según la clase de mercadería, lo siguiente : 3500, á 0,35 = 6125 ; y 1500 á 0,07 = 525. Total 6650.

Entonces, la ganancia sería de : 6650 — 5700 = 950 francos, para un

buque de 5000 toneladas, como indica la equivocada apreciación del señor Kinart.

En efecto, si en un buque de 5000 toneladas, que exige 10.000 operaciones, se realiza un beneficio de 950 francos, sobre 1.200.000 lingadas se realizaría un beneficio de 114.000 francos, suma que se aproximaría á la economía total de 100.000 francos que se realizó el 1902; y la pequeña diferencia que hay entre 100.000 francos proviene de que no se puede apreciar con exactitud las cargas que han pagado con una ú otra tarifa.

Il n'entre pas dans mes intentions de discuter un à un les chiffres de M. Carmona, car le résultat auquel il arrive prouve d'une façon par trop évidente que ce calcul a été fait uniquement pour les besoins de la cause.

En effet, mon honorable collègue admet que *la ganancia sería de 950 francos*, et il explique ensuite que cela cadre parfaitement bien avec les 100.000 francs de bénéfices réalisés en l'année 1902.

Or, chose assez curieuse, M. Carmona a pris mon chiffre de 100.000 francs sans même vérifier s'il était exact, et comme, malheureusement pour lui, il est inexact et qu'il est inférieur au moins de 3 ou 4 fois au chiffre réel, que je ne connais pas, vous voyez que les 950 francs de bénéfice avoués par M. Carmona ne peuvent pas cadrer avec la recette réelle. D'ailleurs, si nous prenons les chiffres de 1905, la différence serait bien plus remarquable encore. En effet, la recette s'est élevée à 2.000.000 francs et les dépenses des usines, amortissement compris, ainsi que le personnel, ont coûté 1.000.000 de francs.

Le bénéfice réalisé est donc considérable, et il aurait pu l'être bien davantage encore. La vérité c'est que le tarif des grues est bien trop élevé et qu'il constitue par le fait même une entrave sérieuse à une prompt expédition des marchandises.

Dans mon rapport, je crois utile d'établir une comparaison, au point de vue de l'exploitation des machines, et j'écris:

Non seulement les installations sont beaucoup trop fortes pour les besoins du service, mais encore elles sont utilisées de façon peu économique.

Pour le prouver, il suffira de faire une courte comparaison avec les installations similaires du port d'Anvers.

A Anvers l'on dispose comme ici de trois usines centrales ayant une puissance totale de 1050 chevaux vapeur indiqués, c'est-à-dire 300 chevaux de moins qu'à Buenos Aires. Avec ces installations on a pu alimenter jusqu'à présent 280 grues de une et demie tonne à 2 tonnes, une grue de 10 tonnes, deux de 20 tonnes, deux de 40 tonnes et une de 120 tonnes.

La puissance totale de levage dont on dispose est de 700 tonnes, c'est-à-dire qu'elle est trois fois supérieure à celle de Buenos Aires.

J'ajouterai que le nombre de ponts, cabestans, écluses, ascenseurs, etc. à manœuvrer à Anvers est bien plus considérable qu'ici et qu'on transporte l'eau sous pression à une distance dépassant 3 kilomètres.

Pourtant, en ce moment ces installations donnent leur maximum de rendement, et comme il s'agira, dans quelques mois, d'acquérir au moins une centaine de grues en plus, qui nécessiteront la construction d'une nouvelle usine, l'examen du choix entre les deux systèmes de transmission fait l'objet d'études. A cet effet, l'une des grues hydrauliques a été transformée en grue électrique et les essais se poursuivront pendant quelques mois ; c'est un moyen d'investigation qu'il conviendrait d'adopter également ici, avant de se prononcer pour l'un ou l'autre système.

Pour ce qui concerne la moyenne des manœuvres, elle atteint à peine 24 à Buenos Aires, par heure, et dépasse 40 à Anvers.

Réponse de M. Carmona :

Si el señor Kinart, hubiera solicitado los datos de 1905, antes de su conferencia, me hubiera complacido en proporcionarlos, y no tengo duda alguna, que su opinión hubiera sido otra muy distinta.

En este año funcionaron las dos usinas, Norte y Sud, con 1200 caballos, incluía una unidad de reserva, y con nua potencia total de 1923 toneladas, comprendiendo pescantes, puentes, ascensores, cabrestantes, lo que da para el puerto de Buenos Aires, una relación entre la fuerza empleada y la potencia disponible, de 1,60 ; mientras que tomando los datos del señor Kinart, para el puerto de Amberes, que es de 1500 caballos y 700 toneladas de fuerza, la relación es sólo de 0,47, es decir, que la instalación hidráulica de Buenos Aires es cuatro veces mejor aprovechada que la de Amberes !

Comparons les chiffres que cite M. Carmona avec les miens :

1200 HP, dit-il, pour Buenos Aires, c'est-à-dire 150 HP de moins que le chiffre que j'indique ; mais M. Carmona oublie de compter l'usine du Riachuelo qui, si elle n'a pas fonctionné d'une manière continue, représente cependant une unité de puissance utilisable et dont il faut tenir compte. Cependant, je ne chicanerai pas au sujet de cette légère différence. En ce qui concerne les engins de levage, M. Carmona arrive au chiffre de 1928, au lieu de 250 que j'indique pour Buenos Aires.

J'ai cherché pendant quelque temps à me rendre compte de cette énorme différence sans pouvoir me l'expliquer, lorsque je me suis aperçu que M. Carmona est arrivé à ce chiffre en ajoutant au mien le

poids (!) de 5 ponts tournants, le poids de 5 portes d'écluses, les cabestans, etc., etc. Ceci est évidemment plus qu'une erreur, d'ailleurs. Les 250 tonnes représentant la puissance de levage des grues nécessitent une consommation d'eau de 600.000 mètres cubes, tandis que les 1700 tonnes ajoutées par M. Carmona pour les ponts, écluses, etc., représentent à peine une consommation de 20.000 mètres cubes. C'est pour cette raison que j'ai cru devoir négliger ce facteur dans la comparaison, d'autant plus que si je comptais pour Anvers les 16 ponts tournants, les 20 portes d'écluses, les 40 cabestans, les appareils de chargement pour charbon, etc., ce n'est pas à 700 tonnes que j'arriverais mais à 7000 tonnes et au delà.

J'ai dit également que pour le port d'Anvers la puissance de levage est de 1050. M. Carmona m'a fait dire 1500. J'avais pourtant dit et écrit qu'à Anvers nous avons 3000 HP de moins qu'à Buenos Aires, et non 300 HP de plus.

Voyons maintenant quelles sont les causes du mauvais rendement de ces grues. Je me bornerai à signaler les trois principales.

GRUES A PISTON DIFFÉRENTIEL

I. L'emploi d'un piston simple dans le cylindre de la grue pour le levage des marchandises.

Ce piston a été calculé pour lever des charges de 1500 kilogrammes, de sorte que la quantité d'eau que l'on dépense est toujours la même, quelle que soit la charge soulevée. Cet inconvénient des grues hydrauliques a été dans une grande mesure supprimé dans toutes les installations hydrauliques des autres ports par l'adoption du piston différentiel, à double ou triple section, permettant de proportionner la dépense d'eau au poids de la marchandise à transborder.

A Buenos Aires, l'inconvénient est important, parce que la moyenne des levées dépasse à peine 500 kilogrammes, c'est-à-dire le tiers de la puissance de la grue.

Je crois pouvoir estimer que la perte d'eau qui résulte de ce fait s'élève au minimum à 40.000 mètres cubes.

Je n'apprends rien — je m'empresse de l'ajouter — aux fonctionnaires du port en signalant ce fait, mais j'ignore s'il a été proposé de modifier la grue pour éviter cette perte. A mon sens, l'économie qui peut en résulter vaut bien certainement la faible dépense que cette transformation occasionnera.

M. Carmona répond :

El señor Kinart manifiesta que el gobierno debe modificar los pescantes actuales de 1500 kilos, transformándolos con pistones diferenciales, á fin de economizar el agua que se gasta inútilmente usando pescantes de 1500 kilos, cuando la carga máxima que se levanta no pasa de 500 kilos.

El pescante hidráulico, como se sabe, gasta la misma cantidad de agua para levantar la cadena vacía que para levantar un peso de 1500 kilos. De esta particularidad de los aparatos resulta que dan mayor rendimiento cuando la carga se aproxima á su poder máximo, y por esta razón los pescantes en pequeño tienen mayor rendimiento que los grandes cuando la carga difiere mucho de su poder.

Muchas tentativas se han hecho para lograr el mayor rendimiento de los pescantes hidráulicos. Se les ha aplicado la turbina hidráulica, que da un rendimiento considerable, pues el agua se gasta proporcionalmente al peso á levantar; pero el mecanismo es tan complicado y costoso que se ha desistido de él. Se ha puesto en práctica otro sistema, que es el de usar dos pistones, uno en el interior del otro; y cuando la carga es pequeña se usa el más chico, y los dos cuando ella es mayor; sistema muy bueno que produce economía en el gasto del agua, sobre todo cuando se trata de pescantes grandes. Esta disposición se ha adoptado para los pescantes de nuestro puerto mayores de 1500 kilos. La modificación indicada por el señor Kinart para los pescantes de 1500 kilos, la creo más bien teórica que práctica.

Un mot pour vous faire part de mon étonnement. Dans tous les ports indistinctement (sauf à Buenos Aires) où l'on fait usage de la grue hydraulique, l'on a adopté le piston différentiel et partout les résultats ont été extrêmement favorables. A mon sens, la transformation n'a donc plus un caractère théorique et elle est entrée avec succès dans le domaine de la pratique.

Voyons cependant les raisons invoquées par M. Carmona :

En efecto, el empleado ó peón que maneja el pescante no puede ver, ni por lo tanto apreciar, el peso del bulto que va á levantar, porque el gancho del pescante va hasta el fondo de la bodega del buque, y en el caso de los pistones diferenciales, pondría en movimiento el más pequeño, éste subiría la cadena enganchada hasta su tensión, y á la menor resistencia, pasando del poder de este pistón, tendría que usar el otro y poner entonces los dos pistones en acción, de manera que resultaría una pérdida de tiempo incompensable. Como la carga viene mezclada en los buques, ocurrirá constantemente lo que dejamos expuesto, optando, por consiguiente, el empleado por usar los dos pistones, sin economía ninguna.

Je reconnais avec mon honorable collègue que, si l'on doit à un moment donné lever 200 kilos, à l'opération suivante 900 kilos, puis 300 kilos, puis 1200 kilos, etc., etc., l'ouvrier chargé de la manœuvre trouvera déplaisant de devoir changer de levier à tout moment; mais ce cas est absolument exceptionnel. On décharge pendant un temps suffisamment long des marchandises d'un poids inférieur à 750 kilos et l'on pourrait se servir d'une façon assez continue du petit piston. Ce fait ne peut donc constituer une entrave à la modification que je propose.

Puis je lis :

Además, las guarniciones de los pistones son dobles y es mucho más difícil de arreglarlas, lo que constituye, fuera de su mayor valor, un inconveniente serio para su empleo.

Mon distingué collègue ignore-t-il dont qu'aujourd'hui l'on emploie les pistons plongeurs et non plus les pistons ordinaires à garnitures ?

Je puis d'autre part lui assurer que l'inconvénient qu'il *suppose* exister dans ces grues (il convient de remarquer que c'est une simple supposition, puisque M. Carmona n'a jamais pu le constater de visu) n'a jamais été remarqué à Anvers et dans les autres ports où l'on emploie ces grues depuis longtemps.

La double force est obtenue au moyen de deux plongeurs concentriques : le plongeur central porte les poulies et est entouré d'un second plongeur qui peut agir avec lui ou être immobilisé par des griffes dépendant d'un levier; il y a donc deux presse étoupes superposées.

M. Carmona continue :

Hay que tener en cuenta, antes de pensar en las transformaciones propuestas, que el material actual no está aún amortizado, y que el importe de esta amortización vendría á agregarse al capital á emplear en ella, capital sin duda elevado, si se considera que habría que cambiar los pistones, los cilindros, las válvulas, etc.

Ici c'est la première fois que je suis d'accord avec mon collègue, mais ses actes à lui ne sont pourtant pas tout à fait d'accord avec sa pensée. Rappelez-vous, en effet, les *muchas tentativas* de plus haut; rappelez-vous cette turbine *tan costosa que se ha desistido de ella*. Il eut mieux valu, me semble-t-il, faire moins de tentatives et entrer immédiatement dans la voie des modifications admises partout.

D'ailleurs, je vous étonnerai peut-être beaucoup en vous donnant lecture du passage suivant écrit par M. Carmona, toujours dans le même ouvrage sur le port de Buenos Aires.

Armstrong construisit des grues de puissance variable qu'il dota de deux ou trois pistons différentiels, lesquels peuvent travailler ensemble ou séparément, permettant ainsi une bien meilleure utilisation du travail moteur.

Voilà ce qu'a écrit M. Carmona, mais avant le jour, il est vrai, où il a cru nécessaire de réfuter mon rapport!

Écoutez ce qu'écrira maintenant M. Carmona :

Para transformar los pescantes actuales en diferenciales, sería necesario cambiar los pistones, cilindros, válvulas, etc., lo que ocasionaría un gasto de muchísima importancia y no tan insignificante como manifiesta el señor Kinart, pues no bajaría esa transformación de 400.000 pesos oro, según datos que tengo al respecto.

Si se dejan de lado estos pescantes, como indica el señor Kinart, y se adoptan pescantes nuevos, no puede desconocerse que á la suma que hay que invertir habría que agregar el interés y la amortización del material existente que no está todavía amortizado, lo que vendría á elevar en una proporción de 650 pesos oro la suma que reportaría este cambio.

Admitiendo que las nuevas grúas tengan poderes de 750 y 1500 kilos, respectivamente, sus pistones tendrán la relación de 1 á 2, y el consumo de agua del primero será la mitad del consumo del segundo. Esto se refiere solamente al movimiento de elevación, quedando en los dos casos igual el consumo de orientación.

En los diferentes ensayos que se han hecho con las grúas del puerto, levantando cargas á diferentes pisos de los depósitos á vagón, carros, etc., el consumo medio ha sido de 98 litros, descomponiéndose el primero en la forma siguiente para levantar 74 kilos y para orientar 24. De manera, pues, que de esas relaciones deducimos un consumo de 98 y 61 litros de agua, respectivamente, para cada uno de los pistones de la grúa diferencial. Es decir, que todas las veces que la carga tenga que levantarse con el pistón diferencial, resultaría una economía de 37 litros de agua.

Ahora bien, la relación entre la carga superior al peso de 750 kilos y la inferior es la siguiente, más ó menos: dos terceras partes para la carga inferior á 760 kilos y una tercera parte para la superior, lo que representaría una economía total de 110.000 metros cúbicos por año, cifra que debería ser disminuída por el empleo de los pescantes de mayor poder que se han empleado en el puerto y á las cuales se le calcula que consumen el agua correspondiente al mayor poder.

Esta economía se refiere á 3.000.000 de lingadas, correspondientes á cargas de un peso menor de 750 hilos.

En el año 1905, se bombearon 626.264 metros cúbicos y su precio de costo fué de 1,70 francos el metro cúbico. Este precio unitario de 1,70 francos no es aplicado á los 110.000 metros cúbicos economizados, como se creería á primera vista. En efecto, si á una usina de un poder determinado y de un servicio permanente se le exige la producción de una cantidad menor de energía, necesitaría siempre el mismo personal; los intereses y amortización del capital quedarían igualmente fijos, y entonces sólo se reducirían los gastos de carbón, engrases y reparaciones, lo que en el presente caso no representan una suma superior á 6000 pesos oro por año para una reducción de 110.000 metros cúbicos de agua sobre la producción total.

Esta economía desaparece frente al gasto de 39.000 pesos oro por intereses y amortización, que importan anualmente el cambio de la instalación aconsejada por el señor Kinart, sin obtener con ello ninguna mejora en la explotación de este servicio.

Tout ceci rentre dans le domaine de la fantaisie.

1° Je n'ai pas proposé de mettre *de lado estos pescantes y adoptar pescantes nuevos*.

2° La transformation proposée ne peut pas coûter 400.000 piastres or, soit 4000 piastres par grue. En effet, à Anvers, une grue dotée de tous les derniers perfectionnements, établie dans les meilleures conditions possibles, d'une puissance de deux tonnes, coûtera environ 3 à 4000 piastres or.

La transformation que je propose coûterait, d'après des renseignements que je tiens d'un constructeur, environ 1000 francs par grue, soit pour les 100 grues de Buenos Aires, 100.000 francs. Admettons que le travail puisse coûter ici deux fois plus qu'à Anvers, il en résulte que le coût de la transformation serait de 40.000 piastres or et non 400.000 piastres or, comme le signale par erreur M. Carmona.

3° L'intérêt et l'amortissement de cette dépense serait donc de 3900 piastres or et l'économie annuelle, réalisée en combustible seulement, serait donc de $6000 - 3900 = 2100$ piastres or.

4° Mais telle n'est pas la véritable économie; elle doit être bien plus considérable, car il convient de ne pas perdre de vue que les 110.000 mètres cubes d'eau qui deviendraient ainsi disponibles permettraient d'alimenter environ 50 grues nouvelles sans qu'il en coûtât un centime de plus dans les frais d'exploitation de l'usine. Voilà quelle est, en réalité la véritable économie.

GRUES SUR LES FACADES ARRIÈRE

II. — *L'emploi de grues à pression hydraulique sur la façade arrière des entrepôts de douane*

La grue hydraulique est essentiellement un engin de levage, mais nullement un engin de descente. Or la seule opération qu'il y a lieu d'effectuer à l'arrière du bâtiment consiste dans la livraison de la marchandise, c'est-à-dire que la charge prise par la grue dans l'entrepôt est descendue et amenée sur les chariots. Mais pour effectuer cette opération, il ne faut pas d'eau sous pression : en effet, la propriété essentielle de l'eau c'est d'être *incompressible*, et la *pression* qu'elle supporte dans le cylindre de la grue, au moment de la descente, dépend directement de la charge qu'on lui applique. Et en ce qui concerne la rotation de la grue, il n'est nul besoin de 50 atmosphères de pression pour vaincre des frottements de roulement.

D'ailleurs, on peut s'en convaincre d'une manière très simple : que l'on fasse fonctionner l'appareil avec de l'eau sans aucune pression, et l'on verra que la descente s'effectue sans la moindre difficulté et sans le moindre danger.

Je n'hésite donc pas à déclarer que la présence d'une grue *hydraulique est absolument inutile, de plus, d'un usage coûteux par rapport à l'opération qu'elle exécute et d'un fonctionnement des plus difficiles* à l'endroit où elle est placée.

On pourrait, très avantageusement, les supprimer et les remplacer par de simples treuils, fixés au droit des portes des dépôts et analogues à ceux qui existent dans des installations similaires.

L'on pourrait objecter que ces grues servent également à l'enlèvement des barils placés dans les caves, mais ici encore je suis d'avis que le travail est hors de proportion avec la source d'énergie à laquelle on fait appel et qu'un petit élévateur électrique permettrait d'effectuer l'opération, non seulement d'une façon plus économique, mais encore beaucoup plus rapide.

Des données exactes me manquent pour chiffrer l'économie notable qui pourrait être réalisée par cette substitution.

Ce à quoi M. Carmona répond :

El señor Kinart manifiesta que los pescantes de paredes colocados en los depósitos fiscales son inútiles y que deben ser retirados reemplazándolos por aparos á mano ; *que en los sótanos deberían colocarse elevadores eléctricos, porque el pescante actual de pared gasta agua para bajar la carga,*

cuando podría bajar por su propio peso. ¿ Cuánto costaría la transformación propuesta por el señor Kinart, los elevadores eléctricos, por ejemplo ? ¿ No ha tomado en cuenta, tal vez, que el trabajo manual costaría mucho más que el agua que se emplea ? Pues el pescante de pared no sólo sirve para bajar la carga sino para levantarla y colocarla en los carros desde el piso bajo á nivel del suelo ó de los sótanos.

Esta estiva es mucho más rápida y menos costosa que la hecha á mano, sin contar la *seguridad* que resulta para la mercadería manipulada.

Je ne m'arrêterai pas longtemps à cette réponse, parce que je ne suis pas parvenu à en saisir la portée et que je suis convaincu, au surplus, que M. Carmona lui-même n'a pas compris ce qu'il a voulu dire. Que signifie en effet cette phrase : *en los sótanos deberían colocarse elevadores eléctricos, porque el pescante actual de pared gasta agua para bajar la carga, cuando podría bajar por su propio peso ?*

M. Carmona se figure-t-il que les élévateurs électriques doivent remplacer les grues, et n'a-t-il donc pas compris ma proposition? Ensuite il se pose cette question, ayant soin toutefois de ne pas y répondre lui-même.

¿ Cuánto costaría la transformación ?

Fort peu de chose, mon cher collègue!

¿ Los elevadores eléctricos por ejemplo ?

Encore moins de frais seront nécessaires pour cette installation.

¿ No ha tomado en cuenta, tal vez, que el trabajo manual costaría mucho más que el agua que se emplea ?

Pour descendre une charge avec l'appareil proposé par moi, il faut un homme pour faire manœuvrer l'appareil ; mais par hasard, à Buenos Aires, les grues marcheraient-elles toutes seules et ne serait-il pas nécessaire d'avoir également un homme préposé à la manœuvre? Quelle pourrait bien être la différence dans l'esprit de M. Carmona ?

En résumé, pour ce qui concerne ce point, ce n'est que confusion qui règne dans l'argumentation de mon collègue. J'attire cependant votre attention sur la phrase suivante, que semble justifier la présence des grues : *Pues el pescante no sirve sólo para bajar sino para levantarla y colocarla en los carros desde el piso bajo á nivel del suelo ó*

de los sótanos, parce que plus loin, à la page 24, quand il s'agit de discuter l'utilité des plateformes sous les hangars, M. Carmona écrit :

Entre nosotros se usan carros altos, exigiendo, por consiguiente, una plataforma en relación á los mismos. De no existir estas plataformas, habría la necesidad de aumentar los pescantes de pared.

Il y a là une légère contradiction, qui certainement, messieurs, ne vous échappera pas.

INSTALLATION D'UNE NOUVELLE USINE

III. — *La troisième cause du mauvais rendement est assez étrange et a des conséquences pécuniaires dont on semble ne pas s'être rendu compte*

Dans les usines centrales, l'on a pompé environ 350.000 mètres d'eau sous pression (chiffres de l'année de 1902), et l'on n'en a utilisé que 200.000 mètres, 150.000 mètres cubes retournant dans les bassins sans avoir exécuté de travail.

De sorte que bientôt l'on s'est cru dans la nécessité d'installer une nouvelle usine, « à cause (écrit M. Carmona) de l'augmentation toujours croissante du mouvement maritime et des exigences du commerce ».

A mon avis, cette installation était inutile et n'a pu faire disparaître la perte signalée ci-dessus ; il eût mieux valu chercher à améliorer les machines.

Les réfutations de mon honorable collègue sont toujours, comme vous avez pu le remarquer, en tant que longueur, en raison inverse de l'importance que je donne moi-même à un fait.

Aussi, attendez-vous à voir en réponse à ces quelques lignes, une bien longue page, où malheureusement je n'ai trouvé aucun argument.

El señor Kinart, para fundar sus cálculos, se basa en una publicación que hice sobre el puerto de la Capital el año pasado. Para que puedan darse cuenta de ese estudio, me permito dar los siguientes datos que pondrán de manifiesto donde nacen los errores de apreciación de mi distinguido colega.

La fuerza motriz de la instalación hidráulica colocada hace 16 años por la empresa Madero, se componía de dos motores Compound, sistema adecuado á la época en que fué instalado y que no tiene una regulación auto-

mática como las instalaciones modernas, lo que exigía la necesidad de hacer funcionar el motor principal con 16 revoluciones como *mínimum*, y el agua levantada en este caso, durante las horas que no trabajaban los pescantes, puentes, esclusas, etc., era arrojada á los diques. Esta circunstancia y el aumento de nuevos pescantes y demás elementos movidos por la misma Usina, hizo que la instalación no respondiera á un plan económico de explotación y que los elementos que la constituían no respondiesen, por falta de unidad, al aumento de elementos puestos posteriormente en trabajo. Por ejemplo, las cañerías cuyo diámetro resultaba ya insuficiente, producían una pérdida de carga avaluada en un 42 por ciento. Este estado de cosas me llevó á estudiar, en 1902, las condiciones técnicas y económicas de la instalación, y me hizo llegar á la conclusión de que era indispensable complementarla colocando un motor económico moderno con todos los perfeccionamientos que se usan en estos aparatos, unificando así la instalación, cosa que se consiguió en 1903, cuando funcionó la Usina de la calle Via-monte. Cesaron desde esta época todos los inconvenientes apuntados.

Je ferai remarquer à mon honorable collègue que le seul fait que j'ai signalé, pour ce qui concerne l'usine centrale, c'est que par suite de certaines déféctuosités de cette usine, l'on refoule de l'eau dans les bassins. *Cesaron todos los inconvenientes apuntados*, affirme M. Carmona : je suis vraiment confus de ne pas pouvoir parvenir à comprendre comment le fait de construire une nouvelle usine peut faire disparaître les inconvénients afférents à une *autre* usine, aussi longtemps que cette dernière est utilisée sans y avoir apporté de modifications.

Continuons notre lecture pour y trouver la preuve de cette affirmation :

En el libro que he publicado sobre el puerto de Buenos Aires, consigno el estudio que hice en 1902, como dato ilustrativo para justificar la instalación nueva ; y tanto la fecha como estos datos, pueden encontrarse en la página 90 de dicha obra.

A la page 90 du dit mémoire, je lis :

L'ancienne installation hydraulique du port que nous venons de décrire ne se trouvait pas, après douze ans de service continus, en conditions favorables de capacité, à cause de l'augmentation toujours croissante du mouvement maritime et des exigences du commerce. Ce fut alors que le bureau du mouvement du port obtint du gouvernement l'autorisation nécessaire pour acquérir une nouvelle installation. C'est celle qui fonctionne actuellement.

Si je comprends bien, cela veut dire, me semble-t-il, qu'en 1902 l'usine existante n'était pas en conditions favorables de *capacité*, c'est-à-dire qu'elle ne pouvait fournir assez d'eau. Et la raison c'est qu'en 1902, la moitié de l'eau retournait au bassins. C'était à la suite de cette lecture que je m'étais dit que le remède consistait dans la modification aux machines et non dans la construction d'une nouvelle usine.

Continuons :

En el preámbulo de la misma, se advierte que el objeto de estos estudios, fué buscar que desaparecieran los inconvenientes de la instalación hidráulica ; y en las páginas 76 y 79 se consigna que los inconvenientes anteriores habían desaparecido completamente una vez que funcionó la nueva usina.

Me extraña mucho que el señor Kinart, que invoca precisamente estos estudios y los datos que le sirven de fundamento, no manifieste que esos defectos de la instalación hidráulica desaparecieron, como se afirma en las últimas páginas citadas.

Reportons-nous aux pages 76 et 79 :

Page 76 : Nous donnons plus loin le calcul d'une nouvelle canalisation, seulement à titre d'essai, dans le but de réduire la *perte de charge* ; cette opération n'est pas indispensable pour le moment, attendu que la dernière installation hydraulique établie rue Viamonte a diminué considérablement la *perte de charge*.

Page 79 : La perte de charge pour les appareils situés dans les derniers tronçons est réellement de 42 pour cent sur une pression de 50 atmosphères.

L'installation de la nouvelle usine est venu réduire notablement les pertes dans l'installation du port de Buenos Aires.

Quelle lamentable confusion dans l'esprit de mon honoré collègue! Je parle d'une perte *d'eau* de 42 pour cent, et voilà que lui discute à présent sur une *perte de charge* de 42 pour cent! Mais, cher M. Carmona, ces deux pertes sont de nature essentiellement différente, et je ne crois pas avoir jamais dit ou écrit que l'usine de la rue Viamonte n'avait pas pu diminuer dans une certaine mesure les pertes de charge dans la canalisation.

J'ai dit que 150.000 mètres cubes d'eau retournaient en 1902 dans les bassins sans effectuer de travail, et j'ajoute maintenant que cette perte existe toujours en 1906, et existera aussi longtemps que l'usine travaillera dans les conditions actuelles.

D'ailleurs, il suffit de lire, pour s'en convaincre, les passages suivants de l'ouvrage de M. Carmona, passages non cités dans la réfutation ci-dessus :

Quelques jours après mon arrivée à Buenos Aires (1^{er} juin 1906), a paru le livre intitulé *Ports de Buenos Aires et de La Plata*, grâce auquel on peut s'assurer de l'existence réelle de ces pertes :

Page 49 : L'accumulateur ne règle pas l'entrée de la vapeur dans les cylindres... ce qui produit l'échappement de l'eau dans la tuyauterie de décharge.

Page 78 : L'usine générale manque de condenseur indépendant, circonstance qui oblige à décharger dans les bassins l'eau comprimée.

Page 89 (note sur le rendement théorique et pratique des grues hydrauliques) : Du total d'eau élevée, on utilise seulement 60 pour cent, le restant étant versé dans le bassin à cause du manque de perfectionnement dans les mécanismes.

Page 92 : ... mais nous avons déjà vu qu'en réalité l'eau utilisée n'est que 60 pour cent de l'eau comprimée.

Page 102-103 : C'est en s'appuyant sur les résultats de ce mauvais rendement des installations hydrauliques que le gouvernement a décidé dans ces derniers temps l'acquisition des grues électriques.

Vous voyez donc, messieurs, que la perte d'eau continue d'exister. Il aurait été pourtant bien simple pour M. Carmona, de prouver qu'elle n'existe plus : il aurait suffi de dire, qu'*aujourd'hui* l'accumulateur règle le mouvement de la vapeur, que l'usine a un condenseur indépendant, etc., etc.

Ces affirmations faites en deux phrases l'eussent dispensé d'écrire les deux pages que j'ai dû vous lire.

Mais M. Carmona n'a pas affirmée ces faits, parce que s'il est admissible qu'une confusion puisse se produire dans son esprit et dans celui de l'auditeur entre deux pertes de caractère différent, il ne serait plus tolérable d'avancer des faits contraires à la vérité.

D'ailleurs, si les arguments que j'ai l'honneur de vous présenter n'étaient pas encore de nature à vous convaincre, il me suffirait de mettre en regard quelques chiffres des années 1902 et 1905.

	Mètres cubes	Mètres cubes
Total d'eau pompée.....	349.000	626.264
Ponts, ascenseurs, app. d'incendie.....	14.000	26.000
Grues.....	195.000	600.000
	140.000	0 (hypothèse)
Perte d'eau.....		
Recettes pour l'usage des grues.....	1.080.000 fr.	2.031.955 fr.

Or la quantité d'eau utilisée par les grues doit être sensiblement proportionnelle à la recette des grues, et puisque cette recette est à peine doublée et que la quantité d'eau utilisée est plus que triplée, l'on peut être en droit de dire : ou bien le tiers de la recette n'entre pas dans les caisses de l'Etat, ou bien le tiers de l'eau retourne dans les bassins.

Et comme j'écarte immédiatement la première de ces hypothèses, je puis déduire de cette proportion, en confirmation de tous les arguments présentés antérieurement, qu'il y a bien 200.000 mètres cubes d'eau qui retournent dans les bassins sans avoir effectué aucun travail.

En résumé, messieurs, la quantité d'eau que l'on pourrait économiser dans les installations du port s'élève à 110.000 mètres cubes par la suppression des grues sur la façade arrière et 150.000 mètres cubes pour la perte d'eau que je viens de signaler, ce qui représente un total de 360.000 mètres cubes. Il ne reste donc, en 1905, que 240.000 mètres cubes d'eau réellement utilisable. Or l'usine de la rue Viamonte, usine de 350 HP, pompe plus de 280.000 mètres cubes, c'est-à-dire que cette usine, en réalité, serait suffisante pour assurer à elle seule tout le trafic du port. *A fortiori*, si l'usine ancienne (appelée usine générale) avait eu des machines dans de bonnes conditions, elle aurait pu assurer ce service sans la construction de la nouvelle usine de la rue Viamonte. Je crois donc pouvoir dire que la construction de cette dernière usine a été faite inutilement.

UTILISATION DE CETTE EAU

Puisque les usines existent dans le port, l'on peut se poser la question de savoir s'il n'y aurait pas moyen d'en tirer parti. Je n'ai pas résolu ce problème très compliqué et me suis borné à quelques considérations générales sur la possibilité d'utiliser cette eau par l'intermédiaire d'une turbine, soit pour l'éclairage des dépôts de douane soit même pour tout l'éclairage du port. L'on pourrait rechercher d'autres moyens d'utilisation; ce problème n'est évidemment pas à résoudre en quelques semaines de temps.

Cependant, M. Carmona a cru devoir démontrer longuement que les considérations ci-dessus étaient inacceptables et qu'il n'y avait aucune possibilité ni aucun avantage à utiliser ces usines de façon plus complète qu'actuellement. Le raisonnement et les calculs qui

s'y greffent sont tellement curieux que je ne saurais assez vous engager à les lire de façon attentive.

L'heure s'avance trop rapidement pour vous donner lecture de ces passages qui dénotent de singulières façons d'examiner des questions techniques.

Je me permets donc, confiant dans la science et le bon sens des ingénieurs argentins, de vous renvoyer aux pages 25, 26 et 27 du texte écrit de la conférence de M. Carmona, sans y ajouter d'autres réflexions, et j'aborde immédiatement la question de la forme des grues.

FORME DES GRUES

Examinons maintenant le type des grues du port.

Comme tout le monde le sait, la grue actuellement en usage (fig. 1)

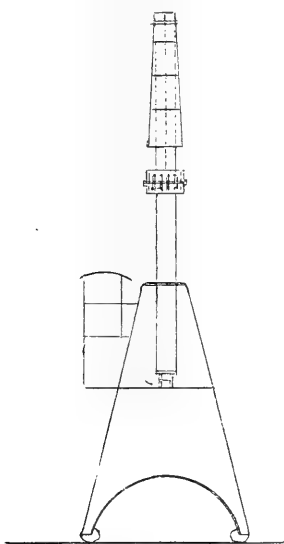


Fig. 1

consiste en une caisse métallique très encombrante, roulant sur des rails espacés de 3^m20. Par sa forme, cette grue rend inutilisable une partie de quai égale à sa largeur. Cet inconvénient est connu, et le service du port a cherché à y remédier en proposant deux autres types de grues en substitution du type existant; l'un des projets se rapporte aux bassins 4 et 3; l'autre, aux bassins 2 et 1. Ce sont ces nouvel-

les grues (fig. 2) que j'examinerai au point de vue de savoir si elles répondent mieux que les anciennes aux nécessités du commerce. Actuellement, on monte encore des grues de l'ancien type.

Contrairement à ce qu'a affirmé M. Carmona dans sa conférence publique, les grues du port d'Anvers ne sont pas de ce modèle. Nous en possédons cependant quelques-unes, sur les 300 grues en usage. Mais il convient de remarquer que ce sont les premières qui aient été

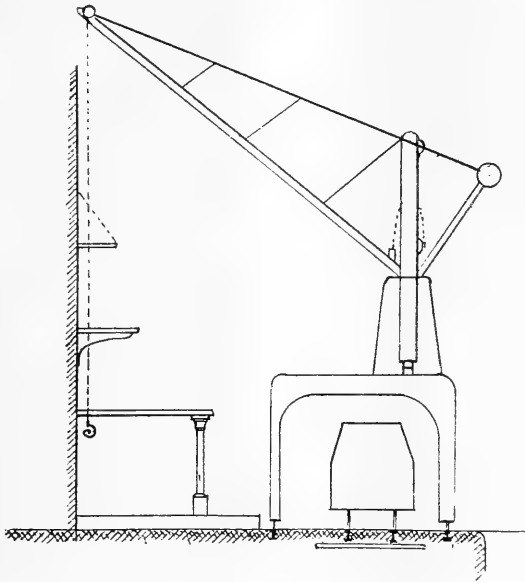


Fig. 2

installées dans le port et qu'elles ne sont employées que le long des quais, où le chemin de fer ne doit pas avoir accès. Il n'y a donc aucune analogie avec Buenos Aires en ce qui concerne ce point.

La forme adoptée ressemble à celle en usage à peu près partout, la forme dite à portique. Le corps de la grue est établi de façon à laisser passer les wagons de chemin de fer sous la grue, tandis qu'actuellement les wagons passent à côté.

Ce projet présente-t-il un avantage sur le type actuel ?

A mon sens, aucun. Le seul résultat de cette modification, c'est de rapprocher la voie du chemin de fer du quai, ce qui peut même, dans certains cas, constituer un inconvénient; mais l'on n'aura réalisé aucun avantage appréciable. Cette partie de quai, en effet, ne peut être utilisée que pour la circulation des wagons ou des chariots et non

pour le dépôt des marchandises; or, cette circulation ne sera ni changée ni facilitée en rien par cette modification. La dépense qui en résultera sera donc faite en pure perte, sans bénéfice pour le gouvernement et sans avantage pour le commerce.

Le croquis ci-contre (fig. 3) rendra plus claire ma pensée; je n'insiste d'ailleurs pas : ce point n'a pas été réfuté. Veuillez d'ailleurs remarquer que chaque fois que j'ai fait la critique d'une de ses propositions tendant à modifier l'état de choses existant, M. Carmona a passé reli-

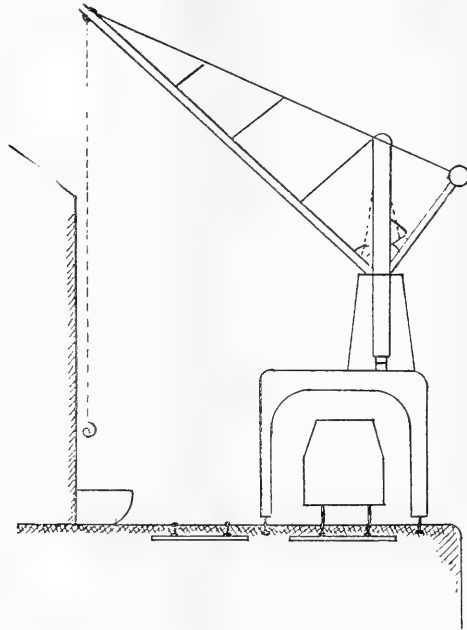


Fig. 3

gieusement mes observations sous silence. Suis-je en droit de considérer ce silence comme un accord tacite? Ou dois-je l'attribuer, comme d'ailleurs tous les autres points traités par mon collègue, au fait qu'il a cru pouvoir réfuter mon rapport sans devoir le lire, se basant, soit sur des reportages forcément incomplets des journaux, soit sur des rapports verbaux des fonctionnaires ayant assisté à mes premières conférences?

Quoiqu'il en soit, j'ai proposé pour cette partie la modification suivante :

Diferente sería si esa modificación pudiese tener por resultado el estable-

cimiento de una segunda vía férrea á lo largo del muelle, y esta modificación es posible siempre que se reduzca el ancho de la plataforma del piso bajo de los almacenes.

Esta plataforma me parece absolutamente inútil y en todo caso de un ancho excesivo : una reducción en el ancho, lo que podría hacerse á poco costo, tendría la inmensa ventaja de permitir el establecimiento de la segunda vía, la que *considero como indispensable* para facilitar los movimientos de vagones, actualmente tan difíciles.

En caso que se adoptara la solución que propongo, la grúa debería cubrir *completamente en las dos vías*; sería en este caso del tipo á pórtico, ó bien podría adoptarse la forma de medio pórtico, la armadura trasera de la grúa correría á lo largo de la galería del primer piso alto.

Pero si las razones que expondré más adelante para justificar la reducción

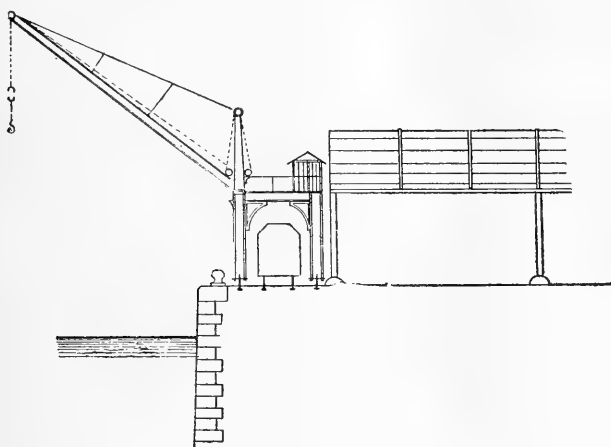


Fig. 4

del ancho de la plataforma al frente de los depósitos no parecen suficientemente concluyentes al gobierno, no podría establecerse la segunda vía, y habría sobre todo que renunciar á la transformación *proyectada* para la grúa, transformación que sería absolutamente inútil.

Il n'y a pas eu d'objection à cette proposition, en ce qui concerne du moins la grue.

Je reviendrait plus loin sur la question de la réduction de largeur des planchers surélevés.

Le type proposé pour les bassins 1 et 2 est sensiblement le même que celui projeté pour les bassins 3 et 4; mais ici l'espace libre entre le dépôt et le quai permet l'établissement d'une seconde voie sans devoir apporter de modifications au dépôt.

Je n'ai qu'un seul reproche à faire au projet, mais il est, peut-être, relativement important : c'est que le travail de la grue sera impossible en certains endroits du quai.

Quand, en effet, on place le long d'un quai deux voies de chemin de fer,

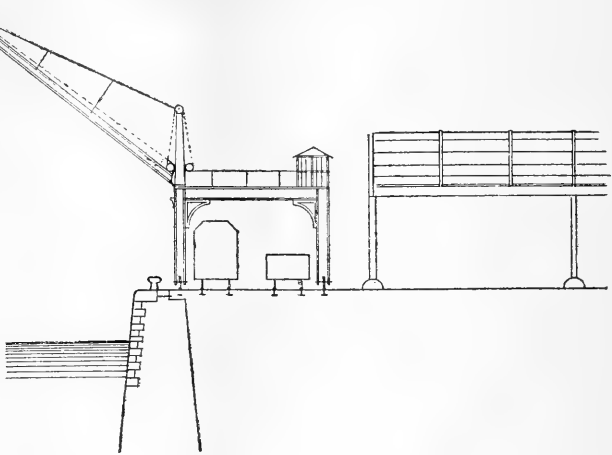


Fig. 5

il faut, pour faciliter le dégagement des wagons, les réunir de distance en distance par des liaisons dont la longueur atteint de 40 à 50 mètres. Lorsque la grue ne couvre, comme c'est le cas ici, qu'une seule voie, on ne peut

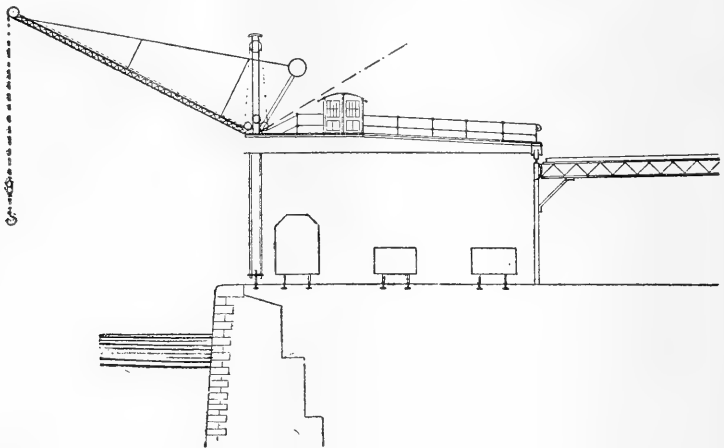


Fig. 6

la placer sur les parties du quai où il y a des liaisons et pour éviter cet inconvénient majeur, dans tous les ports où la double voie existe, la grue couvre entièrement les deux voies.

A Anvers, également, dans les endroits où l'on a établi la double voie en-

tre le hangar et le quai, on a dû adopter pour la raison signalée ci-dessus le type de grue auquel je fais allusion (fig. 5) (1).

Dans les parties où il y a trois voies, la grue est du type à demi-portique,

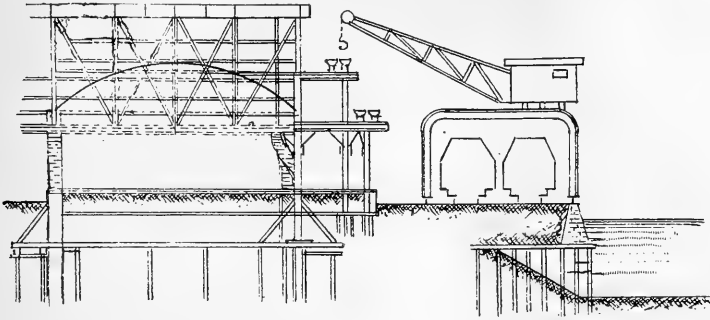


Fig. 7

le jambage avant roulant sur un rail fixé sur le quai et le jambage arrière, sur un rail fixé au hangar (fig. 6).

C'est de cette manière seulement que le mouvement des wagons peut se faire avec facilité, et puisque les transformations ne sont pas encore faites,

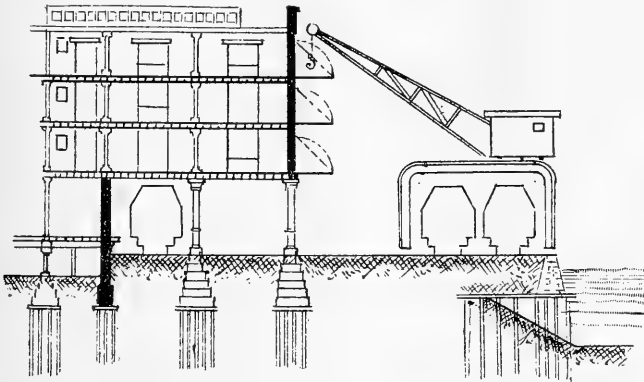


Fig. 8

je me permets d'insister pour qu'elles se fassent plutôt dans le sens que je viens d'indiquer.

Je suis persuadé que de cette façon la transformation sera utile et que, d'autre part, elle n'entraînera à aucun frais de plus que ceux prévus actuellement.

Je note à propos des grues l'opinion suivante de M. Van Ysselstein,

(1) La figure 4 représente le type de grue courante d'une voie, à Anvers.

ingénieur du port de Rotterdam (1), dans une description de ce port :

« Le long de l'eau il n'y a qu'une seule voie de chemin de fer, ce qui amène une gêne continuelle dans la circulation et des interruptions dans le chargement et le déchargement; les transbordeurs placés dans les intervalles des différents corps de hangars peuvent obvier à cet inconvénient, mais en partie seulement.

« Il convient donc d'avoir toujours du côté de l'eau des grues à portique, sous lesquelles deux trains peuvent passer. Les voies doivent être réunies l'une à l'autre par des aiguilles, de façon qu'on puisse se servir comme voie de transbordement et de l'autre comme voie de circulation ».

Je pourrais citer bien d'autres avis, mais ce serait allonger inutilement le rapport; qu'il suffise de rappeler les installations de Hambourg et de Brême, qui répondent également à ces conditions.

M. Carmona répond :

El señor Kinart dice que el proyecto relativo á la modificación de los pescantes actuales, que consiste en colocarlos sobre un pórtico que abarque una sola vía es un error, y que debe corregirse en el sentido de colocarlos abarcando dos vías ó sobre el número de vías que existan.

Esto no es un error del que yo he participado, pues proyecté esa modificación en la forma que el señor Kinart indica, proyecto que tuve que modificar reduciéndolo al abarcamiento de una sola vía porque ello aporta una economía en la construcción de los pórticos, en el peso, y por consiguiente en el gasto, sin que esto disminuya en nada las ventajas que tendrá el pescante con un pistón que abarque las dos ó más vías. En efecto, cuando el pórtico abarca una sola vía, se produce el inconveniente que manifesté en cuanto á los cambios interiores que ligan á las vías paralelas, pero este inconveniente se subsana si se colocan los cambios en la misma plazoleta, entre depósito y depósito, donde los pescantes no tienen que funcionar sino raras veces, mientras que abarcando las dos ó más vías, el pórtico estorba á las curvas que salen de las vías de los muelles para unir las con las otras vías que pasan detrás de los depósitos, debiéndose advertir que en las referidas plazoletas es donde se colocarán los pescantes de mayor poder.

Son tan exactas las ventajas que reporta el abarcamiento de una sola vía que la empresa Hersent y C^a, de reputación europea, que construye el puerto del Rosario para explotarlo ella misma, ha adoptado ese tipo, pidiendo la modificación del contrato que le imponía el abarcamiento de dos vías.

El señor ingeniero Pagnard que proyecta el ensanche del puerto de Buenos Aires indica como yo un pórtico para una sola vía.

(1) Voir les figures 7 et 8 représentant le type de grues à deux voies de ce port.

El señor ingeniero Jacobacci, al proyectar el aumento y modificación de las vías indica el mismo sistema para los pescantes.

En ce qui concerne d'abord la question de prix, j'ai peine à croire que dans un port où l'on gaspille encore tous les jours autant de millions, l'on pense être arrêtés par une considération de ce genre. La différence de prix peut à peine atteindre quelques centaines de francs !

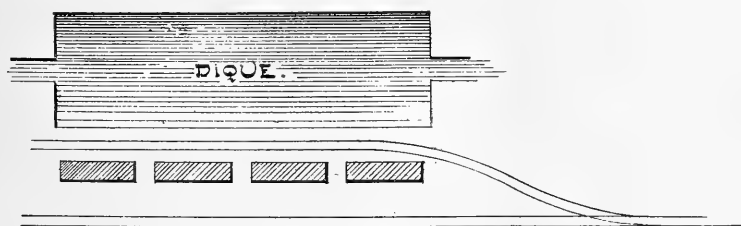
Quant à la grue elle-même, je n'ai pas dit que l'on commettait une *erreur* ; j'ai dit que ce type de grue avait un inconvénient très sérieux, qui a obligé les ingénieurs dans beaucoup de ports à adopter le type de grues à double portique.

Mon collègue reconnaît cet inconvénient, qui disparaît dit-il dans le cas où les liaisons son placées « en la misma plazoleta entre depósito y depósito ».

C'est *peut-être* exact en ce moment-ci, parceque par la suite de la mauvaise exploitation du Port il y a entre les dépôts de grands espaces dont on ne tire pas parti, mais il est à désirer qu'une exploitation intelligente soumise à une commission directrice modifie cet état de choses.

Plus loin, M. Carmona dit : « el pórtico estorba á las curvas que salen de las vías de los muelles para unir las con las otras vías que pasan detrás de los depósitos ».

Celle-ci est réellement réjouissante ! M. Carmona a-t-il donc oublié qu'il n'y a pas et qu'il ne peut pas y avoir de liaisons dans le genre de celles dont il parle. Cette liaison existe à chaque extrémité des bassins, mais à cet endroit l'on ne place pas de grues puisqu'il n'y a pas de quai pour y amarrer un navire !



Je serais donc curieux de connaître les avantages *tan exactas* de la grue à simple portique ; mon honorable collègue aurait bien pu, à l'appui de sa thèse, faire mention d'au moins un des ces avantages. Quant à la maison Hersent, sa réputation est universelle pour autant

qu'il s'agisse *de construire* des ports, des murs de quais, etc.; mais toute firme, quelle qu'elle soit, se tirera toujours très mal d'affaire quand il s'agira *d'exploiter* un port d'intérêt national, et la maison Hersent n'a, à ma connaissance, *aucune réputation* en ce qui concerne l'exploitation.

M. Pagnard, éminent ingénieur auquel je m'empresse de rendre hommage, a adopté la grue à simple portique dans le projet d'extension du port pour des raisons connues de lui, mais je puis affirmer que ces raisons n'existent pas dans le port actuel. Quant à M. Jacobacci, ingénieur des chemins de fer, je suppose qu'il s'est fort peu préoccupé de grues—et en cela il aurait eu raison—quand il a dressé le plan des voies ferrées dans le port. Son avis, en ce qui concerne les grues, ne peut donc être mis en regard de celui de tous les ingénieurs de ports européens qui, *grâce à une longue expérience*, en sont arrivés à la grue couvrant les deux voies de chemin de fer.

ENTREPOTS DE DOUANE

J'examinerai les dépôts de Buenos Aires, d'abord au point de vue *technique* et ensuite au point de vue de leur *destination*.

Les entrepôts érigés devant les bassins n^{os} 3 et 4 sont établis dans des conditions relativement bonnes, pour ce qui concerne la *réception* des marchandises; ils sont munis à tous les étages de balcons, mais j'estime pourtant que ceux du rez-de-chaussée et du premier étage font sur le quai une emprise trop considérable, inutile et par conséquent nuisible.

L'espace qui deviendrait libre à très peu de frais, par suite de leur réduction, servirait *très utilement* à l'installation d'une seconde voie le long du quai, comme je l'ai indiqué précédemment.

Rien ne s'oppose à cette réduction; il convient, en effet, de remarquer que, pour le rez-de-chaussée, en adoptant un plancher surélevé, on s'est laissé guider par les exemples de quelques ports et notamment de ceux de Hambourg et de Brême, sans s'être rendu compte de la nature du trafic à Buenos Aires.

Dans les ports où cette disposition existe, elle a été adoptée pour faciliter le chargement direct dans les wagons de chemin de fer ou dans les chariots, et pour atteindre ce but il convenait que le plancher fut à la hauteur de ces véhicules.

Or, il suffit de parcourir le port de Buenos Aires pour se rendre

compte immédiatement que tel n'est pas le cas ici : d'abord, parce que les wagons n'ont pas accès contre les entrepôts et que, pour ce qui concerne les chariots, leur chargement à l'arrière des entrepôts s'effectue toujours à l'aide des grues, par suite de leur forme quelque peu préhistorique.

M. Carmona dit :

Agrega mi colega que las plataformas de los diques 3 y 4 deben quitarse en absoluto y colocarse en su lugar una vía férrea más ; que las plataformas no sirven, y que el gobierno comete el mismo error al construir los depósitos en la Dársena norte con plataformas.

El corte de estas plataformas ha sido ya proyectado por el ingeniero Jacobacci ; pero, no por considerarlas inútiles, desde que no van á suprimirse sino á estrecharse para el paso de una vía. En efecto, la altura de la plataforma, de un lado como del otro, depende de los vehículos que van á cargar en ellos, sean carros ó vagones. Sin duda, en Amberes no es necesaria la plataforma, por el tipo de carros sumamente bajos que se usa y que se conocen con el nombre de *camions*, mientras que entre nosotros se usan carros altos, exigiendo, por consiguiente, una plataforma en relación á los mismos. De no existir estas plataformas, habría la necesidad de aumentar los pescantes de pared que el señor Kinart quiere ver desaparecer.

Como se ve por lo que antecede, basta un pequeño detalle como el del carro puesto en servicio para modificar un plan de construcción, que debe siempre, fuera de la parte técnica, subordinarse á las exigencias del ambiente.

Comme indiqué, M. Carmona répond : « Agregá mi colega que las plataformas de los diques 3 y 4 deben quitarse en absoluto. » Mais non ! mon cher collègue ! J'ai expliqué d'abord qu'il faut réduire leur largeur pour permettre l'établissement d'une seconde voie, et ensuite que le gouvernement commettait *el mismo error al construir los depósitos de la Dársena norte con plataformas*.

En effet, c'est à mon avis une erreur que de mettre des plateformes à ces dépôts. La raison d'être de cette surélévation est uniquement de faciliter d'un côté comme de l'autre le chargement direct dans les wagons du chemin de fer ou dans les chariots, et à cet effet la plateforme doit se trouver à la hauteur de ces véhicules. Or il suffit de parcourir le port pour constater immédiatement que les wagons n'ont pas accès à ces dépôts ; par conséquent, au point de vue du service des chemins de fer le plancher est absolument inutile.

Quant aux chariots, il est préférable, pour faciliter leur chargement (*dans le cas de hangars*), qu'ils puissent avoir accès en tous les

points du hangar. Et c'est ce motif qui a conduit dans le port de Liverpool, Londres, Anvers, Rotterdam, Marseille, etc., à ne pas établir de planchers surélevés. Mais si ces planchers à Buenos Aires doivent, comme on le prétend, servir au chargement des chariots, il aurait été pour le moins nécessaire de les mettre à la hauteur des chariots eux-mêmes.

Or, tel n'est pas le cas, puisque le chariot dépasse de 50 à 60 centimètres en hauteur les plateformes; et du moment qu'il faut se servir des grues pour élever les marchandises de 50 centimètres, on peut aussi bien les élever d'un mètre. De sorte que, pour Buenos Aires, non seulement les plateformes sont inutiles pour les wagons, mais elles le sont même pour les chariots. En tout cas, en ce qui me concerne, je n'ai proposé que la *réduction* de la plateforme en avant des dépôts, et M. Carmona écrit :

El corte de estas plataformas ha sido ya proyectado por el ingeniero Jacobacci, pero no por considerarlas inútiles, desde que no se van á suprimir sino á estrechar para el paso de una vía.

M. Carmona est donc d'accord avec moi pour ce qui concerne la réduction de largeur. Ce n'était vraiment pas la peine de tant controverser.

Discutant sur l'utilité des plateformes, M. Carmona écrit encore ceci :

De no existir estas plataformas, habría la necesidad de aumentar los pesantes de pared que el señor Kinart quiere ver desaparecer.

En quoi la proposition que je fais pour la *réduction* des planchers devant la façade des entrepôts peut-elle avoir une influence sur les grues qui se trouvent en arrière de cette façade ?

Toute la suite de mon rapport n'a pas eu l'honneur d'être réfutée par mon éminent collègue. Je me bornerai donc à vous en donner lecture sans commenter :

No vacilo en declarar esa plataforma inútil y en preconizar una reducción en su ancho, del lado del muelle.

Una palabra aún respecto á esta plataforma, sobre la inutilidad de la cual insisto porque he constatado que al frente de la Dársena norte, donde se construye un nuevo galpón, se incurre en el mismo error. Soy de opinión que este galpón está establecido en condiciones viciosas en vista de la naturaleza del tráfico del puerto.

M. La Roche escribe á este respecto :

« El nivel del piso del galpón es generalmente el del terraplén del muelle, pues es casi siempre necesario que los carros puedan tener acceso allí.

« Cuando los carros no deben entrar, como por ejemplo en los casos en que el depósito sólo es servido por vías férreas, la plataforma puede ser levantada al nivel de los andenes de mercaderías en las estaciones. »

De esta opinión participaron, ciertamente, también las personas que han visto cómo se efectúan las operaciones en los puertos de Liverpool, Amberes, Marsella, Rotterdam, etc.

Las disposiciones de Hamburgo y Bremen tienen su razón de ser, pero á mi modo de ver no son de aplicación en Buenos Aires.

Respiraderos de sótanos. — En cuanto á la reducción en el ancho, propuesta por mí, la presencia de los respiraderos en los sótanos no constituye desde este punto de vista, una objeción ni una traba para su ejecución.

En efecto, la descarga de barriles en la forma en que se efectúa actualmente es demasiado lenta y demasiado costosa. Conviene cerrar estos respiraderos y prolongar esas entradas de sótanos hasta la pared del muelle. Se podría también retirar estos respiraderos hasta contra el frente de los depósitos. De esta manera, la entrada de los barriles podrá hacerse directamente, sin la intervención de la grúa, de una manera rápida y económica, y esta disposición tiene además la ventaja de suprimir la presencia de aberturas de muchos estorbos en el terraplén del muelle.

Entrega de las mercaderías. — Por lo que concierne la entrega de las mercaderías, esta operación se hace en las peores condiciones, debido al pequeño número de aberturas en la fachada trasera. En efecto, sólo hay en cada piso cuatro puertas permitiendo la entrega de la mercadería; agréguese á esto que una grúa sirve, no sólo dos puertas del mismo piso sino también las puertas correspondientes á todos los otros pisos, de manera que en realidad la mercadería no puede ser retirada de ese depósito de tres pisos, de 116 metros de largo por 26^m60 de ancho y de una capacidad de 186.000 metros cúbicos sino por dos puertas á la vez.

Es absolutamente extraño, y esto causa en aquel lugar una verdadera aglomeración de carros sobre la calzada.

Puertas detrás de los depósitos. — ¿Por qué no practicar tanto en los frentes laterales como en el frente posterior nuevas aberturas que permitirían entregar la mercadería rápidamente, sin provocar desorden y sin que resulte una pérdida notable de lugar en el depósito mismo? Los carros podrían así alinearse á lo largo de todo el frente, en vez de acumularse en el lugar donde se hallan las gruas como es el caso actualmente.

He tratado también de darme cuenta de la utilidad que podrían tener las dos gruas colocadas sobre la fachada trasera de los depósitos entre dos puertas marcadas en dicha fachada pero completamente amuralladas.

Manipulación de barriles. — Las únicas y raras veces que las utilizan es para la extracción de barriles de los sótanos : lo mismo que para la entrada de barriles, haré observar que esta operación es costosa, difícil y lenta ; los barriles deben ser extraídos por un pequeño elevador como existe en todos los depósitos de este género ; la conservación y el costo de este aparato son casi nulos mientras que actualmente cada barril alzado de los sótanos á la calzada cuesta al gobierno 17,5 céntimos.

Instalación del alumbrado eléctrico. — Antes de abandonar el depósito, creo de mi deber llamar especialmente la atención sobre el inmenso peligro de incendio que se ha creado en dichos depósitos.

No sólo el depósito por sí mismo no responde á las condiciones modernas de seguridad que se exige de tales construcciones, sino que, además, una instalación de luz eléctrica hecha en condiciones deplorables aumenta el peligro en proporciones las cuales no parece que se haya reparado.

En efecto, los depósitos tienen piso de madera y es muy reducida la altura de los pisos de madera que la mercadería es estivada casi hasta el cielo raso.

Hasta cuando los depósitos son construídos con materiales incombustibles, quiero hablar del cemento armado, se evita de hacer allí instalaciones de alumbrado, pero aquí se ha creído poder colocar hilos eléctricos fijándolos en los pisos de madera sin siquiera ponerlos bajo plomo. La dificultad de examinarlos de manera constante, debido á la acumulación de mercaderías, las numerosas causas de deterioro á las que están expuestas aumentan aún el peligro.

La más elemental prudencia exige rehacer esta instalación inmediatamente si no se quiere correr el riesgo de una verdadera catástrofe.

Si estos depósitos están asegurados no puedo comprender cómo una compañía de seguros autorizó una instalación en estas condiciones.

Debido también á la falta de seguridad que presentan los depósitos actuales no aconsejaría aceptar el proyecto que parece existir de reunir todos los almacenes actuales los unos con los otros.

Esto sería aumentar los riesgos que se corre, cuando es universalmente admitido actualmente que los depósitos deben estar todos separados los unos de los otros.

Resumen. — Bajo el punto de vista técnico, resumiré como sigue las proposiciones concernientes á los depósitos de primera línea :

1º Para la recepción de mercaderías, reducir el ancho de las galerías del piso bajo y del primer piso alto, de manera de poder establecer una segunda vía de ferrocarril ;

2º Para la entrega, practicar puertas en los frentes laterales y posteriores ;

3º Notificar la recepción y la entrega de los barriles en los sótanos ;

4º Rehacer la instalación eléctrica en los depósitos ;

5º Establecer sobre la ribera opuesta tinglados y no almacenes (tinglados con ó sin pisos altos).

DE LA APLICACIÓN DE TINGLADOS DE PRIMERA LÍNEA Y DE LA NECESIDAD DE ESTABLECER DEPÓSITOS DE SEGUNDA LÍNEA

Consideraciones generales. — He dicho en una parte anterior que no había llegado el momento de aplicar el proyecto de modificación del reglamento relativo á la duración de las operaciones de carga ó de descarga, porque las instalaciones del puerto no permitían á los buques efectuar estas operaciones en los plazos fijados : 1º porque el número de grúas no era suficiente, y 2º porque el buque no disponía á su llegada de un sitio para depositar todo su cargamento.

La administración de un puerto debe poner el buque en condiciones de efectuar las operaciones tan rápidamente como lo desee.

Conviene observar que por parte del buque nada impide una descarga rápida ; algunos buques tienen ocho ó nueve escotillas, numerosas y poderosas maquinarias que pueden poner la mercadería sobre cubierta en un tiempo muy corto.

Las maquinarias de los muelles deben pues poder tomar las mercaderías á medida que son traídas, y la administración del puerto debe estar en condiciones de poner en ciertos casos hasta ocho y diez grúas movibles frente al buque.

Ciertos trasbordos han alcanzado tres mil toneladas por día, y en Londres se citan ejemplos palpables, como el del vapor *Milwaukee* que descargó 11.000 toneladas en 66 horas de trabajo efectivo, con un cargamento de lo más variado : ganado en pie, madera, cereales, etc.

Extensión de los terraplenes necesarios para las operaciones. — Se ve pues que actualmente la rapidez de la descarga es sólo limitada materialmente por la extensión de los terraplenes del depósito y por las facilidades más ó menos grandes que puede encontrarse para evacuar la mercadería á medida que se descarga.

Supongamos pues un vapor de 150 metros de largo y que tenga 4000 toneladas para descargar; ya que prácticamente sólo se puede poner una tonelada por metro cuadrado, deberá disponer de una superficie correspondiente á 4000 metros cuadrados. Si las operaciones de carga se hacen en el mismo sitio la mercadería debe también en ciertos casos ser extendida, lo que aumenta la superficie del depósito necesario.

Si, como es el caso en Buenos Aires, el tinglado tiene sólo 120 metros, la profundidad deberá tener por lo menos 40 ó 50 metros. Dos pisos altos de los depósitos actuales son pues indispensables para extender el cargamento de un buque, ya que el depósito tiene sólo unos 26 metros de profundidad.

Amberes. — En Amberes y en otros puertos, los tinglados son sin pisos altos porque allí se dispone de terraplenes suficientes; en los muelles del río Escalda el terraplén mide 240 metros de ancho y la profundidad de los depósitos es de 60 metros.

Liverpool. — En los puertos donde falta lugar se hace estiva en altura como en Liverpool, donde los tinglados tienen también un piso alto.

Manchester. — En Manchester, donde se han construido tinglados de cuatro pisos sin contar el piso bajo, estos almacenes, que sirven *únicamente* para la descarga y para el reconocimiento inmediato de la mercadería, y no para una estada prolongada, tienen alrededor de 30 metros de profundidad. Algunos de estos tinglados son colocados á lo largo del muelle, con grúas que se mueven al nivel del suelo del cuarto piso, otros se encuentran á 10 ó 12 metros de distancia, lo que permite colocar entre el tinglado y el buque una ó dos vías férreas.

Aplicación del terraplén. — La disposición de Manchester es, pues, en todo punto semejante á la de Buenos Aires, pero allí como por otra parte en todos los puertos y contrariamente á lo que se hace aquí, todos estos almacenes son considerados como *transit sheds*, término inglés que da perfectamente la idea.

Suprimir el almacenaje de larga duración en los depósitos existentes, tal debe ser la medida á tomar por el gobierno.

La mercadería debe quedar en los depósitos del muelle á lo sumo ocho ó diez días después de su examen por la Aduana, y en este caso el buque podrá efectuar sus operaciones con toda la celeridad deseable, trabajar día y noche y volver á irse en cuanto haya recibido su cargamento.

Conviene, sin embargo, que la Aduana no se muestre muy exigente y no quiera examinar las mercaderías á medida de su puesta á tierra, porque en este caso de nada serviría activar las operaciones. En efecto, el servicio de la Aduana empieza tarde á la mañana, termina temprano á la tarde y no funciona en ciertos días, lo que no es criticable; las operaciones que debe efectuar la Aduana son, en efecto, á menudo minuciosas y delicadas, é implican ciertas demoras. Á mi juicio, el hecho de tener como aquí almacenes cerrados es suficiente garantía para la Aduana.

La medida que consiste, pues, en considerar los depósitos actuales como *transit sheds* es *urgente* pero no inmediata.

Depósitos de segunda línea. — Antes de aplicarla conviene, en efecto, construir detrás de los depósitos actuales otros llamados de segunda línea, depósitos de Aduana donde las mercaderías podrán permanecer como en los depósitos actuales durante un tiempo relativamente largo.

La existencia de depósitos de Aduana es indispensable en todos los puertos, pero no se les puede establecer á lo largo del muelle sino en casos excepcionales y cuando el puerto dispone de instalaciones vastas.

La disposición de los muelles del puerto de Bremen es de las más notables, y conviene estudiarla y aplicarla razonadamente en Buenos Aires. No falta lugar, con la condición naturalmente de que no lo utilicen de manera inconsiderada por inútiles vías de ferrocarril.

Á la espera de la construcción de dichos depósitos (en caso necesario uno solo sería suficiente), la única medida que en mi opinión debe aplicarse es la medida provisoria que he señalado en la segunda parte de este informe y que las consideraciones arriba enumeradas justifican.

VÍAS FÉRREAS

Dificultades del problema. — La cuestión del establecimiento de vías férreas en un puerto es, por cierto, de las más importantes, y tal vez también la más difícil, pues toda porción de vía inútil debe ser evitada si no se quiere incurrir en gastos exagerados. Se debe ante todo pensar en una explotación intensiva. Las dificultades de instalación de vías provienen en primer lugar del hecho de que, contrariamente á lo que pasa en una estación de ferrocarril, es el vagón el que debe ir á la mercadería y no la mercadería al vagón.

Agréguese á esto la diversidad de las operaciones á efectuarse: una vez un trasbordo directo del buque al vagón ó viceversa, otra vez un embarque ó desembarque en los tinglados ó fuera de los tinglados.

En fin, el hecho de que los vagones no pueden siempre ser inmediatamente descargados después de su llegada, ya sea porque el buque no esté en estado de operar el embarque, ya sea por cualquier otro motivo, viene á complicar aún más este problema.

Sin embargo, no es insoluble; partiendo de principios lógicos se puede establecer las vías férreas de manera de poder hacer todos estos movimientos sin la menor dificultad.

Principio fundamental. — La idea primordial en la que conviene inspirarse es la que ya he citado en la segunda parte del informe:

El puerto no puede constituir un depósito para los medios de transporte y principalmente para los vagones.

Así como los almacenes para depósito permanente de mercaderías deben ser, como en todos los puertos, relegados en segunda línea, sin alejarlos demasiado del puerto, también las vías de depósito para los vagones deben ser todas midas en una estación más allá de los límites en los cuales se ejecutan las operaciones y en un lugar lo menos alejado del puerto posible.

Necesidad de establecer estaciones de triaje. — Esta estación de estacionamiento para los vagones debe ser destinada al mismo tiempo para efectuar todas las operaciones de *traje*, es decir, clasificación de vagones, formación y descomposición de trenes, de tal manera que la locomotora pueda conducir los trenes de vagones á su sitio, sin efectuar maniobra alguna en el puerto.

El establecimiento de una ó dos estaciones de *traje* dispuestas en haces (*faisceaux*) racionales es indispensable, y me permito á este respecto citar la opinión del señor Lambrechtsen, ingeniero jefe del puerto de Amsterdam, quien escribe :

« Una estación de *traje* para los vagones de ferrocarril, dispuesta especialmente para el servicio del puerto, es indispensable en todos los puertos marítimos de alguna importancia. Uniones rápidas y fáciles deben conducir de la estación á todos los sitios de depósito y principalmente allí donde se opera el trasbordo del buque al vagón. »

Si fuera mejor documentado podría citar la opinión de los ingenieros de los puertos de Hamburgo y Bremen, pero será suficiente consultar la disposición de las vías férreas de estos puertos para convencerse de que participan de esta opinión.

Por lo que concierne al puerto de Amberes, donde el tráfico de vagones en un mes es superior al de Buenos Aires en un año, se ha conseguido ejecutar los movimientos sin dificultades y sin superabundancia de vías férreas, debido al establecimiento de algunas estaciones para mercaderías fuera de los límites del puerto, pero muy cerca de estos límites.

Á título de ejemplo y para hacer ver la capacidad de una de estas estaciones, reproduciré un extracto del informe producido por el señor Royers, ingeniero en jefe del puerto de Amberes el año próximo pasado :

« *Estación Amberes-Zurenborg.* — La estación de descomposición á la salida tiene 25 kilómetros de vías, y la estación de formación tiene 28.

« La terminación completa de esta doble estación ha permitido concentrar allí todas las maniobras de clasificación de vagones; tal como es actualmente, la estación basta para asegurar el movimiento diario de 4500 vagones. »

En Buenos Aires, el movimiento diario no alcanza á la décima parte de este número. Si admitimos, pues, 300 días laborables, el movimiento de la estación de Amberes puede alcanzar á 1.350.000 vagones, es decir, alrededor de 12 veces más que el movimiento en Buenos Aires.

« En otra estación de Amberes, muy reciente, se clasifica actualmente alrededor de 1200 vagones por día, es decir, 360.000 vagones por año.

« El desarrollo de esta estación en vías férreas es de 23 kilómetros, y está lejos de tener el máximum de su rendimiento. »

En lo que se refiere á Buenos Aires, este sistema no ha sido observado, y lo mismo que se han establecido depósitos de primera línea sirviendo al almacenaje, también se ha estorbado el puerto con vías férreas inútiles.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANJE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mittheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte über die Verhandlungen der Königlich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen, Elberfeld. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mittheilungen, Stuttgart. — Schriften der Physikalisch — Oekonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungria

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiques « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien. — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenschaftlich Medicinischen Vereines für Böhmen, « Lotos » Praga. — Jahrbuch des Ungarischen Kapäthen Vereines, Igo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de

l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias, Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Política e Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geographica e Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geographica e Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico e Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria, Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Canje de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional, San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional. — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Higiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaiso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaiso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial, Barcelona. — Rev. Industria e invenciones, Barcelona. — Rev. Arquitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minería Metalúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmacy, Materia Medica, Cincinnati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territories, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwaukee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Journal of the New Jersey Natural History, New Jersey, Trenton. — Journal of the Military Service Institution of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill, Nord-Carolina. — « La América Científica », New York. — Librarian Augustana College, RockIsland, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann. Report of the Board of trustees of the Public Museum, Milwaukee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixteenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences, Care of the University, Cincinnati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commissioners Second Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institu-

tion, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklyn Institute of Arts and Sciences — The Ohio Mechanics Institute, Cincinnati. — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Engineer Society of Western, Pennsylvania. — Proceeding of the Davempont Academy, Iowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portland, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. — Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianapolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies », Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnéenne du Nord de la France, Amiens. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientifiques, Angers. — Bull. de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpellier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathématiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Etude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandische Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine, Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — British Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Quaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUERTO

FEBRERO 1907. — ENTREGA II. — TOMO LXIII

ÍNDICE

FERNAND KINART, Conférence sur le port de Buenos Aires (<i>conclusión</i>)	49
ANGEL GALLARDO, Observaciones sobre la metamórfosis de <i>Morpho catenarius</i> (Perry)	52
MARTÍN LEGUIZAMÓN, Las tierras raras	58
EUGENIO AUTRAN, Les tropéolacées argentines et le genre <i>Magallana</i> Cav.	74
JOHN D. WARNKEN, Rembrandt	82

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1907



JUNTA DIRECTIVA

<i>Presidente</i>	Tenientecoronel, ingeniero Arturo M. Lugones
<i>Vicepresidente 1º</i>	Ingeniero Julio Labarthe
<i>Vicepresidente 2º</i>	Ingeniero Enrique Hermitte
<i>Secretario de actas</i>	Ingeniero Arturo Hoyo
<i>Secretario de correspondencia</i> ..	Ingeniero Arturo Grieben
<i>Tesorero</i>	Ingeniero Luis Miguens
<i>Bibliotecario</i>	Doctor Horacio Arditi
	Doctor Carlos M. Morales
	Ingeniero José Debenedetti
<i>Vocales</i>	Ingeniero Ricardo J. Gutiérrez
	Ingeniero Domingo Selva
	Ingeniero Federico Birabén
	Doctor Guillermo F. Schaefer
	Señor Rodolfo Santángelo
<i>Gerente</i>	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herlizka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año.....	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

He aquí la descomposición de las vías del puerto de Buenos Aires :

	Metros
Vías de trabajo (carga y descarga).....	19.626
Vías de tránsito.....	24.671
Curvas de comunicación.....	8.092
Curvas para el establecimiento vagones....	26.080
Total....	78.468

Los 28 kilómetros de vías establecidas para el depósito de vagones constituyen la verdadera causa de la aglomeración del puerto y de la imposibilidad en que siempre se encontrarán, cualquiera que sea el número de kilómetros de vías que se agregará, de efectuar las maniobras de manera rápida.

Todas estas vías deberían ser retiradas, agrupadas en haces de vías racionales para el « triaje », y los 28 kilómetros existentes serían suficientes para asegurar todo el tráfico del puerto.

El lugar no falta para levantar tal estación, y aun cuando se debería expropiar á grandes desembolsos, es en mi opinión la única solución que puede adoptarse. Se necesitaría una estación al Norte y otra al Sud ; la solución que consiste en aumentar el número de las vías de entrada en el puerto no es una solución.

Vías férreas en el puerto mismo. — Cuando los vagones han sido traídos á esa estación, quedan allí en condiciones determinadas hasta el momento en que puedan ser conducidos delante del buque para ser descargados. Se les trae allí antes de las 8 de la mañana para llevarlos de nuevo á la estación á las 12 y á las 2 se colocan otros vagones frente al buque ; la operación puede hacerse de esta manera en menos de cuatro horas, y es por ese motivo que he levantado esta cuestión en la segunda parte, reservándome el explicar ahora la manera en que se puede llegar á este resultado.

Para llegar hasta el buque, es necesario que se establezcan sobre el muelle dos vías principales, llamadas de circulación, las cuales deben ser siempre libres. Las locomotoras traen por varios trenes los vagones destinados, los unos al dique 4, los otros á los diques 3, 2 y 1, etc.

Los vagones son empujados sobre una tercera vía, detrás del galpón y frente á cada buque.

El croquis que aparece á continuación indica la disposición de vías en el sitio de un buque, disposición que resulta de la idea fundamental siguiente :

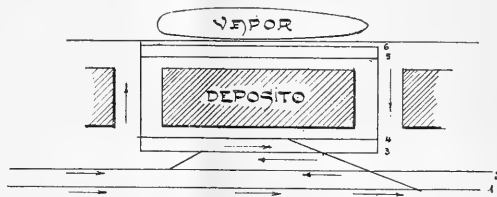
Todo buque debe poder disponer y hacer maniobrar sus vagones sin estorbar su vecino y sin ser molestado por él.

He aquí cómo se puede llegar á esto.

Principio de instalación de las vías. — Las vías marcadas 1 y 2 son las de circulación, vías principales sobre las cuales los vagones nunca deben estacionarse.

Detrás del tinglado supongo que haya dos vías, marcadas 3 y 4 y entre el muelle y el tinglado dos vías marcadas 5 y 6. Los vagones que, por ejemplo, llegan por la vía 2, son formados sobre la vía 3, siguen la dirección de las flechas y vuelven sobre la vía 4 después de haber descargado sobre la vía 6 ó 5; luego son tomados por la locomotora, la que vuelve sobre la vía 1.

Se debe pues disponer, en el sitio de cada buque, de medios que permitan efectuar los movimientos que acabo de indicar; estos medios son tres, y uno ú otro es aplicado indistintamente en todos los puertos. En Amberes los tres sistemas están en uso; son las plataformas giratorias, los transbordadores y las uniones directas por vías férreas. El sistema de las plataformas giratorias no es aplicable en Buenos Aires, á causa de la longitud de los va-



gones; los otros dos sistemas deben ser estudiados. No entra en mis intenciones discutir las ventajas de uno ú otro sistema.

Me limitaré á señalar que, de acuerdo con un estudio breve que he efectuado de la disposición á dar á las vías férreas, soy de opinión que conviene aplicar el sistema de transbordadores del lado donde se encuentran establecidos los depósitos, y el sistema de las uniones directas en el lado opuesto.

La adopción de este sistema permitiría reducir en más de la mitad la longitud de las vías férreas que existen en el puerto. Estas pocas indicaciones bastarán á mi juicio para que la Dirección del puerto pueda proseguir su estudio en caso de aceptarse este proyecto.

En mi opinión, la ejecución de las proposiciones que tengo el honor de presentar serían de naturaleza á transformar con pocos desembolsos el puerto de Buenos Aires y colocarlo á la altura de los puertos mejor provistos del mundo; por otra parte, su explotación sería mucho más económica.

En ce qui concerne les voies ferrées, M. Carmona a imaginé quelques considérations assez intéressantes, non pas au point de vue technique, mais au point de vue de l'esprit qu'elles révèlent.

Je ne m'arrêterai pas à ces détails pour ne pas allonger démesurément cette causerie, et je me bornerai à dire que dans mon rapport je n'ai présenté que des considérations d'ordre absolument général, au point de vue de l'établissement des voies ferrées.

Un projet de chemin de fer étant à l'examen des pouvoirs, je n'ai pas cru devoir m'occuper de cette question. Au surplus, si j'avais été questionné à ce sujet, je me serais borné à répondre que je ne pouvais comprendre comment un gouvernement s'engageait ainsi dans des dépenses de 20.000.000 francs sans même savoir quel était le dispositif que l'on aurait adopté pour l'extension du port; que les voies ferrées, à peine placées, courraient le risque de devoir être démolies; que, par conséquent, il conviendrait de ne donner suite au projet qu'après être fixé entièrement sur les extensions du port.

Messieurs, avant de terminer, je tiens à vous dire combien je déplore d'avoir été mis dans la nécessité de répondre aux attaques de M. Carmona, que j'avais eu soin cependant de ne jamais mettre personnellement en cause. Lui seul est intervenu dans le débat, et j'ai dû lui répondre en termes vifs peut-être, dépassant certainement ma pensée.

Loin de moi cependant l'idée de vouloir incriminer mon excellent collègue, et de faire peser sur lui personnellement les erreurs que j'ai signalées. Je n'ignore pas qu'elles ne lui sont pas entièrement imputables, et c'est pour cette raison que j'ai cru devoir terminer mon rapport par des conclusions auxquelles vous voudrez bien vous rapporter.

Le seul reproche que je puis adresser à M. Carmona c'est d'avoir voulu malgré tout défendre des choses indéfendables; en second lieu, d'avoir affirmé que toutes les mesures préconisées par moi avaient été déjà présentés depuis de longues années au gouvernement par lui-même. Je ne puis évidemment que m'en féliciter, et l'en féliciter lui-même, en exprimant toutefois l'étonnement de voir que ces mesures si utiles, qui auraient pu faire économiser des millions peut-être, n'aient pas été mises à exécution. Puisque mon collègue connaissait depuis si longtemps le remède à la situation, son devoir était de le faire appliquer.

En ce qui me concerne, sans vouloir par amour propre revendiquer la priorité de telle ou telle solution, je m'estimerai heureux si mon intervention aura pu décider le gouvernement à entrer dans la voie des réformes: — que ces réformes aient été préconisées par M. Carmona ou par moi, c'est un fait sans importance.

OBSERVACIONES SOBRE LA METAMÓRFOSIS

DE

MORPHO CATENARIUS (PERRY)

EN LOS ALREDEDORES DE BUENOS AIRES

POR ÁNGEL GALLARDO

El 2 de diciembre de 1906 tuve ocasión de hallar en Martínez (partido de San Isidro, prov. de Buenos Aires) numerosas orugas de *Morpho Catenarius* [Perry] (*Morpho Epistrophis* Hübner) en el bosque que cubre las pintorescas barrancas de la antigua quinta del general Pueyrredón. Esta quinta se halla situada en un pequeño cabo, llamado Punta Olivos, que avanza en el Río de la Plata y es contorneado en curva bastante acentuada, con desmontes casi á pico, por el Ferrocarril del Rosario entre las estaciones Anchorena y San Isidro.

Las orugas se encontraban en grupos sobre plantas de coronillo (*Scutia buxifolia* Reiss.) que abundan en las laderas de un profundo barranco que la erosión ha excavado al Sur de la casa colonial que habitó el héroe de nuestra independencia. El coronillo es una Ramnácea que crece en las provincias de Tucumán y de Entre Ríos y también á lo largo de las barrancas bonaerenses, adonde debe haber sido transportada por el río.

Los grupos de orugas resaltan por su coloración roja sobre las plantas en que se encuentran y recuerdan á la distancia las inflorescencias del ceibo (*Erythrina Crista-galli* L.)

Recogí un cierto número de estas hermosas orugas de brillantes colores con la intención de alimentarlas y seguir su metamorfosis. Era interesante, en efecto, estudiar el desarrollo de esta especie en los alrededores de Buenos Aires, pues el *Morpho Catenarius* (Perry) vive habitualmente mucho más al norte.

Según Burmeister (1) se encuentra al sur del Brasil, en las provincias de Santa Catalina y de Río Grande del Sur, en el Paraguay,

(1) *Description physique de la République Argentine*, t. V, 1875, pág. 191.

Uruguay, Misiones, Corrientes y Entre Ríos, habiéndose cazado algunas veces en las cercanías de Buenos Aires.

El doctor Antonio Lynch ha criado estas orugas hace varios años, obteniéndolas en el mismo sitio de la barranca de Martínez, que sería según él la única estación de este *Morpho* en la provincia de Buenos Aires. La presencia de estos lepidópteros en un sitio tan austral puede explicarse por el transporte accidental de algunas orugas desde Entre Ríos ó Corrientes, con los camalotes, en épocas de grandes crecientes, conjuntamente con el coronillo de que se alimentan. El cabo formado por las barrancas de Martínez y la ausencia de playa en ese sitio, permite fácilmente que las orugas hayan podido establecerse allí y aclimatarse en el bosque que las viste, el cual recuerda por su composición y la lozanía de su vegetación á los de regiones más septentrionales. Varias veces se ha hecho notar el carácter especial de la flora y en parte de la fauna que se encuentra en las islas del Delta y en las barrancas del Río de la Plata, debido á la dispersión por los camalotes á lo largo de esas costas. El caso actual constituye un nuevo ejemplo de dispersión fluvial. La especie ha quedado localizada en esos bosquecillos de Martínez por las costumbres sedentarias de la hembra que vuela poco y se mantiene sobre los troncos en sitios poco visibles.

Aunque la especie es más conocida con el nombre de *Morpho Epistrophis* Hübnér le corresponde por prioridad el de *Morpho Catenarius* (Perry), pues había sido descrito el macho por Perry en 1811 bajo el nombre de *Papilio Catenarius* en *Arcana Naturae*.

Hübner en su *Sammlung exotischer Schmetterlinge* (t. II, planchas 79 y 80, 1816-1824) confundió bajo el nombre de *Leonte Epistrophis* el macho del *Catenarius* del Brasil Meridional y al *Laërtes* de Drury de Río Janeiro al cual tomó por la hembra de su *Epistrophis* (2). Las imágenes de ambas especies son muy parecidas, difiriendo principalmente en las manchas de las alas, pero las orugas son de coloración completamente diferente, como puede comprobarse comparando las figuras 1 y 2 (*Laërtes*) con las 3 y 4 (*Epistrophis*) de la plancha VII del *Atlas de la Description physique de la République Argentine*, 5ª sección, 2ª parte, 1879, de Burmeister. En el mismo Atlas se encuentra represen-

(2) Ver H. BURMEISTER, *Description physique de la République Argentine*, t. V *Lépidoptères*, 1878, pág. 191; W. F. KIRBY, *A Synonymic Catalogue of Diurnal Lepidoptera, Supplement*. London, 1877; O. STAUDINGER, *Exotische Tagfalter*, 1888, pág. 205.

tada la hembra del *Epistrophis* (pl. V, fig. 7) que Hübner no conoció.

Como hemos dicho las orugas viven en sociedad de 20 á 30 y aún tejen en estado libre una tela que les sirve de soporte transitorio común que luego abandonan al cambiar de sitio.

Se alimentan de *Scutia burifolia* Reiss., sin ser muy voraces. Según Wilhelm Müller (citado por Schatz y Rober, *Die Familien und Gattungen der Tagfalter*, 1892, pág. 183) se alimentan de hojas de *Inga semialata*.

En estado de reposo encorvan con frecuencia la parte anterior del cuerpo, de manera que la cabeza viene á apoyarse lateralmente más ó menos á la mitad del cuerpo.

El doctor Burmeister se ha ocupado de estas orugas en su *Description de Morphonides brésiliens* (3), dando dos dibujos muy mal litografiados en la plancha 2 de ese trabajo. Muy superiores son las figuras del Atlas de Burmeister ya mencionado, pero asimismo no dan clara idea de la brillante coloración de estas orugas.

Para complementar los datos anteriores doy una

DESCRIPCIÓN DE LA ORUGA DEL MORPHO CATENARIUS (PERRY)

Coloración general rojo carmín en la parte dorsal, negra con finas vellosidades blancas en los costados y castaño rojizo en la parte ventral. La parte dorsal presenta una línea longitudinal central formada de pelos blancos. En esa línea y en el cuarto y quinto anillo (á veces también en ejemplares grandes en el sexto, octavo y noveno) se notan puntos de color amarillo cromo brillante (7-q de la escala de colores de Radde). Estos puntos amarillos están incluidos en una mancha negra. La cabeza es de una viva coloración púrpura pasando á carmín (26-i, Radde) densamente cubierta de pelos algo más claros, de color carmín pasando al cinabrio (30-k, Radde).

Estos pelos recubren toda la cabeza dándole un aspecto de felpa, son más largos en la parte occipital y á los costados de las mandíbulas, donde forman una especie de bigotes (4). En cada anillo hay seis pinceles ó fascículos de pelos rojos y blancos. Á partir de la línea

(3) *Revue et Magazin de Zoologie*, t. I, pág. 17-47, pl. 1-6, París 1873.

(4) En el animal vivo no se notan los pequeños tubérculos occipitales que señala y dibuja Burmeister. Afeitando la cabeza de una oruga muerta he notado un saliente occipital, pero más redondo que en los dibujos de Burmeister, quien, por otra parte, indica que esos tubérculos son difíciles de ver.

media se halla de cada lado un pequeño pincelito, luego otro mayor y finalmente uno blanco con poco rojo debajo del estigma.

Los pinceles de los dos ó tres primeros anillos están dirigidos hacia adelante, los demás oblicuamente hacia atrás. En los pelos del séptimo anillo predomina el color blanco, formando una especie de cinturón claro. En los anillos 10 y 11 también predominan los pelos blancos.

Los dos últimos anillos son completamente rojos, como la cabeza, y cubiertos de pelos del mismo color.

Los ojos son amarillentos.

El labio superior amarillo.

Las mandíbulas amarillo cromo con el borde masticatorio negro.

Las patas verdaderas y falsas de color de avellana. Estas últimas con pelos amarillentos.

Los estigmas amarillos rodeados de cortos pelos rojos.

Longitud 50-60 milímetros. Diámetro 9-10 milímetros.

Al acercarse la ninfosis se fijan con seda por la extremidad posterior, se acortan y encorvan, pierden los colores brillantes, tomando una coloración yerba-mate húmeda con los pinceles de pelos oscuros.

La crisálida, como todas las del género, es verde esmeralda algo glauca, transparente al principio. Una línea dorsal de verde más oscuro así como los estigmas. Es ovalada, corta, gruesa, pues el diámetro de los anillos abdominales aumenta mucho á partir de los últimos, lo que hace que la crisálida se presente como hinchada en la parte central. Tiene dos tubérculos cónicos con la punta negra á manera de cuernos sobre la cabeza. Cuelga cabeza hacia abajo por un pedúnculo que termina al abdomen el cual se fija al soporte por el tejido compacto de seda blanca hilado por la larva. Longitud, 25 milímetros. Ancho, 12 milímetros.

El estado de crisálida dura aproximadamente un mes, desde mediados de diciembre á mediados de enero. Poco antes de salir el adulto se ven por transparencia las manchas de las alas.

Al despojarse una crisálida el 11 de diciembre de la piel de la oruga, las cerotecas quedaron encerradas en el cráneo duro y desecado de la larva, de manera que por el peso de este despojo se estiraron las cerotecas en vez de aplicarse sobre el cuerpo de la crisálida, la cual quedó con dos largas antenas verdes transparentes. En esta situación peligrosa las antenas se secaron y quebraron quedando únicamente su base. Asimismo el 8 de enero salió con felicidad el adulto provisto sólo de pequeños trozos de antenas que no le permitían dirigirse en su vuelo.

Las imágenes coinciden completamente con la descripción y dibujo de Burmeister (5).

Color general blanco azulado, anaracado é irisado; costa de las alas anteriores negra, unida con una mancha alargada triangular un poco sinuosa que ocupa la terminación de la célula discoidal.

Borde externo de las cuatro alas con manchas negras redondas que ocupan la terminación de las ramas marginales y adelante de cada mancha una lúnula del mismo color. Parte de abajo de las alas posteriores y la porción terminal de las anteriores con bandas amarillas grisáceas muy finas, mucho más anchas y más oscuras en la hembra que en el macho, acompañadas de una serie transversal de ojos de pavo real redondos negros, con un círculo amarillo y pupila blanca.

En las alas anteriores tres ojos en las células marginales 2, 4 y 5 (el primero más pequeño); en las posteriores seis ojos en las células 2 á 7. Cuerpo blanco azulado. Vértice de la cabeza y antenas negras; patas blancas, las rudimentarias anteriores del macho desnudas, salvo los tarsos que son velludos.

Ojos bronceados. Palpos blancos. Las escamas de las alas son grandes de manera que á simple vista las alas aparecen finamente estriadas. Expansión alar de 10 á 12,7 centímetros.

Las escasas mariposas que he obtenido de las orugas recogidas en la barranca de Pueyrredón y criadas con deficiente alimentación, las he puesto en libertad en mi quinta de Bella Vista, B. A. P., donde he plantado coronillo á fin de constituir una nueva estación de este bellissimo y delicado lepidóptero.

Esperando que se reproduzcan para el año próximo tengo por ahora el placer de verlas volar en el parque con ese vuelo particular de los Morphos que hizo exclamar á Burmeister (6):

De même que parmi les oiseaux l'aigle a dans son vol une grande magisté; de même, parmi les papillons, le Morpho l'emporté par la noblesse de son vol!

Véase como describe Holmberg su primer encuentro con esta mariposa en el Arroyo Quiá del Chaco (7):

« Las aguas tranquilas reflejan con fidelidad especular los mínimos detalles del paisaje.

(5) *Description physique*, t. V, pág. 190-191, Atlas, pl. V, fig. 7.

(6) *Description de Morphonides brésiliens*.

(7) *Viajes á Misiones*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, t. X, pág. 64.

« Una doble imagen clara se mueve en el fondo sombrío.

« Ora sube, ora descende, y multiplica las ondas de su pesado vuelo. No se diría, al contemplar sus grandes alas de un blanco azulado, tan ténues, tan delicadas, tan hermosas, que el aire habría de resistir á su latido. Ya se oculta entre los bosques ribereños; ya reaparece entre la sombra profunda de las glorietas; ya se retrata una vez más en el espejo inmóvil del Riacho. Ah! pasó lejos! La traidora red no puede aprisionarla y la *Morpho Epistrophis*, indolente en su vuelo pesado, se oculta entre los misterios del bosque, ó prosigue, en sus ondas, reflejándose una y mil veces sobre la tranquila superficie. »

Sin necesidad de trasladarse á regiones tropicales se puede disfrutar á corta distancia de Buenos Aires, del maravilloso espectáculo del variado y elegante vuelo de los Morphos. Por centenares se les ve revolotear á fines de enero en la obscuridad que reina aun á mediodía en el torrente boscoso de la quinta de Pueyrredón, en la barranca de Martínez.

La casa solitaria del guerrero argentino, donde según la tradición, concertaron el plan del paso de los Andes los generales San Martín, Soler y Pueyrredón, domina desde la altura el vasto panorama del Río de la Plata, mientras en la espesura que la rodea vuelan blandamente las pálidas mariposas que recuerdan por su antiguo nombre al guerrero Epístrofo, muerto por Aquiles.

Su blancura lunar resalta en los sitios sombríos que frecuentan, lo que ha sugerido á la superstición popular la idea de que estos Morfónidos anuncian la muerte.

« Con vuelo ingenioso, brincando de arriba abajo y de abajo arriba ondea aquí la « mensajera de la muerte », la majestuosa *Pavonia Epistrophis*, sin duda la más imponente y bella mariposa diurna de las regiones del nordeste de nuestra República, siempre buscando en su vuelo caprichoso los sitios frondosos, destacándose entre la sombra de estos bosquecillos con su pálido vestido de muerte y silenciosa como un espectro. La « mensajera de la muerte! » (8).

Pero ella es también, como todas las mariposas, desde la antigüedad más remota, símbolo de la resurrección, volando tenue, irisada y casi inmaterial después de despojar la sangrienta vestidura de la oruga y de desgarrar su translúcida crisálida de color de esperanza.

(8) DOCTOR ADOLFO DOERING, *Noticias ornitológicas de las regiones ribereñas del Río Guayquiraró*, en el *Periódico Zoológico*, t. I, pág. 242 (citado en *Viajes á Misiones*, pág. 216).

LAS TIERRAS RARAS

Definición. — *Tierras raras*, así se llaman á unos sesquióxidos, bastantes numerosos, casi indestructibles, que presentan entre sí, grandes analogías, que pertenecen al grupo analítico del Aluminio y Cromo, y cuyas propiedades están caracterizadas por: la insolubilidad de sus oxalatos en soluciones neutras ó débilmente ácidas; por la solubilidad de sus cloruros y de sus sulfuros en soluciones ácidas; por los precipitados blancos insolubles en exceso de reactivo, que al estado de hidratos dan con los sulfuros alcalinos y la potasa, estos hidratos absorben el anhídrido carbónico del aire transformándose en carbonatos; porque sus sulfatos son más solubles en frío que en caliente; por los precipitados generalmente solubles en exceso de reactivo que dan con los carbonatos alcalinos.

Estado natural. — Se les encuentra en la naturaleza, simultáneamente en un número considerable de especies mineralógicas diferentes; pero en cada una de ellas en pequeña cantidad, entre rocas eruptivas, como el granito, gneiss, feldespato, etc.

Hasta hace unos años su presencia sólo se había notado en Suecia, Noruega y en los Urales; pero ahora se las encuentra un poco por todas partes especialmente en los Estados Unidos y en el Brasil.

En el número 4 de *Le Radium*, al hablar de *Les terres rares*, se dice que entre los yacimientos más importantes de estas tierras actualmente conocidos se encuentran los de la República Argentina.

Me llamó la atención que al enumerar los yacimientos de estas tierras, se mencionase á la República Argentina; consulté las siguientes obras: *Les terres rares*, por P. Truchot, 1898; *Los minerales de la Argentina*, por G. Bodenbender, 1899; *Oficial Report upon the mines of the Argentine Republic*, por C. Lynes Hoskold, 1904; *Lehrbuch der Mineralogie*, por Tschermak, 1899; *Enciclopedia di Chimica y sus suplementos*, por Selmi.

En ninguna de ellas se cita á la Argentina como país donde se haya encontrado *Monazita* ó algún otro mineral de tierras raras.

Consulté al ingeniero don Eduardo Aguirre, profesor de mineralogía y geología de nuestra Universidad é infatigable *pioneer* por el adelanto de la industria minera en el país, y al doctor J. J. Kyle, químico que fué de la Casa de Moneda, y ex profesor de química mineral de nuestra Universidad y me contestaron, no creían que se hubiese encontrado tierras raras en la Argentina; porque un descubrimiento de esta clase hubiese trascendido, no sólo por el interés científico, sino por el comercial.

También me extrañó en el artículo citado no ver nombrar, entre los países cuyos yacimientos eran los más importantes, á Suecia y Noruega; pues son países donde existen estos minerales y donde se descubrieron y estudiaron.

Cossa (1) ha observado su presencia en los huesos, en las cenizas del tabaco y de la cebada.

Crookes (2) ha reconocido la presencia del Ittrio en el espectro de fosforencia de la calcita, el yeso, la blenda, el coral, la magnesita y la celestina.

Joung (3) ha observado en el espectro solar, líneas que coinciden con las del Ittrio, Erblio, Cerio y Lanthano.

Los minerales más importantes de *tierras raras* son :

La *Cerita*, da un 60 por ciento de *tierras raras*, dominando las del grupo del Cerio. Es un silicato hidratado; se le encuentra en el gneiss en Suecia.

La *Gadolinita*, da de 40 á 60 por ciento de *tierras raras*, entre las que hay Ittrio, Erblio, Lanthano. Es un silicató hidratado; se le encuentra en el granito de Itterby (Suecia), Brevi (Noruega), Llano (Texas) y Bluffton (Colorado).

La *Samarskita*, da de 15 á 20 por ciento de *tierras raras*, predominan el Ittrio, Erblio y Cerio. Es un tantalomiobato, se la encuentra en los Urales y en Carolina del Norte.

La *Euxenita*, da de 20 á 50 por ciento de *tierras raras*, entre estas, Thorio y sobre todo Ittrio. Es un titano niobato hidratado; se le encuentra en Noruega.

La *Monazita* y las *arenas monazitadas*, son de todos los minerales

(1) *Atti della Reale Accademia dei Lincei*. Roma, 79-1878.

(2) *Proceeding of the Royal Society of London*, junio 1885.

(3) *American Journal of Science and Arts*, 4-1872.

de *tierras raras* explotados, los que en estos últimos diez años, han adquirido una considerable importancia, pues son exclusivamente empleados para la fabricación de mechas usadas en la iluminación incandescente por el gas y los líquidos volatilizados, sistema Auer.

La *Monazita*, es un fosfato anhidro de Cerio, Lanthano, Didymo y otras *tierras raras* entre las que se encuentra el Thorio, en variable cantidad, de 1 á 7 por ciento.



Se presenta en granos amarillos y amarillo parduzcos.

Cristaliza en prismas clinorómbicos.

Densidad, 4,9 á 5,2.

Dureza, 5 á 5,5.

Difícilmente soluble en ácido clorhídrico, infusible al soplete, humedecida con ácido sulfúrico colorea en verde azulado la llama, tiñe de amarillo la perla de bórax en caliente é incolora en frío.

Se encuentra en grandes cantidades en los Estados Unidos (Carolinias), y en el Brasil (Ouro Preto y Caravellas) y en Noruega (Ryfilhe) como provenientes de la desagregación de rocas primitivas bajo la influencia de las acciones atmosféricas, y arrastradas por los torrentes hasta los bordes del mar, lechos de los rios, etc., pues la monazita por su alta densidad, forma depósitos, mezclados con otros minerales, á los que se les llama comercialmente *arenas monazitadas*.

Estos yacimientos se han encontrado siempre (dato curioso) en yacimientos de diamantes, piedras preciosas y lavaderos de oro ó en sus proximidades.

Extracción de la monazita. — Como es casi el único mineral de *tierras raras* explotado, sólo nos ocuparemos de él.

La extracción se hace con toda facilidad, con picos y palas. El mineral se enriquece, aprovechando su alta densidad, lavándolo en cubas de madera; la monazita, rutilo, zirconio, granate, oro, etc., se recogen en el fondo de las cubas, de esta manera se consigue enriquecer una arena, que antes de lavar sólo tenía de 1 á 7 por ciento. Levándola á 50 ó 70 por ciento de monazita después de lavada, que corresponde en óxido de thorio de 1,25 á 5 por ciento.

Una vez el mineral enriquecido en óxido de thorio se le trata directamente por el ácido sulfúrico, después se eliminan el cobre, bismuto, etc., por el hidrógeno sulfurado, luego se filtra, y al licor filtrado se le agrega una solución de ácido oxálico que separa las *tierras raras*, al estado de oxalatos insolubles, del ácido fosfórico.

Son necesarias muchas precipitaciones por el ácido oxálico para que la separación sea completa entre las *tierras raras* y los metales del grupo del Aluminio y Cromo.

Separación de las tierras raras entre sí. — Hay que tener en cuenta su gran semejanza de propiedades químicas, lo que hace imposible la existencia de métodos racionales de separación.

Atendiendo á ciertas propiedades pueden dividirse en tres grupos principales:

a) El grupo de tierras cuyos sulfatos dobles de potasio, son insolubles en exceso de sulfato potásico y que comprende: Cerio, Lanthano, Neodymo, Praseodymo y Samario;

b) El grupo de tierras cuyos sulfatos dobles de potasio son poco solubles en exceso de sulfato potásico y que comprende: Europio, Gado-linio y Terbio, que no dan espectro de absorción salvo el Europio, quien da uno débil y que Demarçay lo atribuyó á otro elemento desconocido;

c) El grupo de tierras cuyos sulfatos dobles de potasio son solubles en exceso de sulfato potásico, y que comprende: Ittrio, Itterbio, y Scandio, sin espectros de absorción, y el Erbio, Tulio, Holmio y Dysprosio, cuyos espectros presentan bandas de absorción características.

El Cerio y Thorio, se pueden obtener con relativa facilidad, todos los demás, no son aislados sino con las mayores dificultades, originadas por no tener una diferencia característica, alguna función química neta, sobre la que se puede basar un método racional. En el estado actual de los conocimientos científicos, no tenemos más que diferencias de basicidad y solubilidad, que sólo permiten obtener los términos extremos de cada serie.

Los métodos de separación están basados:

En la mayor ó menor solubilidad de los sulfatos dobles de potasio.

En la mayor ó menor solubilidad de los formiatos.

En que calcinando los nitratos se obtienen: subnitratos solubles en caliente y cristalizables, ó subnitratos insolubles ú óxidos.

En que el amoníaco diluído los precipita al estado de hidratos, en diferente tiempo.

En que agregando un óxido á la solución hirviendo de un nitrato básico, se obtiene un precipitado, que se fracciona.

Durante estos fraccionamientos de las *tierras raras*, en sus elementos, es indispensable determinar la pureza de éstos y para lo cual es necesario, conocer el peso atómico y el espectro de cada fracción.

Determinación de los pesos atómicos. — El principio del método general, consiste en transformar en óxido un peso determinado de sulfato anhidro.

Si se supone un elemento trivalente y si se llama P el peso del sulfato anhidro, y p el peso de óxido correspondiente.

Las ecuaciones siguientes dan el peso atómico M.

$$\frac{M_2(\text{SO}_4)_3}{M_2\text{O}_3} = \frac{P}{p}$$

reemplazando los pesos atómicos conocidos, tenemos :

$$\frac{2M + 288}{2M + 48} = \frac{P}{p}$$

y despejando M, tenemos :

$$M = \frac{288p - 48P}{2(P - p)}$$

Determinación espectroscópica. — Este estudio puede dividirse en tres capítulos.

Espectros de absorción. Son estos los más conocidos y usados para seguir la marcha de los fraccionamientos ; pero sólo son aplicables á las sales coloreadas.

De todos los elementos de la química, las sales coloreadas de las *tierras raras*, son los únicos elementos que presentan á la absorción un espectro de bandas netamente discontinuo, lo que permite asegurar su presencia en un mineral.

Espectros de líneas, juntamente con los de fosforescencia son los más delicados é incómodos y son debidos á los elementos mismos y probablemente al átomo del elemento puesto en libertad sea por el calor de la llama ó por la chispa de inducción.

En 1900, el Congreso Internacional de Física, á moción de Gramont, resolvió que «ninguna substancia nueva, debiera ser descripta como un elemento, antes que su espectro fuese medido y reconocido como diferente de los espectros conocidos».

Historia. — Fué en 1751 que Croustest, estudiando los minerales de Bastriaes, descubrió la Cerita ; pero el verdadero descubridor de las *tierras raras*, fué Gadolin en 1794, este químico en un mineral negro y pesado, procedente de Suecia, y que en su honor, hoy llamamos Gadolinita, descubrió una nueva tierra que llamó Ittria y que después

fué identificada como un óxido de un elemento desconocido, el Ittrio.

Simultáneamente, en 1804, Berzelius é Hisinger (1) en Suecia, y Klaproth (2) en Alemania descubrieron el Cerio; comunmente sólo se menciona á los primeros.

En 1815, Berzelius aisló una tierra que él creyó pura y llamó Thoria, en honor de Thor, dios de la mitología escandinava. Cleve pensó de esta tierra que era un fosfato de Ittria.

Berzelius, estudiando las propiedades de la Thoria, señaló la insolubilidad del oxalato de thorio.

Desde esta fecha, infinidad de químicos y de físicos se dedicaron al estudio de las *tierras raras*.

De esta manera, se hicieron descubrimientos, hubo polémicas y se pusieron de manifiesto algunos errores.

Mosander (3) anunció que el óxido de cerio, era una mezcla de dos cuerpos, el óxido de cerio verdadero y el óxido de otro elemento desconocido que llamó Lanthano, poco después el mismo autor, en el mismo cuerpo encuentra otro nuevo óxido, á cuyo elemento llamó Didymo (4).

Wolf, Schutzemberger y Brauner, discutieron la existencia del didymo cuya identidad, nadie pone en dudas hoy, gracias á los trabajos de Boudouard, Wyruboff, Verneuil y Moissan en su horno eléctrico.

El Lanthano, separado por Mosander del primitivo óxido de cerio, fué fraccionado por varios experimentadores quienes determinaron los pesos atómicos de las diferentes fracciones, y como todos eran iguales comprobaron la existencia del Lanthano como un elemento simple.

Mosander, en 1843, separó el Ittria en tres tierras: Ittria, Erbina y Terbina (5). La nueva Ittria es la más básica, da sales incoloras, la Terbina es la menos básica, da sales rosadas y la Erbina, tierra intermediaria, daba sales incoloras á excepción del óxido que era amarillo.

Marignac y Delafontaine, afirman solo la existencia en el Ittria de la Terbina.

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 50-1854.

(2) *Sitzungsberichte der mathematisch. Akademie der Wissenschaften*, 155-1804.

(3) *Annales de Chimie et de Physique*, 11-1839.

(4) *Annaleander Chimie und Pharmacie von J. Liebig*, 44-1842.

(5) *Annalem der Chimie und Pharmacie von Liebig*, 48-1843.

Poppe en 1864 (1), Bahr y Bunsen, en 1866, Cleve y Högglund en 1873 negaron la existencia de la Erbina.

Delafontaine (2) admitió entre la Ittria y la Terbina, otra tierra que llamó *Philippium*.

Soret (3) afirma que el *Philippium* y un elemento que él había previsto son el mismo cuerpo.

Cleve (4) niega que sean un mismo cuerpo.

Delafontaine (5) apoya la opinión de Soret.

Roscoe (6) demuestra que el *Philippium*, no es un elemento simple sino una mezcla de Terbio é Ittrio.

Crookes (7) es de la misma opinión, y es ésta la que predomina hoy en la ciencia.

Marignac (8) buscando el *Philippium*, aisló de la Erbina, una substancia incolora, sin espectro y débilmente básica, el Itterbio, con un peso atómico igual á 173.

Nilson (9) repitiendo la experiencia aisló una nueva tierra, incolora también, menos básica aún que el Itterbio y con 44,5 por peso atómico, á este elemento llamó Scandio. Este cuerpo ha adquirido una importancia teórica enorme; porque se le considera como el *Ekaboro* previsto por el sabio Mendeleeff (10).

Á pesar de los importantes trabajos de Lecoq de Boisbaudran (11), sobre las nuevos elementos Thulio, Holmio y Dysprosio, la existencia de éstos, no pasa de ser espectroscópica.

El Didymio separado por Mosander y después por Marignac, Cleve, Bunsen, Nilson, etc., quienes estudiaron sus propiedades, determina-

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie von Liebig*, 131-1864.

(2) *Archives de Sciences physiques et naturelles*. Genève, 61-1878.

(3) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. París, 89-1879.]

(4) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. París, 89-1879.

(5) *Archives des sciences physiques et naturelles*. Geneve, 3-1880.

(6) *Berichte der deutschen-chemischen gesellschaft*. Berlín, 15-1882.

(7) *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 174-1882.

(8) *Archives de sciences physiques et naturelles*. Genève, 64-1878.

(9) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. París, 88-1879.

(10) En momentos de corregir las pruebas de imprenta de este trabajo, llega la noticia del fallecimiento de este ilustre sabio, que así como Leverrier, desde su gabinete de trabajo fijaba el sitio de planetas aún no descubiertos; él ha llegado á afirmar la existencia y describir las propiedades de cuerpos que investigaciones posteriores han comprobado.

(11) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, París, 102-1886.

ron su peso atómico, observaron su espectro y creyeron fuese un elemento simple. Fué de ese didymo, sin embargo, que Delafontaine (1) aisló un elemento que llamó Decipio.

Después Lecoq de Boisbaudran (2) aisló otro elemento el Samario, de espectro característico y menos básico que el Didymo.

Marignac (3), aisló de las tierras Ittricas un elemento, el Gadolinio que se admite como idéntico al Decipio de Delafontaine.

Auer von Welsbach (4) separó el Didymo en Neodymo, con sales rojas y el Praseodymo con sales verdes y con diferentes espectros.

Crookes (5) en 1886, anunció que los didy mos aislados por Auer, eran á su vez complejos. Sustraía al espectro del antiguo didymo, los espectros del Neodymo y Praseodymo y constataba que existían algunas bandas que no pertenecían á ellos, creyó que estas bandas pertenecían á otros cuerpos, Demarçay sostenía que á otro solo.

Para Krüss y Nilson el didymo se componía de nueve elementos; pero Schotthanderen en 1882, Auer en 1893 y Demarçay (6) en 1898, preparando grandes cantidades de Neodymo y Praseodymo, constataron que no se fraccionaban.

Lecoq de Boisbaudran (7) observó una banda fosforescente particular que no era del espectro del Samario sino producida por un elemento que llamó Z.

Demarçay (8), que preparó grandes cantidades de Samario, separó un elemento con espectro particular que llamó Σ . Después (9) anunció que el Z de Lecoq y el Σ de él eran uno mismo y lo llamó (10) Europio.

Como vemos hay un gran número de *tierras raras*, que es difícil negar ó afirmar su existencia, ciertas de ellas están fuera de toda duda y son definidas como los elementos más comunes.

Entre estas se encuentran :

- (1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. París, 87-1878.
- (2) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. París, 89-1879.
- (3) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. París, 108-1889.
- (4) *Monatshfte für Chemie Wien*, 6-1885.
- (5) *Proceedings of the Royal Society of London*, 40-1886.
- (6) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. París, 126-1898.
- (7) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. París, 114-1892.
- (8) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. París, 122-1896.
- (9) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. París, 130-1900.
- (10) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. París, 132-1901.

Cerio.
 Europio.
 Gadolinio
 Itterbio
 Ittrio
 Lanthano
 Neodymo
 Praseodymo
 Samario
 Thorio.

Clasificación. — Los óxidos normales de los metales de *tierras raras* habían sido considerados, como óxidos del tipo MO, hasta que Mendeleeff (1) en 1872 en sus investigaciones sobre la periodicidad de los caracteres en los elementos químicos; propuso considerarlos como sesquióxidos, después de haber fijado el calor específico del Cerio. Algunos investigadores fueron de este parecer, mientras que Verneuil y Wyruboff entre otros sostenían la semejanza á los metales alcalino-terrosos basándose: en que los carburos de *tierras raras* desprendían acetileno, y los carburos de metales trivalentes desprendían metano.

En que los sulfatos son más solubles en frío que caliente. En que los carbonatos son insolubles lo mismo que los oxalatos, uno de estos idéntico al oxalato de calcio.

Á pesar de estos argumentos Urbain y Lacombe (2) en 1905 han evidenciado el isomorfismo entre los nitratos de bismuto y los nitratos de neodymo, de lanthano, é Ittrio, es decir que el nitrato *estable* de bismuto, con cinco moléculas de agua, arrastra á cristalizar al nitrato *instable* de neodymo, al de lanthano y al de Ittrio, al mismo estado de hidratación.

Recíprocamente, el nitrato *estable* de neodymo, etc., con seis moléculas de agua, hace cristalizar al nitrato *instable* de bismuto, en su sistema y con el mismo número de moléculas de agua.

Evidenciaron también que los volúmenes moleculares de los nitratos y sulfatos *mixtos* de bismuto y de *tierras raras* están en armonía con las leyes generales del isomorfismo.

La ley periódica de Mendeleeff y las tierras raras. — La clasificación periódica de los elementos hecha por Mendeleeff al ordenarlos por or-

(1) *Principes de Chimie.*

(2) Göste Bodman en una comunicación publicada en *Berichte der deutschen chemischen gesellschaft.* 37-1898, notaba ya este isomorfismo.

Series	Grupo 0	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	Grupo VIII
Óxidos sup. suscept. de dar sales... Combin. con el H ó los halógenos.		R_2O RX H 1.008	R_2O_2 RX ₂	R_2O_3 RX ₃	R_2O_4 RX ₄	R_2O_5 RX ₅	R_2O_6 RX ₂	R_2O_7 RX	
1.....		Li 7.03	Be 9.1	B 11	C 12	N 14.04	O 16	F 19	
2.....		Na 23.05	Mg 24.1	Al 27	Si 28.4	P 31	S 32.06	Cl 35.45	
3.....	Ne 19.9	K 39.1	Ca 40.1	Sc 44.1	Ti 48.1	V 51.4	Cr 52.1	Mn 55	Fe 55.9 Co 59 Ni(Cu) 59
4.....	Ar 38	Cu 63.6	Zn 65.4	Ga 70	Ge 72.3	As 75	Se 79	Br 79.95	
5.....	Kr 81.8	Rb 85.4	Sr 87.6	Y 89	Zr 90.6	Nb 94	Mo 96		Ru 101.7 Rh 103 Pd(Ag) 106.5
6.....		Ag 107.9	Cd 112.5	In 114	Sb 119	Te 120			
7.....	Xc 128	Cs 132.9	Ba 137.4	La 139	Ce 140	Pr 140.5	Nd 143.6		
8.....			Sa 150	Ga 156	(Y)				
9.....			Yb 173	Tl 201.1	Pb 206.9				
10.....			Hg 200	(X)	Th 232				
11.....		Au 197.2				Ta 183	W 184		Os 191 Ir 193 Pt(Au) 194.9
12.....			Rd 224				U 239		

den creciente de pesos atómicos hace notar que en intervalos sensiblemente iguales, se encuentran elementos de propiedades análogas. Ahora bien, siendo las *tierras raras* de análogas propiedades deberían estar cada uno de sus elementos en cada una de las series, de manera que, después de un intervalo ocupado por otros cuerpos de otras propiedades, volviese un elemento de las *tierras raras* con iguales propiedades á las de los otros elementos de *tierras raras* que estuviesen en diferentes series, de esta manera todos los elementos de *tierras raras* formarían un grupo tal vez el más uniforme de todo el sistema.

Tal como plantea su sistema Mendeleeff vemos en el grupo III al Boro, Aluminio, Scandio, Gallio, Ittrio, Indio, Lanthano, Itterbio y Thallio; este es un grupo uniforme pero no completo. En él existían dos espacios desocupados: En uno de ellos, el que corresponde á la serie 9, he colocado al Gadolinio de peso atómico 156, por ser este el peso atómico que corresponde á dicho espacio, y por que la fórmula de los óxidos de los elementos de este grupo es R_2O_3 , que es la del Gadolinio.

Se puede preveer que el calor específico del Gadolinio estará expresado por una cifra vecina á 0,04.

El otro espacio vacío de este grupo, es el que corresponde á la serie 12, marcado en el cuadro adjunto con (X). Se puede preveer que será ocupado por un elemento cuyo peso atómico estará comprendido entre 227 y 229.

Será un elemento de *tierras raras* ó con propiedades parecidas.

Su sulfato doble de potasio será soluble.

Sus sales no darán espectro de absorción, tal vez esta sea la causa que demore su descubrimiento.

Su óxido responderá á la fórmula R_2O_3 .

Será de poca basicidad como el Itterbio y Scandio.

Sus sales serán incoloras.

Será radioactivo, con una radioactividad mayor que la del Uranio y el Thorio.

Á este elemento podremos llamar *Ekaitterbio*.

En el grupo IV se encuentran el Carbono, Silicio, Titano, Germanio, Zirconio, Estaño, Cerio, Plomo y Thorio. La fórmula de sus óxidos es RO_2 . Tienen algunas analogías.

Si la existencia y peso atómico 157 del Terbio estuviesen fuera de dudas, correspondería colocarlo en este grupo, serie 9, lugar marcado con (Y) donde no desentonaría.

Según Mosander, Marignac y Delafontaine el Terbio es menos básico que el Ittrio y da sales coloreadas.

En el grupo II donde están todos los metales alcalinotérreos, con otros elementos: Berilo, Magnesio, Calcio, Zinc, Estroncio, Cadmio, Bario, Mercurio y Radio en el lugar que corresponde á la serie 9, he colocado al Samario de peso atómico 150 y de espectro característico, con los que tiene algunas analogías.

Al. Samario, M. Combes y Ch. Girard (1) y H. Abeljanz (2) y Stadel-Kolbe, colocan en el grupo VII, serie 8 sitio marcado con Z. Á mi ver, está mal colocado, junto con el Fluor, Cloro, Manganeso, Bromo é Yodo, es decir con los elementos más ácidos, que dan combinaciones con el oxígeno de la fórmula R_2O_7 , y que sus combinaciones con el hidrógeno son de la fórmula RH (salvo el Manganeso que no da combinación con el hidrógeno), estas combinaciones de los halógenos con el hidrógeno, son ácidos y ácidos enérgicos, mientras que la combinación del Samario, con el hidrógeno da directamente un hidruro, según Matignon (3) que no tiene nada de semejante á ClH , FH , BrH y IH , y las combinaciones del Samario con el oxígeno, responden á las fórmulas R_2O_3 y R_4O_9 y no á la R_2O_7 que dan los elementos de este grupo.

Á pesar de que la colocación dada por mí al Samario en el grupo II, no deja de tener objeciones, en cambio presenta las analogías que no sólo este cuerpo, sino todos los de las *tierras raras* tienen con los metales alcalino térreos, y que ya he recordado.

Los elementos de *tierras raras* con pesos atómicos muy cercanos como: Lanthano, p. a. 139; Cerio, p. a. 140; Praseodymo, p. a. 140,5; Neodymo p. a. 143, no pueden ser colocados en un grupo, que es como correspondería teniendo en cuenta las propiedades análogas y hay que hacerlo por orden creciente de pesos atómicos, es decir por series.

El Lanthano ya hemos visto que viene á quedar en el grupo III — está bien.

El Cerio en grupo IV queda sensiblemente bien.

El Praseodymo, me veo obligado á colocarlo en el grupo V con el, Azoe, Fósforo, Vanadio, Arsénico, Niobio, Antimonio, Tántalo y Bismuto. Cuerpos que dan sales coloreadas y óxidos de la fórmula R_2O_3 .

(1) *Agenda de Chimie*, 1884.

(2) *Leitfaden für die Qualitative chemische Analyse*, 1902.

(3) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 131-1900.

Con el Bismuto, tienen algunas analogías, ya he recordado que sus nitratos son isomorfos.

El Praseodymo, da sales coloreadas, pero es más básico que sus compañeros de grupo, sus sales son de las fórmulas $R_2(SO_4)_3$, RCl_3 y sus óxidos de las fórmulas R_2O_3 , R_4O_7 y R_2O_4 vemos que no queda bien en este grupo.

Al Neodymo también por su peso atómico me veo obligado á colocar en el grupo VI con cuerpos que dan sales coloreadas y óxidos de la fórmula RO_3 estos son: el Oxígeno, Azufre, Cromo, Selenio, Molibdeno, Teluro, Wolfram y Uranio con los que no tiene ninguna analogía porque sus sales responden á las fórmulas siguientes: R_2O_3 , R_2S_3 , etc.

De lo que resulta: ó una objeción al sistema periódico de clasificación de Mendeleeff, ó que los pesos atómicos no son exactos, no por causa de los químicos que los han determinado entre los que se encuentran de reconocida competencia, sino porque debido á las semejanzas de propiedades de estas tierras entre sí, no se obtendrán en el perfecto estado de pureza que requiere la determinación de los pesos atómicos.

Aplicaciones. — La más importante, casi única, es para la iluminación por incandescencia, sistema Auer, por gases ó líquidos volatilizables.

Frankenstein en 1849, había notado que un *manchón* de cal, colocado sobre la llama calorífica de un mechero Bunsen, daba luz por incandescencia; pero ésta era muy débil y de poca duración.

Auer von Welsbach, observó que las tierras raras, daban luz bastante intensa, en iguales condiciones que la cal, patentó en 1885, este invento aplicándolo á la iluminación, y en el año 1886 se reservó este derecho sobre los óxidos de thorio y de cerio.

El procedimiento seguido es el siguiente, con algunas modificaciones:

Se toman unas fibras de algodón blanco, se lavan con agua amoniacal primero, después con agua clorhídrica para quitarle el fierro y sales terrosas, después con agua fluorhídrica para separarle la sílice y por fin con agua destilada pura.

Los baños ácidos no deben ser muy fuertes, ni prolongados; porque el algodón queda frágil.

Con el algodón así purificado se hace una malla en forma de tubo de 15 centímetros de largo, en la parte superior se ata frunciéndolo con un hilo de amianto que á la vez sirve para sostenerlo, tomando entonces una forma cónica.

Todas estas operaciones deben efectuarse en sitios, al abrigo del polvo.

Los *manchones* así preparados se sumergen en el baño thórico, este baño está compuesto por nitrato thórico gramos 89.30 y nitrato cérico 0.65 gramos.

El nitrato de thorio debe ser purísimo, se usa un producto granulado, cuya composición química es cercana á $\text{ThO}_2 (\text{N}_2\text{O}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$. El exceso de ácido nítrico es nocivo, porque hace más frágiles las fibras de algodón.

El nitrato de cerio debe ser también purísimo para estar seguro, que la cantidad agregada es rigurosa.

Drossbach (1) demostró que la coloración de la luz dependía de la proporción en que entraban en las mezclas, los óxidos de thorio y cerio. Haciendo mezclas en las siguientes proporciones, obtuvo :

Luz	Óxido de thorio gramos	Óxido de cerio gramos
Blanca	1000	6,5
Amarilla pálida	1000	7,5
Amarilla	1000	8,5
Amarilla naranjada	1000	9,5

Después de impregnados en el baño thórico y secados los *manchones*, hay que destruir el algodón y transformar los nitratos en óxidos; todo esto se obtiene, quemándolos con un mechero Bunsen, el algodón en buenas condiciones no deja cenizas y sólo quedan formando el *manchon*, los óxidos de thorio y de cerio en la proporción deseada.

Para que sean transportables se les da un baño de colodion ricinado.

El óxido de thorio puro no es luminescente ; para que lo sea necesita un centésimo de óxido de cerio.

Este hecho han tratado de explicarlo de diferentes maneras.

Bunte considera la mezcla de óxido de thorio y óxido de cerio, como una materia de contacto que acelera la combustión del gas, después demostró que el óxido de cerio tiene un gran poder catalítico y la propiedad de provocar la combustión de mezclas detonantes antes que los demás polvos inertes.

Fery en 1903, en su tesis de doctorado, sostiene que el óxido de cerio tiene un poder emisivo muy grande tanto para la luz como para

(1) *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung*, 22-1898.

el calor, esta emisión de calor le impide llegar á las altas temperaturas, que necesita para ser luminescente.

El óxido de thorio como emite muy poco calor y luz, en cambio, adquiére grandes temperaturas sin dispersarlas. Si se le agrega una pequeña porción de óxido de cerio, éste se encuentra calentado por el calor que almacena el óxido de thorio, hasta la temperatura que necesita para dar esa luz tan intensa.

Después de los notables trabajos de Becquerel sobre las radiaciones del Uranio y de los esposos Curie (1) sobre los cuerpos radiactivos (Uranio, Thorio, Radium), se admite un estado de equilibrio, reversible entre la energía y la materia estable, resulta entonces admisible concebir la luminescencia, como una emisión de radiaciones á expensas de la materia.

M^{me} Curie (2) considera á los óxidos de thorio como minerales radioactivos, esta radioactividad es relativamente considerable en la *Thorianita* único mineral de Thorio en que se ha encontrado este metal al estado de óxido, la actividad de este minerales dos veces más grande que la del Uranio (3), según Jecker.

La mezcla de óxido de thorio y de óxido de cerio puede emitir radiaciones ó flujo de electrones, hasta que la estabilidad se restablezca por combinación estable.

En efecto después de mil horas más ó menos, los *manchones* dejan de ser luminescentes, y sin embargo conservan al análisis la composición primitiva.

Faz comercial. — Hoy en día se explotan casi exclusivamente las *arenas monazitadas*.

En 1894 la producción de arenas monazitadas en los Estados Unidos, fué de 679 toneladas y su valor, que dependía del porcentaje en Thorio, llegó hasta cinco mil francos la tonelada; pero bien pronto en el año 1896 la producción decayó á ocho toneladas y su valor fué 4300 francos. Esta disminución fué debida á la preferencia del mercado por las arenas brasileñas más ricas en óxido de thorio y de explotación tan fácil y rápida, que dió lugar á un exceso de producción y entonces el precio decayó.

Hoy el mercado es Hamburgo y su valor depende de su tenor en Thorio.

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. París, 126-1898.

(2) M^{me} Curie, *Matières radioactivas. Thèses du doctorat*. París, 1900.

(3) *Le Radium*, número 2, 1904.

El precio es de 200 francos por unidad de Thorio.

Conclusiones. — Siendo las *tierras raras* productos de desagregación y erosiones, de rocas eruptivas (granito, gneiss, biotita, feldespato, etc.).

De acuerdo con las razonables deducciones que el sabio Mendeleeff, hizo de la teoría de Kant-Laplace, sobre la formación de la tierra y demás planetas resulta: que habiéndose colocado los cuerpos por orden de densidad, cuando la tierra estaba en estado fluído, los cuerpos de peso específico más elevado deben hallarse más cerca del centro de la tierra y sólo aparecer en la superficie por acciones geológicas.

Así es que aún cuando hasta la fecha no se haya notado la presencia de *tierras raras* en la República Argentina, como en los ríos, etc., hay depósitos de rocas antiguas, desagregadas por las acciones atmosféricas, deben buscarse entre estos depósitos y en los lavaderos de oro ó en sus proximidades, donde las aguas, al efectuar los fenómenos de erosión han enriquecido las arenas transportando los minerales livianos mucho más lejos que los pesados (*tierras raras*, etc.).

Convendría hacer determinaciones en las arenas lo que podría ser la base de una gran explotación y de un adelanto más á la industria minera del país.

El Presidente de la compañía de «Minas del Intiguasi», interesado por mí en estas investigaciones, me ha prometido, para el efecto, muestras de *fondo de batea* sin oro.

MARTÍN M. LEGUIZAMÓN,

De la Oficina química nacional.

LES TROPÉOLACÉES ARGENTINES

ET LE GENRE *MAGALLANA* CAV.

(AVEC UNE PLANCHE)

PAR

EUGÈNE AUTRAN

Comme complément à la Monographie des Tropéolacées que le Dr Franz Buchenau, de regrettée mémoire, a fait paraître en 1902, dans le *Pflanzenreich*, nous désirons, dans une courte révision de cette famille pour la République Argentine, rétablir le genre *Magallana* Cav. comme bon genre et en même temps y intercaler une espèce (*T. patagonicum*) et une variété (*T. polyphyllum* var. *incisum*), décrites en 1897 et 1902, et dont la première a passé inaperçue à l'auteur distingué de la Monographie de cette famille.

CLAVIS ANALYTICA GENERUM ET SPECIERUM

- Fructus tricoccus, in mericarpia tria dehiscens, monospermia.
- I. Pericarpio fungoso vel plus minusve carnoso. 1. Gen. TROPAEOLUM.
- A. Species annuae vel perennes, sed non tuberiferae.
- a. Petala quinque, integra vel rarius apice marginata, vel crenata, inferiora basi non ciliata.
1. Planta perennis, humilis, prostrata, glabra; folia longius petiolata (petiolus laminam æquans vel ea longior): Stipulae desunt. 1. *T. polyphyllum*.
- b. Petala quinque, superiora breviter aristata, inferiora longum stipitata et profundis lobata
- z. Planta glabra
1. Lamina basi repanda; lobi obtusiusculi, mucro-

nati, majores sæpe incisi. Flores ca. 25 mm. longi. Calcar augustum, subulato-acuminatum, rectum vel lævissime curvatum. Petala superiora in utraque parte baseis unidentata, lobata, lobis linearibus breviter aristatis; inferiora augusta lateralibus distantibus longissimis instructa. 2. *T. capillare*.

β. Planta pubescens (serius certe caulis, pedunculis et petioli).

1. Lamina basi repanda; lobi obtusissimi, mutici vel mucronati. Calcar rectum, ca. 16 usque 18 mm. longum. Petala omnia flabellata, laceroso-fimbriata, lineis purpureis numerosis vistata, inferiora unguiculata. 3. *T. argentinum*.

B. Plantæ tuberiferae.

Flores in axillis foliorum singuli. Petala æquilonga.

α. Tubera longiora, moniliformia, plurimera. Lamina pentamera, plerumque usque ad basin divisa. Petala parva (sepalis breviora), obovata, integra, coccinea, inferiore plerumque omnia, vel 1, vel 2, desunt.

4. *T. pentaphyllum*.

β. Tubera e fusoido cylindracea, alba. Caules gracillimi. Pedunculi foliis longiores. Folia alterna, limbo pusillo-peltato, tetraphyllo. Stipulae desunt. Faux calcaris conica, apertura lata. Faux corollae lata, aperta. Petala parva, sed sepala superantia, emarginata, aurantiaca. Calcar breve, papilliforme, foliis sessilibus.

5. *T. patagonicum*.

II. Pericarpio membranaceo-subcarioso, alato (Samara).

2. Gen. MAGALLANA

Radix tuberibus globosis vel elipsoideis, fructus trialatus, semen oblongum, Foliis alternis, trifidis. Floribus axillaris ut plurimum solitariis. Calix monophyllus, profunde tripartitus, lutescens. Corolla et stamina lutea.

1. *M. porrifolia*.

ENUMERATIO SPECIERUM

1. Gen. **Tropaeolum** L.

Gen. Pl. (1737) 114 et Sp. Pl., ed. I (1753) 345.

Buchenau, Tropaeolaceae in *Pflanzenreich* (1902) 11.

1. *T. polyphyllum* Cav., *Icon. et Descrip. Pl.* IV (1797) 65 t. 395; Buchenau, l. c. (1902) 19.

Cordillères des Andes du Chili et de l'Argentine, jusqu'au territoire de Sta Cruz.

var *incisum* Speg., *Nov. Add. Fl. Patag.*, pars IV (1902) n. 853.

Lobis foliorum perglaucorum, late obovatis, saepius complicatis et ± ve profunde pinnato-incisis.

Cordillère du Chubut.

var. *myriophyllum* Poepp. et Endl., *Nov. Gen. et Sp. Pl.* I (1835) 23 t. 37 fig. 1-8; Buchen., l. c. (1902) 19.

Caulis gracilis. Lobi foliorum lanceolati vel lineares, saepe lobati.

Cordillère du Chubut. — Chili.

2. *T. capillare* Buchen. in Engl., *Bot. Jahrb.* XV (1892) 219 et in *Pflanzenreich* (1902) 27.

Prov. Salta, entre la Capital et Campo Santo.

3. *T. argentinum* Buchen. in Engl., *Bot. Jahrb.* XV (1892) 221 et in *Pflanzenreich* (1901) 27.

Syn. *T. brasiliense* Griseb., *Symb. ad Fl. Argent.* (1879) n. 401 non Casaretti.

Tucuman, Salta.

4. *T. pentaphyllum* Lam., *Dict. Encycl., Bot.* I (1789) 612; Buchen. in *Pflanzenreich* (1902) 30.

Répandu dans l'Argentine.

Uruguay, Brésil, Paraguay et Bolivie.

5. *T. patagonicum* Speg. in *Primitiae Fl. Chubut.* (1897) n. 31 et in *Nov. Add. ad Fl. Patag.*, pars IV (1902) n. 852.

Chubut.

2. Gen. **Magallana Cavan.**

Icon. et Descrip. Plantarum IV (1797) 50.

De Candolle, *Prodr.* I (1824) 984.

1. *M. porrifolia* Cav., *l. c.* (1797) 51 tab. 374.

Territoire de Santa Cruz en Patagonie : autour de Puerto Deseado, Colonie du Sacramento (Cav.).

Vallée du Rio de Mayo, nov. 1898 : entre San Julian et Rio Deseado, été 1899 (Speg.).

Sur les bords du Rio Santa Cruz (1882) et San Julian (1884) (Speg.).

Territoire du Chubut : sur les bords du Rio Chubut, été 1899-1900 (Speg.).

Laguna Blanca, Cordillère du Chubut mérid. (Koslowsky).

En 1903, le D^r Spegazzini mentionne *M. porrifolia* dans ses *Plantae nov. nonnul. Americ. Austr.*, Décad. I, n^o 3.

En 1897, il l'énumère de nouveau dans ses *Pl. Patagon. austr.* in *Revista de la Facultad de Agron. y Veterin. de La Plata*, n^{os} XXX et XXXI, p. 501, n. 67.

Enfin, dans ses *Nov. Addend. ad Fl. Patagon.*, pars III et IV in *Anales del Museo Nac. de Buenos Aires* VII (1902) 256 n^o 351, il s'exprime ainsi :

Specimina completa fructifera nunc tantum accepi.

Radix tuberculis globosis vel ellipsoideis (1-3 cm. long. et crass.) intus albis carnis, extus cortice tenui ochraceo v. pallide avellaneo lavi vestitis donata. *Fructus* eximie ut Beat. Caranilles delineaverit ; *Carpelli* (15-20 mm. long. et lat. cum alis) terni, gemini v. solitarii (ceteris abortu \pm re erantidis), loculo basali excentrico elliptico-subovato (6-9 mm. long. = 5-6 mm. lat.), trigono, pericarpio membranaceo-subcartilagineo, 3 angulis in alis latissimis membranaceo-subcartilagineis (5-8 mm. lat., pallidis radiatim irregulariter subnervosulis ac purpureo-virgatis v. totis atropurpureis, margine integris non v. leniter repandulis ornato, monospermo ; semine adscendente carum loculi totum implente. *Testa* tenuiter membranacea, albumino nullo, cotyledonibus crasse carnis, subellipticis (6-7 mm. long. = 3,5-4 mm. lat.), radícula supera minima.

LES VICISSITUDES DU GENRE *MAGALLANA*

Après que Cavanilles eut décrit, le genre *Magallana* en 1797, nous remarquons que : En 1805, Persoon, dans son *Enchiridium botanicum*, I, p. 405, maintient ce genre.

En 1824, A. P. de Candolle, dans le *Prodromus*, I, p. 984, le reconnaît également.

En 1831, D. Don donne dans son *General System of Gardening and Botany*, I, p. 747, des indications précises sur sa culture.

A-t-il jamais vu cette plante !

En 1840, Endlicher conserve le genre dans son *Genera Plantarum*, p. 1175, n. 6064.

En 1859, Klatt in Ed. Otto, *Hamburger Garten und Blumenzeitung*, p. 212, dans un article intitulé *die Familie der Kapuzinerkressen*, le reconnaît aussi.

Mais, arrive la date funeste de 1862. Bentham et J. D. Hooker, dans leur *Genera Plantarum*, I, p. 274, lui portent un coup formidable : Ils s'expriment en ces termes :

« *Genus ad specimen florifer evidenter depauperatum. T. pentaphylli Lam. conditum videtur, addito fructu omnino alieno. Axilla enim fructifera in icone inter duas floriferas apparet.* »

Et patatras, *Magallana* n'a jamais pu s'en remettre jusqu'ici. Docilement, tous les botanistes qui eurent dès lors à s'en occuper, emboîtent le pas, à la suite de l'assertion vaticinante de savants comme Bentham et J. D. Hooker.

En 1874, Baillon, dans son *Histoire de Plantes*, V, p. 16, nota 2,

En 1888, Th. Durand, dans son *Index Generum Phanerogamarum*, p. 51, n. 986,

En 1892, Buchenau, dans ses *Beiträge zur Kenntnis der Gattung Tropaeolum*, p. 242,

En 1902, Buchenau, dans les *Tropaeolaceae* du *Pflanzenreich*, p. 11 et 30.

En 1901, Dalla Torre et Harns dans le *Genera Siphonogamarum*, p. 47, n. 394,

En 1904, Post Tom v. dans son *Lexicon generum Phanerogamarum*, p. 347, tous, et j'en saute naturellement, font rentrer *Magallana* comme synonyme de *Tropaeolum*.

Il n'y a que le D^r Reiche, qui, en 1896, s'est prudemment abstenu

de mentionner ce genre, lorsqu'il écrivit les *Tropéolacées* pour Engler et Prantl, *Pflanzenfamilien*, III, 4, p. 26.

Ce n'est pas la première fois qu'une fleur, qu'un fruit, ayant été inséré artificiellement à l'aisselle d'une feuille, a été la cause d'une erreur regrettable.

Eloigné que nous sommes des grandes bibliothèques européennes, nous ne pouvons citer que de mémoire : une composée ? ainsi truquée, représentée dans le premier fascicule du tome I du *Bulletin de la Société Suisse de botanique* ; la chose datait de loin.

Plus tard, M. le Dr Alfred Chabert, de Chambéry, nous racontait comment tel botaniste italien avait décrit également une composée munie d'une série de poils remarquables sur ses feuilles : tout compte fait, c'était sa cuisinière qui, obligée d'empoisonner des plantes (chose indigne d'un cordon-bleu), s'était vengée de son maître d'une manière spirituelle, en collant patiemment nombre de poils sur les feuilles de l'échantillon qui servit de base à la description.

Rappelons également, la mistification dont a été victime le distingué botaniste M. Oliver de Kew, il y a quelques vingt ans, croyons-nous. M. Henry lui envoyait un jour de Formose ou de Chine, une plante vraiment surprenante, dont M. Oliver fit un nouveau genre, figuré dans Hooker, *Icones Plantarum*. Il ne savait pas bien, disait-il, à quelle famille rattacher son nouveau genre ! Il aurait dû se méfier du « chinois », le collecteur qui, avec la dextérité remarquable dont cette race est douée, avait fort habilement inséré à l'aisselle d'une feuille une fleur appartenant à une famille absolument étrangère à la tige feuillée de l'échantillon.

Mais, Cavanilles n'a pas été, lui, victime d'une chinoiserie ; les indiens de Patagonie, les Patagons n'auraient jamais imaginé pareille malice. Cavanilles a bien vu et a bien dessiné, pour son époque, ce qu'il a vu.

En 1897, puis en 1902, le Dr C. Spegazzini (voir plus haut p. 78), ayant récolté lui-même des échantillons au Rio Santa Cruz et au Chubut, en Patagonie, a fait de vains efforts pour réhabiliter le genre de Cavanilles. Rien n'y a fait.

Comme preuve de ce que nous affirmons, nous avons fait photographier en A un exemplaire avec fruits du *Magallana porrifolia* que le Dr Spegazzini a aimablement mis à notre disposition. En B, nous avons reproduit un échantillon en fleurs que M. J. Koslowsky a recueilli à la Laguna Blanca, sur les contreforts de la Cordillère du

E. ASTRAN.

TROPÉOLACÉES ARGENTINES.

*Magallana porrifolia* Cav.

Chubut, frontière du Santa Cruz (Herb. du Musée pharmac., Faculté de Médecine de Buenos Aires).

Nous prions nos lecteurs de comparer notre planche avec celle de Cavanilles.

De plus, nous pouvons affirmer, après Cavanilles et ses Patagons, que ni le D^r Spegazzini, ni nous-mêmes n'avons réédité la farce du chinois du D^r King et que les *samares tiennent bien* à la tige et que nous ne les avons ni *insérées*, ni *collées*.

Il peut paraître extraordinaire que le savant État-major du Musée Botanique de Berlin, ainsi que ses collaborateurs au *Pflanzenreich* n'aient pas eu connaissance des travaux du D^r Spegazzini.

Certainement, ce n'est pas la première fois que nous remarquons qu'ils négligent les publications faites en Argentine et qui cependant ne sont pas très difficiles à se procurer. Les botanistes, il est vrai, ne sont pas fort nombreux dans notre pays, mais ce n'est pas une raison pour les ignorer, ne seraient-ce que ceux qui, depuis la fondation de la Faculté des Sciences de Cordoba par l'illustre Burmeister, ont occupé héréditairement et d'une manière distinguée, la chaire de botanique à la dite Faculté.

MUSÉE DE PHARMACOLOGIE, *Faculté de Médecine*.

Buenos Aires, 15 décembre 1906.

REMBRANDT

CONFERENCIA CON PROYECCIONES LUMINOSAS DADA EN LA SOCIEDAD
CIENTÍFICA ARGENTINA

I

SUS RELACIONES CON LA ESCUELA HOLANDESA

Señores :

La última palabra sobre el valor de un hombre que haya revelado á sus contemporáneos nuevos horizontes y ensanchado los límites de sus esfuerzos espirituales, no la pronunciará jamás éste mismo tiempo sino la historia.

El curso de los siglos produce nuevos hombres con nuevas ideas y éstos ven los tiempos pasados más claros, librados de preocupaciones fundadas en los intereses y deseos de la época anterior, y así reconocen las faltas cometidas por sus antepasados. La conmoción eterna de la conciencia despierta en ellos, y los hijos procuran corregir los pecados de sus padres.

La verdad de estas palabras la vemos comprobada de nuevo en las fiestas espléndidas, que se realizaron en julio del corriente año, con las cuales el reino de Holanda rindió homenaje á su hijo más eximio : Rembrandt Harmensz van Rbyn, su pintor más célebre, tal vez el más grande y original de todos los que conocemos.

Tiempo hace que el mundo intelectual de Holanda esperaba ansiosamente la ocasión para borrar una grande mácula del libro de la historia de su siglo de oro, y cuando aquella se presentó, con motivo del tercer centenario del nacimiento del eximio artista, no escatimaron medios para extinguir una antigua y pesada deuda.

Es fuera de duda que en ningún tiempo se ha celebrado con tanto

esplendor la memoria de un pintor, como lo ha sido ahora la de Rembrandt.

Por cierto que se puede llamar á estas manifestaciones, un acontecimiento poderoso en el campo de la moral y un triunfo de la justicia eterna.

Hace 237 años murió Rembrandt como mendigo. Pordioseros, bebedores y atorrantes le rindieron los últimos honores.

Hoy, en cambio, su patria le erige un monumento, y glorifica su gran importancia para el país, y los más altos dignatarios del Estado están congregados en el mismo lugar, en que entonces se había reunido la hez de la sociedad humana.

Todo lo que dejó el gran artista se redujo á su delantal viejo y raído, que ya desde largo tiempo sustituía á su único vestido, algunas camisas y sus útiles de pintor, según decían los ciudadanos de Amsterdam, cuando su muerte les hizo recordar de nuevo al artista olvidado desde años atrás.

De sus numerosos cuadros, que pintó con ardiente alma de artista, nadie habló. Nadie se preocupó de las obras que dejara en la modesta habitación, que le servía de taller durante sus últimos días.

Fué olvidado como hombre y como artista.

Ignoraban lo feliz que había sido á solas con su arte en los últimos años de su vida, que fué ella que le hizo olvidar su desesperación y pobreza y le alivió la muerte.

Hoy cuida Holanda los pocos cuadros que por casualidad ha conservado de la inmensa obra de su gran hijo, como joyas preciosas de sus galerías.

Pero el triunfo más grande, que haya tenido jamás un cuadro, le ha correspondido ahora á la obra más despreciada y vejada del maestro; la misma que fué motivo de su caída definitiva ante los ojos de sus contemporáneos. Me refiero á la *Ronda nocturna*.

En aquellos tiempos, los que encargaron este cuadro, lo despreciaron en tan alto grado, que no lo juzgaron digno de ser colocado sobre la gran pared principal de su sala de reunión. Sin respetar ni al arte ni al artista, cortaron de cada lado de esta creación magnífica medio metro, dándole así el tamaño necesario para que cupiera en una pared lateral, donde, escondido en media obscuridad, no pudiera ofender tanto la vista de los miembros de la compañía.

Hoy, en cambio, la ciudad de Amsterdam ensancha su célebre museo, que contiene la galería más grande de Holanda y una de las más importantes del mundo, con la construcción de una nueva sala, para

que sirva de tabernáculo sólo al ya mencionado cuadro de la *Ronda nocturna*. Los mejores arquitectos y conocedores del arte holandés, se devanaron el cerebro, preguntándose, á qué altura se debería colocar el cuadro y qué clase de iluminación sería la más apropiada para hacer resaltar todas sus grandes bellezas y poner en la luz más espléndida toda la capacidad artística é ingeniosa de su creador.

Desde mucho tiempo se considera esta obra como uno de los cuadros más célebres del mundo, y no se la admira menos que la *Gioconda* de Leonardo da Vinci en el Louvre de París, la *Madona Sixtina* de Rafael en la galería de Dresden y el *Amor divino y profano* del Tiziano en el palacio Borghese de Roma.

La inauguración de la nueva sala del museo con esta obra inmortal fué el gran acontecimiento de las fiestas de Amsterdam y el centro de sus homenajes retardados.

Allá concurrió, no sólo la Holanda intelectual, sus estadistas, hombres de ciencia y artistas, sino también un gran número de admiradores de Rembrandt, que acudían de todas las partes del mundo, y los directores de los grandes museos europeos y de las galerías de arte particulares, pues el hombre, á quien ofrecieron el homenaje pertenece más bien á todo el mundo artístico que á su misma patria. Esta última tenía que *reconquistar* á su hijo predilecto, y consecuentemente las fiestas tenían el carácter de una completa reconciliación con el artista antes repudiado.

Periodistas sin gusto y tacto recordaron la leyenda del hijo pródigo de la biblia y compararon las fiestas de Amsterdam con las que ofreció el padre á éste último, cuando volvió arrepentido á su hogar.

Nada más falso que esa comparación!

Rembrandt no volvió arrepentido, pidiendo humildemente el reconocimiento de su arte. No! Los holandeses han ido á su encuentro para ofrecerle el lugar que le correspondía en la historia de su patria, dando así al mundo un ejemplo de sus nobles sentimientos.

Bien sabían que por estas fiestas no sólo glorifican al artista, sino también á sí mismos, en lo que mostraron mucho tacto. No hicieron para este acontecimiento gran reclame internacional, hoy tan general en tales ocasiones, y que sin duda habría atraído al país más de cien mil viajeros; sino que celebraron una fiesta íntima, casi una fiesta de familia, limitándose á invitar tan sólo aquellas personas del extranjero, que están en relaciones estrechas con los intereses de la obra de Rembrandt, para ofrecerlas en el suelo de Holanda su gratitud.

Ante todo, cumplió la Universidad de Amsterdam con su noble

deber internacional y científico, otorgando el diploma de doctor *honoris causa* á los más importantes investigadores de la vida y del arte de Rembrandt tanto en Holanda como en el extranjero.

El primero que recibió esta distinción fué el consejero privado profesor doctor Bode, director de los museos reales de Berlín.

En seguida se acordó el mismo honor á sus discípulos más sobresalientes, los holandeses Bredius, director del museo de Amsterdam, y Hofsteede de Groot, y también al historiador del arte holandés Jan Veth y al conocido francés Michel.

Es una casualidad grata, que fuera justamente el profesor Jan Six, quien entregara el diploma á estos hombres de ciencia, pues el mencionado profesor es un descendiente directo de aquel burgomaestre Six de Amsterdam, cuyo nombre conocen todos los que se ocupan del estudio de la historia del arte, y de quien sin duda nadie sabría algo hoy, si no hubiera sido uno de los amigos más íntimos de Rembrandt, cuando éste estuvo en la cúspide de su gloria, y á no ser también por el *agua-fuerte* más admirada que de él hizo el artista y que es la más espléndida que se haya producido hasta ahora en esa rama del arte.

Sin duda alguna, es sincero el agradecimiento, que ofreció Holanda á los mencionados sabios, que en el curso de los últimos decenios le han abierto los ojos sobre la grandeza extraordinaria del hombre que en tiempos pasados dejó morir en la miseria.

Es sabido, que los holandeses no son un pueblo de amplio corazón y que no abandonan muchas preocupaciones, anacrónicas en nuestro tiempo; pero también se sabe, que son un pueblo de sentimientos nobles y fanáticos de su honor patriótico.

Son materialistas, y por eso no se debe buscar entre ellos mucho idealismo. Á este respecto todavía hoy son comparables á los holandeses de los tiempos de Rembrandt...

Hoy como entonces sólo se encuentra cultura verdaderamente profunda y conocimiento de arte en el estrecho círculo de sus hombres intelectuales, y hasta hoy el nombre de Rembrandt estuvo muy lejos de ser popular en el país.

Muy grande es el número de individuos de condición humilde que oía este nombre por primera vez por las fiestas, de las cuales hizo el gobierno participar á ellos también, mostrándoles las obras de Rembrandt, proyectadas sobre la pared de la Bolsa por medio de la linterna.

Pero también la ciudad de Leyden, donde el gran artista vió la luz

hace 300 años, no quiso ser menos que la capital en cuanto á fiestas, conciertos y homenajes.

El colmo de la alegría se alcanzó en una feria de estilo antiguo holandés, que trasportó al concurrente á los tiempos de Rembrandt.

En el mismo campo puramente artístico tampoco quedó la ciudad de Leyden atrás de la de Amsterdam.

Esta última había abierto por primera vez á los admiradores de Rembrandt la nueva sala de su célebre museo, para mostrarles la *Ronda nocturna* en toda su hermosura incomparable; Leyden mostró á estos mismos huéspedes por primera vez una pintura espléndida del eximio maestro, recién descubierta, que representa á su esposa Saskia, á la que quería tanto y que tuvo tan grande influencia en su arte, cuadro que puede colocarse dignamente al lado de los numerosos y celebrados retratos de Saskia, que ya adornan los museos europeos.

Pero no solamente en Holanda, sino en todo el mundo intelectual está hoy el nombre de Rembrandt en boca de todos.

Como eco poderoso resuena este nombre de todos lados, haciendo el efecto de un llamamiento de guerra contra todo lo mediano, débil y malo en el arte.

Por mucho que tales festejos de aniversarios no tengan gran significación para aquellos, á quienes están dedicados, pueden, sin embargo, ser de gran valor para todos los que asisten á ellos, siempre que se trate de celebrar espíritus superiores que irradian raudales de luz sobre su época y sobre su posteridad.

Y ésto no puede decirse de ningún hombre con más razón, que de Rembrandt y no sólo respecto á su personalidad sino también á su arte. Nada le fué más sagrado que el verdadero arte. Á ella sacrificaba todo para no traicionarla.

El oro fulgurante, que le ofrecieron sus contemporáneos, como recompensa á sus complacencias, no pudo seducirle para aplicarse cadenas de esclavo.

Todo ésto le hacía reir. Poseía la fuerza poderosa del ingenio capaz de sobrepujar en esplendor, con los colores de sus cuadros, al brillo del oro.

Pocos hombres han poseído un alma creadora tan poderosa como la suya, y no es exagerado decir que hasta hoy ninguno ha vuelto á tener en tan alto grado el *dominio sobre la luz*.

Se apoderó del rayo de sol que caía en su taller semiobscurto, lo apresó y lo fijó en el lienzo para que brillara hasta los tiempos más lejanos.

Con estos rayos se creó una aureola alrededor de su cabeza, que le distingue, cuando se halla entre todos los demás artistas inmortales.

Obligó á los hombres á que lo designaran con una nueva palabra. Y estos hallaron una, que parece un milagro, llamándole « pintor de luz ».

Bien es cierto, que pocas veces ha encontrado el sentimiento natural una palabra más significativa que ésta.

Los amigos y conocedores de arte, tan acostumbrados están á esta designación, que ya no notan más su idiosincracia misteriosa.

Pintor de luz! ¿Cómo se puede pintar la luz?

La *claridad* se puede pintar, pero la luz no. Justamente ésto es lo milagroso: Rembrandt *pintaba* la luz!

Él es el único artista que resolvió algo, que la sana razón del hombre considera como insoluble.

Representó la fuerza de la luz en el cuadro y así se creó un reino en que se quedó autócrata.

Fué tan grande el dominio que tenía sobre élla que ésta le permaneció fiel hasta en los tristes tiempos de su miseria.

Cuando ya no pintaba más en su taller lujoso, donde con sus rayos brillantes hacía fulgurar las piedras preciosas y los brocados regios que adornaban á su hermosa Saskia, dirigía esta luz sobre los vestidos rotos de los mendigos que fueron sus modelos en la pieza húmeda, que le servía de taller en el barrio más miserable de Amsterdam.

Sin embargo, la fuerza luminosa no tuvo menos vigor en los tiempos de la desgracia, que en los de la prosperidad, y el artista los hizo á estos mendigos no menos célebres, por sus cuadros, que á su adorada Saskia.

Muy ingeniosamente ha caracterizado el biógrafo francés Charles Blanc en su obra sobre los pintores holandeses, lo místico en el arte de Rembrandt, diciendo: en su caja de colores duerme un alma comparable con la que anima los violines más célebres de Cremona.

Es incomprensible el efecto de las pinturas de Rembrandt.

Cuando los rayos de sol alcanzan á un cuerpo, parece que éste estuviere totalmente infiltrado por la luz.

El contemplador queda convencido de que no ha sentido jamás un efecto tan vivo, ni aún con la misma luz natural. Parece que el objeto iluminado debiera deshacerse en rayos de sol y que esta luz se hubiese transformado en substrato impalpable.

Y otra palabra más fué creada para el arte de Rembrandt: me refiero al término *claroseuro*.

Tal vez sea esta palabra, hoy tan usual, todavía más misteriosa, que la expresión *pintor de luz*.

Suena como una contradicción insoluble. Comprensible sería el concepto : lo claro en la obscuridad y lo obscuro en la claridad. Pero, claro-oscuro ? Esto parece paradójal.

Lo claro no puede ser obscuro, ni lo obscuro claro.

Rembrandt se reía de esa sabiduría de los hombres, y les demostró que se equivocaban, haciéndoles ver, que también en lo que ellos llamaban la obscuridad, produce la luz mil reflejos, si no se le impide la entrada por medio de obstáculos invencibles.

Dominó tanto la obscuridad como la luz.

Una le servía para producir con la otra el efecto deseado.

La solución de este enigma ya había preocupado á otros grandes pintores en tiempos anteriores, tanto en Holanda como en Italia. Sin embargo, no es probable que hayan abrigado la convicción que tal enigma fuese soluble y que un buen día Rembrandt revelaría sonriente ese mundo misterioso, haciendo un juguete del enigma.

El problema principal en el arte, lo que más preocupaba á los artistas en aquellos tiempos, particularmente los flamencos y holandeses fué el colorido.

El sentido para este último casi se había apagado al fin del siglo XVI por la decadencia del arte del Renacimiento italiano.

Ahora, en el siglo XVII se despertó de nuevo al mismo tiempo en las provincias españolas de Flandes y en la misma España.

Mas el tiempo de la decadencia no significaba un retroceso del arte. Paulatinamente se había desarrollado en la mente de los artistas un nuevo modo de contemplar la naturaleza é imitarla, por medio de la variación infinita de colores. Ya no les satisfacía la técnica de los célebres maestros italianos, que trataban de alcanzar el más alto efecto armonioso, atribuyendo á cada color local su pleno valor. No ! Los pintores de la era nueva querían acercarse más á la verdadera naturaleza. Su ideal fué alcanzar la armonía artística por medio de una iluminación por la luz solar. Con admirable energía estudiaban todos sus efectos y los innumerables reflejos, que produce en los diferentes colores, y trataron de fijar en el lienzo estas impresiones fugitivas.

Comprendían, que entre el objeto que pintaban y sus ojos se encontraba una densa atmósfera : el aire, que según las circunstancias, bajo las cuales encuentra el objeto, la ilumina en diferente modo, cambiando continuamente el color del último.

Ya Leonardo de Vinci se había ocupado de este problema en su « Gioconda »; y también Tiziano es uno de los precursores de este arte. Teniendo ya la edad de noventa años hizo todavía el ensayo de representar sus sentimientos artísticos en esta nueva forma por su espléndido cuadro « La imposición de la corona de espinas ».

Mas no logró este célebre artista concentrar el efecto deseado, siendo él un juguete de la luz.

El dominio de esta última estaba reservado á un artista, que debía nacer más tarde.

Otra edad de oro se despertó. El arte moribundo de Italia había radicado sus últimos rayos sobre todo el continente europeo, encendiendo llamas poderosas.

En la corte de Felipe IV brillaba el astro de don Diego Velázquez y el de don Bartolomé Murillo, y en Holanda y Flandes trabajaban Rembrandt y Rubens para la inmortalidad, mientras en Italia algunos pintores procuraban en vano contener la decadencia del arte de su patria tan glorioso en tiempos pasados. Al mismo tiempo en Alemania fué imposible un arte á causa de la horrible guerra de treinta años.

Mas ocupándonos esta noche Rembrandt, debo decir algunas breves palabras sobre la llamada escuela holandesa de la pintura.

Es absolutamente necesario conocer las circunstancias de la época en la cual surgió el arte de Rembrandt, para comprender su vida, sus obras y los motivos que tuvieron sus contemporáneos para hacer morir este gran artista en la miseria más profunda.

La holandesa es la más reciente de las grandes escuelas de pintura que nos sirven para clasificar las obras de los maestros de los tiempos pasados, y al mismo tiempo es entre todas la más caracterizada y mejor definida.

Se ha mantenido completamente libre de la influencia del Renacimiento italiano, que cayó tan pronto en decadencia.

El mundo había visto el espectáculo espléndido de la resurrección del arte en Italia, después de un sueño de mil años, que habían pasado desde los últimos suspiros de su lenta agonía. Su segundo sueño no fué tan profundo como el que recién había vencido. Menos de cien años bastaban para que recobrara nuevas fuerzas y levantase á nueva majestad.

La Holanda, de cuyo suelo se levantó, tenía que mostrarse digna de esta distinción. Los *artistas* holandeses podían encontrar modelos en los célebres *pintores* de la edad de oro en Italia, que por sus obras les

estimulaban á luchar con los más altos fines del arte sin sacrificar su originalidad. Y los *ciudadanos* holandeses tenían modelos no menos distinguidos en los *hombres* de los tiempos del Renacimiento italiano que habían promovido el arte, respetando el individualismo de cada artista y subordinando sus mismas ideas.

Permítanme, señores, que repita algunas palabras que dije en este mismo lugar, con motivo de mi conferencia sobre Miguel Angel :

« La impresión total, que de la época del Renacimiento italiano recibe el hombre, que la considera de puntos de vista estéticos y artísticos es completamente diferente de la que sentirá el que la examine bajo la doble faz de la moral y de la ética. Nunca existió entre el ser y el parecer un abismo más grande y han estado tan distanciados el corazón y el ingenio, como en aquellos tiempos; pero también nunca ha triunfado el arte con tanto éxito sobre la historia ».

Sin embargo, á pesar de esta diferencia entre el carácter y las creaciones de sus artistas, éstos últimos fueron colmados por sus contemporáneos con los honores más altos.

Rafael fué el favorito idolatrado de su tiempo; fué tratado como un príncipe hasta por los mismos poderosos y tenía como éstos su cortejo. Al lado de su lecho de muerte lloraron príncipes y cardenales.

Á los caprichos de Miguel Angel se rindió el más grande y belicoso de todos los papas y le pidió personalmente que pusiera su arte á su servicio, lo que le había rehusado después de una contrariedad.

El papa lo hizo, comprendiendo el grandioso valor de este arte, á pesar de que por la libertad individual, con que el artista representaba sus ideas, estuvo muy lejos de corresponder con la tradición eclesiástica.

Cuando Miguel Angel murió, á la edad de noventa años, el papa quiso hacerle enterrar dentro de la iglesia de San Pedro, donde hasta entonces solamente los papas habían encontrado su último reposo, pero las dos ciudades más poderosas de la Italia de entonces, Roma y Florencia, se disputaron su cadáver.

Florencia venció y guarda sus restos todavía hoy, pero Roma le erigió una tumba de honor.

Así glorificaba el tiempo del Renacimiento italiano sus grandes hijos, y por eso la posteridad le ha perdonado tanto de lo que cometió con el puñal y el veneno.

¿ Y qué hizo, en cambio, la Holanda del siglo XVII? Expulsó á su más grande hijo, porque pretendía conducir el arte á la gloria, sin preocuparse de los deseos de sus contemporáneos, y le condenó á la

miseria porque había ensayado de infundir un hálito de idealismo sobre su vida materialista y prosaica.

Ustedes saben, señores, que Miguel Angel construyó las fortificaciones de Florencia, cuando esta ciudad tenía que defenderse contra las huestes del emperador Carlos V, y del papa León X, y que, después de la rendición, el artista tuvo que esconderse para evitar la ira del último, en cuya mano el emperador había puesto el destino de la ciudad conquistada. El papa hizo todo lo que pudo, para encontrar al fugitivo, pero no para castigarle, como le aconsejaron los envidiosos del gran artista preferido, no! sino para salvar á Italia y á sí mismo el arte divino de ese artista, y para glorificar á su tiempo por nuevas creaciones de su mano.

¿Y qué hizo un siglo más tarde la Holanda?

Los ciudadanos de su capital, Amsterdam, estaban ofendidos en su soberbia de advenedizos por los ricos y hermosos vestidos y las alhajas preciosas que llevaba la bella Saskia, la esposa de Rembrandt con las cuales dejaba atrás á todas las damas de Holanda. Los esposos fueron citados ante el juez, debiendo conformarse con la amonestación que les dió el magistrado.

De seguro que los tiempos del Renacimiento italiano se habrían embriagado con semejante hermosura y con ese gusto perfecto, que Rembrandt ponía en juego para vestir á su esposa. La Saskia no le habría sido menos adorable que Lavinia, la hermosa hija del Tiziano que, vestida con los espléndidos trajes para ella ideados por su padre, causaba profunda admiración.

Estas pocas comparaciones bastarán para explicaros la diferencia entre los dos países; y tan diferente como ellos mismos, lo es también el arte que producían.

Italia esperaba de sus artistas ante todo algo grandioso, llamativo, espacioso, que se impusiera á la primera vista y que resaltara por la fuerza de su forma.

En cambio Holanda quería la representación de las intimidades de su vida diaria y esperaba del artista, que se entregara en sus intereses limitados y prosaicos, para representar sus costumbres en cuadros, destinados á adornar sus habitaciones. Su vida fué entonces, como es todavía hoy, una vida muy íntima, muy familiar. Su dominio es su casa y no reclama la publicidad. La satisfacción de sus ambiciones personales se halla dentro de los límites de su patria, y no desean el reconocimiento del extranjero. ¡Qué diferencia tan grande entre las dos poderosas repúblicas, en que florecía el arte: Venecia y Holanda.

En aquélla tenemos el Canal Grande, la arteria principal con sus palacios espléndidos de mármol y oro, que hasta hoy atestiguan la grandeza poderosa de sus tiempos pasados. Todo en esta ciudad era grandioso y seguramente apropiado para imponer á los embajadores extranjeros, que venían á tratar con los Dux y los padres de la ciudad, después de grandes fiestas en la plaza de San Marco, celebradas con toda la pompa de la República, y que fueron fijadas por los artistas sobre el lienzo, para que estos cuadros sirviesen de regalos á otros potentados y les refiriesen la gloria de la república de Venecia.

¡Qué otro aspecto ofrecía la capital holandesa de Amsterdam!

Su calle principal estaba bordada de casas sencillas, construídas de ladrillos, sin adornos llamativos. Pocos balcones se veía, pero en cambio, muy grandes ventanas compuestas de vidrios chicos. El tiempo frío con los cortos días y las largas noches dura mucho en este país. Con frecuencia queda oculto el sol detrás de las nubes durante días enteros. Este país no puede celebrar sus fiestas en las plazas públicas, sino que está obligado á buscar todos los placeres de la vida en el seno de sus hogares.

Con este motivo necesitaba este país un arte íntimo. *Y este arte le cayó en el siglo XVII como un meteoro del cielo.*

Al mismo tiempo con un nuevo *Estado* se desarrollaba un nuevo *arte*.

Aquí no es el arte el producto de una época brillante, que ansía glorificarse á sí misma ante los ojos de los contemporáneos é immortalizarse en la historia de la civilización.

No! Aquí no tiene el arte otro objeto que el de embellecer la vida trivial y elevar la importancia personal de cada individuo ambicioso ante los ojos de sus más allegados.

Y como la riqueza se desarrollaba con tanta rapidez en el país no retardó mucho la necesidad del lujo.

La política de Holanda en la segunda mitad del siglo XVI fué muy enredada; particularmente desde su sublevación contra la soberanía de España. Pero la lucha por sus ideas había fortalecido el carácter de este pueblo y el fruto de su perseverancia y fanatismo fué la célebre Unión de Utrecht por la cual las siete provincias holandesas se constituyeron en república.

Fué un triunfo político para esta nueva república, que alcanzó en 1609, después de largas negociaciones, un armisticio de doce años. Y este corto tiempo bastó para poner la base de su enorme comercio y extraordinaria potencia, que la permitieron llegar á ser el país más rico del siglo XVII.

Es un fenómeno de la historia, no visto antes ni repetido después, que desde los años en que entraron los holandeses en negociaciones de paz hasta el fin del armisticio, que alcanzaron, nacieron en Holanda todos los grandes artistas, que hasta hoy dan gloria á aquella época, en que el país fué el heredero del brillo de la república de Venecia.

La conciencia de su propio valor había hecho á los holandeses fuertes y poderosos. Es natural que la consecuencia fué, que querían mucho las costumbres sencillas de su patria y que algunas veces estimaron con exageración la dignidad de su propia persona.

Para la dirección, que tenía que tomar el nuevo arte, fué además de gran importancia la flamante religión, que dominaba completamente el país, después de su separación del Flandes católico.

El protestantismo se dirigió contra los cuadros en las iglesias y la representación de escenas religiosas ocupaba hasta entonces el lugar preferido en las creaciones de casi todos los artistas, y les hizo posible su existencia. Además tampoco gustaban á la nueva república protestante las escenas mitológicas, que se estimaba en Italia, que no había olvidado su alta cultura de los tiempos del paganismo, hasta un grado tal, que siempre pudieron ocupar un lugar espacioso al lado del arte cristiano, sin encontrar ni de la iglesia misma la más mínima oposición.

Por falta de encargos en ambos géneros de cuadros se veían obligados los artistas á buscar otro género, para merecer el interés de sus contemporáneos y proveer á su existencia.

Y es una gracia de la providencia, que los años que produjeron en Holanda hombres tan fuertes en el campo prosaico del comercio, encendiesen también las llamas de un sano idealismo en los ingenios de los artistas.

Solamente comprendiendo los unos los intereses é ideas de los otros, podía desarrollarse un arte nacional.

De todos modos, un arte semejante puede ser perfecto solamente dentro de ciertos límites, pero nunca un arte universal. El artista, que no observara estos límites nacionales no habría sido comprendido en un país como Holanda en los tiempos á que me refiero.

Este arte nacional de la Holanda del siglo XVII conducía á la cúspide tres de sus ramos, en parte de reciente creación.

En primera línea, me refiero á aquellos cuadros, que representan escenas de la vida trivial, que hasta entonces ningún gran artista consideraba dignas de ser representadas con el pincel; en el segundo lugar, el paisaje; y, por último, el retrato.

En las escenas de la vida trivial, representaban los artistas á los holandeses en sus diferentes profesiones, divirtiéndose en sus horas de recreo rodeados de su familia, recibiendo los domingos á sus amigos ó visitando las ferias ú otras fiestas públicas.

Pero á estas escenas no daban nada dramático, para aumentar el efecto y llamar la atención más interesada del contemplador. Tampoco elegían un momento excepcional de la ocupación profesional ó de la vida real.

No! Para su arte bastaban los acontecimientos más sencillos y prosaicos del día :

Una señora, que recibe lecciones de música; un caballero que está escribiendo una carta; una dama, que la recibe. Una madre que está envolviendo la criatura en nuevos pañales; dos esposos, que se levantan, para recibir á un caballero, que aparece en la puerta. Tres amigos, que están jugando á los naipes; una mujer que lleva comida á su pajarito.

Tales fueron las escenas que, representadas por artistas con el mismo amor á las costumbres del país, que animaba á los ciudadanos holandeses de aquella época, gustaba á estos últimos, porque les fueron comprensibles sin mayores inconvenientes y no les obligaban á tener una cultura profunda, para darse cuenta de lo que representaban aquellos cuadros.

Como los más vivían en el círculo estrecho de sus intereses personales, siempre materiales y prosaicos, podían investigar, si el pintor había estudiado bien todo lo que representaba en su cuadro. Se cercioraban si en el cuarto del caballero, que está escribiendo su carta de amor, todo estuviera en buen estado y bien limpio, pues el aseo de la casa fué entonces como hoy el primer deber de las señoras holandesas. Estudiaron si la jaula del pajarito pendía del cielo raso de tal manera que el pequeño cantor no pudiera echar ningún granito de su comida á un lugar, donde ensuciase algo. Se fijaron en el torno de hilar que en el cuadro estaba en un rincón semiobscuro; querían convenecerse, si el pintor le había pintado correctamente, para que funcionara bien, cuando la señora de la casa se sentase á hilar.

Seguramente no hay objetos más sencillos para un artista. *Pero que también ellos son dignos del arte más alto, ésto nos han probado los pintores holandeses del siglo XVII.*

Hicieron de estas escenas, que expresadas en palabras parecen triviales, obras de arte en tan alto grado, que hoy figuran entre las perlas de todas las galerías europeas; atrayendo siempre de nuevo tanto

al amigo como al conocedor de arte y causando su mayor admiración.

Lo que preservó á los artistas de caer en la trivialidad y les hizo capaces de idealizar esta última, transportándola al imperio del arte, fué el absoluto dominio de la técnica, junto con un sincero amor á su patria, una interpretación ingeniosa del estilo de sus costumbres características y un gusto muy delicado en lo tocante á colorido.

El segundo grupo de obras artísticas, que en Holanda alcanzó en aquellos tiempos su más alta perfección, fué el paisaje.

Hasta entonces los artistas no habían considerado la naturaleza que les rodeaba, digna de ser representada por su pincel: y si algunas lo fué, se habían servido de ella tan sólo para utilizarla como fondo de un retrato ó de un grupo religioso ó mitológico.

Así se explica que hasta entonces no hubiesen dedicado mucho tiempo al estudio de todas sus variaciones y bellezas.

Pero esta manera de ver sufrió de pronto un vuelco completo, provocado por el gran amor que sentían los holandeses por todas las cosas de su patria.

Y en contra de la costumbre de los tiempos pasados ahora servían los *hombres*, sólo ó formando pequeños grupos para elevar el efecto del *paisaje*.

Así produjo el siglo de oro de Holanda los dos más grandes paisajistas: Rembrandt y Ruysdael, que tienen tal vez solamente un rival en el francés Claude Lorrain, y que respecto á la poesía que irradian sus paisajes no han podido ser superados hasta ahora.

El tercer progreso en el campo de la pintura se refiere al retrato. La primera y única condición fué la semejanza absoluta. El gusto delicado y la belleza del colorido vinieron en segunda línea.

Particularmente la dignidad de su personalidad fué lo que el holandés deseaba ver bien representado en su retrato.

¡Ay del pintor que se atreviera á degradar al ciudadano honorable, haciéndole servir de modelo para la representación de cualquiera idea pictórica ó para la solución de un problema artístico!

Como efecto de esta conciencia del propio valer de sus ciudadanos, se desarrolló en Holanda una clase de retratos completamente nueva, que es tan característica para los holandeses de aquellos tiempos, que no atravesó jamás los límites del país, mientras que en la misma Holanda ocupó el espacio más amplio, creando justamente en este campo los grandes artistas de aquella epoca sus obras más admirables. Me refiero á los llamados « cuadros de regentes ».

Este nombre significa pinturas de grandes dimensiones, que repre-

sentan juntas directivas de gremios, de establecimientos públicos ó sociedades de beneficencia. Los retratados que eran siempre ciudadanos respetables, fueron pintados en tamaño natural y con absoluta semejanza. Estos cuadros servían de adornos principales de sus grandes salas de reunión.

No solamente hombres sino también damas distinguidas transmitieron de este modo á la posteridad su importancia para el progreso de su ciudad natal.

Debido á sus calidades artísticas son tal vez estos cuadros no menos interesantes para nosotros, que para los holandeses del siglo XVII. Sin embargo, no se les puede llamar obras de arte insuperables.

Bien se revela en ellos la gran capacidad artística de sus autores, pero les falta lo último, que es indispensable para que una obra maestra lleve el sello de la perfección: la libre manifestación del ingenio artístico, sin influencia alguna.

Los artistas estuvieron cohibidos en el desarrollo de todas sus fuerzas artísticas por los deseos de quienes les habían encargado sus retratos.

Y de estos deseos no debían emanciparse. Uno solo atrevióse á no tomarlos en cuenta y transmitió un cuadro de regentes al campo del libre arte; pero muy caro debía costarle este paso, pues tuvo que pagarlo con la seguridad y tranquilidad de su existencia. Este artista fué Rembrandt.

Rompió la tradición con la célebre *Lección de anatomía del doctor Tulp*.

Este cuadro tuvo un éxito completo.

Sin duda alguna el artista logró reunir á sus propios deseos artísticos los de los retratados, y éstos no notaron, que por medio de la luz habían sido burlados y que lo extraordinario de este cuadro, el efecto poderoso de la luz, no se concentra en sus caras, sino en el cuerpo desnudo del cadáver, sobre el cual se inclinan las cabezas inteligentes de los cirujanos.

Todos los personajes están representados con semejanza seguramente insuperable y eso les bastaba.

Este cuadro fué el fundamento de la gran gloria de Rembrandt en Holanda.

No puede decirse que sea un milagro, que el artista ávido de deseos de entregar al mundo algo completamente nuevo, se dejara engañar por este éxito tan insólito como inesperado y no se tranquilizara antes de haber satisfecho definitivamente su ambición artística.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS (conclusión)

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc. Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Electricità, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgical, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comitato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricoltura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma. — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma. — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Collegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Saresani, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Università, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japon

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japanese, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Meteorológico Central, Méjico. — Bol. del

Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Méjico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Journal da Soc. das Ciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R. das Ciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Instituto Rev. Scient. e Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Meteorológico e Magnético, Coimbra. — Jornal das Ciencias Matemáticas e Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meteorológico do Infante Dom Louis, Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Científica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d. Soc. Geográfica. — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithénique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Finlandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersbourg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersbourg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Metereológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologiska Underskning, Stockholm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences,

Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnieue de la Suisse Romande, Lausanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft, Zurich. — Soc. Hevétique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchatoise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata. — Rev. del Centro Universitario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ. Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminología, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart. Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Ar-

gentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Unión Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Dirección de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

París

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue » — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore — L'Elettricità.

Londres

The Builder.

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA
ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REVUELTO

MARZO 1907. — ENTREGA III. — TOMO LXIII

ÍNDICE

JOHN D. WARNKEN, Rembrandt (<i>conclusión</i>).....	97
EMILIO ROSETTI, Ciencia y espiritismo.....	119
EMILIO REVUELTO, Sobre las instrucciones que se dan á los viajeros geólogos...	121

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1907

JUNTA DIRECTIVA

<i>Presidente</i>	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
<i>Vicepresidente 1º</i>	Ingeniero Julio Labarthe
<i>Vicepresidente 2º</i>	Ingeniero Enrique Hermitte
<i>Secretario de actas</i>	Ingeniero Arturo Hoyo
<i>Secretario de correspondencia</i>	Ingeniero Arturo Grieben
<i>Tesorero</i>	Ingeniero Luis Miguens
<i>Bibliotecario</i>	Doctor Horacio Arditi
	Doctor Carlos M. Morales
	Ingeniero José Debenedetti
<i>Vocales</i>	Ingeniero Ricardo J. Gutiérrez
	Ingeniero Domingo Selva
	Ingeniero Federico Birabén
	Doctor Guillermo F. Schaefer
	Señor Rodolfo Santángelo
<i>Gerente</i>	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herlizka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección
Cauzal 1825.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año.....	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

Y estos deseos pudo satisfacerlos cuando recibió del capitán de la guardia cívica otro encargo más importante aún, que el de la «lección de anatomía».

Con este cuadro grandioso, la llamada Ronda nocturna, quiso crear Rembrandt un documento eterno de sus capacidades é ideas artísticas.

En plena conciencia de la gran fama que gozaba como primer artista de Holanda, y sin miramiento dió el golpe; pero se pegó á sí mismo.

Esta obra decidió su suerte. ¿Cómo pudo atreverse á pintar los diecisiete hombres (cada uno de los cuales había pagado la misma suma de cien florines), unos en sombra y otros en luz? Todos tenían el mismo derecho, pues habían abonado el mismo precio, y además había pintado el artista siete personas que no habían pagado nada y una niña que no tenía por qué figurar en el cuadro!

¡Este pintor se permitió libertades increíbles!

Aventajó en arrogancia á su esposa Saskia, que paseaba por las calles como una princesa, desafiando en lujo á todas las señoras de Amsterdam.

Ambos ya no se preocupaban más de las buenas costumbres de la ciudad.

¡Amsterdam no carecía de otros artistas capaces de hacer retratos de mayor parecido que el de las figuras representadas en este nuevo cuadro!

¿Qué traje llevaba el teniente que en el cuadro figura al lado del capitán?

Nadie podía determinar el color. Contemplándole se sentía dolor en los ojos, como si el sol reflejara sobre una caldera de metal blanco recién pulida!

Así y en palabras semejantes, hablaron los ciudadanos enojados delante de este cuadro, que hoy el mundo entero envidia á Holanda y para la cual ésta acaba de construir una sala que ha costado 200.000 florines.

Delante de él se han congregado en el último mes de julio los conocedores de arte más célebres de Europa, mientras que el pueblo, para honrar á su modo al gran compatriota, libaba, y en estado de embriaguez filosofaba sobre la locura de las gentes, que hacían fiestas tan espléndidas para un hombre que, según se dice, en tiempos pasados se embriagó como ellos.

Me daré por muy satisfecho, señores, si tuviese logrado el daros

una idea clara del carácter del célebre pintor holandés y de la cultura espiritual de su época, que hacen comprender sus espléndidas obras maestras, que no cesó de ofrecer á sus contemporáneos como regalo regio, aún en la miseria, cuando apenas contaba con escasas monedas de cobre en su bolsa rota.

Estas obras pictóricas pasan de un millar. Además, creó más de dos mil aguas fuertes, entre las cuales muchas que hasta hoy no han sido superadas.

Me es verdaderamente sensible, que el escaso tiempo no me permita referirme también á ellas, teniendo que limitarme á los más importantes cuadros al óleo.

II

SU VIDA Y SUS OBRAS

El gran *pintor de luz* es oriundo de Leyden, donde nació en un molino de viento, que fué propiedad de su padre, el 14 de julio de 1606.

Es sabido que aún hoy el molino de viento es lo más característico del paisaje holandés. Cual torres de extrañas formas, se levantan al cielo con sus cuatro aspas gigantescas que giran movidas por el viento, arrojando sobre el suelo sombras místicas, que á la hora del crepúsculo producen el efecto de un ave nocturna que se destaca del cielo en tamaño sobrenatural.

Sin duda alguna, no fué sin importancia para Rembrandt, el haber nacido en un molino de viento. Desde tiempos lejanos los poetas preferían estos edificios, que son seguramente los más extraños que creó el arte de la construcción, para hacerlos teatro de sus leyendas misteriosas ó de sus poesías de amor.

Tan original como el exterior de un molino de viento, es su interior.

Por pequeñas ventanas penetra una mezquina luz, así que á primera vista todo está envuelto en obscuridad. Los objetos parecen escondidos detrás de un denso velo, y éste no desaparece sino poco á poco, volviendo de nuevo cuando se ha dirigido la mirada por un momento á la luz del sol.

Pero allá donde este último derrama sus haces de rayos, todo fulgura como finísima filigrana de oro.

En el interior del molino paterno vió Rembrandt todos los efectos de la luz, que ha representado magistralmente más tarde en sus cuadros, y tirado sobre el césped contempló el lejano y sencillo paisaje holandés, cuando el sol se hallaba en el cénit, y descubrió que los rayos hacían brotar de estas sencillas líneas y formas, numerosas bellezas, revelando secretos jamás sospechados.

Como el joven no se resolviera á elegir una profesión, y siendo común en aquel tiempo que hasta los comerciantes de Leyden se dedicaran á algún ramo del saber, el padre de Rembrandt, siguiendo la costumbre, envió su hijo á la Universidad.

Pero el joven no se interesaba por las conferencias de los profesores y, en cambio, se ocupaba continuamente con el problema de la luz, que le absorbía por completo.

Al desaparecer la gran esfera solar en el horizonte él hubiera deseado detenerla, para que iluminase la noche. Quiso obligar á la luz á que estuviera allí donde él quería.

Sin duda alguna, despertáronse día á día en el joven Rembrandt tales deseos, pues tenemos pruebas de esta hipótesis en varios de sus cuadros.

Sin motivo ninguno hizo surgir del negro cielo de la noche rayos de sol imprevistos, para iluminar el grupo principal de su cuadro, contra todas las leyes de la naturaleza, y solamente porque su voluntad artística lo quería.

Muy poco tiempo visitó la Universidad.

De pronto resolvió hacerse pintor. Parece que no encontró resistencia de parte de su familia. Tal vez esperaba su padre que la gloria de su hijo brillara algún día como la de Rubens, cuyo nombre entonces estaba en boca de todos.

De buen grado se prestaban todos los miembros de la familia á servir de modelos al joven pintor incipiente. Además estimularon sus sentimientos artísticos figuras extrañas y fantásticas, mendigos, vagabundos, lansquenets rotos que estaban hartos de la guerra de treinta años y que se habían vuelto temibles en los caminos reales de Holanda.

Así se inició su arte, valiéndose de la misma clase de hombres, entre los cuales debía terminar, después de haberse bañado en pompa y esplendor inauditos.

Al mismo tiempo se despertó en él un gran interés por su propia cara, y dibujó y pintó sus primeros autoretratos.

Así como nunca se cansó de buscar los efectos más pintorescos por

medio de la luz del sol, con igual tesón estudiaba todos los innumerales efectos del alma humana por medio de su propia cara, creando así más de cien autoretratos, que le representan en todas las edades de su vida y reflejan sus sentimientos tanto en los tiempos de prosperidad como en los de miseria.

Uno de sus mejores autoretratos le representa á la edad de 23 años y nos muestra una cara enérgica consciente de su capacidad artística.

Otro retrato ejecutado en el mismo año, da una prueba de su salud física y de su buen humor.

Al mismo tiempo el gran amor que profesaba á su familia le estimulaba á seguir reproduciendo las caras de sus padres, haciéndolo muchas veces con el semblante serio y algo enfermizo de su padre, quien tuvo la gran paciencia de dejarse vestir por su hijo con trajes fantásticos y aun armaduras pesadas. Así vemos al sencillo molinero vestido como un caballero belicoso, llevando una pluma en el birrete digna de un príncipe.

También retrató á su querida madre cuya cara arrugada, pero dotada de expresión muy inteligente refleja un alma nada común.

Escondiendo casi todo el cabello de la anciana bajo un género negro, sabe el artista alcanzar efectos extraordinariamente brillantes en las partes de la cara que reflejan la luz solar.

Como todas las buenas madres que quieren á sus hijos, también ella es capaz de sacrificarse y no se queja, cuando los fuertes rayos del sol arrancan lágrimas á sus ojos débiles y queman su frente.

De ella nos transmitió Rembrandt más retratos, que de su padre, y algunos de ellos figuran entre sus obras más espléndidas. La representa varias veces con la biblia en la mano, su libro favorito, que conocía de memoria. Y mientras él trabajaba, la anciana le contaba las historias y leyendas del viejo y nuevo testamento.

Con la mayor atención seguía él sus palabras que se grabaron en su cerebro, haciendo nacer en él el deseo ardiente de representarlas sobre el lienzo.

Muy pronto surgieron sus primeros cuadros bíblicos, por no decir religiosos. En efecto, estas obras están muy lejos de pertenecer al arte eclesiástico, careciendo del estilo sublime, necesario para excitar la devoción del observador.

En cambio son obras sobresalientes en el sentido puramente artístico.

En los primeros tiempos, Rembrandt limitaba sus cuadros á un ta-

maño pequeño, pintando según la costumbre de aquella época, sobre tablas de madera de cincuenta ó setenta y cinco centímetros de alto.

Á estos cuadros pertenece *El apóstol Pablo en la cárcel*.

El apóstol medita profundamente sobre una epístola. La expresión de la carta ingeniosa, con los ojos ampliamente abiertos, nos demuestra que Rembrandt fué ya en su juventud un gran psicólogo, un gran observador, que no consideraba secundario ni siquiera los detalles.

Seguramente había notado que algunos sabios mientras estudian, se libran muchas veces de sus pantuflas, sin saberlo, pues ha representado al apóstol Pablo con uno de sus pies desnudo sobre la sandalia.

Poco después se atrevió Rembrandt á hacer una composición de figuras más grandes, titulada: *Judas Iscariote vuelve al pontífice judío los 30 dineros*.

En este cuadro, Rembrandt ha representado de un modo verdaderamente magistral la desesperación y penitencia de Judas, que se arrodilla ante los sacerdotes.

No solamente es espléndida la expresión de la cara, sino también la postura contrita del traidor que se halla en plena luz.

Además de estos cuadros creó Rembrandt al mismo tiempo muchos otros.

Entre éstos sobresalen *Sansón y Dalila*, *El apóstol Pedro entre las guardias de Cristo*, *Jesús como niño recién nacido en el templo* y, sobre todo, el espléndido cuadro de la *Eremitage* de San Petersburgo, que representa á *Jeremías condoliéndose de la caída de Jerusalén*.

La figura del profeta desfallecido aparece en el cuadro como una ancha faja de luz solar en dirección diagonal, rodeada de una semi-obscuridad mística. Este cuadro ya se puede llamar un verdadero Rembrandt.

Toda la profundidad de su ingenio se revela en la cara de este profeta, que como muchos cuadros del apóstol Pablo, que pintó al mismo tiempo, es el fruto de su predilección por las cabezas de ancianos.

Á éstos solía vestirlos con trajes lujosos, dándoles el aspecto de personas venerables, á pesar de que eran casi siempre mendigos que hacía venir de la calle.

Extraordinariamente hermoso es, entre estos cuadros, el de un hombre de larga barba blanca, vestido de manto bordado y gorra de terciopelo.

Otros llevan hasta cadenas de oro, como los miembros del consejo.

También mujeres sencillas, vestidas con trajes fantásticos le sirvie-

ron de modelos, pintando el primer retrato que no perteneciera á su propia familia : el de una joven.

Sin duda, este cuadro fué un encargo, pues en la ejecución se nota inmediatamente, que procuraba satisfacer los deseos de quienes le habían encargado el trabajo, resultando que á primera vista se parece á muchos otros del mismo tiempo. Sin embargo, mirándolo con atención, se descubre también en este trabajo la originalidad del creador. También á esta obra da el artista un atractivo extraño por las finas tintas del claroscuro y los efectos de la luz solar, la que entrando por la ventana, escondida detrás de una cortina, encuentra la espalda de una silla y es reflejada otra vez por la arista de una puerta semiabierta y las gradas de una escalera.

La iluminación pintoresca nos interesa más, que la misma retratada.

En 1631 creó Rembrandt un cuadro espléndido, dando con pleno éxito una prueba de su talento de composición: *Simeón en el templo*.

Representa el momento en que el anciano pone al niño Jesús en sus brazos, exclamando las palabras : « Dios, yo te alabo porque mis ojos han visto al salvador del mundo! ».

Admirablemente sobrehumana es la expresión de la cara de Simeón y la postura del pontífice judío que, sorprendido, se acercó á este grupo en plena luz, concéntranse los rayos solares en las figuras principales, María, Jesús y Simeón, y brillan menos fuertes en dos mendigos curiosos, atraídos también por el insólito espectáculo.

Los demás individuos, que están en el templo, se encuentran en un claroscuro muy transparente, que envuelve también á un grupo de 42 personas que se hallan en la escalera que conduce al altar mayor, donde un sacerdote bendice un matrimonio. Al fin se pierde la luz en la misteriosa bóveda del alto edificio.

Hasta ahora Rembrandt había trabajado solamente para la satisfacción de su ingenio, para el placer de sus parientes y, lo que no podía saber, para su propia inmortalidad.

Sin embargo, ya su cuadro del Judas, que vuelve al pontífice judío los dineros, había llamado la atención de los conocedores de arte de su ciudad natal, y algunos de sus aguas fuertes habían encontrado el camino á Amsterdam, capital de la República.

Sus amigos, le aconsejaron que mandara algunos de sus cuadros á esta ciudad.

Rembrandt siguió este consejo y llevó varias de sus obras á la Capital, haciendo el viaje á pie.

Siendo ya conocido su nombre en Amsterdam, vendió en seguida uno de éstos á un precio que era muy alto para aquella época.

El joven quedó tan fuera de sí con su éxito, que volvió presto á Leyden, para que sus padres pudieran participar de su felicidad. Pero esta vez no hizo el camino á pie, sino con la posta.

En Amsterdam le encargaron la ejecución de varios retratos, lo que motivó su traslación definitiva á esta ciudad.

El primero fué probablemente el de Nicolás Ruts, noble ciudadano de Amsterdam.

Rembrandt le pintó, vestido con un manto ricamente adornado de pieles y cubierta su cabeza expresiva con un magnífico gorro de piel.

La golilla, que otros artistas habían representado siempre como una rueda almidonada é inflexible la pintó ligeramente ondulada y con un aspecto pintoresco por los efectos de luz.

La expresión del caballero es sencilla y digna, su riqueza bien expresada por medio del vestido lujoso y la cara, sin duda alguna, muy parecida.

Además, Rembrandt pintó el cuadro con un gusto extraordinario.

No me sorprende que esta obra gustara no sólo á los ciudadanos ricos, sino también á los conoedores de arte, y me explico que poco después los habitantes de Amsterdam encargasen al artista otros retratos.

Por este género de obras, demostró Rembrandt que su talento no le ligaba á los cuadros de fantasía, sino que, á pesar de la originalidad de su ingenio, también poseía la capacidad para unir su individualidad artística con los deseos de los que pedían sus servicios.

La moda de la época no le facilitaba su trabajo, pues el color preferido fué el negro. Además, los vestidos de las señoras carecían por completo de gracia y no se prestaban, por sus líneas serias, á un libre tratamiento pictórico.

No obstante Rembrandt, sabía elevar el efecto de sus retratos por una iluminación extraordinaria de las caras y de algunos adornos del vestido.

Durante el tiempo, en que los dos grandes artistas flamencos, Rubens en la corte de Amberes y Van Dyck en la de Londres, retrataban á las damas y caballeros de la más alta aristocracia y á los miembros de las familias reinantes, teniendo ocasión de desarrollar un gusto tan delicado como lujoso, Rembrandt se vió obligado á pintar los dignos y sencillos ciudadanos republicanos de Amsterdam, para que sus retratos fuesen transmitidos á la posteridad, dando gloria al nombre

de sus familias y estimulando á sus descendientes á hacerse también buenos padres de la ciudad.

Al lado de estos hombres dignos, naturalmente tenían que provocar sus señoras la impresión de buenas madres de familia y sólidas dueñas de casa.

El número de pintores, que cumplían con esos deseos de los ciudadanos era muy grande en aquella época en Amsterdam.

Jamás había sido en Holanda tan general la costumbre de hacerse retratar. Muy contadas eran las casas de algún prestigio que no tuviesen sus paredes adornadas con buenos retratos de familia.

Pero muy pronto se reconoció en toda la ciudad la superioridad de Rembrandt sobre todos los demás retratistas.

Los ricos solicitaron sus servicios y el artista satisfizo sus encargos con extraordinario gusto, sin que por eso descuidara el parecido.

Es de admirar todo lo que sabía hacer con esas caras aburridas de holandesas jóvenes y ancianas, que nada dicen al contemplador, cuando son pintadas por otros artistas.

Sin duda alguna ha elevado el artista las calidades espirituales de las personas que retrató, como lo hizo también el célebre maestro del Renacimiento alemán, Alberto Durero.

Es precisamente debido á esas circunstancias, que las personas representadas en estos retratos *recuperan* nueva vida ante los ojos del espectador.

Sin embargo, al mismo tiempo tuvo Rembrandt ocasión de pintar también cuadros que correspondían más con sus sentimientos artísticos.

En su mayor parte eran estos cuadros retratos de hombres seguramente casi siempre amigos suyos.

Á estas obras pertenece el retrato de un oficial, cuyo semblante inteligente se destaca con mucha nobleza de un fondo luminoso.

Y no olvidemos el retrato llamado del *caballero con el gran gorro de piel*, que es uno de los cuadros más admirados de los 48 que de Rembrandt posee la Galería imperial de San Petersburgo.

Parece casi increíble, que el artista supiese hacerse de tiempo para pintar miembros de su propia familia y cuadros de fantasía, para es-cudriñar, por medio del pincel ó del agua fuerte, más y más los infinitos secretos de la luz.

Así pintó una vez á su hermana con un birrete en la cabeza, lo cual no correspondía con la moda del tiempo, pues esa pieza de la indumentaria sólo era llevada por los hombres.

Después de haber llamado con tanta rapidez la atención de la capital, uno de los hombres más importantes del mundo intelectual de la Holanda de entonces no vaciló en encargarle un cuadro magno.

Me refiero á la obra más conocida de Rembrandt : *La lección de anatomía*.

Este cuadro pertenece á aquella clase de « cuadros de regentes », que ya mencioné en la primera parte de mi conferencia, y que entonces eran muy queridos en Holanda.

El encargo lo recibió Rembrandt del profesor de la Universidad, doctor Tulp, cuya popularidad en Amsterdam era tan grande, que sus conciudadanos le hicieron cuatro veces burgomaestre de la ciudad. Además, tenía fama de ser el más grande médico y en este carácter daba dos veces por semana lecciones de anatomía á los miembros del gremio de cirujanos, sirviéndose de cadáveres para explicar mejor sus enseñanzas.

El doctor Tulp quiso verse pintado en medio de su auditorio, teniendo la intención de regalar este cuadro á la mencionada sociedad.

El que este sabio eligiera justamente á Rembrandt, nos prueba, que era conocedor de arte, prefiriendo las obras del joven artista á las de otros que ya habían ejecutado cuadros análogos para la misma sociedad de cirujanos.

Rembrandt puso todo en juego para superar estos cuadros, á cuyo lado debía ser colocado el suyo, y aprovechó la ocasión para sorprender al mundo intelectual con una revelación artística. Tenía suficiente confianza en sus capacidades, para atreverse á considerar los hombres que debía retratar, como modelos, que le sirviesen para resolver con la más alta perfección uno de los problemas sobre la luz, que siempre le preocupaba.

El éxito que tuvo el cuadro entre sus contemporáneos, fué completo; sin embargo, la crítica seria y exacta de nuestros días es de otra opinión, á pesar de la gran impresión sugestiva, que causa la obra sobre cada observador.

De los puntos de vista técnicos y puramente artísticos *La lección de anatomía* es insuperable; pero al psicólogo no puede satisfacerle.

El artista admira los valores pictóricos, la composición de las figuras y la concentración de la luz en el cuerpo desnudo del cadáver y se deleita con la gran quietud insuperable, que irradia este cuadro.

El psicólogo en cambio, está distraído, buscando en vano una conexión interior entre los tres cirujanos que están inclinados sobre el

cadáver y los otros cuatro cuyas caras — según se ve claramente, — no siguen las palabras del profesor.

Insuperable es, sin duda alguna, el grupo principal del centro. Aquí se revela Rembrandt no menos grande como psicólogo que como pintor.

El doctor Tulp, el único con sombrero en la cabeza, explica á su auditorio, sentado al lado del cadáver, la anatomía del brazo desollado, levantando con una pinza uno de los músculos principales. Por el movimiento que da á la otra mano se conoce que está explicando algo, que desea grabar en la mente de sus oyentes.

No hay duda que la lección alcanza su momento álgido.

Las caras inteligentes de los tres cirujanos, que están inclinados sobre el cadáver, expresan la más grande atención y avidez de saber, mientras que la del mismo profesor muestra facciones muy tranquilas y suaves, casi alegres.

No parece que le impresionaran sus palabras; pues ha vencido desde largo tiempo las emociones, que experimentan los médicos inexpertos. Con sangre fría revela los secretos del cuerpo humano, mientras que ya la sola presencia del cadáver causa en las caras de los tres cirujanos una gran veneración por la majestad de la muerte.

Al lado de este grupo magnífico son realmente incomprensibles los otros cuatro médicos. Nada tienen que hacer con el grupo en el centro del cuadro.

No faltan críticos, que dicen que Rembrandt en ellos quiso representar auditores desatentos ó indiferentes. Pero me parece paradójal, que en un círculo tan estrecho de médicos, que ya ejerciesen su profesión, hubiera hombres desatentos é indiferentes, cuando participaran de una lección científica de una notabilidad tan célebre como la del doctor Tulp.

Á pesar de que también estos cuatro cirujanos son sin duda *retratos* espléndidos, seguramente no tienen nada que hacer con el grupo principal y se interesan solamente para el contemplador, que está delante del cuadro.

Aquí tenemos uno de los muchos enigmas, que Rembrandt ha dejado, para dar ocupación á los historiadores del arte.

Sin embargo, jamás se podrá quitar á *La lección de anatomía del doctor Tulp* la calificación de una de las más grandes obras maestras.

El éxito que tuvo este cuadro, hizo que las relaciones de Rembrandt con la buena sociedad de Amsterdam se estrecharan aún más. Particularmente tenía gran amistad con el burgomaestre Six, cuñado

del doctor Tulp, que era hombre de gran talento y estimado como poeta y literato.

En pocos años Rembrandt se hizo rico por el gran número de retratos que ejecutó y por la venta de cuadros de fantasía entre los cuales uno especialmente provocaba más grande admiración: *El santo samaritano*, cuadro que representa la escena bíblica en que este último lleva al hombre, que encontró cubierto de heridas en el camino, á una fonda.

Relaciones muy amistosas tuvo también con el comerciante en objetos de arte Hendrik van Uijlenburgh, que se había hecho cargo de la venta de sus primeros cuadros y en cuya casa había vivido durante los primeros tiempos de su residencia en Amsterdam.

Para él pintó el retrato de su prima Saskia, cuyo padre, abogado y burgomaestre de Leenwarden, había muerto unos años atrás, dejándola como rica heredera.

La joven vivía ahora en casa de su primo y adquirió pronto en Amsterdam fama de gran belleza.

De gustibus non est disputandum.

Si también el juicio de los holandeses de aquella época nos parece algo exagerado, no podemos negar que la cara de la Saskia es muy agradable y que refleja sentimientos de alma nada comunes.

El artista se enamoró de Saskia y se comprometió con ella en el año de 1633.

Lo que antes habían consentido sus padres y hermanos le tocaba ahora consentir á su amada.

Debía servirle repetidas veces de modelo vestida con trajes fantásticos.

Uno de los más bellos cuadros, que resultaron así, se encuentra en la galería de Cassel.

Representa á Saskia ricamente vestida, con un pequeño ramo de romero en la mano, el símbolo de las novias en Holanda.

Otros retratos nos la representan sonriente y alegre, con un gran sombrero, ó teniendo oculto su hermoso cabello bajo un velo.

El más fantástico de todos esos retratos es aquel que la representa como *Flora*, con el cabello suelto contenido por una guirlanda de la cual destaca un ramo de romero.

Si no supiéramos por relatos de aquella época que Rembrandt fué extraordinariamente feliz con su esposa Saskia, nos lo probarían los numerosos cuadros, que de ella pintó en los primeros años de su matrimonio.

No le faltaban los recursos necesarios para dar relieve á su felicidad. Saskia había heredado una fortuna muy grande y él mismo ganaba cada año sumas cuantiosas con sus cuadros.

Cada vez que pintaba un retrato de Saskia, la adornaba con nuevas joyas de perlas, diamantes y otras piedras preciosas, y la vestía con trajes de terciopelo y seda, bordados de oro, ó adornados con encajes y pieles.

Nada había en Amsterdam que pudiese haber sido demasiado caro para su querida y adorada Saskia. Vestida con este esplendor debía mostrarse á los ciudadanos de la Capital, y ella satisfizo su deseo, para darle por su parte una prueba de su gran cariño.

En un retrato hecho á los cuatro años de casados Saskia es de una hermosura extraordinaria y está vestida con lujo verdaderamente oriental.

Pero sus prosaicos contemporáneos no eran capaces de comprender, que el artista regalaba tantas preciosidades á su esposa para embriagarse con los milagrosos reflejos de colores siempre variados, que en aquellos producía la luz.

Muy pronto se comenzó á murmurar en toda la ciudad de este lujo desmesurado, y, por intrigas de los mismos parientes de Saskia y amigos de éstos, fueron citados Rembrandt y su esposa ante el juez, debiendo conformarse con la amonestación que les dió el magistrado.

Pero este incidente no causó mayor impresión en los felices esposos: al contrario; sugirió á Rembrandt la idea de uno de sus más conocidos cuadros, por el cual quiso corresponder irónicamente á los insultos que le habían dirigido los envidiosos ciudadanos de Amsterdam.

Se retrató á sí mismo junto con Saskia, vestidos ambos con el mayor lujo y gozando de los placeres de un banquete íntimo. Rembrandt aparece levantando su copa para brindar por los habitantes de su amable ciudad de Amsterdam, riéndose de sus caras enojadas.

Naturalmente, fué este cuadro el objeto de nueva crítica moral muy severa.

Otras pruebas de la gran felicidad de su vida de casado son los numerosos cuadros, que representan diversas escenas íntimas en que eran actores los cónyuges.

Para estos cuadros tomaba siempre de modelo á Saskia y á veces á sí mismo junto con ella.

En uno de estos cuadros Rembrandt hace entrega á su esposa de una cadena de perlas.

De extraordinaria gracia es el ademán de las manos, con las cuales Saskia toca uno de sus aros, para observar en el espejo el efecto que produce.

Parece que también este cuadro fué un desafío de Rembrandt á las gentes que se ocupaban demasiado de las intimidades de su vida, pues no dirige su mirada á Saskia sino al observador del cuadro.

Mas, á pesar de las contrariedades que causaba á sus conciudadanos, le encargaron sin interrupción retratos, en los cuales se libraba cada vez más del estilo convencional.

Durante este tiempo pintó también un retrato de su hermana, que fué muy admirado.

Además ejecutó Rembrandt en los años de 1633 á 1639 el único encargo, que recibió de un príncipe.

Enrique de Orania se interesó por el joven artista, que había sido recomendado por su secretario privado, y le encargó cinco cuadros religiosos de mediano tamaño.

Estos cuadros son obras maestras, á pesar de que no están en consonancia con el arte eclesiástico. Carecen del estilo sublime y por eso no pueden excitar á la devoción.

En cambio, son obras realistas, en el mejor sentido de la palabra.

La más hermosa es *El descenso de la cruz*, que se distingue por un efecto místico en alto grado, porque el grupo principal con el cadáver del Cristo está bañado en una luz brillante, mientras todo lo demás se pierde en la obscuridad de la noche.

Al mismo tiempo, el incansable artista ejecutó muchos cuadros de escenas mitológicas, religiosas y fantásticas.

Uno de estos representa á *La reina Artemisia recibiendo la copa con las cenizas de su marido Mausolo*, á quien hizo erigir un sepulcro que en ningún otro tiempo ha sido superado en esplendor.

Ya sabéis que esta obra arquitectónica hizo inmortal á su esposo, y aun hoy llamamos « máusoleos » á aquellos sepulcros que sobresalen por su carácter monumental y magnificencia.

Otro cuadro muy gracioso representa al pequeño *Ganimedes*, hijo del rey de Troya, en las garras del águila de Júpiter, que le lleva al Olimpo, para que se immortalice como copero de los dioses.

La venganza de los filisteos contra Sansón, se distingue por efectos de luz muy fuertes y un movimiento extraordinariamente dramático de las figuras. Un soldado hunde al atleta, que ha caído en una celada, el cuchillo en el ojo derecho, mientras que la pérfida Dalila huye, espantada por los gritos de su víctima. En sus manos tiene todavía la tijera

y los cabellos de Sansón, á los que éste debía sus fuerzas sobrenaturales, tan temidas por los filisteos.

Otro cuadro — uno de los mejores que Rembrandt pintó — se encuentra en la galería imperial de San Petersburgo, y representa á *Dánae recibiendo la visita de Júpiter en forma de una lluvia de oro*, para que diera á luz á Perseo, el héroe místico que decapitó á Medusa y libró á Andrómeda encadenada á una roca y entregado á los monstruos del mar.

Otros hermosos cuadros, que pertenecen á esta misma época, son el de una *joven que la sirvienta adorna para una fiesta*, un *Cristo*, y el cuadro bíblico *Jesús y la adúltera*.

Gracias á sus grandes éxitos, que parecían ser una fuente inagotable de riqueza, pudo Rembrandt satisfacer su más ardiente deseo: ser propietario de una casa.

Esta existe todavía y ha sido adquirida recientemente por la ciudad de Amsterdam, para conservarla como reliquia de su gran hijo.

Aquí realizó Rembrandt todos sus ensueños más artísticos.

Ya no se conformaba con regalar á su esposa nuevos trajes y joyas sino que le ofrecía también los muebles más artísticos, antiguos y nuevos que adquiría en grandes remates, donde se vendían estas preciosidades, traídas por navíos mercantes de Italia y del Oriente.

No le faltaba ocasión para satisfacer su necesidad de lujo, pues el comercio de Holanda con toda la Europa y con las colonias estaba entonces muy extendido.

Rembrandt rivalizó más de una vez con los más grandes y ricos comerciantes, cuando se trataba de adquirir un objeto de arte, que aquellos le disputaban.

Así arregló su casa en poco tiempo tan espléndidamente que llegó á ser la más hermosa y valiosa de toda la ciudad.

Parecía un museo, por las cantidades de géneros orientales, muebles italianos, estatuas antiguas y sobre todo por sus numerosos cuadros.

Rembrandt poseía obras de casi todos los grandes maestros italianos, entre otras dos de las mejores *Madonas* de Rafael, otros cuadros de Pablo Veronese, Giorgione, Palma Vecchio, Bassano, Tiziano, etc. Y los cuadros de los más célebres pintores holandeses y flamencos que pudo adquirir fueron incorporados á su galería.

Entre estos se encontraban varias obras espléndidas de Rubens.

No menos magníficos eran sus objetos de oro y plata, y, sobre todo poseía una colección de armas y armaduras y otra de trajes históricos que representaban un valor muy grande.

Todas estas cosas daban naturalmente, á los ciudadanos arreglados de Amsterdam nuevos motivos para la murmuración.

No comprendían que el artista necesitaba de todas esas cosas para inspirarse y poder crear la riqueza pictórica que admiraban en sus cuadros.

Y si por ese motivo su casa no fué el centro de la sociedad comercial, en cambio lo fué del mundo intelectual de Amsterdam.

En sus lujosas salas se daban cita los hombres de ciencia, literatos entendidos en arte y artistas de Amsterdam y todos los extranjeros intelectuales que visitaban la ciudad.

No obstante, Rembrandt permanecía fiel á su sencillo modo de vivir y la misma Saskia no vió en la posesión de todas sus preciosidades la satisfacción de una necesidad de lujo sino de gusto artístico, pues en la adoración de lo bello rivalizaba con su marido.

Ambos vivían sólo para el arte: el artista como ingenio creador y su esposa como modelo infatigable.

Los amigos más íntimos y sinceros, que participaban de la felicidad de los esposos cuando se hallaban en la cúspide de su gloria fueron el burgomaestre Six y el doctor Tulp.

Varios de sus allegados le permitieron que los retratase con la más amplia libertad y subordinándose por completo á sus ideas artísticas.

El más hermoso de estos cuadros es sin duda el de un sacerdote de los menonistas, conocido con el nombre *Anslo y su esposa*.

Estos sectarios de Meno, que no reconocen el bautismo de los niños y lo repiten cuando son adultos, eran numerosos entonces en Holanda.

El cuadro del sacerdote Anslo, le representa explicando á su esposa una idea filosófica, mientras que ella procura comprender sus palabras. La cara de la señora, que está en la luz más fuerte refleja de una manera extraordinaria la vida de su alma.

Mas los doce años de gloria y felicidad que había disfrutado Rembrandt hasta entonces no carecían de sombras oscuras, pues en el curso de este tiempo había perdido tres hijos, lo que le afligía muchísimo siendo extraordinariamente grande el afecto que sentía por todos los suyos, como nos lo ha demostrado el gran número de retratos de sus propios parientes.

La gran tristeza que causó al artista la pérdida de su adorada madre fué en parte mitigada por la tarea á que le obligó el encargo de un nuevo é importante trabajo.

Con el más grande entusiasmo se entregó de lleno á esta obra, queriendo concentrar en ella todas sus capacidades é ideas artísticas.

Resolvió no dejarse influir de ninguna manera por los deseos de los que debía retratar, sino proceder como Rembrandt.

El capitán de la compañía de tiradores de la guardia cívica de Amsterdam le pidió que le retratase junto con sus oficiales sobre un lienzo de cinco metros de ancho y cuatro de alto.

Rembrandt pintó aquel cuadro, del cual ya os hablé en la primera parte de mi conferencia la llamada *Ronda nocturna*, designación errónea que demuestra cuan poco se comprendió esta obra, que después de haber quedado en el olvido durante casi un siglo, fué llevada en 1808 al museo de Amsterdam, recién fundado por Napoleón I.

Sólo cuando la dirección del museo hizo limpiar el cuadro con motivo de la gran exposición de las obras de Rembrandt, realizadas durante las fiestas de la coronación de la reina Guillermina, descubrieron los conocedores de arte que aquél no representaba una escena nocturna sino diurna.

Rembrandt representa en el cuadro la partida de los tiradores, teniendo con este motivo ocasión de dar á las personas retratadas gran movimiento y realizar numerosos efectos de luz muy variados.

A la derecha vemos la mitad de un tambor que está dando la señal de la partida, mientras los demás están ocupados con sus diferentes armas.

El capitán ya ha salido del pórtico semiobsúrculo de un edificio grande y le encuentran los primeros rayos del sol que sobre todo produce efectos muy fuertes sobre el colete de su pequeño ayudante, que marcha á su lado y á quien está explicando un problema técnico.

El mayor efecto de luz empero, no lo reflejan estas dos personas principales sino la figura de una niña, que se escurre entre los tiradores, teniendo aparentemente sujeto en su cintura un pollo que es tal vez uno de los premios para los mejores tiradores.

Esta figura de niña es seguramente lo más espléndido que creó el ingenio de Rembrandt.

Aquí alcanzó por completo el efecto de la luz solar más fuerte; en esta luz el ojo humano ya no puede distinguir ni el valor, ni la materia de los objetos iluminados, porque está cegado por el brillo.

Del fracaso que tuvo el artista con este cuadro, ya os he hablado en la primera parte de mi conferencia.

Fué tan grande como el éxito que le valió la *lección de anatomía del doctor Tulp*.

Los retratados quedaron descontentos. En vano buscaron la semejanza que habían admirado tanto en sus retratos anteriores. No fue-

ron capaces de comprender las calidades artísticas extraordinarias, que hicieron de este cuadro una obra de arte de primer orden.

El astro de Rembrandt se apagó con la misma rapidez con la cual se había levantado; pero sin duda alguna no se apercibió de eso, pues recibió el más rudo golpe de los que podían alcanzarse: la muerte de su adorada Saskia.

Rembrandt quedó inconsolable. Sin embargo encontraba alguna distracción en su arte y una débil compensación en su pequeño hijo Tito, que había costado la vida á su madre.

Poco antes de morir Saskia había dispuesto en su testamento que Rembrandt quedase en posesión de toda la fortuna administrando también la parte que pertenecía á Tito. Pero si volvía á casarse debía entregar á este último la parte que le correspondía.

Recordándose de las contrariedades que había tenido con la Municipalidad de la capital, rogaba á esta corporación que no se preocupase de los negocios pecuniarios de su esposo y de Tito, dando pruebas de la caballerosidad y honradez de Rembrandt.

Sin duda alguna Saskia quiso demostrar á su marido el gran amor que sentía por él sin prever que esta cláusula testamentaria sólo aceleraría su caída, como luego veremos.

Es admirable que estos dos golpes de la providencia — el fracaso por la *Ronda nocturna* y la muerte de Saskia — no debilitasen su fuerza creadora.

Los cuadros que produjo en los años siguientes, son numerosos. Sobre todo, pintó entonces los mejores de sus paisajes, que muchos conocedores estiman superiores á los del gran paisajista holandés Jacob van Ruysdael y del célebre francés Claude Lorrain.

El más importante de estos paisajes, *El molino de viento*, se conserva en Inglaterra en una galería particular.

En este cuadro es admirable la amplitud de horizonte y la fuerza luminosa del cielo en el crepúsculo, del cual se destaca el molino con imponente majestad.

Mas, á pesar de que se le retiraron la mayor parte de los ciudadanos ricos, Rembrandt pintó también en los años siguientes, varios retratos. Uno de éstos, el retrato de la viuda del almirante Swartenhout puede considerarse como una de sus mejores obras.

Se trata de un cuadro minuciosamente ejecutado, y correspondiente, sin duda alguna, en el *más alto grado* con la realidad; dos calidades que habrían debido ser capaces de rehabilitar su fama de primer retratista, que había perdido por la *Ronda nocturna*.

Además, había aquí evitado los efectos de luz caprichosos, que pudieran disgustar á las gentes.

Pero no parece que el cuadro alcanzara un éxito semejante, pues en los tiempos ulteriores pintó el artista varios retratos de amigos íntimos, entre éstos el del *Caballero con la mano extendida*, y bosquejó muchas cabezas de estudio, sobre todo de habitantes del barrio judío, que le sirvieron más tarde para cuadros de escenas bíblicas. Varias veces pintó también á Saskia, aprovechando bosquejos y retratos anteriores.

Estos retratos son muy lindos y muestran á su finada esposa en su belleza calma y seria, vestida con trajes menos fantásticos que antes.

La misma quietud de facciones muestran también sus autoretratos de este tiempo.

Sin embargo, ya se notan algunas líneas que descubren penas secretas.

Cada día tenía que luchar más con las contrariedades de la vida. Siempre se hallaba en dificultades pecuniarias.

Ya en los últimos años de la vida de Saskia había contraído deudas, y éstas aumentaron de año en año.

Además, tuvo influencia sobre su situación pecuniaria la política enredada de Holanda con Inglaterra, debida á la cual los tiempos eran muy inseguros y la gente rica no gastaba el dinero.

Esta situación tan enredada, que no le permitió pagar á su hijo Tito, la parte de la fortuna que le correspondía en el caso de que Rembrandt volviera á casarse, le impidió contraer matrimonio con Hendrickje Stoffels, que le dió un hijo, diez años después de la muerte de Saskia.

Era una aldeana sana, de cara nada hermosa, pero simpática; administraba en aquellos tiempos la casa del artista y reemplazaba á la madre de Tito.

Después vino otro nacimiento al año siguiente y aun cuando sus nuevos vástagos murieron muy pronto, Rembrandt había dejado de existir para la sociedad de Amsterdam.

Rembrandt consideraba á Hendrickje, en cambio, como su esposa legítima, y admitió también á la madre en su casa.

Los ciudadanos de Amsterdam se enojaron por un cuadro, en el que Rembrandt representa á Hendrickje, levantándose de la cama, mientras los rayos de sol matutinos se reflejan en su cara.

Huelga decir que Hendrickje le servía de modelo con el mismo ardor infatigable que lo hacía antes Saskia, y la adornaba con los restos

de las preciosidades, que entonces poseía esta última. Uno de estos cuadros la muestra mirando por una ventana.

Además, retrató varias veces á la madre de Hendrickje y muchas veces á su hijo Tito, que se desarrollaba más y más, si bien era algo enfermizo.

Un cuadro de una perfección extraordinaria es el de una mujer vieja que está meditando las palabras que ha leído.

La quietud, que irradia esta cara, trae el recuerdo de las obras clásicas.

Habiendo, entre tanto, tomado cuerpo las murmuraciones relativas á su conducta y situación pecuniaria, los parientes de Tito, en 1656, hicieron citar á Rembrandt ante el juez, y éste le declaró insolvente. Su casa y todas sus colecciones fueron rematadas.

Así se vió obligado á abandonar la lujosa mansión, cuyo sostenimiento aumentara sus deudas. Hacía ya años, que no ganaba casi nada. El único que compró sus cuadros fué el burgomaestre Six, que le guardaba siempre la misma amistad fiel, á pesar de las murmuraciones de las gentes, á quien había retratado poco antes de la quiebra.

Es un retrato muy célebre, que está todavía hoy en posesión de la familia Six, en Amsterdam.

No es exagerado llamar á este retrato « insuperable ».

Con él ha pagado Rembrandt como un príncipe todos los beneficios que le hizo este noble ciudadano, por su independencia espiritual de las preocupaciones morales del tiempo y por su ayuda durante las dificultades pecuniarias.

Representa al burgomaestre poniéndose los guantes, para hacer un paseo; y, á pesar de este momento aparentemente trivial y de la quietud de sus facciones, nos revela este retrato todos los nobles sentimientos que se agitaban en el alma de Jan Six.

Debido á los malos tiempos el remate de la casa y de los objetos de arte que poseía Rembrandt, produjo una suma increíblemente pequeña, que de ninguna manera era suficiente para amortizar sus deudas.

Sin embargo, parece que la desgracia no hizo gran impresión en el artista y que no perdió su buen humor, pues los contemporáneos refieren que el día del remate se sentó en la calle para pintar del natural un buey, que estaba colgado delante de una carnicería.

Este bosquejo muy bien estudiado, que conserva el Louvre de París, inspiró á Rembrandt varios cuadros análogos.

Uno de éstos está en Budapest, otro en Glasgow.

Una prueba de su buen humor nos lo da también el haber hecho

excelentes aguas fuertes que representaban los empleados de la municipalidad que remataron sus propiedades y á quienes regaló estos retratos.

Como no bastara la suma que resultó del remate, para satisfacer á los deudores, se vió obligado el artista á entregar á estos últimos, todo el dinero que obtuviese de la venta de retratos en lo futuro.

Así quedó Rembrandt por mucho tiempo, sin recursos para su existencia.

Entonces le probó Hendrickje su amor y gratitud, conquistando en la historia del arte un digno lugar al lado de Saskia.

Abrió, con el joven Tito, un negocio de objetos de arte, evitando así á Rembrandt la lucha por la vida, y le hizo posible que se consagrara por completo á sus manifestaciones artísticas, sin preocuparse de que comprasen sus cuadros ó le encargasen retratos.

Muchos de los cuadros de estos tiempos no son equivalentes á los anteriores; en cambio, otros son obras maestras.

En uno de ellos pintó á Hendrickje como *Venus con Cupido*.

En su *arte* buscó y encontró quietud y cuando llamaban su atención individuos extraños ú exóticos, les pintaba como en los tiempos pasados; y una prueba de ello es el espléndido *retrato de dos negros*.

Aún en estos tiempos de infortunio alguien le encargaba de vez en cuando un retrato, y cuando los cirujanos necesitaron otra vez un gran cuadro de un profesor en medio de su auditorio, recordaron el gran éxito que había tenido *La lección de anatomía del doctor Tulp*, y le confiaron el trabajo.

Pero la obra que ejecutó el artista, es una prueba más de que no *quería* adquirir otra vez la admiración de la gente, que despreciaba su arte. Se aferraba todavía más á sus caprichos artísticos, como en la *Ronda nocturna*.

Existe sólo un pedazo de este cuadro, que fué salvado de un incendio, pero este trozo nos demuestra que pertenecía á una obra maestra.

Representa justamente al profesor y al cadáver, y sin duda, no gustó á los que le encargaron.

El cadáver está dibujado con el escorzo más extraño, pero también más difícil para el artista, y es seguramente superior al célebre Cristo escorzado del gran italiano Mantegna, de los tiempos del Renacimiento.

También otro encargo magno, que recibió de la municipalidad, tal vez por intervención del burgomaestre Six, no fué ejecutado á satisfacción de los que lo habían encargado, porque no se dejó influir por extraños.

Este cuadro no fué jamás colocado en el sitio que se le había destinado.

Más tarde se le cortó en varios pedazos; algunos de los cuales existen aun hoy, demostrando que pertenecían á una obra maestra, víctima de un tiempo mezquino.

Mas el fracaso de estos dos cuadros magnos no impidió que un discípulo de Rembrandt, á quien conservaba su amor y admiración, se empeñara con los regentes de las fábricas de paño, para que le encargasen un cuadro destinado á servir de adorno de su sala de reunión.

Y la obra, que el artista creó entonces, parece un milagro, después de los dos que ejecutó antes, siguiendo solamente su capricho.

Tal vez le obligó la prueba de amistad tan fiel y grande, que le dió su discípulo, á cumplir de la mejor manera con la esperanza que ponían en él los que le encargaron el trabajo.

Creó el cuadro de regentes más espléndido que existe, demostrando que tenía, cuando lo quería, capacidad necesaria para satisfacer á sus contemporáneos.

No resolvió en este cuadro ningún problema de luz. Tampoco representó una idea psicológica ¡no! retrató sólo seis hombres, en una forma que correspondía enteramente con los deseos de estos últimos.

Á pesar de eso, creó una obra maestra espléndida, ante la cual muchos espectadores no pueden separarse por horas enteras.

Este cuadro es el último legado grandioso que dejó á la posteridad. Su cuerpo decaía cada año más.

¡Qué diferencia entre la cara riente del joven arrogante, que hemos visto al principio de mi desarrollo biográfico, y la cara arrugada é hinchada por el alcohol, que adquirió más tarde!

Ya no cubrían su cuerpo las pieles preciosas de tiempos pasados, sino una casaca vieja. En la cabeza no lleva más el elegante birrete, sino un sencillo turbante.

Sin embargo, los últimos años de su vida, le habían reservado otros dos golpes graves.

En 1664 murió Hendrickje, que le había cuidado hasta sus últimos días y que le demostró siempre el mayor interés por sus trabajos.

Muchas veces le combatía su vicio del alcohol, poniéndose siempre á su disposición como modelo.

La desgracia de su pérdida fué para Rembrandt un rudo golpe, pero más aún sufrió por la muerte de su querido hijo Tito, ocurrida poco después.

Entonces el hombre viejo y frágil estaba solo en el mundo, olvidado

de sus contemporáneos, que se creían ofendidos por él, sin darse cuenta que fueron ellos los que tanto le habían herido en sus sentimientos artísticos.

Sus amigos íntimos ya no existían, sus nuevos amigos eran mendigos y desgraciados, que, como él, olvidaban con el alcohol su miseria y desesperación, y tal vez no sabían, cuán célebre había sido en tiempos pasados el nombre del pobre artista, que los pintó en momentos de inspiración, y que tenía en su miserable taller un cuadro extraño de un hombre que lloraba mientras un muchacho tocaba el arpa.

¡Cuántas veces se reían de esta pintura sin saber que representaba al *rey Saúl y David* y que Rembrandt por este cuadro se había librado de la gran desesperación, que muchas veces le embargaba en las horas en que rememoraba los tiempos de gloria y del amor de Saskia..

Sin embargo, los mismos miserables lloraron como el rey Saúl, cuando el más grande pintor de Holanda murió en la primera semana de octubre en 1669, y mientras que Amsterdam, el teatro de sus grandes triunfos, no tomó noticia de su muerte, ellos le rindieron los últimos honores.

JOHN D. WARNKEN.

Septiembre de 1906.

CIENCIA Y ESPIRITISMO ⁽¹⁾

Mientras por un lado se proclama el *fracaso de la ciencia* y por el otro se exaltan las *maravillas* de la misma, se nota tal recrudescencia acerca de los *fenómenos mediánicos*, que parecen haber vuelto los tiempos de Mesmer y de Cagliostro.

En todas partes se han multiplicado las *sociedades espiritistas*, tomando por modelo la de Londres, fundada en 1880 por el célebre físico W. Crooke; han aparecido periódicos especiales, no bastando las polémicas continuas en los diarios, más ó menos políticos, y, en fin, se prodigan elogios *sine fine* diantes á los *mediums* á la moda; pero el resultado final es que estamos siempre en *el sicut erat in principio*.

Unos dicen que el mundo está lleno de *misterios* y que entre estos pueden caber lo del *espiritismo*; que los hechos son hechos; y si éstos por ahora no se pueden explicar, es necesario contentarse de verificarlos; y que el negar estos hechos es cosa cómoda, pero no razonable...

Contestan otros que los *misterios* son creados en sus *gabinetes mediánicos* por los *espiritistas*, los cuales no permiten las observaciones en las condiciones y con los medios que la ciencia requiere, y que, como ha sucedido en pocos casos, cuando estas condiciones han sido verificadas, los *Mediums* no han funcionado ó han sido desenmascarados como charlatanes.

Los primeros añaden que así sucede con todas las ciencias en embrión, y que si la *Astrología* ha producido la *Astronomía* y la *Alquimia* á la *Química*, bien puede el *Espiritismo* dar lugar á una *ciencia nue-*

(1) El señor ingeniero Emilio Rosetti nos envía la presente nota técnica que con placer publicamos, agradecidos de ver que el anciano profesor no olvida nuestra publicación. (*La Dirección.*)

ca, que explique de un modo racional muchos fenómenos hasta ahora misteriosos.

Está bien, repiten los adversarios, pero no será posible sacar nada de positivo mientras se proceda con el *empirismo grosero y bestial* de las sesiones mediánicas actuales.

He notado especialmente estos epítetos, porque ellos son debidos á los célebres espiritistas, el profesor Morselli y el finado senador Cristóbal Negri, el cual solía repetir que le repugnaba en sumo grado el mirar el mundo sublime del espíritu con las prácticas *groseras y bestiales de los mediums*.

Y en efecto, no se pueden clasificar de otro modo las muecas grotescas y ridículas de éstos para evocar un llamado espíritu (especial para cada *mediums*), el cual abofetea, toca la trompeta, se hace fotografiar, plasmar con barro ó cera y se *encarna ó materializa* como un muñeco cualquiera.

No es ciertamente de este modo, que la Astronomía y la Química han podido sepultar á la Astronomía y á la Alquimia.

Ha vuelto últimamente á Milán la afamada Eusapia Paladino, y á sus sesiones mediánicas asiste el célebre alienista profesor César Lombroso, el cual se promete explicar muchos de los *fenómenos espiritistas*, pero temo que dado el entusiasmo de dichos señores por los *mediums ad usum Paladini*, nos quedaremos aún por mucho tiempo, como antes.

En Londres, actualmente, hacen mucho ruido los cónyuges Zanzigs con la *Telepatía*, la cual, por lo menos entre las llamadas *ciencias ocultas*, promete explicaciones razonables por medio de la *radioactividad* y de las *ondas hertzianas*; pero dichos señores hasta ahora nose quieren prestar á estudios verdaderamente científicos, deseando explotar su secreto. Estamos, pues, en lo de siempre, y concluiré diciendo que:

Es inconcebible, á lo menos para mí, que muchos hombres de ciencias, los cuales se ocupan de estas cosas, puedan invocar los grandes descubrimientos modernos de la químico-física, de la biología, de la mecánica y del *cálculo transcendental* con sus especulaciones sobre la *cuarta dimensión del espacio, el infinito, etc., etc.*, para fomentar las *fantasías mediánicas*, mientras estos descubrimientos deberían darles el golpe de gracia, dejando la metafísica y lo *sobrenatural* á los filósofos de los tiempos pasados.

ING. EMILIO ROSETTI.

Milán, 5 de enero de 1907.

SOBRE LAS INSTRUCCIONES

QUE SE DAN

Á LOS VIAJEROS GEÓLOGOS

I

Tengo sobre la mesa en que escribo, un pequeño folleto publicado por la División de Minas, Geología é Hidrología, del Ministerio de Agricultura, y que se titula *Instrucciones para la recolección de muestras de rocas, yacimientos metalíferos y fósiles*.

En un país, como la República Argentina, á cuya extensión enorme se añade su poca densidad de población para hacer difíciles y lentos ciertos estudios referentes á su geografía física, sería muy de desear, que estas *Instrucciones* y todas las indicaciones de esta clase, se vulgarizasen y propagasen todo lo posible, y fuesen puestas en práctica por los ingenieros, agrimensores, ó simples viajeros, que por necesidades de profesión ó de negocios, recorren ciertas regiones poco ó nada exploradas : así se iría poco á poco recogiendo un material valioso, bien organizado, y aunque venido de muchas manos, uniformado de tal manera, que pudiese servir con fundamento serio á estudios completos y metódicos.

Los vestigios, más aun, la necesidad imprescindible de tener extensas colecciones sistemáticas de materiales geológicos, es demasiado evidente para que haga falta demostrarla. Como dice en el folleto á que me refiero, « una colección sistemática, da una idea mucho más completa y se graba más fácilmente en la memoria, que todos los cortes ó perfiles mejor hechos, sin contar que estos últimos son insuficientes para dar una idea de las descomposiciones ó transformaciones que se han producido ó se producen, en los depósitos mineraliza-

dos : Esta imitación, por decirlo así, de la naturaleza, tiene la ventaja de hacer ver al observador, no sólo la substancia útil, sino también las transformaciones y las combinaciones de que es susceptible y las reacciones químicas que se han producido en ellos y permite estudiar *in situ*, los caracteres generales, los caracteres locales y todas las combinaciones posibles, no solo en uno, sino en un gran número de yacimientos y esta variedad de ejemplos aumenta el interés para este género de estudios ».

La mayor parte del material necesario para estas investigaciones, puede ser proporcionado por simples viajeros ó por personas extrañas en absoluto á los conocimientos técnicos de esta especie. « No es necesario, — dice Stanislas Meunier — que el viajero sea geólogo, para que él pueda hacer obra geológicamente útil. » Y los trabajos, en apariencia más simples y sencillos, son á veces los más provechosos. Los resultados puestos en evidencia por algunos pacientes coleccionistas, han prestado á la ciencia, servicios tan importantes que los igualan á los obtenidos por las más importantes investigaciones de sabios y geólogos.

Además del alto interés científico de estos estudios, está el interés práctico que resulta, de las vinculaciones estrechas de la geología, con la agronomía, y de la relación directa que hay entre los conocimientos geológicos de una región y la posibilidad de una explotación minera racional y provechosa.

La preocupación de los geólogos de reunir en un cuerpo de doctrina, todas las prescripciones útiles á la recolección y buena conservación de los documentos geológicos, ha producido desde muy antiguo, gran cantidad de obras. Una de las primeras, cronológicamente hablando, es la de Woodward, que en una *Géographie physique*, publicada en 1735, da como anexo, una serie de indicaciones que según él dice, « sirven para hacer observaciones, colecciones y para formar catálogos de todas las especies de fósiles. »

Algunas páginas de este libro, parecen escritas en nuestros días ; por ejemplo, después de enumerar las reglas de observación que él preconiza, añade : « Esta es la verdadera manera con que es necesario observar si uno quiere instruirse exactamente sobre las cosas : póngase en todo mucha atención, porque el más pequeño error, puede conducirnos después, á errores considerables : es necesario también, tener cuidado de irlo poniendo todo por escrito, á medida que se observa, ó lo más pronto que sea posible, y no fiar nada á la memoria, que podría fallarnos. »

Otras páginas, en cambio, hacen ver claramente, la fecha en que fueron escritas, como cuando dice: «Conviené enterarse de los que trabajan en las minas, si alguna vez han visto claramente, *algún metal ó mineral que crezca.*»

En 1755, apareció en Estocolmo, una guía para hacer colecciones de minerales: el título era *Tal om mineral Samlingar* y su autor, Nicolás Philander-Hjelm.

En 1791, publicó Dolomieu una guía del geólogo, con el título de *Note à communiquer à messieurs les voyageurs naturalistes qui font le voyage de la mer du Sud et des contrées voisines du Pôle austral.*

En 1796, publicó Hacquet su obra *Voyages aux Carpathes*, en la cual da una serie de reglas para la formación de las colecciones botánicas y litológicas.

En ese mismo año, se publicó en Génova *L'Agenda du Géologue-Voyageur* de De Saussure; esta misma obra, había sido ya publicada antes, incluida en el tomo IV de los *Voyages dans les Alpes*, del mismo autor: de este libro se ha dicho que era «el primer ensayo hecho para presentar metódicamente las cuestiones que uno está obligado á resolver en toda especie de investigaciones geológicas en pleno campo»: pero Ami Boné, geólogo francés, de quien son las líneas anteriores, se equivoca en su afirmación, pues ya hemos visto que la obra de Woodward, es anterior en 71 años á la de De Saussure.

En 1803, se publicó en Alemania el *Handbuch der Gerbergskunde*, por Bruner.

En 1804, el *Anleitung zum Studium der Mineralogie*, por André.

En 1817, Mauricio de Engelhardt, da algunas indicaciones en su obra *Geognostische Methode*, y también Leonhard y Kopp en su *Propædèntik der Mineralogie*, editado en Frankfort.

En 1819, se pueden señalar entre otras menos importantes, las siguientes.

Geognostischer Katechismus, por Pusch.

Instruction pour le capitaine Freycinet, por Ramond.

Mémoire sur les qualités et les connaissances que doit avoir un naturaliste voyageur, por Bourdet de la Nièvre: publicada en Berna.

En los años siguientes, las publicaciones se suceden de tal modo, que se hace difícil el catalogarlas. Señalaremos simplemente las siguientes, escogidas entre las más importantes.

Manual du minéralogiste voyageur, por Brasd, 1824.

Geological essays, por Hayden, 1826 (Baltimore).

Instructions pour les voyageurs et les employés dans les Colonies sur la

manière de recueillir, de conserver et d'employer les objets d'histoire naturelle, publicadas en 1829 por el Muséum de París.

En 1830, la Sociedad Geológica de Londres, hizo una publicación análoga.

En 1834, el coronel Jackson publicó en París un *Aide-Mémoire du voyageur*.

En 1835, apareció la obra de Ami Boué, en dos volúmenes, titulada *Le guide du voyageur géologue*.

La competencia especial que para tratar de estos asuntos tenía Ami Boué, está bien garantizada por sus continuos viajes á través de toda Europa, en los que empleó gran parte de su vida. Y de sus conocimientos geológicos profundos, nos aseguran ampliamente sus notables obras. En una de ellas, explica el origen de sus continuos viajes, de la siguiente manera :

« Puedo decir que me he visto arrojado por los caminos, desde mi más temprana edad, lo mismo que la mayor parte de los míos, habiendo dividido mi existencia entre siete capitales de Europa. Como además, tenía parientes próximos en una docena de ciudades dispersas en el norte, este y centro de este continente, se comprenderá fácilmente mi humor viajero, y mi inclinación irresistible por la vida vagabunda, sobre todo cuando se sepa que había quedado huérfano á los once años y enteramente libre de mis acciones á los veinte.

« Á pesar de las rudas aventuras que me han acontecido en mis viajes, no es ahora un inválido el que os habla, sino un hombre, que habiendo visto y viajado mucho durante veinte años, cree útil recapitular sus observaciones prácticas para hacer aprovechar de ellas á sus semejantes, antes de ponerse en marcha para continuar nuevamente, la vida errante á la cual el destino parece haberle condenado. El occidente me cansa y el oriente me llama ; mi tumba será donde el cielo quiera ! »

Posteriormente á estas obras, se han publicado muchísimas otras ; cuyas ediciones sucesivas, han llegado casi hasta nuestros días ; no citamos, pues, ninguna, por ser la mayor parte, muy conocidas : en cambio, las citadas antes, son ahora verdaderas curiosidades bibliográficas.

El célebre geólogo A. Milne Edwards, instituyó, en el *Muséum d'histoire naturelle* de París, un curso de *Enseignement aux voyageurs naturalistes*, y un buen resumen de estas lecciones ha sido publicado por Filhol en 1894.

En mayo de 1906, se han publicado en París, algunas de las con-

ferencias dadas en el mismo Muséum por Stanislas Meunier con el título de *La géologie en voyage*: este trabajo, es pues actualmente, la última palabra dicha sobre la materia, y por lo tanto, creemos que será de utilidad, hacer un extracto de él, para vulgarizar todo lo posible los conocimientos de esta clase, ya que es un hecho de experiencia y de experiencia desgraciadamente muy frecuente, que los exploradores ó viajeros podrían hacer con los mismos esfuerzos, los mismos sacrificios y el mismo heroísmo, una obra mucho más fecunda, si supiesen recoger bien las muestras, en vez de tomarlas casi al azar.

Un defecto común á la mayor parte de las guías y manuales de viajeros geólogos publicados en Europa, es su exclusivismo, ya que, por mucha que sea la buena voluntad de los autores para generalizar sus prescripciones, éstas se refieren y adaptan mejor á las comarcas europeas, muy distintas de las sudamericanas. No puede hacerse geología del mismo modo en parajes densamente poblados y sobre un suelo movido por veinte siglos de civilización y guerras, que en las vírgenes soledades de la Pampa.

Este defecto, no existe en el trabajo de Stanislas Meunier, de que tratamos: forma parte de una serie de conferencias sobre geografía colonial, y su autor se dirige especialmente á los viajeros y geólogos que tengan que recorrer comarcas inexploradas en Asia, África y América.

II

Es un error creer, que estas instrucciones sobre la manera de recoger las muestras, sean una especie de formulismo, y que no modifiquen el valor ni el interés de los fragmentos recogidos: por el contrario, ellas los modifican de tal modo y tan profundamente, que de simples piedras, se transforman en elocuentes documentos, fuentes de informaciones indefinidamente fecundas. Además, y este es un punto de primera importancia, no es indispensable ser geólogo para poder traer de un paraje dado, documentos, de tal manera escogidos y ordenados que un geólogo que no haya visto el país, puede sacar de ellos, una noción precisa y completa sobre su constitución.

Es raro que el estudio geológico de una comarca, sea facilitado por la existencia de numerosas excavaciones, naturales ó hechas por el

hombre. Lo más frecuente es que la vegetación oculte la naturaleza del suelo en las llanuras, en los flancos de las montañas y á veces hasta en las cúspides.

Lo primero que hay que hacer en un país nuevo, es hallar el medio de formarse una idea general; para esto, conviene buscar puntos desde los cuales se puedan tener vistas panorámicas. El mejor, es la cumbre de las montañas muy aisladas; desde ella se pueden notar inmediatamente las grandes líneas de la geografía física de la región y la marcha general de los materiales del suelo, ocultos por las formas de los relieves accidentales y por la vegetación esponánea.

La observación puede ser más completa si se dispone de algunos instrumentos sencillos. Una brújula nos daría las grandes líneas de orientación general y si está provista de un eclímetro nos permitirá conocer aproximadamente el valor de las pendientes de las montañas vecinas. Un barómetro aneroide, nos puede servir para conocer rápidamente las alturas.

En los países llanos, está el geólogo privado de estas facilidades de observación panorámica y es mucho más costoso procurarse una idea general de la región: en ciertos casos, puede ser un sucedáneo de las condiciones favorables que faltan, el empleo de un *cerf-volant* fotográfico.

En 1888, M. Arthur Battut, y en 1904, Emile Wenz, han empleado el *cerf-volant*, asociado á un aparato fotográfico, que uno puede fácilmente elevar á muchos centenares de metros y hacer funcionar entonces, obteniendo excelentes panoramas que son de una consulta provechosa. Cuando este método operatorio, hoy todavía en ensayo, se perfeccione suficientemente, pueden esperarse de él muy buenos resultados.

Una vista panorámica, indica, no solamente la naturaleza simple ó compleja del país, sino también el orden en que deben emprenderse las exploraciones.

El relieve general, debe ser anotado por escrito y por croquis orientados á la brújula. Con estas observaciones, hechas atentamente, se descubren pronto los lazos de unión que tiene la disposición característica del paisaje con las substancias que forman su suelo. El paisaje granítico, ó más generalmente, cristalino, se distingue en seguida de los paisajes estratificados: entre estos últimos, se distinguen los paleozoicos, de los secundarios y de los recientes. También puede apreciarse, aproximadamente, la energía de las acciones naturales que

han desplazado ó levantado las capas de terreno. Ciertos rasgos característicos, permiten diferenciar el paisaje volcánico, el glacial y muchos otros.

Otra utilidad de las vistas panorámicas, es la de enseñarnos inmediatamente, la situación de las localidades que son favorables á las investigaciones geológicas. Las superficies cubiertas de vegetación son contrarias: en cambio, convienen las hendiduras y desniveles bruscos del suelo: entre estos, las barrancas, costas y riberas, son particularmente interesantes. En ellas se ve la marcha característica de los diferentes terrenos, la manera cómo están dispuestas las capas, la presencia de las fallas, y la intervención de las rocas eruptivas.

Á lo largo de los cursos de agua, los desniveles de ambos lados, permiten hacer observaciones repetidas, comparables entre sí. Las paredes de los célebres *Cañones del Colorado*, son un ejemplo muy típico.

Al pie de las barrancas se encuentran siempre pedazos pequeños de rocas desprendidas de la pared, y que pueden suministrar datos muy útiles: lo mismo puede decirse de los guijarros, arenas y limos encontrados en las riberas ó cuencas de los ríos, pero su recolección debe hacerse con ciertas precauciones, pues no se está seguro siempre sobre la localidad precisa de donde provienen. Se cuentan á este propósito incidentes y errores muy curiosos, como el ocurrido con la recolección de guijarros hecha en ciertas costas y que habían sido llevados allí como lastre, por buques que venían de muy lejos.

La superficie de las rocas, á lo largo de ciertos desniveles muy escarpados, sufre frecuentemente por la acción de la intemperie una corrosión especial, que sirve á veces para poner en evidencia ciertos rasgos delicados de su estructura interna: así es como también se revela la existencia de ciertos fósiles, que no pueden ser notados sobre cortes muy recientes, como en los calcáreos magnesíferos de la Sulzfluhé en el Worarlberg: ejemplos análogos son los cristales de *ivernesita* ó *conzeranites* y los granates de diversos mármoles de los Pirineos.

Entre los desniveles del suelo que es necesario citar, están las simas, cuevas, cavernas, abismos, grutas y pozos naturales, en los cuales, á veces las rocas calcáreas se presentan perforadas. Su estudio es tan atrayente y de tal importancia que ha tomado una extensión considerable y se ha propuesto ya el consagrarle toda una ciencia especial, con el nombre de *speleología*. Los resultados se apoyan en las investigaciones hechas, no solamente sobre las rocas perforadas

que forman las paredes, sino también sobre los restos fósiles de animales que se encuentran en estas cavidades subterráneas en condiciones favorables de conservación.

Al lado de las cavidades naturales, conviene colocar las excavaciones de toda clase y dimensiones hechas por la mano del hombre con un fin utilitario, desde la pequeña excavación para el cimiento de una casa hasta la enorme trinchera en desmonte hecha para un ferrocarril ó un canal: desde los pozos, hasta los túneles, no importa de qué longitud. Aun en los países nuevos, estos trabajos son de encuentro posible y la importancia de los datos que de ellos puede sacar un geólogo, es inmensa.

Por otra parte, la misión del viajero geólogo, no es solamente procurar un conjunto de rocas de la región; debe anotar con el mismo cuidado las condiciones climatéricas ó los fenómenos meteorológicos que ofrezcan algún interés particular: esta clase de datos valoriza mucho más las colecciones de muestras que se hayan formado y las completan de una manera excelente.

El inconveniente principal que ofrece la recolección de las muestras de rocas, es su peso, que pronto llega á ser excesivo y agobiante para el viajero. La manera única de atenuarlo, sería elegir las con discernimiento para no cargarse con peso inútil.

Para obtenerlas en buenas condiciones, es necesario ir provisto de útiles apropiados, de los cuales, el más indispensable, sin comparación, es el martillo.

Se podría escribir un volumen entero sobre la historia del martillo en geología y sobre la descripción de las diferentes formas que se ha pretendido imponerle.

Cada geólogo tiene su tipo de martillo, que cada uno ha compuesto según los principios de la mecánica y de manera que este compañero de todos los instantes pueda prestarle los servicios más variados. Es necesario que el martillo tenga un peso suficiente para que pueda dar un choque fuerte, y al mismo tiempo, que este peso no sea excesivo para que sea un instrumento fácilmente portátil. Debe tener el centro de gravedad colocado convenientemente para que pueda ser mantenido con comodidad en la mano y su brazo de palanca debè ser de una dimensión estrictamente calculada.

Citaremos, á título de curiosidad, las siguientes frases de Ami Boué, de su obra *Le guide du voyageur géologue*:

« El geólogo debe llevar dos martillos, uno grande y otro pequeño: este último puede llevarse en el bolsillo. Esta combinación tiene

la ventaja de que, ocultando el mango de madera del martillo grande, en la manga del traje, uno puede atravesar las ciudades y llegar á las casas de albergue, sin despertar sospechas, provocar preguntas ni exponerse á recepciones desagradables. »

Al martillo, conviene añadir un cortafierro, cinceles, tijeras, etc.

Un metro plegadizo para medir los espesores de las capas, no es imprescindible: aparte de que se pueden medir á ojo con suficiente aproximación, es también muy cómodo marcar dos puntos de referencia ó distancia conocida, sea sobre el bastón, el mango del paraguas, la correa de una balija, etc.

Las muestras de rocas que se van recogiendo se guardan en un saco, cuya forma y disposición varían de un geólogo á otro. Algunos lo substituyen por un traje con gran número de bolsillos; pero esto presenta el inconveniente de que uno no puede desembarazarse del peso con la comodidad y prontitud que lo hace cuando las lleva en un saco. Estos detalles deben ser arreglados de acuerdo con el equipo general y según los gustos particulares de cada uno.

Lo mismo puede decirse del sombrero. Ami Boué prefiere el sombrero duro á la gorra, porque, dice él: « uno no puede poner nada en su gorra, en tanto que el fondo del sombrero, ofrece siempre al geólogo un último recurso para poner su pañuelo, ciertos objetos preciosos ó delicados, papeles y hasta ciertas muestras de rocas, cuando ya tiene el saco y los bolsillos llenos ». Este mismo autor, parece sin embargo contradecirse, pues algunas líneas más allá dice: « el sombrero preferible es el blando ordinario, ó chambergo, que puede facilmente plegarse, no abulta, y, cuando estorba, se puede poner en el bolsillo ». El calzado es también un punto importante, porque si las otras piezas del traje, responden á necesidades de *confort* ó de higiene, en cambio el calzado es un *instrumento de salud*, según dice Stanislas Meunier, y añade: « esto justificaría la apreciación de un humorista que decia, que en el traje, el calzado es la pieza *capítal* ».

El calzado del geólogo debe ser con la suela guarnecida de clavos, al menos cuando tenga que marchar sobre ciertas regiones. Por lo demás, todos estos detalles no pueden ser fácilmente reglamentados, y es preferible dejar que cada uno elija lo que le sea más cómodo ó aquello á que ya esté acostumbrado.

III

Una vez equipado, y cualquiera que sea el yacimiento ó depósito que uno va á explorar, conviene fijarse mucho en las muestras que deben ser recogidas.

En general, pueden distinguirse á simple vista en las rocas, variaciones de un punto á otro, y esto conduce á tomar, no sólo una muestra media, sino también á añadir, si se trata de una roca interesante, algunas variedades extremas. En el mismo lugar, se practicarían cortes sobre ciertos *spécimens* para conocer los rasgos de su estructura y composición interna: estos *spécimens* cortados, deberán ser después cuidadosamente embalados y protegidos de todo roce que pueda dañar su nitidez.

Muchas personas son contrarias á estas manipulaciones hechas sobre las muestras en el mismo sitio que uno las recoge y piensan que podrán ser hechas posteriormente en el gabinete, ó no hacerlas, y guardar las rocas como se han tomado.

Hay en esta manera de pensar, muchos errores que conviene destruir: la experiencia demuestra que los *spécimens* bien tallados son más instructivos, en su uniformidad, que los recogidos y guardados en bruto, tal como se presentan en la naturaleza: además, los tallados, ó labrados, son más cómodos para embalar y de una conservación más práctica: y por último, es necesario tallarlos en el mismo sitio en que uno los recoge, porque sucede muy frecuentemente que uno los recoge cuando ya están casi concluidos y es necesario poder reemplazarlos (1).

(1) En el folleto de la División de minas, etc., á que me he referido se dan, al respecto, las siguientes instrucciones:

Los pedazos de rocas se labrarán, lo mejor posible, en los mismos puntos en que se hace la recolección.

El tamaño, para ejemplares de gabinete, es:

Máximo, 8 × 9 centímetros (rectangular).

Mínimo, 5 × 6 centímetros (rectangular).

Espesor, 2 á 3 centímetros.

Los fragmentos que se producen por el desbastamiento de la muestra, deben ser recogidos para poder estudiarlos al microscopio.

Es necesario tener cuidado de no colorear los ejemplares con la transpiración de las manos, ó por cualquier otro medio.

No se pueden dar reglas sobre la manera de preparar las muestras: es necesario estudiarlo prácticamente, con el martillo en la mano: Para las rocas compactas y granulosas, basta el martillo. El cortafierro, escoplo ó cincel, se usa para las rocas muy porosas como la piedra pómez ó las traquitas. Las pinzas, para ciertas rocas foliáceas que el choque destruiría. El cuchillo, para las rocas arcillosas.

En muchos casos surge un conjunto de dificultades; por ejemplo: cuando se trata de rocas de composición heterogénea, como las rocas cristalinas de un gran número de elementos, los calcáreos con grandes masas minerales diseminadas ó las rocas fosilíferas. Los mármoles, fuertemente veteados, exigen también precauciones especiales, y es necesario frecuentemente, tomar de cada una de estas rocas, diversas muestras representando las variaciones de un punto á otro. En los casos de filones de rocas, tal como los que presentan el granito, pórfiro, basalto, diorita, shersolita, etc., no hay que limitarse á recoger la roca eruptiva, sino que es indispensable recoger también la roca que las rodea. Igualmente deben investigarse los efectos de metamorfosis de contacto, y los minerales producidos en las vacuolas de las rocas eruptivas (zeolitas, cobre nativo, etc.).

Hay rocas que no es necesario tallar en ninguna forma, sea porque su forma natural debe ser conservada, por ofrecer algún interés particular por ella misma, sea porque la masa es friable ó fluída.

En el primer caso están los guijarros de río, los prismas de basalto, los pórfiros, las traquitas y los romboides de los esquistos y de las hullas, los aglomerados esféricos de diorita, las estalactitas, las estalagmitas, las concrecciones y nódulos, sean cristalizados, como los presenta la marcasita, ó sean de estructura uniforme, como los riñones de sílex, los nódulos de ópalo ó de fosforita, etc.

En el segundo caso, las arenas, arenillas, gravas y lapillos volcánicos, que deben ser conservados en pequeños sacos de tela. Las cenizas volcánicas y las tierras arrastradas por el viento ó caídas en lluvia, deben ser recogidas con precauciones especiales, destinadas especialmente, á prevenir la mezcla con los materiales superficiales.

También hay que guardar aparte las materias incoherentes, como las arenas heterogéneas ó mezcladas, y que encierran objetos extraños que será necesario tamizar, ó separar mecánicamente: á veces se encuentran fósiles asociados á materias pétreas; otras veces, son cristales, granos de minerales, pajuelas metálicas mezcladas á las arenas. Los aparatos necesarios para estos casos, son un tamiz y una vasija para poder separar ciertas arenas por levigación.

En una categoría análoga á la de estos materiales, hay que colocar las rocas líquidas, petróleos, betunes, asfaltos y las aguas de fuentes, ríos ó lluvia. La toma de agua de una fuente, debe ir acompañada de la observación del volumen, temperatura y densidad.

Se han construído instrumentos muy ingeniosos para la toma de muestras de agua á profundidades diversas y exactamente conocidas en los lagos ó en el mar; su descripción puede verse en obras especiales: igualmente, la del utillaje necesario para tomar muestras de los depósitos acumulados en el fondo de los lagos ó del mar, muy perfeccionado en estos últimos tiempos. El interés científico de las muestras obtenidas de estos fondos, es mucho más considerable que todo lo que uno pueda imaginar; no solamente ha servido para ilustrar nuestros conocimientos sobre la distribución de los diferentes sedimentos y la localización batimétrica de los distintos organismos, sino que ha revelado también la producción en la época actual, y á la temperatura ordinaria, de minerales imprevistos, como las concreciones de óxido de manganeso llamadas *wad*, las zeolitas, la cristianita, etc.

Entre las aguas, son particularmente interesantes, las que emergen de las comarcas volcánicas, de los geysers, y solfataras, junto con ciertos líquidos amoniacales y sulfurosos.

Los petróleos están, en general, en conexión con los escapes y salidas de gas, los que reclaman aparatos especiales para ser recogidos.

Cualquiera que sea la categoría de las muestras y *spécimens* que hayamos obtenido, deben ser tratadas con un cuidado especial para facilitar los estudios á que después van á ser sometidas. La primera precaución, es la de numerarlas y catalogarlas minuciosamente; esto, que parece una operación muy sencilla y elemental, es en realidad difícil y rara vez puede ser ejecutada en buenas condiciones.

La primitiva obra de Woodward, que hemos citado, da las prescripciones siguientes:

Es necesario, sobre cada roca ó cada fósil, pegar con goma, engrudo ó cola, un papel con un número; después, escribir el número y el nombre del fósil en un catálogo y poner al lado:

- 1° De qué especie es;
- 2° En qué punto ha sido encontrado;
- 3° Si había muchos iguales ó de la misma especie;
- 4° Si estaba sobre la superficie de la tierra;
- 5° A qué profundidad estaba enterrado, si no estaba en la superficie;

6° De que manera estaba colocado ;

7° Entre qué materiales terrestres estaba ;

8° Si estaba en una capa ó en una hendidura ó falla vertical.

Estas prescripciones pertenecen á una obra escrita en 1735. Léanse ahora las dadas en 1905, en el folleto que hemos mencionado en las primeras líneas.

« En el momento de recoger una muestra de mineral, roca ó fósil, debe escribirse con tinta ó lápiz, en una hoja de papel, el nombre y ubicación exacta del paraje, junto con el nombre del coleccionista, la fecha y un número de orden. Este papel se doblará antes de envolverlo, cuidadosamente, junto con la muestra, para evitar su destrucción. Cuando sea posible, péguese á ella el número correspondiente. Este mismo número debe escribirse en la libreta de campaña y se anotarán también todos los datos que se relacionan con la posición geográfica del lugar en descripción detallada y la profundidad de la cual se ha extraído la muestra, sin perjuicio de hacer un pequeño croquis geológico que fije la posición de la formación de donde proviene ».

Como se ve, es lo mismo, detalle más ó menos: oigamos ahora la opinión de Stanislas Meunier, más autorizada que las anteriores:

« Hay muchas críticas que hacer á estas prescripciones: por de pronto, la etiqueta con un número, pegada á la muestra, debe ser evitada, porque los roces y frotamientos que sufre durante el viaje, bastan para hacerla desaparecer. »

« Lo mejor es escribir directamente sobre la muestra con tinta ó mejor con un lápiz apropiado de color negro ó rojo, un signo ó un número: después se envuelve cuidadosamente y se embala. Como complemento, todo lo que le concierne debe ser consignado con el mismo signo ó número con el mayor detalle posible en el cuaderno de campaña, para el cual hay que tener constantemente los más solícitos cuidados, porque su pérdida sería la de la colección entera. A causa de este precio excepcional que tiene este cuaderno, conviene hacerlo doble ó subdividirlo; si se hace doble se manda después uno con la colección y otro aparte, para conjurar toda clase de accidentes.

Es conveniente que el viajero sepa conocer los caracteres esenciales de las rocas, sobre todo, cuando se preocupa de buscar ciertos yacimientos de substancias determinadas, sea con un fin científico ó utilitario.

En efecto; sucede muchas veces, que hay frecuente conexión entre rocas diferentes, á tal punto, que una vez constatada la presencia de

una de ellas, se tiene en esto el anuncio seguro de la proximidad de la otra; y así el reconocimiento de una roca dada, pone en camino del encuentro del mineral que se busca.

Existen aparatos y prácticas muy cómodas para ser empleadas aun durante la misma expedición, casi en pleno campo y que dan indicaciones muy precisas. Se han combinado pequeñas carteras con reactivos químicos y útiles apropiados para proceder rápidamente á estos *ensayos* de mineralogía práctica.

Entre los útiles necesarios, están: una lente de aumento, una punta de acero, placa de vidrio, serie de diez fragmentos de minerales, presentando los grados sucesivos de la escala de dureza; un imán; un mortero de ágata y un areómetro de Nicholson para medir las densidades.

La serie de los reactivos químicos, comprende el soplete de Berzelius y el conjunto de pequeños útiles que permiten hacer con él experiencias tan variadas y precisas. Algunos tubos de vidrio y una lámpara de alcohol, completan todo el equipo necesario para los análisis sobre el terreno.

Pero todo el mundo sabe que el estudio de las muestras recogidas, comprende como una de sus partes capitales la determinación de los fósiles que encierran, los cuales bastan para determinar la presencia de ciertos yacimientos especialmente buscados, ó para servir de guía en las investigaciones de todo género. Para no citar más que un ejemplo, en una serie que podría ser muy numerosa, recordemos la información decisiva que procura el encuentro de ciertas impresiones vegetales en la investigación de las zonas hulleras. Hay en geología, toda una serie de formas, que se designan con el nombre de *fósiles característicos*, porque bastan para orientar al explorador, en el expositor del edificio sedimentario.

Así, pues, el viajero naturalista deberá, antes de su partida grabarse bien en la memoria los rasgos generales de estos vestigios elocuentes: trilobites, amonites, belemnites, numulites y algunos otros, deben serle de fácil distinción. Puede llevar también con él algunos eroquis, ó hasta ciertos pequeños manuales paleontológicos; pero la determinación de los fósiles, no puede en ningún caso, ser llevada muy lejos sobre el terreno.

La importancia de la colección de muestras que se reuna, consiste, principalmente en la abundancia y exactitud de las notas y observaciones anexas: gracias á estas últimas, la colección se convierte en una verdadera reducción del país visitado.

El cuaderno de campaña, debe especificar la historia de cada pieza de la colección y sus relaciones con las otras muestras recogidas en la proximidad. El lugar de donde ha sido tomada, debe marcarse sobre un mapa, sobre cortes levantados lo más exactamente posible, sobre croquis hechos con la cámara clara ó el orógrafo, ó sobre fotografías, de las cuales, deben tomarse el mayor número posible.

Con respecto á este último punto, de las vistas fotográficas, habría mucho que decir, porque los mismos métodos, no convienen indistintamente á todas las regiones. La cuestión del formato que se debe adoptar, es muy difícil de resolver á causa de las dificultades del transporte de cámaras grandes y hay que considerar también que no es conveniente, dejar largo tiempo los clichés sin revelarlos. Para fijar mejor los detalles de los cortes geológicos, son excelentes las vistas estereoscópicas, y por eso, el empleo del veráscopo, es muy de aconsejar.

Actualmente, los estudios de la fotogrametría, han creado métodos muy precisos que permiten hacer servir las vistas fotográficas para la construcción de planos y mapas, con lo cual, se aumenta el valor científico que tiene una buena colección de fotografías anexa á la de muestras de rocas.

IV

Para que los esfuerzos del viajero naturalista, tengan todos los resultados deseables, no basta, con que éste forme las colecciones de acuerdo con los detalles que hemos indicado en las páginas anteriores. Es indispensable que añada, á la descripción de los materiales pétreos que forman el suelo, un estudio atento de los fenómenos actuales que constituyen la vida geológica de la región y que, íntimamente vinculados á las condiciones anteriores, permiten presagiar el establecimiento de ciertas modificaciones futuras.

Esta es una de las partes del gran conjunto geológico, que ha sido frecuentemente descuidada, á pesar de la alta importancia que reviste.

La primera noción, de la que hay que compenetrarse bien, es la de que el suelo constituye un medio esencialmente activo, donde todo está en vía de modificación continua, transformación y cambios: no es únicamente un depósito, un archivo, donde los fenómenos antiguos,

han dejado las huellas inmutables de su intervención: es un laboratorio, siempre en trabajo, porque sus condiciones iniciales, están sin cesar modificándose, por mil causas diversas, una de las cuales, es el enfriamiento que sufre constantemente y que transforma á cada instante sus condiciones anteriores de equilibrio.

No hay región en la que no puedan hacerse observaciones útiles sobre esta actividad propia de la tierra y donde no pueda constatarse que estas manifestaciones de actividad se hallan coordinadas mutuamente entre sí, de manera que constituyen un conjunto notable ante todo, por su armonía. Hay también influencias compensadoras, que neutralizan recíprocamente sus efectos, de tal modo que se presentan al espíritu como un circuito cerrado como una circulación continua que hace recordar las que se observan en los organismos vivos. Así se llega bien pronto á aceptar la idea de una especie de *fisiología telúrica*, y la existencia de órganos especiales, que tienen por objeto el cumplimiento de las distintas funciones.

Estas funciones, están vinculadas entre sí, unas con otras como lo están las diferentes funciones en la fisiología propiamente dicha y toman el origen de su actividad, en dos fuentes muy distintas.

Unas, emanan del foco propio de calor, que la tierra tiene en su seno. Otras, provienen del foco externo de calor, constituido por el sol.

Á la primera serie, pertenecen tres funciones principales, que llamaremos, respectivamente, *Cortical*, *Volcánica* y *Bathídrica*: esta última, se refiere á las aguas de infiltración suficientemente profundas, para que su energía provenga del calor subterráneo.

En la segunda serie, colocaremos cinco funciones de origen solar, á las que llamaremos *Epipolídrica*, *Oceánica*, *Glacial*, *Eoliana* y *Biológica*. El conjunto de estas ocho funciones, nos hará comprender, el origen primitivo y la vida actual de los grandes rasgos característicos de la estructura del globo: y su estudio aplicado al examen de una región determinada, adquiere una significación importantísima que aumenta prodigiosamente el interés de las colecciones recogidas.

En todas las regiones en las que se haga *fisiología telúrica*, es necesario buscar una por una, las manifestaciones de cada una de estas funciones y ver si ellas han dejado, durante los tiempos, anteriores pruebas de su intervención.

Vamos á hacer una rápida revista sobre las manifestaciones que conviene observar de las ocho funciones citadas.

Función cortical. — La corteza terrestre, cuyo pequeño espesor ha sido reconocido directamente por la medida de las temperaturas subterráneas, tiene una movilidad continua, debida á su enfriamiento espontáneo y progresivo. Las consecuencias finales, son la producción de las desigualdades del suelo, y especialmente de las cadenas de montañas : esto puede observarse en un gran número de localidades, y especialmente en muchas regiones litorales, de las cuales las más notables son las costas de Suecia, Perú, Liguria, y algunas partes del norte de Francia.

El hecho bien constatado, de que en una región continental, el suelo esté formado de capas depositadas por el mar, como por ejemplo, las del calcáreo grueso de París, basta para poner de manifiesto, la enorme influencia que ha tenido y tiene aun la función cortical.

Para precisar bien las circunstancias, conviene fijarse en los detalles siguientes : Si la región es montañosa, hay que anotar la dirección general de las cadenas, y levantar un croquis de las grietas, fallas ó hendiduras que atraviesan el suelo : ver si están perpendiculares á la superficie de la tierra ó si están oblicuas : de qué ancho son : á qué distancia están una de otra : y si las capas que deja al descubierto un lado de la hendidura, corresponden á las del lado opuesto.

Á veces, uno mismo asiste al fenómeno de la formación de estas hendiduras pues casi siempre aparecen en forma de grietas consecutivas á los temblores de tierra : en este caso la hora de los movimientos de succión debe ser anotada lo más exactamente posible, y es también necesario observar la dirección con respecto á la cadena montañosa más próxima ó con respecto á las líneas orográficas del país, la intensidad y el número de las vibraciones, los ruidos que en general las acompañan y el desplazamiento progresivo del centro. Después, se pueden constatar los efectos persistentes, las desnivelaciones del suelo, los desplazamientos de las rocas, desvío ó cambio del cauce de los ríos, variación de la potencia de las fuentes ó de su temperatura, etc.

Sobre los caracteres generales de las montañas, debe anotarse su forma, si es simétrica ó no : su reunión en cadena ó grupos de cadenas : y su altura, medida con el barómetro, previa la corrección de temperatura : añadir también todos los datos que pueden servir para fijar la época del levantamiento.

Hay un conjunto de observaciones reunidas ya en la ciencia geo-

lógica, bajo el nombre de *dinamometamorfismo*, acerca de las modificaciones introducidas en las rocas de los países montañosos debidas á la alta temperatura desenvuelta en su masa por el gasto de fuerza viva, consecutivo á los grandes desplazamientos del suelo. Una de las observaciones más importantes á este propósito es la de la localización, sobre un mapa ó croquis de la región, de ciertos grupos de bloques erráticos que á primera vista, parecen no referirse más que á acciones externas, y que pueden, en realidad, denotar la antigua existencia de napas de acarreo, cuyos materiales han sido arrastrados ó desorganizados posteriormente por la acción del *intemperismo*.

Para probarlo bastará recordar las investigaciones hechas recientemente á lo largo de la cadena de los Alpes, donde se han encontrado localizaciones muy singulares, á primera vista, de los bloques erráticos. En lugar de mostrar mezclados unos á otros, los diferentes tipos litológicos, como se observa en los materiales acarreados por los glaciers, se ha constatado que en cada localidad, es una roca particular la que domina enteramente, á tal extremo, que puede asegurarse que es la única. En Moleson, los blocs están formados de gres terciario: en Saint Croix, de protogina, y en Culoz de gres y de esquistos hulleros. Las consecuencias deducidas, son, que en estos diferentes puntos, los esfuerzos orogénicos, han desplazado napas formadas de estos diferentes materiales los que han sido después dislocados por los agentes atmosféricos, todo lo cual atestigua las influencias evidentes de la función cortical.

Función volcánica. — Para la observación fructuosa de las erupciones volcánicas, debe empezarse por los fenómenos precursores de la erupción propiamente dicha. Tales son los temblores de tierra de origen volcánico, y aunque su causa sea distinta de la de los temblores orogénicos, les son aplicables las mismas leyes de observación que para estos últimos.

Los temblores de origen volcánico, son notables por su carácter explosivo y por su propensión á repetirse varias veces, con intervalos relativamente cortos: van también acompañados de fenómenos vibratorios de la superficie terrestre, que causan frecuentemente una disposición especial de las ruinas que producen, las que recuerdan las figuras acústicas. Hay, pues, como se ve, muchos puntos sobre qué observar.

Cuando en la región afectada haya pozos de minas, conviene tratar de averiguar, si en las regiones subterráneas, se han notado

alternancias de movimiento y reposo, análogas á los *nudos* y *vientres*, observados en los tubos acústicos.

Relativamente á los volcanes, debe observarse su situación, la situación de unos respecto á otros, y sus formas exteriores. Conviene preguntar á los pobladores de las regiones sobre las épocas de las erupciones anteriores aunque no conviene dar gran crédito á los datos así recogidos.

Si fuera posible, debe hacerse un levantamiento de la estructura topográfica del cráter y de los *conos parásitos*, más ó menos análogos á los que el Etna presenta en gran número.

El conocimiento de los detalles relativos á las erupciones actuales, permite hacer comparaciones con las anteriores, por medio de ciertas particularidades, que conviene investigar: tales son la fluidez de la lava, su densidad, las dimensiones de las vacuolas más ó menos llenas de minerales zeolíticos, el volumen de los elementos sólidos proyectados y la naturaleza de las producciones fumero-lianas.

Todo lo que se refiere á los efectos de las lavas ó de los otros productos volcánicos sobre las materias que constituyen el suelo es muy interesante para los estudios del metamorfismo de contacto y por consiguiente, es necesario en los países donde uno encuentre rocas eruptivas de una edad cualquiera, ó lavas de volcanes fosilizadas, constatar cuidadosamente todas las particularidades metamórficas que se puedan percibir.

Función bathídrica. — La historia de las aguas subterráneas, es decir, el conjunto de hechos que se refieren á la función bathídrica, debe llamar de una manera especial la atención del viajero geólogo.

Casi siempre son las fuentes termales de aguas más ó menos mineralizadas, el intermedio que hay que emplear, para tratar este asunto. Debe añadirse, á las muestras de agua recogidas, todas la particularidades que rodean su salida á la superficie. Debe anotarse la relación de los manantiales con las líneas orogénicas del país y la investigación de fallas ó hendiduras que puedan existir en la proximidad, es de gran interés: estúdiense también la temperatura, la efervescencia ó burbujas, las variaciones del caudal, la mayor ó menor regularidad de las intermitencias, la presencia de incrustaciones sobre los objetos mojados, y si las aguas, al salir, arrastran arenas, limos, ó restos orgánicos.

Los pozos artesianos, son muy á propósito para completar y dar más precisión á los datos suministrados por las fuentes termales.

La noción precisa de su profundidad, permite deducciones importantes sobre la distribución de las temperaturas y las aguas subterráneas; esta clase de sondajes, puede encontrarse hasta en países muy poco explorados y poblados, como la Australia Central, el oeste de los Estados Unidos y las comarcas interiores del Brasil. Si su construcción se efectúa mientras uno está recorriendo la región, pueden obtenerse muchos datos sobre la naturaleza de las capas atravesadas.

Las aguas saladas, los betunes, los gases combustibles ó no, que salen muchas veces á la superficie en los mismos sitios que las aguas termales, son muy útiles para dilucidar muchos problemas relativos al régimen de las napas subterráneas. El complemento de todas estas observaciones relativas á los fenómenos actuales se encontrará, naturalmente, en el estudio de las circulaciones acuosas de las aguas profundas en las épocas geológicas.

V

Tratemos ahora de hacer un breve resumen de las observaciones que conviene hacer, para el conocimiento de las otras cinco funciones de la *fisiología telúrica*.

Funcion epipolhídrica. — El reconocimiento de la influencia que tiene, en un país dado, la circulación de las aguas superficiales, es para el geólogo, de una importancia capital. El modelado del suelo, se relaciona estrechamente con la caída de la lluvia; las variaciones en el curso de los ríos y las desigualdades bruscas en el perfil de las colinas, indican, las más de las veces, variaciones en la constitución del suelo.

La napa epipolhídrica, ó de las aguas superficiales, aparece bajo la forma de fuentes ordinarias, cuya ubicación debe ser cuidadosamente constatada, sobre todo, refiriéndola á los afloramientos de las capas geológicas: también puede decirse lo mismo, sobre el curso de ríos, arroyos, torrentes, etc.

Otro conjunto importante de fenómenos, es el formado por las reacciones químicas producidas por el agua de lluvia, á causa del oxígeno y del ácido carbónico que tiene en disolución.

Los pozos naturales y las cavernas causados por erosiones atri-

buídas á las aguas, son muy frecuentes en los países calcáreos y de su estudio, pueden resultar aclaradas las relaciones mutuas que existen entre los cursos de agua propiamente dichos y los ríos subterráneos, y explicarse así la desaparición y aparición de ciertos ríos.

Por la asociación de estas diversas acciones, que se ejercen de continuo sobre la mayor parte de las rocas más ó menos calcáreas, se van formando acumulaciones de residuos arenosos, arcillosos, etc., que llegan, por la suficiente continuidad de la erosión, á constituir capas superpuestas, á veces muy espesas. Hay que estudiarlas con un cuidado especial, porque revelan y enseñan muchas veces causas de error que es necesario evitar en la interpretación de los fenómenos sedimentarios.

El hallazgo de formaciones semejantes en los diferentes niveles del edificio estratificado, contribuye muchísimo á establecer los fundamentos verdaderos de la paleo-geografía, sobre la cual, no se tienen hoy más que muy vagas hipótesis.

Un efecto posible, y por desgracia frecuente, de las erosiones subterráneas, es el deslizamiento de los terrenos, que han tomado en muchas ocasiones, el aspecto de verdaderas catástrofes. El estudio minucioso de la función epipollídrica puede indicar, en ciertos casos, la manera de evitarlos, atenuarlos ó prevenirlos.

Función oceánica. — El océano, suministra innumerables datos de los cuales, la geología se aprovecha inmediatamente.

Por ejemplo: las corrientes marinas regulares, revelan un modo de transporte de los materiales, que toman, al depositarse, una posición que indica su origen. En todos los horizontes geológicos se encuentran rocas de estructura entrelazada, cuya composición general, es la de las masas medias de los *diluviums*, y que son debidas á corrientes oceánicas, más ó menos comparables á las actuales del *Gulf Stream*.

Los cuerpos flotantes, pueden dar datos muy instructivos, cuando se tiene la noción precisa de su punto de partida. Como ejemplos, pueden citarse las piedras pómez arrojadas por el Krakatoa, que han atravesado todo el Océano Indico, y mezcladas con algas y restos de animales litófagos, han acabado por depositarse en el litoral oriental de Madagascar.

Las maderas americanas llevadas hasta Islandia por la corriente del *Gulf Stream*, están en el mismo caso.

Fácilmente se comprende las luminosas deducciones que puedan resultar de la constatación de estos hechos para el conocimiento de la existencia y repartición de los mares en épocas pasadas.

La manera como las costas y riberas son atacadas por el mar y la destrucción de los residuos de su desagregación, son dignos de un examen minucioso, porque además de su valor para la geología actual, son una guía para la interpretación de los depósitos marinos de las edades pasadas.

El reconocimiento y la distinción mutua de las diferentes *facies*, entra en el género de estudios á los cuales está íntimamente ligada la serie de hechos referentes al desplazamiento progresivo de los mares, (fenómenos de transgresión y de regresión) ó á la colaboración íntima entre el mecanismo marino, y la función cortical.

Función glacial. — Las observaciones á hacer en las regiones donde la función glacial ha ejercido su influencia, son muy delicadas y expuestas á numerosos errores: se han atribuído á dicha influencia muchos detalles de la estructura del suelo, á los cuales es completamente extraña.

En el caso de glaciares activos, debe observarse su número y su situación relativa en el macizo orográfico, su dirección, su pendiente y la forma de su superficie, con respecto al suelo rocoso en que descansan. Las hendiduras y cavernas naturales ayudan mucho á estas investigaciones. Conviene averiguar si se han constatado crecimientos ó disminuciones.

Es necesario constatar sobre el mapa la situación de las morenas y superficies recubiertas por expansiones del terreno glacial: igualmente son dignos de un atento estudio, el género de vegetación desenvuelta en estas regiones, el estado de las rocas subyacentes á los glaciares, los pulidos de las rocas, la comparación de estos pulidos en diversas alturas á lo largo de las orillas de los glaciares y el límite superior de las rocas vecinas.

Por lo que respecta á los bloques erráticos de origen glacial (que deben ser cuidadosamente diferenciados de los bloques análogos acarreados frecuentemente por las avenidas), será muy útil investigar su punto de origen y medir la distancia que los separa. Es también importante el señalar las relaciones recíprocas de los glaciares vecinos, y el estado de las líneas divisorias de rocas.

En el caso de un glaciar que llega á un lago ó al mar, las investigaciones deben referirse al desmantelamiento frontal, y á todos los incidentes que le conciernen.

No hay que olvidar, que está aun mal dilucidada la cuestión de la existencia de glaciares en las épocas geológicas un poco antiguas: no basta haber encontrado guijarros estriados ó superficies pulidas, para

deducir de ellas la intervención de los glaciares. Los resultados verdaderos, no se pueden obtener, más que por la multiplicación de las observaciones.

Función eoliana. — Todos los fenómenos eolianos son de un estudio muy fructuoso para la geología: hay regiones donde se imponen sobre todos los demás. Las lluvias de arenas, barros, tierras coloreadas, etc., son importantes bajo diversos puntos de vista. Se sabe que estas lluvias, son, por decirlo así, de una frecuencia normal en ciertos parajes, donde el suelo recibe periódicamente de la atmósfera, una contribución importante. El valle del Nilo, por ejemplo, presenta una alternancia regular de limo fluvial y arena eoliana. Ciertos depósitos de limos pueden alcanzar un espesor notable, produciéndose por un mecanismo semejante: muchos *loess*, están en este caso, desde las gigantescas acumulaciones de la China y de México, hasta los depósitos mucho más restringidos de los alrededores de París.

Otro efecto de la acción eoliana son las dunas, cuyo estudio no está hoy tan adelantado como se cree: la estructura de los *bourrelets* de arena y el mecanismo de su desplazamiento progresivo no son conocidos todo lo que sería de desear.

Con el mismo cuidado que los fenómenos anteriores, deben anotarse todas las condiciones en que se realiza actualmente la erosión eoliana, es decir, el desgaste, pulimento, estriado y desagregación de ciertas rocas, por el choque de las arenas suspendidas y arrastradas por el viento. Detallando bien la situación de las regiones en que se notan los rastros de la erosión, se pueden deducir nociones sobre el régimen de la atmósfera, no solamente en la época actual, sino también en las anteriores. Tal sucede, por ejemplo, con el encuentro de dunas antiguas, orientadas de diferente modo que las dunas actuales.

Función biológica. — Por lo que á esta función se refiere, es necesario notar, considerando la cuestión desde el punto de vista fisiológico en que nos hemos colocado, que el conjunto de seres vivos se comporta como uno de los aparatos mejor definidos del gran organismo telúrico. Esto es lo que el viajero geólogo debe tener siempre presente.

Á este respecto, es útil empezar por hacer notar que la flora y la fauna, obrando de acuerdo, realizan las dos formas de los fenómenos geológicos: destrucción de rocas anteriores, construcción de rocas nuevas.

Los resultados actuales, pueden ser comparados con los vestigios encerrados en las formaciones de todas las épocas.

Las plantas tienen un poder muy enérgico de desorganización de las rocas, y es útil constatar cómo se efectúa, bajo su influencia unida á la de la intemperie, el paso de la roca al estado de tierra simple, y por último al de tierra vegetal.

Las raíces emiten emanaciones capaces de atacar enérgicamente las rocas, y los calcáreos se encuentran frecuentemente surcados y agujereados, por ellas como en la clásica experiencia de *Spach*. Las arcillas de ocre llegan á veces á ser decoloradas según cilindros cuyos ejes son los filamentos radicales de la raíz, por la formación en ellos de ciertas sales solubles, que las aguas de infiltración arrastran después muy lejos.

Por otra parte, las plantas retienen la tierra vegetal, oponiéndose á muchas erosiones y arrastres superficiales por el viento y las aguas: hay pues interés en constatar los hechos de desnivelaciones y alteraciones rápidas, ocurridas consecutivamente á la devastación de los bosques en los países montañosos.

Por muy diversos modos, las plantas originan verdaderas formaciones geológicas. Las turberas deben ser cuidadosamente estudiadas por los viajeros geólogos, que verán en ellas algo parecido al origen de un yacimiento de combustibles fósiles. Aun más interesantes son las turberas submarinas.

El acarreo de restos de vegetales por las corrientes marinas puede producir acumulaciones muy curiosas, como las que se notan en Islandia.

También es necesario investigar el rol de las algas en ciertos depósitos minerales, como los cilindros calcáreos, ó las geysersitas de las fuentes termales de muy alta temperatura. En particular interesa la manera de actuar de ciertas diatomeas, de cuyo estudio pueden resultar aclarados muchos puntos hoy oscuros sobre la historia de las formaciones silíceas.

Entre las acumulaciones de restos vegetales provenientes de estas algas, se encuentran, tanto en las aguas dulces como bajo la tierra húmeda ó aun en el mar, tipos muy variados, y de los cuales cada uno tiene su correspondiente en productos que pertenecen á las épocas pasadas, en las que las formaciones de diatomeas, han sido muy numerosas: se pueden citar, entre otras, las *Diatomopelitas* y las *Tripolis*, de variedades muy numerosas.

Otras observaciones importantes, son las que se refieren á las relaciones de la vegetación espontánea con la naturaleza del suelo.

Respecto á la actividad geológica de los animales, las obser-

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huerdo (padre). — Dr. Florentino Ameghino
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael.....	México.	Lillo, Miguel.....	Tucumán.
Arechavaleta, José.....	Montevideo.	Luiggi, Luis.....	Géneve.
Arteaga Rodolfo de.....	Montevideo.	Morandi, Luis.....	Villa Colon (U.
Ave-Lallemant, German.....	Mendoza.	Moore, Clarence.....	Filadelfia
Ballvé, Horacio.....	I. de Año N	Nordenskjöld, Otto.....	Gothemburgo.
Becquerel, Henri.....	París.	Paterno, Manuel.....	Palermo (It.)
Bodenbender, Guillermo.....	Córdoba.	Patron, Pablo.....	Lima.
Bolivar, Ignacio.....	Madrid.	Porter, Carlos E.....	Valparaíso.
Carvalho José Carlos.....	Río Janeiro.	Reid, Walter F.....	Londres
Corti, José S.....	Mendoza.	Scalabrini, Pedro.....	Corrientes.
Corthell, Elmer L.....	New York.	Skłodowska, Curie.....	París.
Delage, Yves.....	París.	Spezzazzini, Carlos.....	La Plata.
Giard, Alfredo.....	París.	Tobar, Carlos R.....	Quito.
Guignard, Leon.....	París.	Uhle, Max.....	Lima.
Guimarães, Rodolfo.....	Elba (Portug.)	Villareal, Federico.....	Lima.
Kinart, Fernando.....	Amberes.	Von Ihering, Herman.....	San Paulo (B.)
Lafone Quevedo, Samuel A.....	La Plata.		

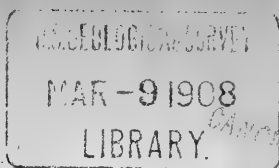
SOCIOS ACTIVOS

Abella, Juan.	Biraben, Federico.	Chanourdie, Enrique.	Etchagaray, Leopoldo A
Acevedo Ramos, R. de.	Bonorino, Ignacio.	Chapiroff, Nicolás de	Ezcurra, Pedro.
Achaval, Sandalio P.	Bosch, Benito S.	Chiocci, Icilio.	Fernández, Alberto J.
Adamoli, Pedro A.	Bosch, Eliseo P.	Chueca, Tomás A.	Fernández Díaz, A.
Adano, Manuel.	Bosch, Aureliano R.	Clérice, Eduardo E.	Fernández, Pedro A.
Ader, Enrique A.	Bonanni, Cayetano.	Cobos, Francisco.	Fernández Poblet, A.
Aguirre, Eduardo.	Bosque y Reyes, F.	Cock, Guillermo.	Ferreya, Miguel.
Albarracín, Alberto J.	Braun, Eugenio.	Collet, Carlos.	Figueredo, Juan M.
Alberdi, Francisco N.	Brian, Santiago	Compte, Riqué Julio	Fynn, Enrique.
Albert, Francisco.	Brindani, Medardo	Coria, Valentín F.	Flores, Emilio M.
Aldunate, Julio C.	Broens, Guillermo	Cornejo, Nolasco F.	Fornati, Vicente.
Almanza, Felipe G.	Buschiazzo, Juan A.	Corvalán Manuel S.	Fortt, Pedro P.
Alric, Francisco.	Buschiazzo, Juan C.	Coronel, Policarpo.	Foster, Alejandro.
Alvarez, Fernando.	Bustamante, José L.	Cottini, Aristides.	Friedel, Alfredo.
Alvarez de Toledo, Julio.	Caimi, Ramon.	Courtois, U.	Gainza, Alberto de.
Anasagasti, Horacio	Candiani, Emilio	Cremona, Andrés V	Gaitero, Alfredo.
Ambrosetti, Juan B.	Cálcena Augusto.	Cremona, Victor.	Gallardo, Angel.
Anaya, Elvio Carlos.	Cáceres, Dionisio.	Cuomo, Miguel.	Gallardo, Carlos R.
Arata, Pedro N.	Cagnoni, Alejandro N.	Curutchet, Luis.	Gallego, Manuel.
Araya, Agustín.	Cagnoni, Juan M.	Curutchet, Pedro.	Gallino, Adolfo.
Artaza, Evaristo.	Calderón de la Barca, A.	Damianovich, E. A.	Gándara, Federico W.
Artaza, Miguel.	Camus, Nicolás.	Darquier, Juan A.	Garat, Enrique.
Arigós, Máximo.	Caminos, Zacarías.	Dassen, Claro C.	Garay, José de.
Arce, Manuel J.	Candiotti, Marcial R.	Dates, Germán.	García, Carlos A.
Arce, Santiago.	Canale, Humberto.	Díaz de Vivar, M.	García, Jesús M.
Arditi, Horacio.	Capelle, Raul.	Dobranich, Jorge W	Gatti, Julio J.
Arroyo, Franklin.	Carvalho, Antonio J.	Dominic, Guillermo	Gentilini, Pascual.
Aubone, Carlos.	Cano, Roberto.	Dominguez, Juan A.	Geyer, Carlos.
Avila Méndez, Delfín.	Canton, Lorenzo.	Dorado, Enrique.	Ghigliazza, Sebastián.
Avila, Alberto	Carranza, Marcelo.	Debenedetti, José.	Giñenez, Angel M.
Ayerza, Rómulo	Carabelli, J. J. T. G.	Demarchi, Torcuato T. A	Giuliani, José.
Aztiria, Ignacio.	Cardoso, Ramón.	Demarchi, Marco.	Girado, José I.
Aztis, Julio M.	Carman, Ernesto.	Delgado, Fausto	Girado, Francisco J.
Baliña, Manuel R.	Carmona, Enrique.	Donovan, Antonio.	Girado, Alejandro.
Barrera, Raúl.	Carossino, Jacinto T.	Douce, Raimundo.	Girondo, Juan.
Barrio Nuevo, Luis A.	Cassai, Godofredo.	Doyle, Juan.	Girondo, Eduardo.
Barabino, Santiago E.	Casullo, Claudio.	Duarte, Jorge N.	Goldemhorn, Simon
Barilari, Mariano S	Castellanos, Carlos T.	Dubois, Alfredo F.	González, Arturo.
Barzi, Federico.	Castro, Vicente.	Ducros, Pablo.	González, Agustín.
Battilana, Pedro.	Castro, Eduardo B.	Duncan, Carlos D.	González Cazón Vicente.
Baudrix, Manuel C.	Claypole, Jorge.	Durrieu, Mauricio.	González Carlos P.
Bazan, Pedro.	Cerri, César.	Durand, José C.	Gorosabel, Angel J.
Berro Madero, Carlos.	Cevallos Sosas, C. M.	Echagüe, Carlos.	Gorostiaga, Abelardo.
Bernardez, Joaquín.	Cerdeña, Fernando.	Eppens, Gustavo.	Granero, Miguel.
Bimbi, José.	Cereseto, Juan.	Eramauspe, Carlos.	Gradin, Carlos.
Bell, Carlos H.	Cilley, Luis P.	Esteves, Luis.	Gregorina, Juan.
Besio Moreno, Nicolás.	Civiit, Julio Nilo.	Etcheverry, Angel.	Gregorini, Juan A.

SOCIOS ACTIVOS (Continuación)

- Grieben, Arturo.
 Groizard, Alfonso.
 Guido, Miguel.
 Guasco, Carlos.
 Gutiérrez, Ricardo J.
 Hauman, Merek Lucien
 Harrington, Daniel.
 Hermitte, Enrique.
 Herrera Vega, Rafael.
 Herrera Vega, Marcelino
 Herrera, Nicolás M.
 Herrero, Ducloux E.
 Herlitzka, Mauro.
 Henry, Julio
 Hicken, Cristóbal M.
 Holmberg, Eduardo L.
 Holmberg, Eduardo A.
 Hoyó, Arturo.
 Hubert, Juan M.
 Huergo, Luis A. (hijo).
 Huergo, Ricardo J.
 Hughes, Miguel.
 Igartua, Julio F.
 Igartua, Eulogio M.
 Iriarte, Juan.
 Iribarne, Pedro.
 Isbert, Casimiro V.
 Isnardi, Vicente.
 Israel, Alfredo C.
 Isaurralde, Alfredo D.
 Ithier, Gaston.
 Iturbe, Miguel.
 Iturburo, Feliciano.
 Jacobo, Cándido.
 Jurado, Ricardo.
 Justo, Agustín P.
 Krause, Otto.
 Krause, Julio.
 Kestens, Juan.
 Klein, Hermán.
 Krensberg, Jorge.
 Labarthe, Julio.
 Lacroze, Pedro.
 Lagrange, Carlos.
 Lanús, Eduardo M.
 Langdon, Juan A.
 Laporte, Luis B.
 Larreguy, José.
 Larzaga, Carlos.
 Lassage, Julio.
 Lathan, Urtubey, Aug.
 Latzina, Eduardo.
 Lavalle, Francisco
 Lavalle, Francisco P.
 Lavergne, Agustín.
 Lea Allan B.
 Lebrun, José A.
 Leguizamón, Martiniano
 Lepori, Lorenzo.
 Leonardis, Leonardo de
 Letiche, Enrique.
 López, Aniceto E.
 López, Eufrazio.
 López, Martín J.
 López, Gomara Augusto
 Lucero, Apolinario.
 Lugones, Arturo M.
 Luggi, Luis.
 Luro, Rufino.
 Ludwig, Carlos.
 Lutscher, Andrés A.
 Luzio, Nicolás.
 Machado, Angel.
 Madrid, Enrique de
- Maglione, José L.
 Magnin, Jorge.
 Maligne, Eduardo.
 Mallol, Benito J.
 Mamberto, Benito.
 Maradona, Santiago.
 María, Plácido.
 Marreins, Juan.
 Marcó del Pont, E.
 Marengo, Eleodoro.
 Marino, Alfredo.
 Martínez Pita, Rodolfo
 Martini, Rómulo E.
 Marti, Ricardo.
 Maschwitz, Carlos.
 Massini, Carlos.
 Massini, Estevan.
 Massini, Miguel.
 Mapas, Ernesto.
 Mattos, Manuel E. de.
 Mendizábal, José S.
 Mercáu Agustín.
 Merian, Eduardo.
 Mermos, Alberto.
 Meyer Arana, Felipe.
 Miguens, Luis.
 Mignaquí, Luis P.
 Millan, Máximo.
 Molina, Arturo B.
 Molina y Vedia, Delfina
 Molina y Vedia, Adolfo
 Moeller, Eduardo.
 Molina, Waldino.
 Molina Civit, Juan.
 Mon, José R.
 Morales, Carlos María
 Morales Bustamante, J.
 Moreno, Jorge.
 Moreno, Evaristo V.
 Moreno, José F.
 Moron, Ventura.
 Moron, Teodoro F.
 Mosconi, Enrique
 Mugica, Adolfo.
 Mussini, José A.
 Naon, Alberto
 Narbondo, Juan L.
 Navarro Viola, Jorge.
 Newton, Artemio R.
 Newton, Nicanor R.
 Niebuhr, Adolfo
 Niebuhr, Otto.
 Nielsen, Juan.
 Nistrómer, Carlos
 Newbery, Jorge.
 Newbery, Ernesto.
 Nocetti, Domingo
 Nogués, Pablo.
 Nogués, Domingo.
 Nougues, Luis F.
 Novas, Manuel N.
 Nouguier, Pablo.
 Obligado Alejandro.
 Ocampo, Manuel S.
 Ochoa, Arturo.
 Olivera, Carlos E.
 Oliveri, Alfredo.
 Oliverio, Alfredo.
 Orcroy, Francisco
 Orás, José M.
 Otanelli, Atilio.
 Orgeira, Mauricio A.
 Ortúzar, Alejandro de
 Orzábal, Arturo.
- Otamendi, Eduardo.
 Otamendi, Rómulo.
 Otamendi, Alberto.
 Otamendi, Juan B.
 Otamendi, Gustavo.
 Otamendi, Belisario.
 Otero Rossi, Ildefonso
 Outes, Felix F.
 Padilla, José.
 Padilla, Isaías.
 Paita, Pedro J.
 Palacio, Emilio.
 Palacio, Alberto.
 Palmarini, Armando.
 Pasman, Raúl G.
 Paquet, Carlos.
 Pascual, José L.
 Pastoriza, Rodolfo.
 Pastoriza, Luis.
 Pattó, Gustavo.
 Pelizza, José.
 Pelleschi, Juan.
 Pereyra, Emilio.
 Pérez, Alberto J.
 Perillón, Rodolfo.
 Perú, Gabriel.
 Petersen, Teodoro H.
 Pigazzi, Santiago.
 Piana, Juan.
 Piaggio, Antonio.
 Pizzurno, Pablo A.
 Pol, Victor de
 Posadas, Carlos.
 Poysegur, Hipólito B.
 Puente, Guillermo A.
 Pueyrredon, Carlos A.
 Puiggari, Pio.
 Puiggari, Miguel M.
 Prins, Arturo.
 Quiroga, Modesto.
 Quiroga, Atanasio.
 Rabinovich, Delfin.
 Raffo, Jacinto T.
 Ramos Mejía, Ildef. G.
 Razzori, Francisco.
 Recagorri, Pedro S.
 Rebuello, Emilio.
 Retes, Antonio.
 Repetto, Agustín N.
 Repetto, Roberto.
 Repossini, José.
 Reynoso, Higinio
 Riccheri, Pablo.
 Rignoli, Luis.
 Riglos, Martiniano.
 Rivara, Juan
 Rodríguez, Andrés.
 Roffo, Juan.
 Rojas, Esteban C.
 Rojas, Félix.
 Romero, Armando.
 Romero, Carlos L.
 Romero, Julián.
 Romero, Antonio.
 Rosetti, Emilio.
 Rospide, Juan.
 Ronge, Marcos.
 Rouquette, Augusto.
 Rubio, José M.
 Rua, José M. de la
 Saenz Valiente, Ed.
 Saenz, Valiente Anselmo
 Sagastume, José M.
 Sánchez Díaz, José.
- Sánchez Díaz, Abel.
 Sanglas, Rodolfo.
 Sarrabayrouse, Eugenio
 Santangelo, Rodolfo J.
 Segovia, Fernando.
 Säuze, Eduardo.
 Sauri, Joaquín.
 Segovia, Vicente.
 Servente, Juan L.
 Saralegui, Luis.
 Sarhy, José S.
 Sarhy, Juan F.
 Scala, Augusto.
 Schaefer, Guillermo F.
 Schickendantz, Emilio.
 Schneidewind, Alberto
 Seguí, Francisco.
 Selva, Domingo.
 Senat, Gabriel.
 Senillosa, Juan A.
 Silva, Angel.
 Silveyra, Ricardo.
 Simonazzi, Guillermo
 Siri, Juan M.
 Sisson, Enrique D.
 Solari, Lorenzo.
 Soldano, Ferruccio.
 Soldati, José.
 Suárez, Eleodoro.
 Sumbld Roseti, Gust.
 Spinetto, Silvio.
 Spinedi, Hermeneg. F.
 Swenson, U.
 Tamini Crannuel, L. A.
 Taiana, Alberto.
 Taiana, Hugo.
 Tejada Sorzano, Carlos.
 Thedy, Héctor.
 Toepecke, Ernesto.
 Toledo, Enrique A. de.
 Torres Armenegol, M.
 Torres, Luis M.
 Torrado, Samuel.
 Trovati, Francisco.
 Traverso, Nicolás.
 Uriarte Castro Alfredo.
 Uriburo, Arenales
 Vallebella, Colón B.
 Valenzuela, Moisés
 Valerga, Oronte A.
 Valiente Noailles, Luis
 Valle, Pastor del
 Varela Rufino (hijo)
 Velasco, Salvador.
 Venturino Máximo.
 Vico, Domingo.
 Vidal Cárrega, Carlos
 Videla, Baldomero.
 Vilanova Sanz, Florencio
 Villegas, Belisario.
 Vivot, Eduardo.
 Volpatti, Eduardo.
 Warnken, Juan.
 Wauters, Carlos.
 Wernicke, Roberto.
 White, Guillermo
 White, Guillermo J.
 Yanzi, Amadeo.
 Zakrzewski, Bernardo.
 Zamboni, José J.
 Zamudio, Eugenio.
 Zoccola, Anibal.

ANALES



DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUELTO

ABRIL 1907. — ENTREGA IV. — TOMO LXIX



INDICE

EMILIO REBUELTO, Sobre las instrucciones que se dan á los viajeros geólogos (conclusión).....	145
Memoria anual del presidente de la Sociedad, correspondiente al XXXIV° período.....	151
E. HERRERO DUCLOUX, Nota sobre el carbón de Salagasta.....	165
AUGUSTO C. SCALA, Una nueva masa de inyección á base de albúmina.....	169
BIBLIOGRAFÍA.....	172
ARNALDO SPELUZZI, Nivelación de precisión.....	182
CARLOS WAUTERS, Zonas de regadío en Tucumán.....	185

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1907

JUNTA DIRECTIVA

<i>Presidente</i>	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
<i>Vicepresidente 1º</i>	Doctor Cristóbal M. Hicken
<i>Vicepresidente 2º</i>	Doctor Juan B. Ambrosetti
<i>Secretario de actas</i>	Ingeniero Arturo Grieben
<i>Secretario de correspondencia</i> ..	Ingeniero José Debenedetti
<i>Tesorero</i>	Ingeniero Luis Miguens
<i>Bibliotecario</i>	Ingeniero Federico Birabén
	Ingeniero Mauricio Durrieux
	Ingeniero Vicente Castro
	Ingeniero Julio Labarthe
<i>Vocales</i>	Ingeniero Domingo Selva
	Doctor Guillermo Schaeffer
	Doctor Jorge Magnin
	Doctor Horacio Arditi
<i>Gerente</i>	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Ángel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes.....	1.00
Por año.....	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

vaciones á hacer, corresponden á las indicadas para las plantas.

Son muchas las rocas atacadas por los animales : sobre el suelo, los caracoles perforan los calcáreos, y en el mar, los erizos, los *pholados* y muchos otros animales *litófagos*, agujerean las rocas de todas clases y forman en ellas cavidades más ó menos grandes. La misma simetría existe entre las galerías abiertas por las lombrices de tierra, y las hechas en la arena de los mares por legiones de anélidos. Se recordará que muchas trazas y rastros dudosos observados en sedimentos de todas épocas, y hasta en las más antiguas, han sido mirados como agujeros hechos en los depósitos por los gusanos.

Las perforaciones debidas á estos animales litófagos, permiten deducir que la formación que las presenta, se ha constituido en condiciones litorales.

Lo mismo que para las plantas, es necesario estudiar las acumulaciones animales, ya sea que se trate de seres que viven en grandes masas, por la superposición sucesiva de varias generaciones, como en los bancos de ostras, ó en las construcciones madreporicas, ó ya se trate de restos y despojos acarreados por las corrientes, como las arenas con foraminíferas, radiolarios, etc.

Todas las observaciones biológicas son de interés capital para la reconstitución racional de las diversas fases de la evolución terrestre, para lo cual, hay que empezar por poder comparar el rol de la función biológica actual, con el que tuvo en épocas anteriores. Y los organismos son de tal modo delicados y sensibles á los cambios, que su estudio revela muy pronto las modificaciones y diferencias que ha presentado el medio ambiente general en que han vivido.

VI

Creemos haber dejado demostrado con las páginas anteriores, que se llega mucho mejor á precisar los caracteres geológicos de una región dada, es decir, á reconstruir su historia, cuando se añade á las muestras de rocas minerales y fósiles, la constatación de las actividades telúricas que han actuado y actúan aún sobre dicha región, que cuando no se cumple este requisito.

Las consecuencias de este género de estudios son múltiples y se extienden á los progresos de la ciencia pura, lo mismo que al mayor aumento de sus aplicaciones prácticas : nos procuran pues, directa é in-

directamente, perfeccionamientos continuos á nuestra concepción de la naturaleza.

Como se acaba de ver, el resultado final de todas las observaciones anteriores, es invariablemente el mismo: que el medio geológico es esencialmente activo, como si fuera un sér vivo; que es mucho más complejo de lo que á primera vista pueda parecer, tanto, que ninguno de sus detalles, lo poseemos aún completamente; y que es un tema de investigación nunca agotado, y un misterio siempre renovado por nuestra necesidad incoercible de explicar la naturaleza, asociada indisolublemente á nuestra incapacidad racional de penetrar en la esencia de ciertos detalles.

Como ejemplos de estos detalles, pueden citarse los que se refieren á la forma de los objetos y á su constitución íntima. En estos dos casos, uno encuentra siempre variaciones sensibles, y á veces muy grandes, para los diversos especímenes de una misma especie, ó de una misma variedad. No se encontrarán jamás dos troncos de la misma especie de árbol que tengan rigurosamente la misma forma: no se han examinado jamás dos cristales de cuarzo hialino que den rigurosamente las mismas cifras al análisis.

Así pues, para definir las cosas de la naturaleza, para poder hablar de ellas, se han sustituido por creaciones de nuestro espíritu, que son las hipótesis y las teorías, y por obras de nuestras manos, que son las simplificaciones, los términos medios, los esquemas, todo lo cual, es muchas veces una verdadera caricatura de la realidad: el tronco de árbol, lo representamos por un cono: el cristal de roca por el ácido silícico.

Solamente así, por medio de estas caricaturas, podemos aproximarnos. Y de estas copias deformadas de la naturaleza, es de donde sacamos las consecuencias que calificamos pomposamente de leyes, y llegamos á formarnos de ella una idea general que nos entusiasma y que creemos nos abre los más vastos horizontes sobre el origen y el porvenir de las cosas.

Así es como llegamos hasta á olvidarnos de la realidad, con su complicación indefinible geoméricamente, inexpresable químicamente, para irnos creando la convicción de que lo que existe, verdaderamente, no es la naturaleza, sino la concepción de que ella nos hemos formado, nuestra propia creación personal, con su pretendido rigor y su precisión elemental. Así es como llegamos á invertir completamente los términos y las condiciones recíprocas de lo verdadero y de lo que suponemos; así es como llegamos á mirar nuestras hipótesis como la

única expresión posible que pueda tener la realidad que nos rodea, y así es como llegamos á tener para las producciones de la naturaleza, una especie de conmiseración, de tolerancia, análoga á la que se dispensa á las tentativas infructuosas é imperfectas.

Y como si toda la naturaleza fuese la que se equivocase, decimos que los troncos de árbol, son conos ó cilindros *muy irregulares*: que el cristal de roca, es ácido silíceo, pero *está impuro*: que las formas de los cristales, son poliedros *deformados*: y las órbitas de los planetas, elipses ó parábolas llenas de *perturbaciones accidentales*.

¿No parece esto un empeño, en querer presentar á todo el cosmos, á todo el universo, como si este tratase, inútilmente de irse acercando á la perfección supuesta de nuestras concepciones teóricas?

Las consecuencias de este estado de cosas, es con frecuencia muy perjudicial, para el verdadero adelanto de la ciencia.

Así es como, se ha visto dominar y desenvolverse en Geología y Geodesia, durante mucho tiempo, la célebre teoría de la red pentagonal. Ahora, que ya se pueden examinar con más criterio y fundamentos, los inmensos trabajos de Elie de Beaumont, se ve, que ellos mismos nos demuestran que el globo terrestre, no satisface ninguna de las condiciones que el célebre teórico citado, había reunido como base del problema que pretendía resolver. Hasta se podría asegurar, que un globo que se comportara como lo concebía Elie de Beaumont, sería, sensiblemente, *lo contrario* del globo terrestre: y poco á poco, á pesar de las heroicas defensas que se han hecho, todos los geólogos, han ido renunciando á dichas concepciones.

Pero, cosa curiosa: el espíritu geométrico, es decir, la necesidad de una exactitud superficial, el empeño de no ver en la naturaleza sus infinitas sutilezas que desafían todo nuestro poder de comprensión, se ha dirigido inmediatamente por otro camino, que no por ser menos preciso y matemático que el primero, es más aceptable. Tal es la teoría del tetraedro, que ha dejado ver bien pronto su carácter ilusorio, por las divergencias profundas de sus propios partidarios.

Será necesario renunciar á ella algún día, quizás no muy lejano, del mismo modo que habrá que renunciar á la doctrina del perfil de equilibrio de los talwegs, y á muchas otras suposiciones de la misma categoría.

Hay quien pretende, que las ciencias naturales serán al fin perfectas, el día en que se puedan expresar sus resultados bajo una fórmula matemática: hay, sin embargo, motivos para pensar lo contrario y creer que el progreso será completo, únicamente cuando nuestro es-

píritu llegue á ser bastante potente, para poder concebir las cosas sin ese falso auxilio de la simplificación que le prestan las expresiones geométricas y químicas.

Para llegar á esto (caso de que este fin se halle al alcance de nuestras fuerzas cognoscibles) es necesario multiplicar las observaciones y las experiencias, para lo cual, nada tan útil como los conocimientos que puedan proporcionarnos, los viajeros geólogos.

VII

Hasta aquí llegan las opiniones de M. Stanislas Meunier, á quien hemos seguido paso á paso, extractando su notable trabajo: pero no podemos dejar sin una pequeña protesta, sus últimas líneas.

Si bien es cierto que las ciencias naturales, serán perfectas únicamente cuando puedan prescindir de la ayuda que les prestan las expresiones geométricas y químicas, es aún más cierto, que si son algo ahora, es gracias á esas expresiones y simplificaciones, que es tan ingrato como absurdo, pretender despreciar.

Ya que la naturaleza no procede nunca á saltos, sino por transformaciones sucesivas y muy lentas, esto mismo podía haber hecho ver á M. Stanislas Meunier, que el espíritu humano, como simple elemento integrante que es, de la naturaleza, no puede tampoco proceder á saltos: necesita, mucho más que las fuerzas ciegas de la Geología, una guía, un hilo de Ariadna que lo conduzca á través del tupido bosque de misterios, con que todo el cosmos lo rodea. Quítense de una ciencia cualquiera estas simplificaciones, estas definiciones geométricas, estas leyes de forma algebraica, y se la verá bien pronto caer, como cae un edificio, al que se socavan sus cimientos.

Una teoría, cristalizada en las formas de una expresión matemática, aunque tenga una aproximación muy somera con la verdad, nos permite un estudio tranquilo y seguro de multitud de hechos que encuadran á nuestros ojos, en el marco trazado: cuando este resulta estrecho para cobijar nuevos datos, ó cuando la perfección de nuestros conocimientos nos permite descubrir en los hechos antes clasificados, diferencias hasta entonces insensibles, lo sustituimos por otro que nos parece más perfecto. Recuérdese el ejemplo que presenta la historia de los sistemas de clasificación, en Historia Natural: y el último, al que hemos llegado, edificándolo sobre las ruinas de los ante-

riores, á pesar de que es hoy la única ayuda que tenemos, para subir otro escalón en el conocimiento de la verdad, tiene, *en rigor*, el mismo grado de exactitud que los otros: porque la diferencia, entre los infinitos detalles que presenta la naturaleza, y el número finito de distinciones que nuestros sentidos y nuestra razón nos permiten establecer, es igualmente infinito, por grande que sea el número finito.

¿Vamos, por esto, á renunciar á todos ellos?

En química, las *triades* de Döbereiner en 1820, llevaron á las *tetradés* de Pettenkofer en 1851, á las *pentades* de Dumas y Meyer en 1859, al *tornillo telúrico* de Chancortois en 1862, á las *octavas* de Newlands en 1864 y á la gran ley de Mendelejeff en 1870. Hoy, ya no basta, y se dispone á los cuerpos según sus propiedades en hélices ó espirales, pero siempre según curvas, de perfecta definición geométrica, lo que hace fructífero el estudio y seguro el progreso de la investigación, que no hubiera llegado al estado actual, si hubiéramos rechazado la primera hipótesis, por ser muy geométrica.

Si no fuera, como es, tan evidente, nos detendríamos á demostrar, que el camino de la afirmación geométrica, de la definición matemática, es el único posible para el adelanto de las ciencias naturales. Recuérdese la anarquía que reina en las ciencias sociales é históricas, en las que no es posible aplicar estos métodos.

Fuera, pues, de ellos no hay vía posible; á su vez, para estar siempre en disposición de prestar á las ciencias naturales, auxilios cada vez más potentes, las especulaciones matemáticas siguen su vuelo triunfal, análogo al de las demás ciencias, y muchas veces superior á ellas.

Anotemos, ya que de geología se trata, que el problema de la forma de la tierra, y de muchas particularidades de ella, ha sido resuelto antes y mejor por los geodésicos que por los geólogos, debido exclusivamente al mayor predominio de las concepciones matemáticas.

Por otra parte, como lo absoluto no existe, lo absolutamente exacto es inútil: es muy interesante recordar á este propósito lo que dice Klein sobre las *matemáticas exactas* y las *matemáticas de aproximación*, para probar que estas últimas son las únicas útiles y las únicas posibles dentro de los estrechos límites de la razón humana, mientras no aumente el número y sensibilidad de los sentidos y órganos perceptores. De la misma manera, hay que distinguir *ciencias naturales exactas*, y de *aproximación*, teniendo que contentarnos con estas: Sería inútil la descripción y conocimiento absolutamente exacto de los seres vivos, ya que las idiosincrasias individuales, desbaratarían las

clasificaciones más sutiles y minuciosas, y obligarían á la botánica y zoología á tener tantas especies como individuos. Y en mineralogía, tantos minerales, como tipos de mezclas posibles pueden hacerse con las especies químicas. ¿Puede sostenerse este absurdo?

Un cristal de roca, se diferencia mucho más de otro cristal de roca, que del tipo medio definido por la química: es pues inútil, estudiar las particularidades de un cristal natural, que puede alejarse considerablemente de los del tipo medio, y que por lo tanto, nos daría ideas mucho más falsas, que los estudios del tipo medio. Por otra parte, la naturaleza se encarga de ofrecernos abundantes ejemplos de cristales anormales, que son más caricaturas de la forma normal, que los cristales ideales de nuestros esquemas.

Bien venidas sean, pues, en geología, todas las teorías eminentemente matemáticas, y bien venidos sean nuestros esquemas y caricaturas, pues en último análisis, no hacemos con esto, cosa distinta de lo que hace la misma naturaleza. Para producir un órgano, ó un tipo nuevo, empieza por tentativas, no siempre bien encaminadas al objeto final; produce primero un órgano rudimentario casi inútil, verdadera caricatura, que después desarrolla, sustituye, transforma, y lo pasa por estados cada vez más perfectos, para crearlo al fin, en completo acuerdo con la función que debe desempeñar, y hace florecer en él, todas las perfecciones y bellezas secretamente combinadas durante sus estados evolutivos: y esta ley de evolución triunfadora en todos los dominios de la ciencia, se la observa en el paso de la cutícula protoplasmática de las amibas, á la epidermis de los vertebrados; desde el lobopodo y rizopodo de los microorganismos, á las manos humanas; desde la espina vegetal, á las uñas: desde los ganglios nerviosos primitivos, al cerebro; y desde las nebulosas, á los soles.

Hagamos igualmente nosotros, evolucionar nuestras teorías y definiciones geométricas, pero no pretendamos abandonar los caminos que ellas nos marcan; y la alegría de los triunfos parciales que ellas nos proeuren, servirá para aminorar la tristeza, de que este camino, único que nos acerca algo á la suprema verdad, no es tampoco, más que una curva asintótica.

EMILIO REBUELTO.

Erratas importantes : Página 121, línea 19, dice : Los vestigios léase : Las ventajás. Página 130, línea 24, dice : recoge léase : rompe.

MEMORIA ANUAL

DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

CORRESPONDIENTE

AL XXXIVº PERÍODO (1º ABRIL DE 1906 Á 31 DE MARZO DE 1907)

LEÍDA EN LA ASAMBLEA DEL 10 DE ABRIL DE 1907

Señores consocios :

Cumpliendo con lo establecido en el artículo 22, inciso 9º, del reglamento, voy á daros cuenta del estado actual de la Sociedad y del movimiento habido durante el período transecurrido :

Socios. — La Sociedad cuenta actualmente con 479 socios activos, 5 honorarios y 33 correspondientes.

El número de socios activos en 31 de marzo de 1906 era de 420, el de honorarios 4, y el de correspondientes 23.

Han ingresado durante el período 99 socios activos y se han reincorporado 10, lo que hace un total de 109.

El número de socios honorarios ha aumentado de uno en virtud de haberse nombrado en tal carácter al doctor Florentino Ameghino; y el de correspondientes ha ascendido á 33, por haberse nombrado en tal calidad á los siguientes señores :

Capitán de ingenieros señor Rodolfo Guimarães, en Elvas; doctores Henry Becquerel, Ives Delage, Alfredo Girard, León Guignard, profesora Sklodonska Curie, en París; ingeniero Fernando Kinart, en Amberes; doctor Clarence Moore, en Filadelfia; doctor Ignacio Bolívar, en Madrid; doctor Max Uhle, en Lima; doctor Guillermo Bodenbender, en Córdoba.

En este período se ha tenido que lamentar el fallecimiento del socio correspondiente doctor Luis Brackebusch y el de los socios activos,

Sixto Aubone, Enrique Zunino, Angel Machado, José Giuliani, Claudio Pais y Sadoux y Feliciano Iturburu.

Han salido por diferentes causas 44 socios. Este número algo crecido, es debido á que la junta directiva, en sesión del 30 de noviembre del año próximo pasado, resolvió declarar cesantes á 32 socios que se negaban á abonar las mensualidades que adeudaban, las que en total formaban la importante suma de 1986 pesos moneda nacional, y anular los recibos correspondientes. De los doce restantes, seis han fallecido y seis han renunciado.

He aquí la nómina de los socios aceptados :

Aristides Cottini, Julio C. Aldunate, Julio Alvarez de Toledo, Luis Pastoriza, Bernardo Zakrzewky, Joaquín Sauri, Julio Nilo Civit, Jorge Magnin, Alfredo D. Isaurralde, Lucas A. Barrionuevo, José L. Pascual, Alfredo Marino, Miguel Artaza, Martiniano Leguizamón, Jacinto T. Raffo, Angel Calderón de la Barca, Juan Guzmán Gutiérrez, Eulogio M. Igartúa, Augusto Scala, Augusto Rouquette, Miguel A. Granero, Raúl Capelle, Carlos Vallebella, Delfín Rabinovich, Guillermo Broens, Torcuato T. A. Demarchi, Eduardo Volpatti, José Morales Bustamante, Abel Sánchez Díaz, Raúl G. Pisman, Joaquín Bermúdez, Modesto Quiroga, Lorenzo Solari, Manuel N. Novas, Augusto López Gomara, Hipólito B. Poysegur, José L. Durand, Juan Cereseto, Rodolfo Perillón, Vicente Fornati, Julio D. Igartúa, Mariano A. Orgeira, Antonio Dónovan, Enrique Letiche, Juan Nielsen, José J. Berrutti, Eduardo B. Castro, Ricardo Silveyra, Carlos A. Pueyrredón, Gabriel Perú, Luis Rigoni, Carlos M. Cevallos, Máximo Venturino, Arturo B. Molina, Sandalio P. Achával, Ignacio Bonorino, Nicolás Luzio, Aníbal Zóccola, Santiago Maradona, José M. de la Rúa, Otto Niebuhr, Horacio Almada, Julio Lessage, Belisario C. Otamendi, Gustavo Sunblad Roseti, Alfonso Groisard, Domingo Nogues, Lucien Hauman Merck, José A. Lebrun, Jorge N. Duarte, Víctor de Pol, Andrés A. Lustcher, Abelardo Gorostiaga, Jorge Krensberg, Julio Compte Riquet, Pedro P. Parkinson, Alois Backmann, Raúl Barrera, Carlos Eramauspe, Angel G. Gorasabel, Godofredo Cassay, Adrián Ruiz Moreno, Pedro P. Fortt, Gastón Ithier, Juan Kestens, Agustín Lathan Urtubey, Marco Demarchi, José Soldati, Alfredo E. Oliverio, Juan Warnken, Eufrasio López, Federico Cevallos, Oscar Ranzenhofer, Santos S. Adamoli, Eduardo del Valle, Jorge Ocampo, Antonio Orús, Diego J. M. Contin y Fernando P. Faverio.

Los reincorporados, fueron : Julio Krause, Pablo Nogués, Santiago A. Ferrari, Roberto Repetto, Carlos Tejada Sorzano, Claudio Casu-

NIVELACIÓN DE PRECISION

ERRATA NOTABLE

En el trabajo del señor Arduino Lelli sobre *Nivelación de precisión*, publicado en el tomo 62 de estos *Anales*, debido al extravío de una carilla del manuscrito, se omitieron las importantes explicaciones y la figura que publicamos á continuación, que deben colocarse á continuación de la página 208 :

A la altura del cero de las escalas milimétricas dos topes metálicos permiten apoyar las miras para relacionar dichas escalas con la nivelación.

Un caño de plomo, hundido en el río y que comunique los dos vasos, constituirá, con ellos, un enorme nivel de agua.

Llenando los dos vasos comunicantes de alcohol coloreado con azul de metileno, se podrá leer la altura de líquido sobre las dos escalas milimétricas relacionadas á la nivelación de ambas orillas.

Se tomarían todas las disposiciones necesarias para evitar errores, constatando previamente la impermeabilidad del caño con la bomba de presión y manómetro, tomando exactamente la presión atmosférica en los dos pilares y reiterando las observaciones sobre la altura del líquido cada doce ó veinticuatro horas.

Con ese sistema sería posible cruzar el río Paraná con un error tal vez inferior al milímetro y con un gasto variable de 800 á 1200 pesos.



llo, Humberto Padula, Enrique Carmona, Nicolás Traverso y Pablo Duerós.

Asambleas. — Con la presente, seis son las asambleas realizadas, en las cuales se ha procedido á la integración de la Junta Directiva, integración y renovación del cuerpo de redactores de los *Anales*, y al nombramiento del doctor Florentino Ameghino como socio honorario y de los socios correspondientes antes mencionados.

También fué aprobado el informe del jurado del concurso « Cristóbal Giagnoni » por el cual se adjudicó al ingeniero Alberto Schneidewind la medalla de oro y diploma por su trabajo sobre *Teoría de las tarifas*.

Junta directiva. — En la asamblea del 2 de abril del año próximo pasado, quedó constituida la Junta Directiva en la siguiente forma :

Presidente : Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones.

Vicepresidente 1º : Ingeniero Julio Labarthe.

Vicepresidente 2º : Ingeniero Enrique Hermitte.

Secretario de actas : Ingeniero Arturo Hoyo.

Secretario de correspondencia : Ingeniero Arturo Grieben.

Tesorero : Ingeniero Luis Miguens.

Bibliotecario : Doctor Horacio Arditi.

Vocales : Doctores Carlos M. Morales, Enrique Herrero Ducloux; ingenieros Domingo Selva, Ricardo Gutiérrez, Federico Birabén; doctor Guillermo Schaefer, señor Rodolfo Santangelo.

Por renuncia del doctor Herrero Ducloux, en la asamblea del 6 de julio fué designado para reemplazarlo, el ingeniero José Debenedetti.

Así constituida, ha funcionado hasta la fecha, habiéndose celebrado 31 sesiones, en las que se han tomado en consideración y despachado todos los asuntos entrados, habiéndose tomado, entre otras, las siguientes resoluciones :

En el año 1902, la sociedad invitó á un concurso denominado « Concurso Cristóbal Giagnoni », sobre temas ferroviarios exclusivamente aplicados á las necesidades de la República Argentina, al cual podían concurrir todas las personas y oficinas que lo desearan.

Dicho concurso no dió resultado, pues no se presentó ninguna memoria.

En el mes de abril del año próximo pasado apareció un folleto, obra del ingeniero Alberto Schneidewind, sobre *Estudio de las tarifas* que respondía al primer tema fijado por las bases del mencionado concurso.

Dada la competencia y autoridad del autor en la materia, así como la bondad del trabajo, la junta directiva resolvió pasarlo á estudio del Jurado, el cual, dejando de lado el que dicho trabajo no hubiera sido presentado oportunamente, creyó de justicia y estímulo discernir á su autor el primer premio y así lo aconsejó en el informe que al efecto presentó á la Junta Directiva, la que á su vez y previa aprobación lo elevó á la consideración de la asamblea, la que resolvió por unanimidad de votos de acuerdo con el informe del jurado. La medalla de oro y diploma le fueron entregados al señor Schneidewind en la velada que celebró la Sociedad el 4 de agosto próximo pasado, en conmemoración del 34° aniversario de su fundación.

Adherirse al tercer Congreso médico latino-americano y exposición anexa, que se celebraron el 17 de marzo del corriente año en Montevideo, habiéndose nombrado para representar á la Sociedad á los doctores Alois Bachman y Horacio Arditi.

Solemnizar el XXXIV° aniversario de la fundación de la Sociedad con una velada científica literario-musical, de cuyos resultados se habrán impuesto los señores socios por haber asistido á ella unos, y todos por la crónica publicada en los *Anales*.

Adherirse al X° Congreso geológico internacional que se reunió en Méjico en el mes de septiembre próximo pasado, habiéndose nombrado al ingeniero señor J. Mendizábal Tamborrel, socio honorario de la Sociedad, para representarla en aquel acto.

Con motivo de la llegada al país del ingeniero Fernando Kinart se designó al ingeniero Federico Birabén, para que apersonándose á dicho señor le ofreciera en nombre de la Junta Directiva, los salones de la Sociedad y lo invitara á dar una conferencia. El señor Kinart aceptó y agradeció el ofrecimiento, visitó nuestro local social y dió después la importante conferencia que tanto interés despertó.

Asociarse al duelo nacional ocasionado por el fallecimiento de los ilustres ciudadanos doctores Carlos Pellegrini y Bernardo de Irigoyen, para lo cual se invitó á los señores socios á concurrir al acto del sepelio y se pasaron notas de pésame á las familias. También se resolvió adherirse á los festejos de la recepción de los restos del ilustre prócer de la independencia, general don Juan Gregorio de las Heras.

Con motivo de la catástrofe de Chile y deseando la Junta Directiva que la Sociedad cooperara á la mejor solución del problema de la reedificación de Valparaíso, llamó á los socios á un concurso para la presentación de croquis y memorias descriptivas y justificativas, sobre el mejor sistema de construcción de casas en regiones expuestas

á movimientos seísmicos, de cuyas bases se impuso á los señores socios por medio de la circular distribuída oportunamente.

Una sola memoria fué presentada con el lema *Andina*. Elevada al Jurado nombrado para dictaminar en dicho concurso, compuesto de los señores Director general de arquitectura del ministerio de obras públicas, Director general del departamento de obras públicas municipales y Presidente de la Sociedad Científica Argentina, y como secretario sin voto el señor Arturo Hoyo, después de un detenido estudio del trabajo resolvió acordarle el primer premio que, de acuerdo con las bases, consiste en una medalla de oro y diploma correspondiente.

Verificada por el Jurado la apertura del sobre resultó ser autor el ingeniero Domingo Selva, á quien se le hará entrega del premio, en la fiesta pública que en conmemoración de su XXXV° aniversario celebrará la Sociedad el 28 de julio próximo.

Conceder al señor Alfredo Taullard el uso del salón de sesiones para dictar el 5° curso de taquígrafía en las mismas condiciones de los años anteriores.

Á dicho curso pueden asistir gratuitamente los socios é hijos de los mismos.

Nombrar una comisión compuesta por los señores ingenieros Santiago E. Barabino, Enrique Hermitte y Federico Birabén para gestionar del gobierno nacional una subvención con el fin de ayudar á la publicación de los *Anales*.

Hasta la fecha sólo se ha conseguido que el ministerio de relaciones exteriores se subscribiera á 100 ejemplares de los *Anales*, á contar del mes de enero del corriente año.

Aceptar la propuesta hecha por la « Constructora andina », ofreciendo abonar la suma de un mil pesos moneda nacional por la impresión de un mil folletos en tiraje aparte de la memoria presentada por el ingeniero Domingo Selva al concurso, y que resultó premiada. Dicha memoria será publicada en breve.

De acuerdo con el artículo 16 del reglamento, los miembros salientes de la Junta Directiva son: Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones, ingeniero Enrique Hermitte, doctor Carlos M. Morales, ingenieros Ricardo Gutiérrez, José Debenedetti, Federico Birabén, Arturo Hoyo, Arturo Grieben, señor Rodolfo Santangelo.

Quedando como vocales de la Junta del próximo período, los señores: ingenieros Julio Labarthe, Luis Miguens, Domingo Selva, doctores Guillermo Schaefer y Horacio Arditi.

En consecuencia en la asamblea de esta noche hay que designar los socios que han de desempeñar durante el XXXV° período administrativo los puestos de presidente, vicepresidentes 1° y 2°, secretarios de acta y de correspondencia, tesorero, bibliotecario y dos vocales.

Conferencias. — Las siguientes conferencias se han dado durante el período transecurrido :

5 de mayo. *Canalización del Río de la Plata*, por el ingeniero Agustín Mercau.

22 de junio. *El Radio*, por el doctor Guillermo Schaefer, con proyecciones luminosas.

4 de agosto. *Los Electrones*, por el doctor Julio J. Gatti.

4 de agosto. *Mi Credo*, por el doctor Florentino Ameghino. Esta conferencia y la del doctor Gatti, fueron dadas en el Politeama Argentino, en la velada que con motivo de su XXXIV° aniversario celebró la Sociedad.

28 de agosto. *Miguel Angel y sus obras*, por el profesor Juan Warnken.

5 de septiembre. *Lectura con comentarios de las conferencias Kinart-Carmona*, por el ingeniero Fernando Kinart.

17 de septiembre. *Chile, su carácter ético y económico*, por el doctor Enrico Piccione.

5 de octubre. *Rembrandt*, sus relaciones con la escuela holandesa, su vida y sus obras (con proyecciones luminosas) por el profesor Juan Warnken.

7 de noviembre. *Influencia de las ciencias naturales en la enseñanza y en la vida*, por el ingeniero agrónomo señor Lucien Hauman Merck.

Excursiones y visitas. — Continuando la práctica establecida, la Sociedad ha efectuado las siguientes visitas durante el período :

22 de abril. Visita á las obras del nuevo palacio del Congreso.

28 de abril. Excursión á Sierra Chica, Sierra Baya y Cerro Redondo.

Esta excursión tan interesante como útil, pudo llevarse á la práctica debido á la generosidad de nuestro distinguido consocio señor Gregorini, quien la costeó con esplendidez.

Al efecto puso á disposición de la Sociedad dos coches dormitorios y un salón comedor, é hizo todos los gastos sin excepción alguna durante la excursión que duró dos noches y un día, aprovechados en visitar las canteras de granito, hornos de cal, lo repito, sumamente interesantes de todo punto de vista y de las cuales se trajeron prove-

chosísimas observaciones. Se cambió el nombre de « Cerro redondo » por el de « Sociedad Científica Argentina », agregándose así una delicada atención más á las muchas de todo género con que nos colmó nuestro distinguido consocio señor Gregorini y de las cuales cumplo con el deber de dejar constancia, conjuntamente con el voto de agradecimiento que os pediré para dicho señor.

5 de mayo. Visita á las obras del nuevo Teatro Colón.

Debido á la ley de descanso dominical no se ha podido realizar más visitas que las mencionadas, pues como es sabido en las fábricas, establecimientos industriales, construcciones, etc., no se trabaja, desapareciendo por consiguiente así el interés y hasta casi el objeto de ellas, como fácilmente se comprende.

En el futuro habrá que arbitrar una medida que permita salvar el inconveniente apuntado.

Anales. — Con regularidad han aparecido las entregas de los *Anales*. La tirada ha sido de 800 ejemplares.

El número de subscriptores es de 7 y á contar del 1° de enero del corriente año, el ministerio de relaciones exteriores se ha suscripto á 100 ejemplares.

La buena marcha de los *Anales* es debido á la completa dedicación, á la inteligente dirección, á la laboriosidad y celosa competencia del director de ellos, ingeniero Barabino, para quien es de justicia un voto de gracias y de aplauso ya que así debe premiarse á los que como el señor Barabino predicau con el ejemplo, llevando á la práctica el pensamiento de que : no sólo de pan vive el hombre.

En la asamblea del 30 de noviembre del año próximo pasado, quedaron constituidos el personal de Dirección y Redacción en la siguiente forma :

Director : Ingeniero Santiago E. Barabino.

Secretarios : Doctor Julio J. Gatti é ingeniero Emilio Rebuelto.

Redactores : Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herlitzka, ingeniero Jorge Newbery, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Felix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero y señor Juan B. Ambrosetti.

Así constituidos, han funcionado hasta la fecha, y de acuerdo con lo establecido por el reglamento, estos terminarán su mandato el 30 de noviembre próximo.

Han contribuído á la publicaci3n de los *Anales* los autores de las memorias que á continuaci3n se detallan, las que oportunamente fueron publicadas :

Contribuci3n al estudio de las c3nicas características de la geometría del triángulo, por el ingeniero P. de Lepiney.

Memoria anual del presidente de la Sociedad Científica Argentina, correspondiente al XXXIII° período administrativo, doctor Carlos M. Morales.

Lenguas americanas, estudio biográfico lengüístico de las obras del padre Luis Valdivia, sobre el araucano y el allentiak, por el general Bartolomé Mitre.

Los intereses argentinos en sus grandes puertos, por el ingeniero Luis A. Huergo.

La cuesti3n geográfica del río Pilcomayo, por el explorador Alfredo Fric.

Niágara, grafito artificial, por el ingeniero Jorge Newbery.

Sobre la « Prosopanche Burmeisteri » de Bary, por el doctor Eugenio Giacomelli.

El Radio, conferencia dada en homenaje al señor Pierre Curie, por el doctor Guillermo Schaefer.

Triteromía, por el ingeniero Emilio Rosetti.

El nombre científico de las vizcachas, por el doctor Fernando Lahille.

XXXIV° aniversario de la Sociedad Científica Argentina, por el ingeniero Santiago E. Barabino.

Discurso del señor presidente teniente coronel ingeniero Arturo M. Lugones.

Contestaci3n del doctor Florentino Ameghino.

Mi credo, disertaci3n del doctor Florentino Ameghino.

Importancia del estudio de las soluciones coloidales para las ciencias biológicas, por el doctor Angel Gallardo.

Presentaci3n del doctor Ameghino en el XXXIV° aniversario de la Sociedad Científica Argentina, por el doctor Eduardo L. Holmberg.

La nivelaci3n de precisi3n en la Repúbrica Argentina, por el señor Arduino Lelli.

Observations sur quelques fougères argentines nouvelles ou peu connues, por el doctor Crist3bal M. Hickens.

Miguel Angel á trav3s de sus obras, por el profesor Juan Warnken.

Contribution à l'étude de la laque de la tusca, por Juan A. Domínguez.

Morfología de los poliedroides regulares de cuatro y cinco dimensiones, por el ingeniero P. de Lepiney.

Détermination de la glucose, por el doctor F. P. Lavallo.

Canalización artificial del Río de la Plata, por el ingeniero A. Mercau.

Chile, su carácter ético y económico, por el doctor Enrico Piccione.

La electricidad en las minas, por el señor E. Guarini.

Luis Brackebusch, por el doctor Guillermo Bodenbender.

Conférence sur le port de Buenos Aires, por el ingeniero Fernando Kinart.

Observaciones sobre la metamorfosis de « Morpho catenarius » Perry, por el doctor Angel Gallardo.

Las tierras raras, por el doctor Martín Leguizamón.

Les tropéolacées argentines et le genre « Magallana » Cav., por el señor Eugenio Autran.

Rembrandt, por el profesor Juan D. Warnken.

Ciencia y espiritismo, por el ingeniero Emilio Rosetti.

Sobre las instrucciones que se dan á los viajeros geólogos, por el ingeniero Emilio Rebuelto.

El cange de publicaciones alcanza á 314 cuya nómina se publica mensualmente en la carátula de los *Anales*.

La colección completa de éstos, consta hoy de 62 tomos y 3 entregas.

Secretarías. — La de actas ha continuado á cargo del ingeniero Arturo Hoyoy, y la de correspondencia ha sido desempeñada por el ingeniero Arturo Grieben.

Con contracción y empeño, han atendido el despacho de todos los asuntos entrados y resueltos por la Junta Directiva, asambleas, la correspondencia social y la redacción de las actas.

Los libros de actas y asambleas, copiador de notas y demás auxiliares, se encuentran en perfecto estado. Han mantenido las relaciones de la Sociedad, con la del país y las del extranjero, habiéndose redactado 410 notas, cuyas copias se encuentran en los libros respectivos.

Tesorería. — Con la contracción y empeño que este cargo requiere ha sido desempeñado por el ingeniero Luis Miguens.

Los cuadros que se agregan á esta Memoria dan una idea de la labor realizada por el señor Miguens.

Han sido llevados en forma y se encuentran en buen estado los libros de tesorería.

Biblioteca. — El puesto de bibliotecario ha sido desempeñado por el doctor Horacio Arditi, y por los detalles por él presentados, y que á continuación se expresan, puede verse el movimiento habido en nuestra biblioteca.

Se han recibido en calidad de donación 37 volúmenes y 50 folletos, entre otros los siguientes :

Eduardo Acevedo, *La enseñanza universitaria*. Montevideo, 1905.

Enrique Legrand, *Método gráfico para la predicción de ocultaciones y eclipses de Sol*. Montevideo, 1906.

Joseph D'Angelo, *Le tachéomètre*. París, 1906.

Eugenio M. Hostos, *Moral social*. Madrid, 1906.

P. Alsina, *Nuevas orientaciones científicas*. Barcelona, 1904.

Florentino Ameghino, *Les formations sédimentaires du crétacé supérieur et du terciare de Patagonie*.

E. L. Corthel, *Considérations hydrauliques des grandes voies navales du globe*. París, 1906.

Eduardo A. Holmberg, *Viaje al interior de Tierra del Fuego*. Buenos Aires, 1906.

J. Brissand, *Textes additionnels aux anciennes fors de Bears*. Toulouse, 1905.

M. A. Delonme, *Centenaire de la Faculté de Droit de Toulouse*. Toulouse.

A. Codejo Vinageras, *The Smithsonian Institution*. Santa Clara (Cuba).

John Henry Sears, *The physical geography, geology, mineralogy and palentology of Essex County Salem. Mass. E. U.*

Federico Villarreal, *Determinación de las coordenadas geográficas de los lugares del Perú*. Lima, 1906.

Gunardo Lange, *Río Pilcomayo desde la desembocadura en el río Paraguay hasta el paralelo 22 sud*. Buenos Aires, 1906.

Luis Luiggi, *La trazione elettrica à corrente continua sulle linee Milano Varese*. Porto Ceresio.

Luis Luiggi, *Cenni intorno alle applicazioni elettriche eseguite sulle ferrovie italiane*.

A. A. da Costa Ferreira, *Gravios portugueses*. Coimbra, 1906.

H. de Gaillard, *Manual práctico dos syndicatos agricolas*.

R. Guimarães, *Material photoelectrico existente na Escola practica de engenharia*. Lisboa, 1893.

Carlos Burmeister, *Región del Campo del Cielo en el deslinde del Chaco Nacional y de la provincia de Santa Fe y Santiago del Estero*. Buenos Aires, 1906.

Mariano B. Berro, *Las gramíneas de Vera*. Montevideo, 1906.

Juan Biolet Massé, *El riego en los altos de Córdoba* (cómo y en qué deben aprovecharse). Córdoba, 1906.

Juan Biolet Massé, *Informe sobre la creación de colonias algodonearas*. Buenos Aires, 1906.

Eliseo P. Fradin, *Estudios del golfo de Vicoya, de la bahía de los Cocos y del golfo de Culebra*, San José de Costa Rica, 1892.

Carlos Silva, *Artículos políticos, Granada de Nicaragua*. Nicaragua, 1894.

Juan de Dios Céspedes, *Química moderna*. San José de Costa Rica, 1897.

Han contribuído también á enriquecer nuestra biblioteca, con valiosas obras, las casas editoras de Ch. Béranger y de Bailly Baillère, ambas de París.

He aquí la nómina de las obras donadas por dichas casas durante el período que terminó :

G. Roessler, *Théorie et calcul des lignes à courants alternatifs*.

J. Merlot, *Principes de la construction des machines outils*.

Henry Miers, *Manuel pratique de minéralogie*.

Kail Zulich, *La statique appliqué à la résistance des matériaux*.

Carl Friedheric et L. Gautier, *Précis d'analyse chimique quantitative des substances minérales*.

E. Sauvage, *La machine à vapeur*.

H. Pecheux, *Les acides chlorhydriques, azotiques, sulfuriques, et les chlorures décolorants*.

Foveaux de Courmelles, *L'Année électrique et électrothérapeutique et radiographiques*.

Y otras más de las que se dió cuenta oportunamente en la sección bibliográfica de los *Anales*.

Contribuyeron asimismo al aumento de la biblioteca, las siguientes revistas á que está subscripta la Sociedad :

París, *Annales des Ponts et Chaussées*, *Revue*, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, *Annales de chimie et de physique*, *Nouvelles annales de mathématiques* y *Revue de deux mondes*.

Roma, *Trattato generale dell'Arte dell'Ingegnere* y *Giornale del genio civile*.

Milano, *Il costruttore* y *L'elettricità*.

Londres, *The Builder*.

Se reciben además, 314 en cange de los *Anales*, cuya procedencia es la siguiente :

Alemania, 17; Austria, 6; Argentina, 42; Bélgica, 4; Brasil, 12; Colombia, 2; Cuba, 2; Costa Rica, 3; Chile, 9; Estados Unidos, 58; España, 9; Ecuador, 2; Francia, 25; Filipinas, 1; Holanda, 2; Hungría, 2; Inglaterra, 7; Italia, 37; Japón, 4 México, 10; Noruega, 1 Natal, 1; Nueva Zelanda, 11; Nueva Gales, al sud, 1; Portugal, 8; Paraguay, 1; Perú, 6; Rusia, 16; Rumania, 1; Suecia, 4; Suiza, 5; Salvador, 6; Uruguay, 11.

Durante el período se han establecido los 3 canges nuevos que á continuación se expresan :

Evolución, de Montivideo, *Revista del Ministerio de obras públicas*, de Colombia, *Archivo de Pedagogía y Ciencias afines de la Universidad de La Plata*.

La biblioteca es constantemente consultada por los señores socios, y se han prestado para ser llevados á domicilio 74 volúmenes.

Se han encuadernado durante el período 93 volúmenes, existiendo en poder del encuadernador 200 volúmenes.

La Sociedad contribuye al fomento de varias bibliotecas del país, enviándoles gratuitamente sus *Anales*.

Gerencia. — Ha continuado á cargo del señor Juan Botto, quien con una contracción digna de encomio viene desempeñando el puesto desde el año 1886.

Á su cargo está la contabilidad social. Además del correcto desempeño de la gerencia, ha auxiliado eficazmente á los secretarios, tesorero y bibliotecario en sus diferentes funciones, y cooperado á los trabajos de la presidencia. Al celo y puntualidad con que está desempeñada se debe el orden que preside al movimiento de la Sociedad.

Archivo. — Se encuentra en perfecto estado y se han agregado todos los asuntos entrados durante el período transcurrido.

Edificio social. — Respecto al local social, debo manifestaros que él va resultando estrecho para contener la gran cantidad de obras que componen nuestra biblioteca, y las valiosas colecciones de *Anales*. Durante el período ha sido necesario hacer algunas reformas en las estanterías y construir otras para poder conservar en buen estado los libros y *Anales* que por falta de espacio, muchos de ellos se encontraban amontonados en diferentes sitios del local, lo que dificultaba al mismo tiempo su consulta. Al efecto, utilizando las paredes del patio cubierto se ha hecho construir un armario cerrado para guardar las

colecciones de *Anales* y se han hecho estanterías en el segundo salón de lectura, para las demás obras que no tenían sitio en las existentes.

Además se ha hecho colocar un toldo en el referido patio, se ha ampliado el alumbrado eléctrico, se ha practicado la limpieza y reparación de todo el local por dentro y por fuera, y se ha ampliado el salón de conferencias.

Todas estas reformas de imprescindible necesidad higiénica, han sido llevadas á cabo, gracias á la generosidad y desprendimiento de algunos señores socios, cuyos nombres debe hacerse conocer, no sólo para dejar constancia de nuestro justo agradecimiento, á que indudablemente se han hecho merecedores, sino también como un estímulo para que acciones tan honrosas se repitan en el futuro para bien de nuestra Sociedad.

El señor socio Aníbal Zóccola, hizo ejecutar los siguientes trabajos : pintura al óleo del frente del edificio, decoración del zaguán, recuadro y pintura de la galería de entrada, limpieza y pintura de la puerta de calle, balcones, ventanas y celosías, cuyo estado no podía ser más deplorable; hizo además colocar cristales con el monograma de la Sociedad en la puerta cancel, quedando la entrada del edificio en las condiciones que habréis visto.

El socio señor Medardo Brindani hizo demoler para el ensanche de este salón, el tabique que lo separaba de la sala de lectura, colocar las vigas y columnas, recuadrar, pintar y cambiar el piso de baldosas que tenía la nueva sala de lectura por piso de tabla.

Los señores Vasena, que sin pertenecer á la Sociedad y á una simple insinuación de la Junta Directiva procedieron á la colocación gratuita de los vidrios ingleses rayados de la claraboya del patio y la defensa de metal desplegado para los mismos y para los de la claraboya de este salón. Son también donación de estos señores esas hermosas columnas que véis, y las vigas que soportan el techo para el ensanche ya mencionado.

El señor socio ingeniero Santiago E. Barabino, ha hecho donación de veinte acciones con que se había subscripto para la construcción del edificio social.

El señor socio capitán ingeniero Enrique Mosconi, residente en Berlín, donó una espléndida linterna de proyecciones luminosas sistema Pathe Frères, tan indispensable para nuestra Sociedad y que la Junta Directiva pensaba adquirir por su intermedio. Pronto estará colocada y funcionando.

El socio señor Ford ha ejecutado toda la ampliación de nuestra instalación eléctrica.

Cumplo, pues, con un grato deber, pidiendo á la honorable asamblea un voto de aplauso y un voto de agradecimiento para los señores Gregorini, Barabino, Vasena, Zóccola, Brindani, Ford y Mosconi.

Al terminar señores, séame permitido significar á los señores de la Junta Directiva mi profundo agradecimiento personal por la eficiente ayuda con que constantemente me han favorecido y sin la cual, no hubiera podido responder satisfactoriamente á las exigencias del puesto que inmerecidamente he tenido el honor de desempeñar.

Nota. — En pliego aparte van los cuadros demostrativos del movimiento de caja durante el XXXIV^o período administrativo (1^o abril 1906 á 31 marzo 1907).

NOTA

SOBRE

EL CARBÓN DE SALAGASTA

POR EL

DOCTOR E. HERRERO DUCLOUX

« La cuestión de la existencia de carbón en la República Argentina sigue ocupando la atención general, debido principalmente á los infatigables esfuerzos del doctor Salas » (1), decía el eminente geólogo doctor Bodenbender en 1895, y hoy podríamos repetirlo sin temor de errar, aunque al nombre de Salas agregásemos los de Huergo y Hermitte y pudiésemos citar nuevas tentativas y nuevos desencantos.

La lista de los yacimientos argentinos de carbón que Bodenbender estudió en la publicación citada, del punto de vista de su edad geológica, se ha aumentado en el tiempo transcurrido. La División de Minas y Geología, que dirige el ingeniero Enrique Hermitte, ha realizado en estos últimos años una serie de estudios completos sobre nuevos yacimientos (2) que han venido á destruir las ideas pesimistas que en general se tenían en esta materia, fijando de un modo indiscutible el valor positivo de los combustibles de San Julián (Santa Cruz), Las Higueras y San Rafael (Mendoza), Tilhué y Curileuvú (Neuquen).

Desde que el ingeniero Hermitte publicó el estudio citado, en el cual nos cupo el honor de colaborar, las exploraciones se han proseguido en distintos puntos de la República con resultados variables. En «Las Higueras», por ejemplo, muestras extraídas últimamente nos han dado los resultados analíticos siguientes:

(1) *Revista del Museo de La Plata*, tomo VII.

(2) *Anales del Ministerio de Agricultura*, 1904.

Color.....	negro brillante
Color de la raya.....	negro pardo
Reacción de los vapores.....	alcalina
Densidad.....	1.387
Humedad á 105°.....	9.350 %
Materias volátiles.....	30.735 »
Cenizas.....	9.848 »
Color de las cenizas.....	amarillo gris claro
Coke directo.....	59.915 %
Aspecto del coque.....	suelto y opaco
Carbón fijo.....	50.067 %
Azufre total.....	1.204 »
Plomo de un gramo.....	22.3-22.1
Poder calorífico Berthier.....	5.218-5.171
Poder calorífico directo.....	5.800-5.827,1

datos superiores á los obtenidos también por nosotros en 1904, y que tienen mayor importancia si se considera que estos yacimientos del doctor Salas, son de considerable abundancia.

Otro yacimiento, relativamente nuevo también, es el de «Minas Azules» en Jujuy, en el departamento Javí, cuyas muestras nos proporcionaron los datos analíticos siguientes:

Color de la raya.....	negro
Reacción de los vapores.....	fuert. ácida
Densidad.....	1.2089
Humedad á 105°.....	3.514 %
Cenizas.....	2.082 »
Materias volátiles.....	53.226 »
Carbón fijo.....	41.178 »
Coke directo.....	43.260 »
Plomo de un gramo.....	25.5
Poder calorífico Berthier.....	5.967
Poder calorífico directo.....	5.998

Pero los yacimientos de mayor importancia hallados después, los que han motivado la explotación más considerable y despertado mayor interés en el alto comercio, son los de Salagasta, al noroeste de la ciudad de Mendoza. La historia del yacimiento de Salagasta, su importancia económica, la forma de su actual explotación y los datos geológicos correspondientes, han sido objeto de detenido estudio por parte del ingeniero Luis A. Huergo (1), principal iniciador de la empresa, la primera que sobre tan sólidas bases económicas se ha constituido en el país.

(1) *Revista de Geología y Minas*, 1906.

En esta nota sólo indicaremos los resultados que hemos obtenido analizando muestras medias de este combustible, análisis completos que realizamos, inducidos por los ingenieros Eduardo Aguirre y E. Hermitte, á fin de poseer datos suficientes para discutir su valor real, destruyendo prejuicios no justificados.

MUESTRAS DE SALAGASTA

Análisis inmediato

Color de la raya	negro pardo	negro pardo
Reacción de los vapores	ácida	ácida
Densidad	1.533	1.605
Humedad á 105°	8.684	8.625
Cenizas	24.455	36.472
Coke directo	63.980	68.360
Carbón fijo	39.525	32.158
Materias volátiles	27.336	22.745
Plomo (1 gramo)	21.0	15.0
Poder calorífico Berthier	4.914	3.510
Poder calorífico directo	4.805	3.527

Análisis elemental

Carbono (C)	49.784	34.648
Hidrógeno (H)	3.513	2.898
Oxígeno (O)	11.091	15.211
Azufre (S)	1.236	1.122
Fósforo (P)	0.011	0.017
Nitrógeno (N)	1.226	1.007
Agua y cenizas	33.139	45.097
	<u>100.000</u>	<u>100.000</u>

Análisis de las cenizas

Color	amarillo claro	amarillo rosáceo
Anhídrido silícico (SiO ₂)	83.250	82.830
— sulfúrico (SO ₃)	0.013	0.022
— carbónico (CO ₂)	0	0
— fosfórico (P ₂ O ₅)	0.107	0.110
Óxido de aluminio (Al ₂ O ₃)	15.110	15.080
— hierro (Fe ₂ O ₃)	0.210	0.200
— calcio (CaO)	1.164	1.304
— magnesio (MgO)	0.155	0.270
Totales	<u>100.009</u>	<u>99.816</u>

Si al estudiar los resultados analíticos que anteceden, tomásemos como tipos de comparación los lignitos de composición media que Ledebur estudió en Europa (1) bien mereceríamos los comentarios irónicos que la revista *The Engineer*, dedicó á nuestros análisis de combustibles argentinos en 1904, creyendo erróneamente que tratábamos de parangonarlos con las hullas de Cardiff y New Castle. Pero menester es no partir de una base falsa: aquí se trata de un combustible extremadamente abundante, cuya calidad parece mejorar con la profundidad, en condiciones muy buenas para su transporte y dentro de una región cuyas industrias locales necesitan enorme cantidad de combustible barato, debiendo advertirse que la leña hoy consumida es cara y escasa.

Si á esto se agrega que en las cercanías de los yacimientos existen minas de cobre que no se benefician por falta de combustible y que el carbón de Salagasta podría ser la base de su explotación por métodos electroquímicos, fácilmente puede decirse que á pesar de su mediana calidad posee un valor real en su situación y condiciones especiales.

La abundancia de cenizas, que trae consigo problemas á resolver en la construcción de las parrillas, en el caso actual no posee la importancia que podría creerse. Su composición demuestra que se trata de una arcilla muy silicosa que recuerda la pyrofilita, cuyo punto de fusión puede fijarse muy por encima de 1500° C. (1); alejándose así el peligro de la formación de *mâchefer* muy adherentes por el ablandamiento de las escorias en las parrillas.

Además, los ensayos prácticos que se realizan actualmente en Europa y Norte América serán los que fijen la forma más adecuada, dentro de la técnica moderna, para su aprovechamiento racional; y entre tanto, suficiente es que pueda llenar las exigencias de los industriales en Mendoza en competencia con la leña.

Museo de La Plata, marzo de 1907.

(1) E. PROST, *Manuel d'analyse chimique*. París, 1903.

(2) A. CARNOT, *Traité d'analyse de substances minérales*, París, 1904.

UNA NUEVA MASA DE INYECCIÓN

Á BASE DE ALBÚMINA

(LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
FÍSICAS Y NATURALES)

Vista la importancia que han adquirido los trabajos prácticos en zoología, para ayudar y completar su estudio, creemos oportuno dar á conocer una nueva masa de inyección á base de albúmina que tiene la ventaja de poder ser fácil y rápidamente preparada y aplicada, pudiendo usarse en un sinnúmero de manipulaciones, especialmente en invertebrados.

Existe toda una serie de masas de inyección recomendadas y usadas por los diversos autores que tratan las manipulaciones en invertebrados y vertebrados (1) con el objeto de hacer resaltar más un aparato (circulatorio y digestivo especialmente), y permitiendo su disección facilitando su estudio en las diversas facetas. Pero á decir verdad ninguno de los métodos utilizados satisface enteramente las condiciones prácticas exigidas en una buena preparación, por cuyo motivo me he dedicado á buscar una masa, que dentro de ciertos límites, responda más ampliamente á su objeto. Creo haberlo conseguido, y me apresuro á darlo á conocer detallando la técnica seguida en el laboratorio de ciencias naturales de esta Facultad, en los trabajos prácticos de la clase de zoología que dicta el doctor don Angel Gallardo, y

(1) E. BRUMPT, *Monographie de la Clepsine (Glossosiphonia complanata (Linné))*, tomo II; C. VOGT Y JUNG, *Anatomie comparé pratique*, tomo I; PAUL GIROD, *Manipulations de zoologie*; LEON JAMMES, *Zoologie pratique basée sur la dissection*; BOUTAU, *Manipulations de zoologie*; GARBINI, *Il microscopio*.

que considero original, pues en ninguno de los textos se cita este método que me ha sugerido la práctica.

Las masas de inyección usadas pueden agruparse en dos categorías: frías y calientes, estando formadas por una base ó escipiente solidificable y un colorante (azul ó rojo) apropiado al fin que se persigue.

Entre las frías, citaremos las inyecciones á base de yeso plástico, que deben hacerse con suma rapidez, pues la cristalización inmediata del yeso obliga siempre á una manipulación apresurada, y por consiguiente, redundando en detrimento del éxito de la operación.

Las á base de resina, pueden usarse tan sólo en casos determinados muy especiales, como ser, la inyección de una porción vascular poco extensa.

Las de mercurio metálico sólo pueden utilizarse para el estudio de los vasos linfáticos exigiendo un aparato más bien complicado y, por tanto, lentitud excesiva.

Las inyecciones que deben darse en caliente adolecen todas del mismo defecto, pues su solidificación prematura en el recipiente y jeringa, hacen su uso molesto y engorroso. Pertenecen á esta categoría las á base de gelatina y sebo mezclado con cera amarilla.

En las á base de gelatina, la solidificación no da una consistencia suficiente como para facilitar la disección.

Las á base de sebo y cera amarilla, además de los inconvenientes generales apuntados, tienen el de ser su manejo desagradable por ensuciar todo el material en uso.

La masa de inyección que usamos y proponemos, se prepara en frío y de la siguiente manera:

Albúmina de huevo (una clara).....	60 gramos
Azul de lavanderas (1).....	15 »
Glicerina.....	15 gotas

Dilúyase el azul en la glicerina, hecha la mezcla, agréguese la albúmina, agitando suavemente con una varilla de vidrio, hasta obtener una mezcla muy homogénea.

La glicerina tiene un doble objeto: ayudar la disolución del colorante y disgregar la trama albuminosa.

Puede conservarse la mezcla agregando alcanfor en pequeños trozos (2 gramos).

(1) Reemplácese el azul por otro colorante si la manipulación lo requiere.

Técnica. — Tomaremos como ejemplo la sanguijuela (*Hirudo officinalis* L.) por ser su tubo digestivo muy incómodo para inyectar, debido á la fuerte contracción que sufre el esófago después de haber sido cloroformado el animal.

Tómese la sanguijuela por el cuello, y dorsiventralmente entre el pulgar é índice de la mano izquierda, introdúzcase la cánula de la jeringa cargada con la inyección, entre las mandíbulas trífidas ejerciendo una presión moderada y continua hasta que llegue al esófago: conseguido esto, empújese con fuerza el pistón en el primer tiempo, con suavidad en el segundo, hasta llenar por completo el tubo digestivo. Retírese la cánula y continúese al mismo tiempo apretando la ventosa bucal para evitar el derrame de la masa inyectada y átese acto continuo con un hilo fino.

Hecho esto, se pone el animal en agua hirviendo durante 4 ó 5 minutos, tiempo suficiente para la solidificación de la albúmina; retírese y pínchese en la cubeta bajo el agua, siguiendo la técnica habitual.

Este método puede usarse en la inyección del tubo digestivo del caracol, de los sistemas circulatorios (venoso y arterial) de otros muchos invertebrados y vertebrados; sus resultados podrán constatarse utilizando el método, lo que me evita entrar en detalles que serían interminables é inadecuados á la índole y objeto de esta nota.

AUGUSTO C. SCALA.

Buenos Aires, marzo 21 de 1907.

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL « GRAFICA EDITRICE POLITECNICA », TURÍN (1):

Nos complacemos en comunicar a nuestros lectores la constitución, en Turín, de una nueva sociedad editorial, con el título que encabeza estas líneas; bajo la base de la refundición en uno de los tres establecimientos tipo-litográficos de los señores Camilla, Bertolero i A. F. Negro i compañía.

Es una sociedad anónima, con un capital de 600.000 liras, que, como su nombre lo indica, se ocupará de editar obras de arquitectura, ingeniería i ciencias afines, con la amplitud i perfectibilidad requeridas por los modernos progresos de la ciencia de la construcción i del arte de la imprenta.

Conocidas son las magníficas obras editadas por las estinguidas casas de Negro i Bertolero, las que á la belleza artística reunían la bondad técnica, por lo que debemos esperar de la *Gráfica Editrice Politecnica*, con los nuevos elementos perfeccionados de que dispone, que nos dará obras, si de igual mérito científico, más artísticas aún que aquéllas.

Hacemos votos por la prosperidad de la nueva empresa, no solo por su bien propio, sino que también por el de su clientela, la que no puede sino resultar beneficiada.

Mientras tanto, nos es grato anunciar las siguientes últimas obras, editadas por esta casa :

Trattato di costruzione di macchine dell'Ingegnere GIACOMO ALLARA, professore di meccanica all'Institutto professionale operaio di Torino ed assistente alla Cattedra de composizioni e costruzione di macchine al R. Museo industriale di Torino. I parte ; *Organi fissi*. Un volume di 222 pagine in 8° grande con *Atlante* di 31 tavole in cromolitografía. Grafica Editrice Politecnica. Torino. Prezzo, lire 25.

(1) Recordamos que esta casa, como las de Béranger, Garnier, Hoepli, etc., hace á los socios de la Científica Argentina el descuento del 20 por ciento sobre el precio de catálogo.

En sus 222 páginas de nutrido material, el texto abarca los siguientes temas: I. *Estatigráfica*. II, Teoría de la elasticidad i resistencia de los materiales. III, Relación que liga al momento de torsión M_t con las fuerzas externas i su brazo de palanca i al número de caballos de vapor con el número de vueltas. IV, Nociones jenerales sobre las construcciones mecánicas. V, Órganos fijos de unión. VI, Tornillos, pernos. VII, Anillos. VIII, Clavos de remache. IX, Soportes. X, Cojinetes, XI, Bastidores, bancos, planchas, sostenes de máquinas. XII, Columnas. XIII, Cilindros bajo presión interna. XIV, Cojinetes. XV, Tubos. XVI, Obturadores, robinetes i válvulas. XVII, Elásticos.

En cuanto al Atlas podemos asegurar que pocas veces hemos visto láminas de diversos colores tan artísticamente confeccionadas. Da gusto ver la nitidez i perfección de sus figuras polieromas, condiciones éstas tan necesarias para facilitar la comprensión del testo.

El profesor Allara es reconocido como uno de los técnicos italianos más concienzudos i competentes. Nosotros hemos anunciado ya otro libro hace poco publicado la *Estática gráfica* del ingeniero Zucchetti, refundida i ampliada por el ingeniero Allara.

En este su *Tratado de construcción de máquinas* de que tratamos, el autor desarrolla su programa con ese estilo conciso pero claro que es, en general, una virtud inherente a todos los profesores turineses. Á la teoría hace seguir, donde el caso lo requiere, ejemplos de aplicación numérica, que dan a la obra su complemento más útil.

Creemos que el trabajo del ingeniero Allara podrá ser utilizado en nuestra escuela de ingenieros mecánicos i en la industrial; i que podrá ser leída con provecho por los señores ingenieros en jeneral.

Agregaremos que se halla en prensa el 2º volumen: *Organi mobili*.

Manuale di Tecnica Stimativa. Norme e procedimenti di Stima in applicazione alle teorie dell'estimo razionale, dell'ingegnere CESARE TOMMASINA, professore incaricato di *Economia ed Estimo* rurale nella Reale scuola d'applicazione per gl'ingegneri in Torino, 2ª edizione, riveduta e corredata di esempi pratici, di tabelle numeriche e di quattro tavole litografate. I volume di pagine XII-300, legato alla bodoniana. Società Grafica Editrice Politecnica, Torino. Prezzo, lire 5,50.

Continuador del malogrado profesor ingeniero Julio Fettareppa, de quien nos hemos ocupado oportunamente en estas mismas columnas, el ingeniero Tommasina ha escrito una obra de real utilidad para los peritos, dando no solo las normas i procedimientos para efectuar las estimaciones de los bienes raíces, urbanos i rurales, sino que también aplicándolos a ejemplos prácticos, en que ha intervenido personalmente el mismo profesor, lo que hace más meritorio i aprovechable su trabajo.

Entre nosotros donde las estimaciones periciales, las *tasaciones*, suelen hacerse a ojo de buen cubero, sin un análisis razonado, sin el detalle i la presuposición requeridas, esta obra del ingeniero Tommasina será de real utilidad, por lo que aconsejamos su lectura meditada a nuestros colegas.

He aquí el índice:

I, Nociones preliminares. II, Métodos jenerales de estimación (directo racional,

directo semi-empírico, indirecto comparativo). III, Normas i procedimientos para los casos más frecuentes (estimación de las fábricas civiles, industriales, rurales, etc.; ídem de los bosques, de las plantaciones frutales, de los pastos, de los prados de regadío, de una granja, completa, etc.) *Apéndice*: Estimación catastral i espropiaciones forzosas. IV, Ejemplos de estimaciones (edificio civil; *villa* con parque i anexos; huerto con habitaciones; indemnización por atravesar un ferrocarril una cantera; ídem, ídem una propiedad civil i anexo negocio; ídem por el paso inferior de un ferrocarril bajo de una *villa* (casa de campo). V, Cuadros numéricos i cuatro láminas.

Contributo allo studio degli apparecchi autolivellatori dei canali, dell'ingegnere EDOARDO GREGOTTI. Un opuscolo di 20 pagine con 1 tavola e 18 figure nel testo. Lire 1.50.

Es la reimpresión en folleto del interesante estudio publicado por el ingeniero Gregotti en el reputado periódico *L'Ingegneria civile e le Arti industriali*, que edita la misma casa.

Dizionario tecnico di ingegneria e di architettura, nelle lingue italiana, francese, inglese e tedesca, compresovi le scienze, arti e mestieri affini, compilato de G. CRUGNOLA, ingegnere capo provinciale, Parte I, dispense 86, 87, 88 e 89.

Son cuatro nuevas entregas del gran diccionario políglota del ilustrado ingeniero señor Crugnola, publicación que pronto quedará terminada en su parte fundamental.

Esta obra debiera figurar en las bibliotecas de nuestras escuelas técnicas profesionales é industriales, donde la producción científica italiana, francesa, alemana e inglesa, sirve de base a los estudios en ellas impartidas, i, por ende, donde es necesario conocer la versión de las voces extranjeras al idioma nacional.

Opere marittime, manuale ad uso degli studenti ingegneri, ingegneri e costruttori, dell'ingegnere DOMENICO LO GATTO.

Hemos ya anunciado la aparición de los dos primeros volúmenes (respectivamente de 124 páginas i 9 láminas, precio 5 liras, i 128 páginas, i 11 láminas, precio 6 liras). La Sociedad *Gráfica Editrice Politécnica* nos comunica que tratará de obtener del ingeniero Lo Gatto, sin mayores dilaciones, los orijinales del tercer volumen para proceder a su publicación.

También nos escribe que espera dar pronto a luz la tercera entrega del interesante trabajo del ingeniero Gorrieri, *Racolta di progetti di costruzioni in legno ed in metallo*.

Esperamos ver pronto cumplidas estas lisonjeras promesas.

S. E. BARABINO.

CASA EDITORIAL DE GAUTHIER-VILLARS, PARIS :

Les positifs sur verre. Théorie et pratique. Les positifs pour projections. Stéréoscopes et vitraux. Méthodes opératoires. Coloriage et montage, par H.

FOURTIER. 2^o édition. 1 vol. in-16 (19 × 12), de 188 pages avec 12 figures dans le texte, Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1907. Prix broché, 2,75 francs.

Esta interesante obrita forma parte de la recomendable *Bibliothèque photographique*, que edita la importante casa editorial de Gauthier-Villars. El tema tratado no puede ser más atrayente. Nada mejor que reproducir lo que dice el propio autor.

«Los positivos sobre vidrio tienen por objeto dar una imagen fotográfica transparente, empleada en la linterna de proyección o en el estereoscopio, o bien para preparar *vitraux* del más artístico efecto. Estas vistas tienen una fineza, un detalle de sombras, una claridad en la luz i una suavidad jeneral difícilmente alcanzados con los diversos procedimientos sobre papel. No estudiaremos, pues en este volumen sino los positivos transparentes, constituyendo los por reflexión una rama de mui restringida aplicación fotográfica i, por ende, poco empleada...»

El autor estudia: la preparacion del vidrio por el procedimiento de la jelatina, emulsiones, material i tornos de mano; proceso albuminoide, material, toro; hidrotipía, cianotipía, etc. Procedimientos especiales: Contratipos, transferrrotipos, positivos para proyecciones, vistas estereoscópicas, *vitraux*,

Les projections scientifiques et amusantes, por G. MASSIOT, constructeur d'instruments pour les sciences, 1 vol. in 8^o (23 × 14) de VI-48 pages, avec 18 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1907. Prix broché 1,75 francs.

El empleo de las proyecciones luminosas en la enseñanza adquiere cada día mayor desarrollo por su utilidad pedagógica indiscutible. El folleto del señor Massiot tiene por objeto describir amenamente varias aplicaciones del sistema, mediante aparatos que construye el propio autor.

Creemos que merece llamar la atención de nuestros educacionistas que bien podrán adoptarlas para hacer más práctica i amena la enseñanza escolar.

Conseils aux amateurs, par MAURICE MERCIER, 1 vol. in. 18^o (19 × 12) de VI-144 pages. Gauthier-Villars, Paris 1907. Prix broché, 2,75 francs.

Este volumen manual también forma parte de la *Bibliothèque photographique*.

Como lo dice el autor, no es un tratado de fotografía, sino una descripción de diversos procedimientos para prepararse por sí mismo los elementos que requiere la práctica de la fotografía, con cuyo objeto analiza i funda razonadamente una serie de recetas de aplicación realmente útil.

Los puntos tratados abarcan la placa sensible, la revelación, el fijado; la eliminación del hiposulfito de sosa; el *halo*; las películas; los papeles artísticos, el viraje; las ampliaciones, etc. Será, pues, un guía útil para los aficionados.

Précis d'électricité par PAUL NIEWENGLOUSKY, ingénieur au Corps des Mines. 1 volume de II-200 pages, grand in 8^o, avec 64 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeur, Paris, 1907. Prix, 6 francs.

Esta nueva obra de la reputada casa editorial de Gauthier-Villars, forma parte

de la importante *Encyclopédie des Travaux publics* fundada por el inspector general de puentes i caminos, injeniero Lechallas.

El autor, con una concisión i claridad ciertamente recomendables, ha escrito un tratado analítico de electricidad, sin menoscabo de la parte descriptiva i práctica. Ha dividido su trabajo en dos secciones. En la primera estudia las principales leyes i las esperiencias en que se fundan; en la segunda indica las consecuencias que pueden deducirse por el cálculo. En toda la obra domina un criterio independiente i vistas nuevas que le dan un carácter propio.

Parte I (Leyes i esperiencias): Corrientes eléctrica, fenómenos termoelectricos, electromagnetismo, inducción, magnetismo, electrostática, medidas, unidades.

Parte II (Hipótesis i teorías): Teoría matemática de la electrostática, comparaciones é hipótesis, corrientes alternas, teoría matemática del electromagnetismo, teoría matemática de la inducción, teorías jenerales.

No creemos que el práctico pueda sacar gran provecho del trabajo demasiado científico del injeniero Niewenglousky; pero si lo recomendamos a los injenieros i a los estudiantes de electrotécnica.

S. E. BARABINO.

CASA EDITORIAL BAILLY-BAILLIÈRE, PARIS :

Moral social por EUGENIO M. DE HOSTES, profesor de historia universal, rector del Liceo M. L. Amunátegui (Santiago de Chile) i director jeneral de enseñanza normal de la República Dominicana, etc. 2ª edición, 1 volumen, en 8º menor, de 256 pájinas de nutrida composición. Editores, Bailly-Bailliere e hijos. Madrid, 1906.

Este trabajo que el autor publicó en 1888, a pedido de sus discípulos, fué muy bien recibido por el público, como lo prueba su segunda edición i los numerosos elogios de la prensa i de los doctos á su respecto, que en parte pueden leerse en el apéndice al fin de la obra.

Hemos hojeado i dado una rápida ojeada a esta produccion de carácter sociológico, tan oportuna en estos momentos en que la sociedad anda desquiciada por las arremetidas furibundas de espíritus descarriados, cuando no malvados, i confesamos que mucho nos ha interesado, pues, aunque a nuestro juicio, el autor dice no pocas grandes verdades reales, positivas, sienta en algunos puntos teorías más que ideales utópicas, impregnadas de un espíritu de sinceridad que le honra; pero que, ante la *bestia humana*, son de difícil aplicación en la vida práctica de las colectividades.

Hemos leído con placer, con fruición diremos, los capítulos sobre la *Moral i actividades de la vida* especialmente los dedicados a la correlación de la moral con la iglesia católica, con el protestantismo, con las religiones filosóficas, con la ciencia, el arte, etc.

El trabajo del señor de Hostes es moralísimo i, por ende, bueno; i su lectura no puede sino infundir en los ideales, sanos o enfermizos, de los sociólogos modernos, una esperanza alentadora en un porvenir social más ajustado a los principios de justicia i de fraternidad que deben reinar entre los numerosos miembros de la grande familia humana.

Agriculture générale : Les semailles et les récoltes par PAUL DIFFLOTH, ingénieur agronome, avec une *introduction* par le docteur P. Regnard, directeur de l'Institut National Agronomique, membre de la société nationale d'Agriculture de France. 1 vol. in-18°, de 488 pages, avec 208 figures intercalées dans le texte. Editeurs, J. B. Baillièrre et fils ; Paris, 1907, Prix : broché, 5 fr. ; cartonné, 6 fr.

Esta obra forma parte de la *Encyclopédie Agricole* que se publica bajo la dirección del ingeniero G. Wery, subdirector del *Institut National Agronomique*, i constituye el segundo volumen que sobre agricultura jeneral escribe el autor. (El volumen I publicado trata de *Le sol et ses labours*.) En esta segunda parte el autor desarrolla la serie de operaciones agrícolas que van de la *siembra* a la *cosecha*, vale decir, que estudia la *germinación*, i la exacta *constitución de las semillas* (constitución, impurezas, germinación, venta i fraudes), poniendo al estudioso en condiciones de elejirlas conscientemente ; luego trata de la práctica de las siembras, del esparcimiento de las semillas, de las siembras en línea, de la aradura, de la destrucción de las plantas nocivas, del cuidado de las jóvenes plantas i, en fin, de la cosecha, de la conservación de la misma i de su comercio racional.

Esta obra está escrita con claridad i concisión a la vez, condiciones que sólo pueden coexistir cuando, como en este caso, el autor domina por completo la materia ; i podrá ser consultada con provecho por los alumnos de nuestra novel Facultad de Agronomía.

Les sucres, le café, le thé, le chocolat, par A. L. GIRARD, directeur de l'Ecole Pratique de Commerce de Narbone. 1 volume in-16°, de 96 pages, avec 19 figures. Paris, 1907. Librairie J. B. Baillièrre et fils. Prix cartonné, 1,50 francs.

Este manual forma parte de la *Encyclopédie technologique et commerciale* que lleva ya publicados 24 volúmenes. El actual corresponde a la VI sección, *Les produits alimentaires*, i el nombre i el cargo que ejerce el autor son garantías suficientes de la bondad del mismo. No sólo trata del cultivo de la caña, de la remolacha, del café, etc., sino que también de su aprovechamiento industrial, de su adulteración, de su falsificación i de su colocación en el comercio.

S. E. BARABINO.

CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER, PARIS :

El señor Béranger nos ha remitido las siguientes obras :

Cinématique des mécanismes par LOUIS WÈVE, ingénieur, professeur à l'École supérieure des textiles et à l'École professionnelle de Namur. 1 vol. in-8°, de VIII-470 pages, avec 402 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1907. Prix, relié, 10 francs.

Es un volumen manual, muy bien impreso i con bellas i numerosas figuras que constituye el curso que el autor dicta en la escuela superior, respecto a los mecanismos, esto es, a los elementos que constituyen las complicadas máquinas útiles empleadas en la industria. Es una verdadera *introducción* al curso de construcción de máquinas, cuya comprensión i aplicación facilita substancialmente, mediante el análisis detallado de los mecanismos del punto de vista puramente geométrico i gráfico.

Traité théorique et pratique des explosifs, destiné aux exploitants de mines et de carrières, et comprenant une étude spéciale sur la question du grisou et des poussières dans les mines de charbon, par F. HEISE, professeur à l'Académie Royale des Mines de Berlin. Traduit de l'allemand et adapté par J. Aubrun, ingénieur au corps national des mines. 1 vol. grand in-8°, de VIII-295 pages, avec 146 figures dans le texte, Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1907. Prix, relié, 12 francs.

En esta obra el reputado profesor alemán se ha propuesto dar a los ingenieros las nociones requeridas en la aplicación práctica de los explosivos i de su inflamación, esplayándose mayormente en lo que concierne a los *explosivos de seguridad* i a la *inflamación eléctrica*, temas de la mayor importancia en las minas de carbón.

Con igual sentido práctico el autor se ocupa de los explosivos en sus aplicaciones a los túneles, canteras, etc.; dando á la vez el nombre de las casas que fabrican dichos explosivos.

La construction des machines électriques par JULIEN DALÉMONT, ancien ingénieur de la Gesellschaft für Electriche Industrie (Karlsruhe), professeur agrégé d'électrotechnique à l'Université de Fribourg, professeur au Technicum. 1 vol. grand in-8°, de 138 pages, avec 135 figures et 42 planches photographiques dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1907. Prix, relié, 12,50 francs.

El autor empieza indicando los problemas que el ingeniero debe resolver en un taller i los autores que los han estudiado; luego explica detalladamente la preparación de las piezas de las máquinas eléctricas, especialmente de los útiles, dando por sentado que el lector conoce ya la teoría de las máquinas; agrega la descripción completa de un taller de construcciones eléctricas, i termina haciendo un examen sintético.

Las planchas fotográficas, vale decir, los 42 clisés estereoscópicos, permiten, mediante un estereóscopo abierto, ver las imágenes en relieve, lo que presenta al observador los objetos bajo su forma real i, por ende, más comprensible.

Prix de revient et prix de vente de l'énergie électrique, suivi d'un essai de tarification rationnelle, par GUSTAVE SIEGEL, ingénieur électricien. Traduit de l'allemand par Robert Ellisenet E. Allain-Laumay. 1 vol. in-8°, de 215 pages, avec XVI tableaux et 11 diagrammes dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1907. Prix, relié, 8 francs.

Este trabajo constituye una ampliación de la tesis doctoral presentada por el ingeniero Siegel a la Escuela superior técnica de Darmstadt i los traductores, hallando en él la interesante oportunidad del tema, gran acopio de datos i vistas del autor muy dignas de tenerse en cuenta, la han vertido al francés como libro de positiva utilidad para los electricistas franceses, que como se comprende, redundan en beneficio de la gran mayoría de los ingenieros que poseen esta lengua.

L'année électrique, électrothérapique et radiographique, revue annuelle des progrès électriques en 1906, par le docteur FOUVEAU DE COURMELLES, médecin electricien, professeur d'électrothérapie et de radiographie, etc. Sep-

tième année. 1 volumen, in-12 de 342 pages. Editeur, Ch. Béranger. París, 1907. Prix, 3,50 francs.

Da cuenta de lo actuado durante el año 1906, de las invenciones i aplicacion en el campo cada vez más vasto de la electricidad.

Théorie et calcul des lignes à courants alternatifs. (Transmission de l'énergie à grande distance) par G. ROESSLER, docteur ès sciences, professeur à l'École technique supérieure de Danzig. Traduit de l'allemand par E. Steimann, docteur ès sciences, professeur à l'École de Mécanique de Genève. 1 volume, grand in-8°, de XIV-288 pages, avec 60 figures dans le texte et 7 planches lithographiées. Ch. Béranger, éditeur. París, 1907. Prix, cartonné, ...francs.

El autor aplica las cantidades complejas al estudio de las cuestiones prácticas cuando las corrientes alternas obedecen a la lei sinusoidal, transformando así las ecuaciones diferenciales, de difícil manejo, en ecuaciones lineales, de fácil solución.

Su obra es el resultado de sus estudios i enseñanzas sobre la transmisión de la energía a grande distancia, i sólo se refiere a fuertes corrientes de forma sinusoidal.

Principes de la construction des machines-outils, par JULES MERLOT, ingénieur mécanicien, répétiteur du cours de construction de machines et chef des travaux d'atelier à la faculté technique. 1 gros volume, grand in-8°, de 650 pages, avec 987 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. París, 1907. Prix, broché, 40 francs.

Trabajo importante é interesante merece ser leído con alguna detencion. Oportunamente nos ocuparemos de él.

En tanto he aquí su índice general :

I. Órganos de uso general, órganos de transformación del movimiento, mecanismos para el desvío de correas en marcha, mecanismos de variación de velocidad, buriles y corchetes, jeneralidades sobre construcción de máquinas-útiles.

II. Tornos propiamente dichos, ídem aéreos, ídem entrepuntas, ídem especiales, perforadoras, taladros.

III. Acepilladoras, cepillos, sierras, muelas, etc.

Les formations sédimentaires du crétacé supérieur et du tertiaire de Patagonie, avec un parallèle entre leurs faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent par FLORENTINO AMEGHINO, directeur du Musée National de Buenos Aires, 1906.

Es un grueso volumen de 570 páginas en 8° mayor, con 358 figuras intercaladas en el testo i 3 láminas grandes anexas, en el que el autor refuta la memoria publicada en Alemania por el señor Otto Wilkens sobre los depósitos sedimentarios marinos del cretáceo i del terciario de Patagonia, quien, mediante « hipótesis basadas en suposiciones infundadas », trató de desvirtuar las conclusiones del doctor Ameghino sobre el mismo tema.

Es una obra de aliento la que acaba de publicar el infatigable Director de

nuestro gran Museo, i que constituye el tomo XV de sus *Anales*; i es tal el número de puntos estudiados, i tan interesantes, que recomendamos calurosamente su lectura á nuestros lectores, pues hallarán en ella no sólo una vasta erudición científica, sino que taubién una sana controversia fundada en una filosofía naturalista sana i profunda.

S. E. BARABINO.

Prescrizioni normali ufficiali sui materiali agglomeranti idraulici e per l'esecuzione delle opere in cemento armato. Decreto reale del 10 gennaio, Roma, 1907.

El ingeniero Luiggi nos envía un folleto en el que se anota el decreto del gobierno italiano sobre las prescripciones normales por seguir en el análisis de los aglomerados hidráulicos, i el *Boletín Oficial* del ministerio de Obras Públicas en el que figura el real decreto que determina tales prescripciones.

Como reputamos de interés esta resolución del ministerio de Obras Públicas italiano, la hemos traducido i publicaremos oportunamente.

S. E. BARABINO.

Estadística de Ferrocarriles en explotación. Tomo XIV, año 1905.

Hemos recibido esta importante publicación del Ministerio de Obras Públicas, recopilación estadística del movimiento de los ferrocarriles nacionales, hecha bajo la dirección del director jeneral de vías de comunicación, ingeniero Alberto Schneidewind.

Acompaña un interesante mapa de los ferrocarriles existentes en la República, en explotación i construcción en febrero del corriente año.

Para que resalte la importancia de este trabajo nos bastará indicar los puntos tratados en su *Primera parte*. ESTADÍSTICA:

Nómina de las líneas en explotación. Antecedentes. Estado comparativo de los ferrocarriles según provincias i Gobernaciones; ídem, según superficie i población de las provincias i territorios. Vía permanente. Trazados i altimetría. Obras de arte i edificios. Existencia de locomotoras, coches, furgones, vagones, vehículos especiales. Kilómetros recorridos i trabajo efectuado por las locomotoras i por los ejes de vehículos. Utilización del tren rodante. Relación entre el poder calorífico i el coste del combustible. Materiales empleados. Tráfico de pasajeros i esceso de equipajes. Tráfico de encomiendas i carga. Pasajeros i carga despachada i recibida por estaciones o empalmes. Productos de explotación. Gastos de explotación. Productos i gastos necesarios i cuentas anexas. Ganancias i pérdidas. Estado de los capitales. Accidentes. Trabajos verificados en los talleres. Número total de empleados i obreros. Total de sueldos de empleados i obreros.

Y como *Anexo*:

Resumen de la explotación de los ferrocarriles durante el último decenio. Ferrocarriles secundarios i tranvías a vapor. Ferrocarriles en construcción i proyectados i concesiones en vijencia el 31 de diciembre de 1905. Explotación de algunos ferrocarriles extranjeros comparados con los de la República Argentina.

En la *Segunda parte*: ASUNTOS COMERCIALES:

Recopilación de artículos referentes a tarifas contenidas en las leyes i contratos vijentes. Tarifas especiales aprobadas en 1905. Bases de las tarifas para

pasajeros i encomiendas. Clasificación de encomiendas. Bases a oro de las tarifas para pasajeros i encomiendas. Clasificación de encomiendas. Bases a oro de las tarifas para carga en jeneral. Idem a papel. Bases de las tarifas para animales en pie. Idem, para vehículos. Idem, para productos del país. Clasificador jeneral de carga.

Recomendamos el examen de este notable trabajo de estadística ferroviaria a todos aquellos a quienes interese conocer fundamentalmente las condiciones técnicas i económicas de los ferrocarriles en la República.

S. E. BARABINO.

Literatura antropológica i etnológica de Chile. Capítulo segundo de una obra en prensa del profesor CARLOS F. PORTER, director de la *Revista Chilena de Historia Natural*, etc., etc.

Acusamos recibo de este capítulo de la obra próxima a aparecer, del infatigable profesor Porter, cuyas enerjías no ha conseguido dominar la catástrofe de Valparaíso, que le arruinara e incendiara el museo, o más bien su museo de Historia natural, destruyéndolo por completo.

Más de 100 trabajos pertinentes a la antropología i etnología chilenas son debidamente catalogados i anotados por el profesor Porter; figurando como autores los más claros ingenios científicos chilenos i no pocos extranjeros.

Nos place hacer público que saldrá próximamente a luz la segunda edición de la interesante obra del mismo autor, *Lecciones elementales de morfología i fisiología del hombre* con un prólogo del doctor Ribera Gómez, catedrático en Madrid, tan bien aceptada por los hombres de ciencia i que mereció el honor de ser adoptada como testo oficial por siete gobiernos sudamericanos.

Lo mismo decimos de su *Memorandum de zoolojía*, cuya segunda edición aparecerá en breve con un prólogo del conocido profesor Odón de Buen.

Nuestro pláceme al doctor Porter i que no desmaye en su provechosa laboriosidad intelectual.

Revista chilena de historia natural, fundada, dirigida y redactada por el señor profesor CARLOS E. PORTER. Año XI, número 1, Santiago de Chile, febrero 1907.

Nos complacemos en anunciar la reaparición de esta interesante revista que el profesor Porter publicaba en Valparaíso i tuvo que suspender por la tremenda catástrofe que arruinó a esa importante ciudad chilena en agosto del año pasado.

El profesor Porter cuya inteligente dedicación al estudio i cuya labor científica son proverbiales ya, da una nueva prueba de su fibra incansable, de su tenacidad i constancia, haciendo reaparecer su revista en la capital chilena, donde actualmente se halla trabajando por dar nueva vida al museo de Valparaíso, que le fuera destruído por el terremoto i que tanta dedicación como sacrificios le costara.

Felicitamos al profesor Porter, no sólo por la reaparición de su simpática revista sino que también por su bondad técnica i por su belleza tipográfica.

S. E. BARABINO.

NIVELACIÓN DE PRECISIÓN

MÉTODO PARA ELIMINAR LOS ERRORES DE REFRACCIÓN EN LAS VISUALES
DE LONGITUD CONSIDERABLE

Bases teóricas. — Sea D la distancia por salvar con un solo golpe de nivel. Supóngase en A un aparato que lleve dos anteojos a_1 a_2 , cuyos ejes sean horizontales y se encuentren en un mismo plano vertical. En B otro antejo horizontal cuyo eje esté colocado en el mismo plano vertical (fig. 1).

Si, por medio de una disposición y movimientos oportunos puede colimarse desde a_1 el centro del objetivo de b , y desde b el centro del objetivo de a_2 , en el momento en que esta doble colimación tiene lugar, los puntos medios de las rectas perpendiculares á los ejes de

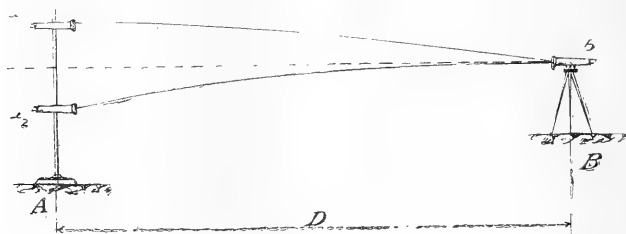


Fig. 1

los anteojos a se encuentran sobre la horizontal que coincide con el eje del anteojo b ; es decir, desde la estación A , cuyo horizonte se supone conocido, puede determinarse el horizonte de B , habiéndose eliminado todo error de refracción.

Aplicaciones prácticas. — El método expuesto tiene su inmediata aplicación en el problema del paso de una nivelación de precisión á

través de un río de anchura considerable, como, por ejemplo, el Paraná.

Los instrumentos por emplear son, por un lado, el nivel de precisión usado ordinariamente en la nivelación general, con una pequeña modificación que permite colimar el centro de su objetivo, y, por el otro, un instrumento que debe construirse especialmente y que se reduce, en sus líneas generales, á un catetómetro. Los dos anteojos a_1 y a_2 pueden reducirse á uno solo, que corra paralelamente á sí mismo á lo largo de una regla graduada vertical, que permite fijar en cada instante, por medio de un nonio, la posición exacta del anteojo sobre la regla. El anteojo, idéntico al del nivel ordinario, debe también llevar una señal cuyo centro coincida con el centro del objetivo, y que pueda ser colimada por el anteojo del nivel que se encuentra en la otra orilla.

Las señales centradas con los anteojos pueden ser constituídas sencillamente por discos de cartón, con una ligera armazón de aluminio, que pueden armarse sobre el objetivo, perpendicularmente al eje óptico del anteojo, por medio de un anillo análogo á la pieza que sirve de parasol á los objetivos (fig. 2).

Para su mejor colimación, los discos pueden ser pintados de manera de dejar una cruz blanca sobre fondo rojo. Sus dimensiones variarán según la distancia D y el poder de los anteojos.

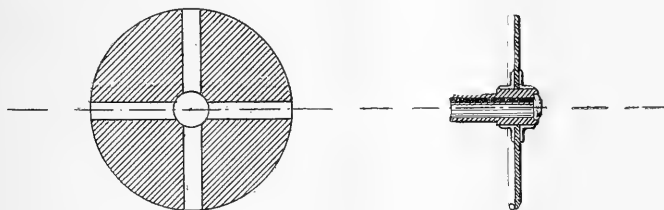


Fig. 2

Para ejecutar las operaciones, habiéndose determinado previamente, con grosera aproximación el desnivel de las dos estaciones A y B, se colocará en B el nivel común á su ordinaria altura sobre el terreno, y en A el catetómetro cuyo anteojo se colocará de manera de resultar algo más alto que el anteojo b . Puestos los instrumentos en estación, con todas las precauciones de práctica, y conociéndose por medio de señales convenidas que los dos observadores están listos, el observador A hará bajar su anteojo hasta poder colimar exacto

tamente el centro del anteojo *b*, haciendo en seguida la lectura correspondiente sobre la graduación de la regla. Hecho esto, hará bajar lentamente el anteojo hasta que desde B señalen que el disco de *a* ha entrado en el campo del anteojo *b*, y por medio de los pequeños movimientos indicados desde B por señales convenidas, podrá colocarse *a* en posición de ser exactamente colimado por *b*. Hecha entonces en A la correspondiente lectura sobre la regla, la semi-suma de las dos lecturas dará el error de refracción, y con un golpe de nivel dado desde A sobre un punto de cota conocida, se deducirá en seguida el horizonte de *b*. Desde *b*, cuyo horizonte queda así fijado, podrá entonces determinarse la cota de un punto cualquiera de ese lado del río con un solo golpe de nivel.

Estas operaciones deberán naturalmente repetirse un número suficiente de veces para reducir á un minimum los errores de observación, adoptando el promedio de los resultados que se obtenga. No insisto sobre el detalle de las operaciones: está demás también decir que debe calcularse el error debido á la esfericidad de la tierra.

Consideraciones generales. — Con un número suficiente de repeticiones de la operación en condiciones distintas, el método expuesto ofrece el medio de eliminar completamente los errores debidos á la refracción. Podría objetarse que las capas atmosféricas atravesadas por las visuales no son las mismas durante las dos lecturas, siendo entonces distinto el trayecto de los rayos luminosos, pero haré notar primeramente que las capas atravesadas serán siempre muy próximas entre sí y por lo tanto se encontrarán en condiciones sensiblemente análogas, y, en segundo lugar, que la repetición de las observaciones servirá también á subsanar este inconveniente.

La construcción del catetómetro para este método ha sido aquí indicada solo someramente, debiendo ser estudiada por un constructor, quien podría también estudiar la manera de utilizar señales luminosas de noche, cuando las condiciones atmosféricas son las mejores.

Agregaré que la adopción de este método permite un estudio experimental de la refracción en las capas inferiores de la atmósfera.

ARNALDO SPELUZZI.

ZONAS DE REGADÍO EN TUCUMÁN

MEMORIA PRESENTADA AL CONGRESO CIENTÍFICO LATINO AMERICANO
REUNIDO EN 1905 EN RÍO DE JANEIRO

POR CARLOS WAUTERS

Ingeniero civil

Delegado oficial del Gobierno argentino á dicho Congreso
y Presidente de la sección de matemáticas puras é ingeniería del mismo
Profesor suplente de Construcciones civiles y Estática gráfica en la Facultad de ciencias exactas
físicas y naturales de la Universidad de Buenos Aires
Director del Departamento de obras públicas y Presidente de la Junta superior
de irrigación en Tucumán, etc.

CAPÍTULO I

CONSIDERACIONES GENERALES

Concepto del riego artificial en los pueblos civilizados. — Necesidad de aumentar la población en la América del Sud. — La inmigración es indispensable. — Los ferrocarriles como factores de política interna en la República Argentina. — Núcleos principales de población. — Causas determinantes del núcleo litoral. — Distribución y abundancia de las lluvias. — La proximidad á los puertos y las vías fáciles de comunicación no son factores decisivos.

En todos los pueblos de avanzada civilización, ha quedado reconocida la necesidad del riego artificial, como medio de atenuar los inconvenientes que para la agricultura representa la mala distribución ó insuficiencia de las lluvias: aquellos que han afrontado resueltamente la solución del problema que importa su establecimiento, ya sea en su propio territorio, ya sea en el de sus colonias, sin arredrarse ante la diversidad de cuestiones que plantea cuando se le encara en toda su amplitud y con el deliberado propósito de someter á un prolijo estudio los múltiples y complejos factores que influyen en su acertada solución, reconociéndole toda la importancia que reviste como alto asunto de estado, han transformado fundamentalmente su representación en el concierto general de las naciones.

La Italia, desde siglos atrás, ha venido transformando los pantanos y estériles ripiales de la Lombardía y el Piamonte, mediante grandes obras de riego, haciendo de una provincia originariamente pobre,

una de las regiones agrícolas más ricas y dignas de estudio para el agrónomo y el estadista. La Francia ha transformado los desiertos de la Argelia, llevando su acción hasta las mismas fronteras del gran Sahara; y aun cuando se ve ahora en el caso de reaccionar de una desidia criticable, fomentando la plantación de arboledas cuya destrucción continua y persistente consintió sin darse cuenta de las consecuencias que acarrearía para la región, normalizó con grandes diques de embalse el régimen irregular de sus principales ríos, descuidando sin embargo la otra faz del gran problema hidrológico, que importa la conservación y fomento de bosques, especialmente en zonas de irrigación artificial. La Holanda, ese privilegiado país de comercio, cuyas naves recorrían todos los mares del mundo desde la más remota antigüedad, no tenía productos que exportar con sus naves porque su reducido territorio, conquistado palmo á palmo en obra secular y constante con el mar, no le permitía producir lo bastante para su propio consumo é hizo de Java, una de sus grandes colonias, una gigantesca granja con cuyos productos valiosos recorre los mercados del mundo; y así ha transformado con grandes obras de riego, en que ha invertido más de 190 millones de francos, las islas neerlandesas en un colosal mercado de producción. La Inglaterra ha creado dilatados campos de regadío en la India entregando más de tres millones de hectáreas á la vida de trabajo y cultivo, arrancándolas de las pedregosas regiones del Pendjab y arenales del Sind; y no satisfecha aún con llevar la civilización á esas apartadas comarcas sin otras armas que las que impone el trabajo y el riego, acaba de aceptar definitivamente un proyecto de ampliación para la primera región incorporando 800 000 hectáreas más á sus cultivos, extendiendo una red de canales de 850 kilómetros con un gasto de 130 millones de francos que se invertirán en nueve años, calculándose un interés del 10 por ciento sobre el capital primitivo como beneficio de esta gran empresa, sólo once años después de entrar en explotación; pero especialmente en Egipto, ha formado Inglaterra, en plazo relativamente corto, una nación nueva en el mercado económico mundial, y no obstante sus 2 380 000 hectáreas actualmente bajo riego, se estudia ya la forma de extender este grandioso campo de producción, tanto en el Bajo Egipto como en el Soudan y el Alto Egipto, y comprobando los estudios hidrográficos del Nilo que el 80 por ciento de las aguas que salen de los lagos Victoria y Albert se pierden por infiltración y evaporación en los esteros situados entre Lado y Fachoda, se piensa ya en construir un canal de más de 350 kilómetros de largo y dos

enormes diques de embalse en los referidos lagos para normalizar el régimen de las aguas que salen de los mismos, todo con un gasto de 350 millones de francos. La California y los territorios de Arizona, Colorado, Idaho, Kansas, Montana, Nebraska, Nevada, New México, North Dakota, Oklahoma, Oregón, South Dakota, Utah, Washington y Wyoming que forman el gran Far West ó región árida de los Estados Unidos del Norte, sólo deben su riqueza á las grandiosas obras hidráulicas que cubren su territorio, y entregan á la labor fecunda del *farmer americano* el agua que de otra manera pasaría desapercibida en sus ríos, para arrojar al mar incalculables riquezas, que en cambio esos grandes pueblos han sabido utilizar para fundar su propia felicidad y grandeza; se ha calculado que un 90 por ciento de su caudal total se emplea en los campos de irrigación, y sin hablar de los 40 millones de hectáreas (próximamente 100 millones de acres) que se juzgan susceptibles de recibir riego artificial, basta recordar el progreso realizado en sólo diez años: en 1890 en toda la región árida, no había más de 1 600 000 hectáreas bajo riego y éste alcanzó en 1900 á 2 550 000 hectáreas, esto es en una década una conquista de 950 000 hectáreas.

Estos pocos ejemplos, que hemos recordado entre los principales, son los que debían tener presentes los gobiernos de los países sudamericanos; porque es preciso confesarlo con sinceridad, el asunto no los ha preocupado ni los preocupa hasta el presente; una golondrina no hace verano, dice el refrán, y es así como los pocos trabajos ejecutados en varios de ellos, que por otra parte no resisten siquiera á la comparación con los ejemplos citados, no alcanzan á modificar este concepto general en que pueden envolverse á todos.

Un gran pensador argentino Alberdi, ahora medio siglo, señaló para todas las naciones sudamericanas el problema de más vital importancia para su desenvolvimiento y futuro progreso: *En América del Sud*, decía, *gobernar es poblar*, y sin pretender dar á este aforismo una importancia mayor que la que realmente tiene, no es posible desconocer que encierra una gran verdad: cuestiones complejas como las que envuelven los fenómenos sociales no pueden resolverse estudiando sólo algunas de las facetas más sencillas con que se presentan al estadista.

Poblar no es civilizar, si sólo se proponen los gobiernos atraer inmigrantes, internarlos en sus zonas mediterráneas, y dejarlos allí librados á su propia suerte sin antes haberles asegurado su bienestar

ó por lo menos, rodearlos de ese cúmulo de circunstancias que les permita hallar la recompensa justa y equitativa á sus esfuerzos, y en que desde el primer momento hallen estímulo para su actividad, asegurando así su asimilación completa y definitiva á las fuerzas vivas de la nación y fomentando, más que en otra forma artificial cualquiera, la incorporación voluntaria de nuevos elementos atraídos por ellos mismos, echando las bases duraderas de una corriente inmigratoria de grandes masas humanas que reclaman las inmensas tierras americanas aún desiertas.

Las estadísticas han demostrado que de las naciones europeas en que múltiples causas han establecido una corriente emigratoria continua y permanente, salen anualmente de sus puertos un millón de emigrantes más ó menos, de los cuales una mínima parte alcanza las playas de la América del Sur. La República Argentina, con ser de tan excelentes condiciones para la asimilación rápida del europeo, no absorbe de esa inmensa población emigratoria 50 000 hombres al año, término medio.

No hay factor de progreso más positivo que el aumento de población y éste en una nación como la Argentina, y en general todas las sudamericanas, no puede adquirir importancia real con el crecimiento vegetativo de su propia y escasa población, sino por la incorporación de inmigrantes útiles, civilizados, con hábitos de trabajo aunque ávidos de fortuna, dignos en una palabra, de gozar de las libertades que tan generosamente les brinda nuestra carta fundamental.

Esa es la inmigración que ha hecho la grandeza de los Estados Unidos del Norte cuyos estadistas han comprendido que es necesario é indispensable distribuirla en todo el territorio, evitando que se establezca en los puertos donde encuentra la vida más agradable que en el lugar de donde proviene ó salarios más altos que los que percibía en los puertos de donde emigra.

Las provincias argentinas que viven de la industria rural y principalmente de la agricultura, necesitan emigración rural europea y no la escoria de sus ciudades, que no sabe ni conoce el uso y manejo de los útiles de campo más sencillos, y está destinada á recorrer en ellas una vía crucis sin resultado práctico, pues á poco andar, ó regresa al país de origen maldiciendo al que ha visitado, ó se reconcentra en nuestras grandes ciudades, sembrando los gérmenes de la descomposición social que bajo distintos nombres y manifestaciones diversas empieza á agitar periódicamente todos nuestros elementos obreros, y esto cuando no va directamente á aumentar la población de las cárceles.

Para atraer al hombre que emigra en busca de trabajo, no basta ofrecerle tierras conocidas, amojonadas y exploradas; no basta procurarle los medios de conocer las peculiaridades, los cultivos y demás condiciones propias á la región en que va á instalarse. no es suficiente facilitarle la forma de adquirir un lote de tierra en un plazo necesariamente largo, y comodidades de pago más ó menos reales. Es indispensable que esas tierras no sean desiertas y el inmigrante tenga la absoluta seguridad de que sus intereses no están en peligro, máxime en una país nuevo para él y envuelto aún en Europa en ese ambiente poco favorable, que tanto influye en el ánimo de gente de reducida instrucción, ambiente que desgraciadamente fomentan nuestros continuos y periódicos movimientos ó tentativas revolucionarias, nuestras agitaciones y luchas políticas, etc.

El aumento de la población en América representa una de esas ideas madres, como diría Sarmiento, y en la República Argentina se ha reconocido por pueblos y gobiernos; pero cada época tiene sus necesidades especiales y señala con carácter de preferente urgencia algunos cuya solución se impone sin demora, sin que por esto deje de reconocerse que hay otros problemas igualmente importantes para el progreso del país. Es lo que ha pasado con la inmigración que no había sido estudiada hasta hace poco como lo merece, haciendo fracasar algunos ensayos que por causas especiales parecían haber asegurado una importante corriente inmigratoria hacia este país, pero que ha quedado paralizada en estos últimos años planteando la oportunidad de su urgente estudio y solución. El telégrafo nos ha informado hace pocos días que en la República del Brasil, el excelentísimo señor presidente al abrir las sesiones del congreso, ha hecho resaltar en su mensaje la necesidad de fomentar y arraigar la inmigración de trabajadores extranjeros en ese país, como único medio de afianzar la grandeza nacional: el aumento de población es el gran problema nacional brasileño como lo es de la Argentina; pero no consiste tanto en atraer numerosos inmigrantes sino en radicarlos y conservarlos, porque ellos mismos se encargan luego de alimentar la afluencia de nuevos elementos. Para el Brasil como para la Argentina la cuestión es la misma: ofrecer tierras en condiciones favorables, pero tierras en que la industria á que se prestan de preferencia, la agricultura, pierda su carácter de aleatoria para transformarse en una industria segura y en que la primer materia prima, la que hace útiles á las demás, el agua, sea considerada y apreciada en el verdadero carácter de indispensable que debe dársele, y cuya existencia y provisión debe garantizar-

se ante todo. Un solo año de sequía general basta para detener la inmigración, y mal piensan los que pretenden calcular sus perjuicios por el valor intrínseco de las cosechas perdidas: mucho más representan para la riqueza nacional los numerosos inmigrantes que vuelven á salir del país, ó sólo detienen con el ejemplo de su crítica situación la incorporación de nuevos brazos: allí tenemos el ejemplo de la provincia argentina de Santa Fe, cuya precaria producción de ahora pocos años, ha contribuído notoriamente á disminuir la inmigración hacia sus campos.

Ahora cincuenta años era necesario formar la nacionalidad argentina y pudo decirse con propiedad que « el ferrocarril hacía la unidad de la República Argentina mejor que todos los congresos ». Las provincias vivían aisladas de Buenos Aires y en luchas continuas entre ellas mismas; era necesario acortar distancias y las vías de comunicación eran verdaderos instrumentos de gobierno. Era una necesidad del momento, había que afianzar la unidad nacional y poder así presentar ante el mundo á la República Argentina realmente como nueva y gloriosa nación.

Los ferrocarriles eran necesarios principalmente bajo ese concepto de gran política interna. Y así como Sarmiento decía que « las cosas hay que hacerlas mal, pero hacerlas », así también se procedió con aquellas vías de comunicación. Todas las liberalidades acordadas á los concesionarios parecían pocas y muy satisfechos se consideraban los estadistas, entonces, de hallar cómo y á quienes acordarlas! Poco importaba la traza elegida para una vía férrea, el cambio de trocha para la red nacional no parecía encerrar problema de mayor importancia, y al fin éste tenía su atenuante pues la aconsejaba un ingeniero (1); la intervención del estado en la fijación de tarifas se presentaba como caso muy poco probable y por lo mismo era asunto de menor cuantía, y reservar las arterias comerciales principales para la construcción de ferrocarriles de estado, debían parecer otras tantas utopías. Se cumplía el aforismo: las cosas se hacían pero se hacían mal, aunque con sanos y patrióticos propósitos; el objeto principal se hallaba realizado y todas las provincias unidas á la capital de la República, aseguraban la unidad nacional. Magno ha sido el esfuerzo realizado y la red de ferrocarriles argentinos extiende ahora sus tentáculos de hierro á todos rumbos, entregando á la civilización y al progreso exten-

(1) No era argentino y probablemente ni ingeniero.

sas regiones en que pocos años antes corría generosa sangre argentina, rindiendo el último tributo de la barbarie ante la avasalladora y triunfante unidad nacional.

Pero afianzada ésta definitivamente, zanjadas más tarde las dificultades que parecían surgir en las relaciones internacionales de la República y entregados pueblos y gobiernos á una vida normal de trabajo y estudio, se presentan como consecuencia lógica los problemas de índole esencialmente económica, reclamando soluciones inmediatas á la atención de los poderes públicos.

Cierto es que los ferrocarriles han facilitado la distribución de la población que ha llegado abundante á nuestras playas por algunos años, pero no hay que atribuirles demasiada importancia en este sentido.

Se ha demostrado últimamente en forma científica (1) que la población de la República Argentina se distribuye según tres ejes principales, siendo el más importante el que constituye el sistema Paraná-Río de la Plata; el segundo el grupo del cual Tucumán es el centro y Catamarca, la Rioja, Santiago, Salta y Jujuy sus satélites económicos y el tercero arranca del principal bajo ángulo recto en Santa Fe y une los centros de Córdoba, San Luis, Mendoza y San Juan.

Pero esta distribución es hoy como en la época de la conquista, concentrándose la población á lo largo de las grandes vías de comunicación continental: el principal eje ha sido fundado por la corriente de los conquistadores del Plata y Paraguay; el segundo por los conquistadores del Perú (con excepción de Santiago) y el tercero por los de Chile (con excepción de Córdoba). La comparación de la representación gráfica de la distribución de la población que resulta de los censos nacionales de 1869 y 1895, demuestra que el fenómeno conserva permanentes sus caracteres generales; no hay más variación entre los resultados deducidos de los dos censos, que la que acusa la iniciación de centros de mayor densidad en Bahía Blanca, Mar del Plata, etc., esto es prolongación del gran eje principal litoral.

Para la República Argentina se confirma un fenómeno de distribución de aplicación universal: las mayores agrupaciones humanas se encuentran invariablemente en las costas oceánicas, salvo pequeñas excepciones que responden á inconvenientes de otro orden; y cuando se extienden al interior, es casi siempre siguiendo un eje fluvial, abarcando fajas paralelas á las costas ó á los grandes ríos.

(1) E. A. S. DELACHAUX, *La población de la República Argentina. Revista de la Universidad de Buenos Aires*, número 11, 1905.

Los ferrocarriles influyen pues muy poco por sí solos en el sentido de asegurar una equitativa distribución de la inmigración en el interior, y para comprobarlo bastaría consultar las estadísticas de la oficina respectiva que ubica muy pocos inmigrantes en las provincias, no obstante hallarse todas ellas ligadas á la capital federal por vías férreas.

Limitándonos al estudio del problema en la república sería fácil buscar las principales causas que aseguran al litoral una densidad máxima de más de cinco habitantes por kilómetro cuadrado. En nuestro concepto son dos las determinantes de este estado de cosas: son zonas naturalmente aptas para la agricultura y cuyos productos alcanzan los puertos de embarque sin recargo sensible por concepto de transportes. Y decimos que son determinantes, porque la densidad de producción que permite la reconcentración de la población, asegura una vida más cómoda, la formación de mayor número de villas ó centros de recursos de todo género, facilidades para conservar caminos de acceso á las estaciones, instalaciones cómodas, silos ó embarcaderos en éstas para abaratar la carga de productos, comerciantes é intermediarios numerosos para su compraventa cómoda, fácil y rápida, el anticipo de capitales sobre las cosechas y para asegurarlas, la facilidad de obtener máquinas agrícolas de costo elevado en arriendo y por sólo el tiempo indispensable en cada granja, en una palabra, todos aquellos recursos que proporciona siempre la unión y comunidad de intereses. Esta densidad de población no reconoce por causa la casualidad ó responde á inspiraciones caprichosas: hay que reconocer que su factor principal reside en el medio físico que en esta como en otras manifestaciones antropogeográficas, domina aún casi por completo á la actual humanidad.

En efecto; el litoral es una zona apta para la agricultura y lo es naturalmente, pues la abundancia y repartición de las lluvias durante todo el año, la hace posible por ahora sin riego artificial. Está demostrado que con una lluvia anual de 300 milímetros no hay rendimiento posible del suelo, y mientras ese total no alcance á 500 milímetros, equitativamente distribuido en lluvias parciales escalonadas, especialmente en la primavera y verano, no es posible esperar grandes resultados de la agricultura. Y precisamente el eje de población principal á que nos hemos referido corresponde á la zona de la República, en que el término medio anual de lluvia varía de 800 á 1000 milímetros.

Más aún, el examen del mapa de distribución de lluvias en la República (1) que hemos reproducido superponiéndole al de distribución de la población demuestra, que dentro de esa zona está también comprendido el eje cuyo centro está en Tucumán.

Pero el estudio más detenido del asunto comprueba que hay circunstancias que establecen diferencias sensibles para ambos centros, y que influyen aún favorablemente con respecto al principal del litoral: es la distribución anual de las lluvias que ha permitido dividir al año en dos estaciones, la lluviosa que comprende los seis meses de octubre á marzo y la seca de abril á septiembre. Para la zona litoral la diferencia en la cantidad de agua que normalmente cae en las dos estaciones es poco sensible, pues en Buenos Aires, por ejemplo, cae en la estación lluviosa el 56 por ciento de la cantidad total anual, de modo que hay una distribución muy equitativa de las lluvias durante el año, realizándose para la agricultura el desideratum. Pero para la región mediterránea de la misma zona y para Tucumán, por ejemplo, aquel porcentaje es de 75 por ciento: la cantidad de agua anual es suficiente para la agricultura, pero su distribución es tan irregular, que sólo son posibles algunos cultivos que especialmente se adaptan á ese régimen natural de las caídas meteóricas, como el de la caña de azúcar, según tuvimos oportunidad de comprobarlo en otra ocasión (2).

Es este un fenómeno general á todas las provincias y territorios nacionales argentinos: ó falta el agua en la cantidad anual suficiente para hacer posible la vida vegetativa, ó si la hay, corre y se pierde porque no cae equitativamente repartida todo el año; de tal modo que la tarea apremiante consiste en construir embalses, estancar las aguas de crecientes y guardar para todos los días y todos los usos, ese elemento vital que se deja escapar, para quedar después maldiciendo de la tierra árida y del cielo inclemente, que no tienen culpa de la ciega desidia de los hombres.

Es este fenómeno natural el más importante de los dos predominantes que hemos señalado como característicos en la formación del eje principal de población: la proximidad á ríos navegables y puertos de exportación, y por lo tanto gastos mínimos de transporte como recargo del costo de producción, no ofrece la misma importancia que

(1) G. G. DAVIS, *Clima de la República Argentina*, 1902.

(2) C. WAUTERS, *Dique de embalse de « El Cadillal »*, 1904.

aquel: basta recordar en efecto que toda la costa de la provincia de Buenos Aires desde la desembocadura del Río de la Plata hasta Bahía Blanca, con la sola excepción de los núcleos formados en Mar del Plata y aquel último puerto, no presenta la densidad de población de aquel eje litoral, así como tampoco las extensas costas atlánticas de los territorios del sur, que con razón comprende M. Delachaux en lo que llama zona desértica, no por sus condiciones físicas, sino por el insignificante índice de su población, inferior á la de muchos mares europeos, esto es á la población de los barcos que surcan sus aguas en un momento dado.

Lo mismo pasaría con las riberas de las grandes arterias fluviales del sur, los ríos Negro y Colorado, especialmente el primero, en cuyos valles no existen diferencias especiales con las zonas restantes de los territorios limítrofes, porque para estos ríos la navegación es todavía un problema á resolver y por lo tanto las condiciones, bajo este sólo concepto son aún más desventajosas que en aquellas costas. Más aún; si la navegación interna viene á hacer posible los trasportes fluviales á ínfimo precio, las zonas servidas en tan ventajosas condiciones no se prestarán á la formación de núcleos de producción y consiguiente población, sino á condición de encontrarse en ese favorable medio físico.

Se confirma lo que decíamos recién, esto es que las tierras son aptas para la agricultura y para asimilar población por lo tanto, más que por la proximidad de los puertos de embarque ó sea por el costo mínimo de transportes terrestres y marítimos, por aquel otro elemento mucho más decisivo y determinante en la formación de núcleos de producción y densidad de población, por la abundancia del agua, necesaria é indispensable no sólo para la agricultura sino para mil otras manifestaciones de la actividad humana.

La demostración gráfica de la distribución de las lluvias prueba que en todo ese litoral como en el interior de esos territorios nacionales no cae más de 200 á 400 milímetros de agua al año, con mucha regularidad es cierto, pero en cantidad tan reducida que no alcanza para las necesidades de la agricultura: allí se impone la utilización de los grandes lagos de la cordillera, precisamente para compensar la deficiencia de la naturaleza, y el problema á resolver es doble, pues se trata de la navegación de los ríos y el riego de los campos.

Resulta, pues, bien comprobado que no es la distancia á los puertos de exportación ó cabotaje el elemento que debe predominar en la elección de tierras aptas para la agricultura, sino y principalmente la



DISTRIBUCION DE LLUVIAS Y POBLACION

riqueza en agua meteórica. La República funda su esperanza de grandes destinos en la fertilidad de su suelo; pero olvida que grandes zonas son completamente estériles é improductivas porque carecen completamente de agua. Si se tratara de población propia que trata de establecerse en ellas, nada importa, porque al fin está comprobado que el suelo pobre hace al hombre fuerte, porque su pobreza le obliga á redoblar sus esfuerzos y llega á ser hijo de sus obras. Pero no puede argumentarse en la misma forma tratándose de incorporar elementos extraños, inmigrantes que, cual más cual menos abandona su patria haciendo sacrificios é hiriendo sentimientos explicables, y quiere en cambio de su trabajo hallar su recompensa desde el primer momento.

Algunos ensayos oficiales han querido hacerse prescindiendo de esta faz de la cuestión que señalamos y el resultado no ha correspondido á las esperanzas que se cifaban en ellos: allí está la colonia Caroya, en la provincia de Córdoba, al lado de una vía férrea, en que á duras penas han podido arraigarse algunas familias de agricultores, y que viven constantemente preocupados con el gran y vital problema del agua para riego.

CAPÍTULO II

LA IRRIGACIÓN EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

El riego artificial es problema mediterráneo. — La nación nada ha hecho en materia de irrigación. — El agua y los ferrocarriles. — Corresponde á los gobiernos la iniciativa. — Los latifundios como rémora. — Acción del gobierno federal. — Acción de los gobiernos locales.

No hay idea en el litoral, donde abunda el agua por todas partes, de la importancia que reviste para las provincias del interior y para los territorios nacionales, el problema del agua: es la aspiración suprema, el ideal, la condición indispensable de vida y bienestar. Pero esto es sencillamente pasajero: el litoral mismo comprenderá con el tiempo la conveniencia indiscutible del riego artificial de sus tierras: allí está el grandioso ejemplo que nos ofrece el Egipto, acostumbrado á fecundar anualmente sus tierras con las aguas y el limo del Nilo, no contentarse con la legendaria ventaja de su riego por inundación, romper resueltamente con sus antiguas tradiciones y abandonar sistemas de cultivos que habían labrado su riqueza y mantenido por

siglos su actividad productiva, para implantar sistemas más perfectos y modernos, posibles en lo sucesivo con la implantación definitiva y general del riego artificial y científico, normal y metódico, no ya sujeto á los caprichos del régimen natural y propio del río, no obstante su proverbial periodicidad.

Las grandiosas obras hidráulicas que ha ejecutado, le han permitido utilizar las aguas del Nilo con mayor intensidad, aumentando sus zonas de regadío á 2 380 000 hectáreas hasta 1900, con una población de 9 717 000 habitantes según el censo de 1897, que asegura una densidad de próximamente 409 habitantes por kilómetro cuadrado de tierra cultivada y 289 por kilómetro cuadrado, tomando la extensión total del territorio de 33 000 kilómetros cuadrados. Con esas obras ha hecho posible una densidad que resalta más aún recordando que la Bélgica, que ofrece la mayor densidad de población en Europa, sólo tiene 187 habitantes por kilómetro cuadrado (1).

España que posee algunas obras de riego y de las más antiguas, ha echado en olvido, entre otros varios, este vital elemento de su prosperidad. La persistente sequía es el azote de la mayor parte de sus provincias y en Andalucía, más que en ninguna otra región de la península, agrava el estado de miseria en que se desenvuelven sus poblaciones rurales, que por falta de trabajo, se encuentran en huelga forzosa y entran por millares á las ciudades pidiendo trabajo ó limosna. El gobierno inútilmente decreta la construcción de grandes obras públicas como medio de ofrecer trabajo y el pueblo reclama la disminución de impuestos : todos reconocen que son simples atenuantes del mal, pero no remedios.

Mucho se discute sobre el origen de semejante situación y se uniforman opiniones para reconocer que la causa principal de lo que ocurre es la falta de agua. Lluève en España, en término medio, la mitad de lo que llueve anualmente en las demás naciones agrícolas europeas ; y si se toma en cuenta que la población de España es escasa, la superficie cultivable sería suficiente si se consiguiera asegurarle lo que le falta : el agua, pues son tierras que se mueren de sed. Es el agua lo primero que necesita España para salvarse : he ahí su gran problema económico.

No hace mucho tiempo oíamos á un ministro de estado de la nación sostener que la República necesita enriquecerse para disponer de

(1) J. BAROIS, *Les irrigations en Egypte*, 1904.

grandes rentas y poder entonces hacer frente á los gastos que exigen numerosas obras públicas requeridas por el progreso! No hay duda que la República debe salir de pobre, porque como decía Alberdi, la pobreza es siempre vergonzosa, porque acusa un vicio de que es hija : la ociosidad. ¿Pero son acaso las obras de riego instrumentos de des-gobierno ó de ruina?

No, mil veces no; de todas las obras públicas que contribuyen á mejorar las condiciones ordinarias de vida, son por cierto las de riego las que más directamente aseguran el bienestar material de las poblaciones que benefician, y como consecuencia inmediata fundan un ambiente de moralidad general en las mismas, en que no prosperan ni se aclimatan esas terribles plagas sociales, que representan estados álgidos de enfermedades mal atendidas, falta de trabajo, malos salarios, cosechas perdidas, sequías prolongadas, hambre y sed, pobreza y miseria. En las regiones agrícolas, en que el riego artificial asegura el éxito completo de las faenas múltiples inherentes á esa industria, no se conocen huelgas, no hay socialistas ni mucho menos anarquistas : los agricultores, realmente tales, ni de política se preocupan, bastándoles que una administración seria les proporcione regularmente el elemento más importante de toda su industria : el agua para el cultivo de sus campos.

Últimas estadísticas demuestran que la nación ha invertido mil millones de pesos en obras públicas desde la organización nacional hasta 1900; de esta suma no habrá dedicado por cierto mucho más de un millón á obras de este género. Las obras de irrigación son indispensables para enriquecernos y no son obras que deban ejecutarse cuando seamos ricos; ¿los Estados Unidos del norte no son acaso ricos desde que se han preocupado de entregar á la agricultura sus tierras convenientemente preparadas para el riego y de mejorar las condiciones del transporte fluvial de sus productos?

Entre nosotros, lo repite la prensa, lo repiten las autoridades de la nación en cuanta ocasión se les brinda : la agricultura es la fuente de nuestra riqueza nacional; pues aun cuando se habla también de la ganadería que indudablemente es una industria susceptible de gran vuelo, preciso es confesar que es recurso más indirecto, dependiendo sus progresos en gran parte de los de aquélla : lo saben muy bien los grandes estancieros del litoral que suelen ver desaparecer cientos de miles de ovejas y aún haciendas vacunas cuando se prolonga una seca, desaparecen los pastos ó sufren por falta de agua : nadie ignora que no puede haber ganadería donde falta la vegetación.

Para muchos es asombrosa la producción agrícola de nuestra república: así lo manifiestan los que acuden á nuestros grandes mercados de cereales, los que visitan nuestros numerosos puertos y embarcaderos, los que recorren algunos departamentos de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Entre Ríos, los que consultan nuestras estadísticas, los que observan la insuficiencia indiscutible de los medios de transporte que ofrecen las empresas ferroviarias en épocas de cosecha.

Pero se nos ocurre preguntar ¿es esa la producción que corresponde á una nación como la nuestra, cruzada en todas direcciones por ferrocarriles, y con un privilegiado sistema hidrográfico? Cualquiera que haya salido de Buenos Aires y sus alrededores no trepidará un instante en dar una contestación negativa, pues es preciso saber que hay provincias como San Luis, La Rioja, Catamarca, Santiago del Estero, Salta y Jujuy que no contribuyen á la producción nacional, que viven y se sostienen apenas, muchas de ellas, con las subvenciones que reciben del gobierno federal, y no cuentan fuera de su ciudad capital, con un núcleo apreciable de población, con un centro de producción ó actividad, y esto cuando la misma capital no vive puramente de empleados á sueldo, cuya existencia depende, pues, únicamente de aquella subvención. Sin embargo, esas provincias tienen ferrocarriles que las sirven como á las demás, ríos caudalosos que las atraviesan como á las otras; su población no aporta un peso á la exportación nacional. Y téngase presente que el establecimiento de ferrocarriles en esas apartadas regiones, ha producido, en muchos casos, en la mayoría de ellos, efectos económicos contraproducentes, disminuyendo la población, el comercio, la riqueza; más aún las empresas que los han establecido tienen que buscar el interés de los cuantiosos capitales invertidos, y como los productos y personas transportados son pocos, tienen que ser altos los fletes ó tarifas, perjudicando las regiones productoras que deben contribuir al pago del interés de los capitales empleados, en trechos de vías férreas que no producen sino pérdidas. De aquí la lucha continua entre las empresas y los productores que reclaman por la rebaja de tarifas y no alcanzan á darse cuenta del problema en su conjunto.

En realidad, los grandes sacrificios que representan las vías férreas llevadas á tan apartadas regiones no tienen compensación alguna; ha querido darse á todos nuestros ferrocarriles el carácter de pobladores y si bien este puede haber sido el carácter predominante de muchos

de ellos, no cabe la menor duda que no debió ser así para las líneas principales, pues se han invertido cuantiosos capitales que permanecen improductivos y hubieran debido aplicarse con otro fin. Han sido más bien, en muchos casos, despobladores; pues presentando facilidades para el viajero, han aprovechado para ir á radicarse miles de personas en centros de más actividad, de más trabajo y también de más recursos.

Pero el desequilibrio existe y sería en vano pretender destruir lo hecho; si se han llevado las vías férreas á regiones que nada producen y en nada contribuyen á pagar su valor, por razón de política interna como dijimos antes, corresponde al estadista inteligente subsanar el error económico cometido en épocas de extraordinaria especulación, de grandezas é ilusiones, y cuando pretendía verse á la nación más próspera y grande de lo que le permitían sus fuerzas vivas, su capacidad productora. Aquél de nuestros gobernantes que dándose cuenta cabal de la existencia del mal señalado, estudie sus causas y consecuencias, y trate de ponerle remedio, habrá conquistado la consideración y el aplauso de todo un pueblo; se trata de un problema económico que afecta seriamente la producción nacional y especialmente la riqueza de las provincias más alejadas del litoral.

Como todas las cuestiones sociales su estudio presenta dificultades y no es posible en los límites impuestos para una memoria como esta, desarrollarlo en todas sus facetas y manifestaciones, y sí sólo señalar los factores que más directamente influyen en él y á los que debe darse preferencia al abordar el estudio de problema de tanta trascendencia.

Hemos manifestado ya que la industria agrícola es la base fundamental de la prosperidad de los pueblos y que en nuestras circunstancias y para nuestra República, esa es una verdad incontestable: es la industria prima, de cuyos progresos todo debemos esperar, desde la implantación de las industrias manufactureras más variadas, hasta el engrandecimiento nacional en todas sus múltiples manifestaciones. Pero si en economía privada y pública es un desideratum la obtención de beneficios máximos con mínimos gastos, no hay duda que desde que esas vías de comunicación representan gastos, es necesario tratar de que produzcan la mayor suma de beneficios de que son susceptibles; y en tal concepto, en vez de crear y construir nuevas líneas, debemos tratar de que las construídas produzcan las ventajas que es de suponer se buscaban al establecerlas.

Para conseguirlo tendremos que entregar á la agricultura esas in-

mensas zonas que cruzan los ferrocarriles y en que no se observa signo alguno de actividad, no decimos al lado de la vía, sino y con más razón, á poca distancia de la misma : las tierras sometidas al trabajo en la zona que sirven los ferrocarriles representan una mínima parte de las que debieran encontrarse entregadas á la agricultura. Mientras algunos departamentos del litoral producen en abundancia, la mayor parte de los que cruzan las vías férreas en las provincias mediterráneas se encuentran hasta hoy en el mismo estado de abandono en que viven desde siglos atrás : esto es, las tierras próximas á las vías y no hay porque hablar de las que se apartan algo de ellas.

Ahora bien; para que esas regiones se transformen, es indispensable el agua, sin la que no puede haber cultivo ni vegetación. Una tierra que no la recibiera, se reduciría á un polvo incapaz de ofrecer á las raíces de las plantas el apoyo que necesitan, ó formaría una masa difícilmente atacable por los instrumentos de labranza y de todos modos impenetrable para las raíces jóvenes : es el agua, la que bajo la acción de los agentes atmosféricos de que se encuentra impregnada la tierra, ataca los minerales que constituyen el suelo y por vía de disolución les arranca los elementos que necesitan las plantas para su crecimiento. Es el agua la que sirve de vehículo para todas las partes activas de los abonos, constituye el elemento más importante en la savia que se eleva hasta las partes verdes de las plantas, hasta las hojas y allí, asimilando el carbono de la atmósfera, se concentra por una evaporación considerable para distribuirse luego y desarrollar todos los órganos de la planta; y esa evaporación que los fisiólogos avalúan diariamente igual á la mitad del peso de la planta, sufre interrupción y con ésta el crecimiento de la planta, cuando hay falta de humedad en el terreno; y si esta se prolonga por algún tiempo la planta se marchita, deseca y por fin muere.

La repartición de las lluvias es muy desigual y caprichosa en los diferentes días del año : si en ciertos momentos el agua es tan abundante en los campos que el cultivador debe preocuparse de darles desagüe conveniente, hay en contra frecuentes períodos sin lluvias; durante los cuales la vegetación languidece y se suspende. Se concibe que, particularmente en los climas en que el calor y la luz despiertan el poder de asimilación en los órganos de las plantas, climas en que la evaporación considerable por las hojas requiere una corriente proporcional de savia ascendente, el agua produce sus benéficos resultados más apreciables. ¿Quién ignora hoy que aún en los climas templados, la abundancia y calidad de los productos de la agricultura depende

en gran parte de la frecuencia y oportunidad de los riegos? ¿Qué agricultor no ha visto cien veces, á pesar de sus afanes y sacrificios, comprometidas las esperanzas de sus cosechas por una seca pronunciada? ¿Quién no ha notado que las cosechas abundantes corresponden á aquellos años en que la distribución de las lluvias ha sido regular y oportuna? ¿Quién ignora que los productores de las provincias de Buenos Aires y Santa Fe se alarman de la abundancia y frecuencia de las lluvias, cuya escasez en otros años causa iguales preocupaciones? ¿Quién ignora que casi en todo el interior de la República pasan á veces más de seis meses sin que llueva, y durante los demás se suceden las lluvias con tanta frecuencia que producen inundaciones perjudiciales y á veces de efectos desastrosos?

Aquellos que hayan recorrido nuestras provincias habrán visto millones de metros cúbicos de agua descender torrenciosamente de las alturas de nuestras elevadas montañas y que sin prestar servicio alguno siembran el terror á su paso, cortando vidas, arrastrando haciendas, arrasando campos, destruyendo todo lo que se opone á sus impetuosas corrientes, transformándose de elemento útil en calamidad. Pocos días después esos torrentes son hilos de agua que se deslizan suavemente por entre los revueltos cantos y detritus que en tiempo de bajante han depositado aquellos ríos en sus anchos cauces, aguas que desaparecen muchas veces por la naturaleza del subsuelo, que se disputan los propietarios ribereños en otras ocasiones, motivando en muchos casos pleitos intrincados sobre derechos de agua, pretendiendo cada cual llevar el agua á su molino y dejar en seco al del vecino, á la manera del antiguo y conocido adagio.

La producción agrícola en semejantes circunstancias es poco menos que imposible y lo será mientras que no nos preocupemos de la reglamentación de los cursos de agua, de la construcción de diques de embalse, de un sistema completo de irrigación; mucho es ya tener la seguridad de que hay agua en cantidad suficiente y saber que sólo depende de la mano del hombre el poder aprovecharla con fines productivos; pero no basta tener esos conocimientos, sino que deben efectuarse las obras indispensables para llevar al terreno de la práctica esas transformaciones que harán ricas y productoras regiones que hoy son verdaderos desiertos.

Hervé Mangon dice, estudiando el empleo de las aguas en las irrigaciones: « El limo que los ríos llevan al mar es arrancado de las tierras cultivadas ó de las superficies no sometidas al trabajo: en el primer caso, la agricultura, no atajándolo, abandona una parte de su

capital, una parte de su dominio en el segundo caso, no gana lo que puede; renuncia á una conquista que la naturaleza pone generosamente á su disposición. »

Para dar idea de la riqueza que se pierde en esa forma, nos bastaría citar las experiencias hechas en la Durance (Francia), que siendo un río relativamente de poco caudal, pues sólo tiene el de 70 metros cúbicos por segundo, arrastra anualmente 11 000 000 de metros cúbicos de limo, conteniendo tanto azoe asimilable como 100 000 toneladas de buen guano, tanto carbono como podría darlo anualmente un bosque de 49 000 hectáreas de superficie. Es el río cuyas aguas más se utilizan en Francia y sin embargo la agricultura sólo aprovecha una décima parte de sus limos. Y si esto pasa en ríos de esa índole ¿qué riquezas no perdemos nosotros, privilegiados como pocos por la abundancia, distribución y magnitud de nuestras corrientes de agua?

Desde el siglo pasado, Arthur Young afirmaba, y se ha demostrado luego científicamente por medio de estadísticas oficiales y cuadros del movimiento de la población en regiones sometidas á irrigaciones racionales, que éstas tienen como consecuencia un aumento rápido de la población rural, la desaparición de la miseria y un aumento general de bienestar; el agricultor, viendo que sin ser excesivo su trabajo, es para su familia una fuente de felicidad, se apega á la tierra y hasta se mejora la moralidad de la población. En Bélgica, aún en la Campiña donde los riegos se aplican en escala reducida, han transformado completamente la región y han hecho de la más miserable provincia del reino una de las más ricas; y las consecuencias indirectas de este estado de cosas se extienden más allá de los límites de las tierras regadas, influyendo en el comercio nacional y en las rentas del estado.

No faltan en la República las regiones que necesitan estas obras, pues como lo hicimos notar ya, aún aquellas en que las lluvias favorecen la agricultura, no es posible con su caprichosa distribución, asegurar la regularidad y oportunidad de los riegos. Tenemos en abundancia el elemento primordial, el agua que fertiliza los campos, vías de comunicación importantes que acercan los mercados de consumo, grandes extensiones de tierras improductivas que presentan factores negativos del engrandecimiento nacional; y entonces sólo falta que el hombre se preocupe de estudiar y resolver el problema presentado, cuya solución ha de considerarse tan fácil como en otras naciones más avanzadas.

Y si en Francia é Italia se ha calculado que á pesar de los millones que importan obras de este género, las tierras duplican, triplican y

cuadruplican su valor primitivo! Qué resultaría entre nosotros, qué fuente inagotable de riquezas, qué crecimiento extraordinario de la fortuna pública si se llegara á aprovechar ventajosamente de tan poderoso elemento productivo! Se transformarían aquellas nuestras campañas desiertas en centros de población y producción, se abaratarían los fletes, aumentarían las vías de comunicación porque el mismo crecimiento de la producción así lo demandaría, y entonces si las aguas se aprovecharan científicamente, se establecerían canales de navegación aún al lado de los ferrocarriles, no para hacerles competencia sino para transportar las cargas más voluminosas y de menos valor, dejando para aquéllos el transporte de personas y objetos pequeños y de valor; y transformando esas tierras en fuentes de producción, presentarían nueva materia susceptible de impuestos aumentando las rentas públicas: en una palabra, se conseguiría prosperidad pública y privada.

¿ Á quién corresponde la construcción de esas obras y su explotación? ¿ Al gobierno federal ó provincial, ó á los particulares agricultores ó poseedores de la tierra? Cuestión interesante que conviene estudiar, teniendo en cuenta la naturaleza de nuestra tierra, la importancia de las obras á realizar, el carácter de nuestra población nativa y de inmigración, la subdivisión de la propiedad, los impuestos que reconoce al fisco, la cantidad de productos que es susceptible de producir, etc., etc.

Ante todo conviene hacer observar que las obras de este género deben establecerse de preferencia allí donde las condiciones locales favorecen su establecimiento, pues en un territorio extenso como el nuestro, donde se encuentran regiones tan diversamente privilegiadas por la naturaleza, no sólo por la composición de las tierras y la variedad de sus elementos minerales constitutivos, sino por la diversidad de climas, de altura, de orientación, etc., es lógico suponer que se debe empezar á promover y fomentar la agricultura allí donde la naturaleza misma parece haberlo indicado; y así no se empezará en las salinas cordobesas, riojanas, catamarqueñas ó santiagueñas, ni en los arenales puntanos ó mendocinos, ni en las áridas sierras cordobesas ó jujeñas, cuando hay otras regiones donde no se presentan tantas dificultades, en cantidad suficiente por muchos años, dejando aquellas para cuando lo exija un aumento de la población y de las necesidades, y puedan soportar los desembolsos enormes que demandaría su mejoramiento. Asimismo se preferirán las tierras más próximas á las

vías de comunicación establecidas, la proximidad á los mercados de consumo ó de exportación, y tratándose de obras en que el agua es indispensable, no se elegirán aquellas regiones en que escasea, donde en una palabra, antes de pensar en distribuirla y aprovecharla, es necesario estudiar cómo y dónde se la consigue.

Esto indica entonces la necesidad de que se confíe la solución de semejantes problemas á personal competente y preparado, agricultores que estudien las condiciones en que se podrían desarrollar los cultivos industriales que indiquen la posibilidad de establecer tales ó cuales industrias, comerciantes que estudien las cuestiones financieras, ingenieros hidráulicos las técnicas, etc., y sólo así, después de oídas y discutidas todas estas faces de un mismo problema y de un examen maduro de todas sus condiciones, podrá resolverse una construcción de este género para que produzca los beneficios que de ella se esperan, y no suceda lo que entre nosotros con algunas ejecutadas en que se han invertido muchos pesos que no producen hoy renta alguna, no sólo para pagar intereses y amortización del capital invertido, pero ni siquiera para responder á los gastos que demanda su conservación.

Capítulos enteros no bastarían para demostrar la importancia que revisten las obras de riego en algunos países, no solamente por los capitales que en su construcción se han invertido, sino por los beneficios que proporcionan: casi no puede citarse un país en la vieja Europa en que no se haya dado impulso á la ejecución de estas obras; pero Francia y particularmente Italia han hecho sacrificios inmensos en este sentido, á tal punto que el sistema de riego de la alta Italia se cita siempre como ejemplo digno de imitarse y constituye la mejor enseñanza para los que se dedican á este género de estudios: basta decir que en la región del Po y del Adigio se trabaja sin descanso desde hace más de dos siglos, habiéndose conseguido entregar á la agricultura y al trabajo tierras que antes permanecían improductivas y forman una de las zonas más ricas del reino, en que se han fundado varias ciudades de importancia por su comercio é industrias.

De las consideraciones expuestas resulta que al establecer obras completas de riego deben tenerse en cuenta intereses generales, en muchos casos en pugna con los de algunos particulares, y por consiguiente al gobierno, sea éste nacional ó provincial, tocará resolver y decidir sobre la ejecución de semejantes obras; trátase aquí de sistemas completos y no de riegos aislados en que podría ser más eficaz la acción particular ó privada. En el primer caso no sólo por los intere-

ses que se afectan, sino por el costo de las obras, corresponde al gobierno el estudio de esas cuestiones: consideraciones de otro orden señalan también la necesidad de la acción oficial en semejantes cuestiones.

En efecto, es sabido que el sistema más propio para hacer agricultura provechosa, consiste en que el mismo agricultor sea propietario de la tierra, á la vez capitalista, á la vez industrial, y ya sea grande ó pequeña su propiedad. En esta clase se conservan los hábitos y costumbres nacionales con más fuerza: no es una ventaja por cierto cuando esas no son buenas y es indudable que cuando se conservan procedimientos ó prácticas rutinarias que la razón y la experiencia demuestran defectuosas, no pueden apreciarse las ventajas de un sistema, pues éste sólo es ventajoso cuando esos propietarios perfeccionan su instrucción. Es decir, que habría grandes elementos de prosperidad si se repartieran en las campañas muchos propietarios instruídos, y que perfeccionaran la agricultura, ya sea directamente aplicando procedimientos mejores, ya sea indirectamente con buenos ejemplos. Es lo que pasa en los Estados Unidos que prosperan rápidamente y en que los agricultores preparados son casi todos á la vez propietarios de las tierras que trabajan.

Muy distinta cosa pasa actualmente en otros países, en Andalucía por ejemplo. El terrible mal del « absentismo, compañero inseparable del régimen de los latifundios » contribuye á retardar la reforma agrícola de que tan necesitada se halla esa importante región. Andalucía es de todas las regiones de España la que tiene en Madrid más poderosa representación en la política y en la aristocracia, además de tenerla en las letras y en las artes. Los grandes terratenientes viven lejos de sus propiedades, que rara vez visitan; hay allí también vastos territorios, casi completamente abandonados. El poeta ruso Nekrasof, al pintar con lágrimas en los ojos la vida tristísima de las aldeas moscovitas, olvidadas por sus dueños, los grandes señores de la corte, pintó la existencia del campesino andaluz. En esa extensa y clásica comarca de latifundios es difícil que penetren los progresos modernos.

Indudablemente el propietario que emprende la tarea de valorizar sus tierras por sí mismo, encuentra dificultades en este trabajo, tales como los encontraría en cualquiera otra industria: si quiere conseguir buen éxito, tendrá que ejercer mucha vigilancia y sobre gentes de poca educación en general, más groseros y menos desinteresados que otros, por más que se ponderen las condiciones morales de los

campesinos. Nunca salen, ó son casos raros, los que se resuelven á un sacrificio para cosechar un beneficio más tarde; no ven las cosas en su conjunto y son largos para adoptar una resolución.

Por esto decía Tracy: « Nunca vereis, ó al menos raramente, un individuo con capital, actividad y deseos de aumentar su fortuna, emplear su dinero en adquirir tierras para cultivarlas y permanecer allí toda su vida. Si las compra, es para volverlas á vender ó para encontrar en ellas los recursos necesarios para otra especulación ó empresa: en otros términos, es una operación de comercio pero no de agricultura. Por el contrario, veis al que tiene buenas tierras venderlas para emplear su capital en alguna buena empresa ó en alguna otra industria: en resumen, la agricultura no conduce á la fortuna ». Aún cuando mucho de exacto hay en estas observaciones, no hay duda que el agricultor obtiene ventajas y beneficios con los progresos de que es susceptible su industria; y si prosperan las regiones en que hay cultivos, todos y cada uno de sus miembros deben participar en alguna forma de ese estado de cosas, de esa abundancia.

Entre nosotros es muy sabido que la tierra está en manos de unos pocos propietarios de extensas zonas, no habiendo subdivisión sino en algunos partidos y en los alrededores de las ciudades y centros de población: y aun cuando no tenemos á mano datos estadísticos, la poca subdivisión de la tierra es aun más resaltante comparándola con la población. Más aún: la mayor parte de esos grandes propietarios mantienen sus tierras en el abandono más grande utilizándolas cuando mucho y sólo en algunas provincias del litoral, para la ganadería, conservándolas en muchos casos para una simple operación de comercio, una simple especulación, en vez de tratar de hacerlas producir sometiéndolas á la agricultura, al trabajo. Esa clase de propietarios son factores negativos de nuestro progreso y con su indiferencia pierden al mismo tiempo la oportunidad de formarse buenas fuentes de recursos.

Muchos aseguran que la producción agrícola de la república es ya tan grande, que de ocuparse todos en aumentarla no encontrarían mercados de consumo suficientes; pero olvidan que allí donde se multiplica la producción aumenta la población y con ésta las necesidades, nacen nuevas industrias que aprovechan esa producción, la transforman y la entregan así modificada al comercio; si no encuentran consumo, la culpa es sólo de ellos, pues en vez de ocuparse en trabajos útiles, pasan su tiempo en la caza, en el juego, en los club sociales ó políticos, cuando con una actividad mejor aplicada formarían para

sí ó sus hijos pequeñas ó grandes empresas industriales según sus medios; otros los imitarían, se poblaría el país y los productos manufacturados encontrarían á su vez consumidores en el país ó fuera de él.

No hay que pensar en irrigación con propietarios semejantes, porque ellos no piensan en agricultura; y al gobierno le corresponde remover ese estado de cosas, porque para que un país adquiriera industria agrícola ó manufacturera, la primera condición es que sus habitantes conozcan su valor y quieran dominar la pereza común al hombre y á los animales cuando no se sienten estimulados por la necesidad ó los gustos inherentes á la civilización. En el estado imperfecto de ésta, en que nos detienen antiguos hábitos, los individuos que se encuentran con algunas ventajas que no son el fruto de sus esfuerzos personales, tales como la posesión de tierras ó un puesto ó empleo que deben, las más de las veces á la imperfección de la organización política, prefieren gozar en la indolencia de una renta pequeña en vez de buscar el modo de aumentarla por la actividad de su espíritu y de su cuerpo: familias indolentes no forman hijos industriosos y trabajadores, y cuando se encuentran éstos, van á ejercer sus aptitudes en otra parte.

Estos propietarios imposibilitan la agricultura y con ella el progreso general del país; y si esto sucede, lógico es que retribuyan ese perjuicio sufrido por la sociedad entera bajo la forma de impuestos, no sólo arreglados con relación á la extensión de tierras, sino que aumentaran en progresión geométrica dentro de ciertos límites prudentes, á medida que su extensión aumentara en progresión aritmética. De esta manera, ó bien el gobierno adquiriría una renta que se afectaría á la adquisición de buenas tierras particulares para la agricultura destinados á la venta una vez bien subdivididas y con facilidad de pago, para que pueda ser propietario el mismo agricultor, tierras en que el mismo gobierno establecería las obras de riego y otras indispensables para el buen éxito de la empresa; ó bien el propietario se vería en la necesidad de subdividir y enajenar parte de sus propiedades, ó bien ocuparse en hacerlas producir, entregándolas á la agricultura, en cuyo caso se disminuirían proporcionalmente los impuestos territoriales indicados antes para las tierras improductivas.

¿Qué dificultades se opondrían al establecimiento de semejantes impuestos? ¿Son ellas de orden administrativo, legal ó constitucional? Bastaría hacer observar que las leyes se dictan para los

pueblos y no se crean los pueblos para las leyes; y si algo se opusiera en las actuales, ello demostraría que no satisfacen las exigencias, las circunstancias, las necesidades del bienestar del pueblo y no obedecen á la obligación de favorecer el progreso del país. En los Estados Unidos y otros países nunca son éstos pretextos suficientes para impedir las buenas reformas y si éstas se consideran necesarias, las leyes y hasta la constitución se reforman previamente sin dificultad alguna.

Pero si el mal apuntado existe, esa misma indiferencia de los propietarios más poderosos es causa suficiente para demostrar que al gobierno sólo corresponde la iniciativa en el estudio y construcción de las obras de riego y en el caso de hallarse subdividida la propiedad y ser propietario todo agricultor, los intereses privados serían tan variados y encontrados que sólo el gobierno podría, como antes, resolver con acierto todo problema relativo á riegos, pudiendo sí, entregar su explotación á los particulares, previa una seria reglamentación del servicio y uso de las aguas.

Para la explotación misma parece estar demostrado, en Francia por ejemplo, que las empresas formadas por propietarios ó sindicatos no dan resultado práctico alguno, pues son muchas las dificultades administrativas y técnicas á vencer, particularmente cuando, como en estos casos para asegurar un éxito completo á la explotación es necesario aplicar con toda severidad las penalidades en que incurren los mismos propietarios por abusos cometidos en el empleo de las aguas de riego, dificultades que si bien pueden vencerse cuando se trata de grandes ciudades, no se dominan y salvan en pequeñas aldeas. En efecto, si para asegurar una repartición regular y económica de las aguas hay que fijar con toda precisión el volumen de agua en el canal principal al origen de cada derivación secundaria, establecer para los riegos un orden de turnos que no admita incertidumbre y asegurar la represión de los abusos y fraudes, no hay duda que se requieren agentes especiales, imparciales, rectos y enérgicos en la represión de los abusos. No obstante se citan aún en Francia tres sindicatos que funcionan regularmente en el departamento de Provence, pero como casos excepcionales.

Pero si corresponde á los gobiernos la iniciativa en la ejecución de estas obras su acción ha sido muy deficiente. No es que lo ignoren los hombres que tienen el valor de manifestar con franqueza sus opi-

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden. Gesellschaft, Leipzig. — Mittheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte über die Verhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen, Elberfeld. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mittheilungen, Stuttgart. — Schriften der Physikalisches — Oekonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungria

Verhandlungen des naturforschen des Vereines; Brünn. — (Agram) Societe Archeologische « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien. — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenschaftlich Medicinischen Vereines für-Bohmen, « Lotus » Praga. — Jahrbuch des Ungarischen Kaphthen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de

l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Ciencias, Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Ciencias, Industria, Politica e Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geographica e Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geographica e Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Meteorológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico e Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional. — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Higiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial, Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arquitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metalúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmacy and Materia Medica, Cincinnati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minnesota Academy of Natural Sciences, Minnesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territories, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwaukee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Journal of the New Jersey Natural History, New Jersey. Trenton. — Journal of the Military Service Institution of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill, Nord-Carolina. — « La América Científica », New York. — Librarian Augustana College, Rock Island, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Philadelphia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann. Report of the Board of trustees of the Public Museum, Milwaukee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixteenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinnati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commissioners Second Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institu-

tion, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinnati. — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Engineer Society of Western, Pennsylvania. — Proceeding of the Davenport Academy, Iowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portland, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnéenne du Nord de la France, Amiens. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientifiques, Angers. — Bull. de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de l'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpellier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathématiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Publie et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Etude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Netherlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — British Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

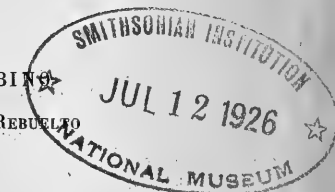
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUELLO



MAYO 1907. — ENTREGA V. — TOMO LXIII

ÍNDICE

CARLOS WAUTERS, Zonas de regadío en Tucumán (*continuación*)..... 193

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1907

JUNTA DIRECTIVA

Presidente.....	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
Vicepresidente 1º.....	Doctor Cristóbal M. Hicken
Vicepresidente 2º.....	Doctor Juan B. Ambrosetti
Secretario de actas.....	Ingeniero Arturo Grieben
Secretario de correspondencia.....	Ingeniero José Debenedetti
Tesorero.....	Ingeniero Luis Miguens
Bibliotecario.....	Ingeniero Federico Birabén
	Ingeniero Mauricio Durrieux
	Ingeniero Vicente Castro
	Ingeniero Julio Labarthe
Vocales.....	Ingeniero Domingo Selva
	Doctor Guillermo Schaeffer
	Doctor Jorge Magnin
	Doctor Horacio Arditi
Gerente.....	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios; se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*; sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes.....	1.00
Por año.....	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

niones desde los altos cargos que desempeñan; y así vimos al primer ministro de obras públicas de la nación, para no referirnos sino á lo que pasa en la República Argentina, expresarse en los siguientes términos (1) al exponer sus ideas respecto á la necesidad y conveniencia de fomentar las obras de riego:

En capítulos anteriores, al tratar de las vías de comunicación, he expuesto la necesidad de preocuparse de facilitar los transportes terrestres y fluviales, para que abaratando los fletes que hoy paga la producción, la economía de gastos contribuya á mejorar el estado de aquélla y sería inoficioso insistir sobre las consideraciones aducidas al respecto.

Pero si aquellos hechos no se discuten, si es indispensable para el porvenir y prosperidad del país y para evitar los perjuicios que hoy se sienten, fomentar é impulsar el desarrollo de su producción, á las medidas tendientes á dar facilidades en los transportes corresponde como un complemento las que permitan el mayor y mejor cultivo del suelo y el aumento de la ganadería y de la agricultura, que á su vez, robustecería industrias existentes y daría nacimiento á otras nuevas.

Entre esas diversas obras, ninguna puede tener mayor importancia y trascendencia que las destinadas á la irrigación del suelo por medio de canales, derivados de ríos y arroyos, pozos artesianos ó por embalses que transformen las aguas perjudiciales en aguas útiles.

La administración actual, ha dedicado desde el primer día preferente atención á esta clase de trabajos, convencida no sólo de la necesidad de ejecutarlos cuanto antes, sino también de que todo lo que en ellos se invierta, será siempre reproductivo para pueblos y gobiernos, desde que como consecuencia de ellos, se subdividirá la propiedad, haciéndola accesible al mayor número, arraigará en las poblaciones hábitos de trabajo, creará el cariño al suelo que se labra con el propio esfuerzo y será base de fortuna, prosperidad y bienestar para los que apliquen sus energías á cambiar su condición de tierra ingrata en campos donde por fin, se vea la acción inteligente del hombre, aplicando los elementos que la naturaleza ha puesto en sus manos para cambiarlo y transformarlo todo.

La acción, pues, de los poderes públicos, debe encaminarse en ese sentido principalmente hacia el interior del país, donde la sequedad del clima y la carencia de lluvias hace esas obras más indispensables para incorporar á la producción y á la riqueza nacional enormes zonas de tierras hoy estériles, y que una vez productivas mejorarían la condición económica de aquéllos.

Debe aplicarse igualmente á los territorios del sur, no sólo para que en-

(1) EMILIO CIVIT, *Memoria al honorable congreso*, 1899.

tren como un factor de prosperidad y de progreso, sino también para que las aguas de sus ríos cesen de ser un peligro para vidas y haciendas, que constituya un serio inconveniente para su población.

No podía ser de otro modo para un infatigable ministro que ha iniciado resueltamente en nuestro país, lo que se ha dado en llamar en España, una era de « política hidráulica » prestando especial atención á los magnos problemas relacionados con la navegación interior y por hoy, al mejoramiento de las condiciones de nuestras principales arterias fluviales para facilitar las comunicaciones quizás más importantes que las terrestres, por lo mismo que constituyen medios de transporte mucho más económicos que éstos. Así, pues, él mismo se encarga de reconocer los pocos esfuerzos de la acción oficial: (1) :

La ley de organización de los ministerios ha encomendado al que desempeña, el estudio y construcción de obras de irrigación, y aun cuando por su naturaleza éstos son trabajos de carácter local, y por consiguiente, á cargo de los gobiernos de provincia, sin duda el legislador ha deseado con ello significar que esas obras merecen el auxilio de la nación, cualquiera que sea la zona del territorio donde se proyecten.

Tratándose de un país esencialmente agrícola y ganadero como el nuestro, esa protección se comprende y se explica sin esfuerzo, desde que todo lo que se relacione con la transformación y cultivo del suelo, debe contar con el concurso del gobierno federal, pues por ese medio se desarrolla la prosperidad y la riqueza nacional.

En la memoria anterior he tratado ya esta cuestión, pero las mismas causas que han paralizado la acción del ministerio en muchas iniciativas de interés público, han impedido también llevar á la práctica aquellas ideas, lo que es sensible sobre manera en obras como éstas de un carácter productivo. Así la materia de este capítulo, que, por la índole de los trabajos á que los habitantes de la república aplican sus energías y por los valiosos intereses que le están afectados, debiera ser uno de los que en este informe reflejase mayormente el impulso y la labor de los poderes públicos, es por desgracia lo contrario.

Las palabras del primer ministro de obras públicas que ha tenido la Argentina no han caído en el vacío: los que tienen el valor suficiente para llamar la atención pública hacia los grandes asuntos de

(1) EMILIO CIVIT, *Memoria al honorable congreso*, 1901.

estado no siempre tienen la satisfacción de poderlas solucionar, pero no por eso dejan de contribuir desde sus altos cargos al engrandecimiento nacional. Así vemos los actuales ministros de agricultura y obras públicas disputarse el honor de plantear el magno problema de la irrigación en los territorios nacionales, que ha sido ya objeto de un proyecto sometido á la sanción del honorable congreso argentino y cuyo texto reproducimos á continuación, lamentando que la premura del tiempo nos impida estudiarlo detenidamente, especialmente en cuanto se refiere al aprovechamiento que de él podrá hacer la provincia de Tucumán, muy reducido por no decir nulo, en nuestro concepto (1).

Art. 1º. — El poder ejecutivo hará estudiar y construir las obras de irrigación en los territorios nacionales y en las de aquellas provincias que se acojan á los beneficios de la presente ley.

Art. 2º. — Estas obras serán costeadas con un fondo especial que se denominará «Fondo de irrigación» y que será formado con los recursos siguientes :

a) Con quince millones de pesos que entregará el tesoro nacional en anualidades iguales, á contar desde el presente año.

b) Con el cincuenta por ciento (50 %) del producto de la venta y arrendamiento de tierras fiscales.

c) Con el cincuenta por ciento (50 %) de la parte de beneficios de la lotería nacional, que corresponda á las provincias acogidas á esta ley, ó de los fondos nacionales con que ese subsidio pudiera ser substituído. Mientras ese cincuenta por ciento esté afectado á los compromisos derivados de la ley número 4158, las provincias respectivas entregarán al fondo de irrigación el producto de impuestos provinciales y municipales recaudados en las tierras irrigadas construídas en virtud de esta ley.

d) Con el producto de las obras construídas.

e) Con los fondos especiales que en cualquier otra forma destinen á ese objeto la nación y las provincias.

(1) Tratado este proyecto recién en la 39ª sesión ordinaria por el honorable senado, en fecha 28 de septiembre de 1905, quedó indefinidamente aplazada su consideración : la discusión ha puesto en evidencia deficiencias indiscutibles del proyecto formulado sin noción clara y precisa del asunto y sin ningún criterio técnico, todo lo cual no justificaba sin embargo semejante resolución, desde que bastaba cambiar la articulación del proyecto salvando sus errores para plantear de una vez por todas la iniciación de los estudios reclamados como elementos previos indispensables para la realización de cualquier plan general de obras definitivas y serias.

Los dineros del fondo de irrigación serán depositados en el Banco de la Nación Argentina, y no podrán ser aplicados á otros fines que los de la presente ley.

Art. 3º. — Decláranse de utilidad pública todas las tierras susceptibles de ser irrigadas por medio de las obras construídas en virtud de las disposiciones de esta ley, y las necesarias para los embalses, canalizaciones y obras accesorias, establecimientos y caminos públicos, con los márgenes que en cada caso determine el poder ejecutivo.

Esas tierras serán expropiadas inmediatamente de reconocerse la practicabilidad y conveniencia de las obras respectivas, con la excepción á que se refiere el artículo 7º.

Art. 4º. — La nación conservará la administración y explotación de cada obra, hasta que con su producto se haya amortizado totalmente todo gasto cubierto con sumas tomadas del fondo de irrigación, y relacionado con el estudio, construcción, conservación y explotación de aquellas y los intereses respectivos al 4 por ciento anual, deducción hecha de los fondos provenientes de los ítems *c* y *e* del artículo 2º.

Cumplida esa condición, se entregará la propiedad, administración y explotación de la obra á la provincia respectiva. Si se tratara de un territorio federal, continuará la nación administrándola debiendo aplicar su producto líquido á obras de fomento del mismo territorio.

Art. 5º. — El estudio, construcción y ampliaciones de las obras, así como su conservación, administración y explotación, se hará por intermedio del ministerio de obras públicas. La zona irrigable con cada obra se dividirá en lotes de chacras, quintas y solares de edificación no debiendo exceder la extensión de una chacra ó quinta, de la que una familia puede cultivar convenientemente, según la naturaleza de los cultivos. Estos lotes serán concedidos á familias agricultoras, bajo las condiciones siguientes :

a) Deberán pagar el terreno en seis cuotas anuales, á contar desde la fecha en que queden habilitadas oficialmente las obras de irrigación. El valor total de las tierras irrigables deberá ser igual al importe de las obras, aumentado del costo de expropiación de aquéllas.

b) No se concederá más de un lote de cada una de las tres clases mencionadas, á una misma familia, y ésta tendrá la obligación de cultivar la chacra ó quinta que obtenga, y de residir en ella ó en su vecindad.

c) El título de propiedad de la tierra será entregado inmediatamente de pagada la última anualidad. La falta de pago de dos cuotas anuales hará perder el derecho á la concesión y á las sumas pagadas anteriormente, debiendo el lote ó lotes respectivos venderse en seguida en remate público. Perderá igualmente el derecho á la concesión y á las cuotas pagadas, el adjudicatario que antes de obtener el título definitivo de la tierra falte á algunas de las condiciones antes enumeradas.

Art. 6º. — Todos los lotes de chacras y quintas serán vendidos con derecho al servicio de irrigación. El uso del agua será obligatorio en ellos

desde que las obras queden habilitadas. El concesionario ó propietario de cada uno de aquéllos deberá abonar la cuota que fije el poder ejecutivo por los servicios de conservación, vigilancia y distribución, desde el momento en que pueda usar el agua.

Art. 7º. — Cuando los embalses, canalizaciones, ú otras obras costeadas con el Fondo de irrigación, hayan de servir para el mejor aprovechamiento ó distribución de aguas utilizadas ya en la irrigación de chaeras ó quintas que tengan adquirido legalmente el derecho al uso de aquéllas con anterioridad á la sanción de esta ley, tales chaeras ó quintas no serán expropiadas si sus propietarios las cultivan debidamente, haciéndose efectiva la expropiación sobre las tierras no irrigadas ó no cultivadas. Los poseedores de las tierras no expropiadas, deberán abonar además de la cuota por conservación, vigilancia y distribución á que se refiere el artículo anterior, una cuota adicional para contribuir al costo de las obras, que será igual á la mitad de la diferencia entre el valor de la tierra irrigada y de la no irrigada.

Art. 8º. — Los propietarios de terrenos irrigados no expropiados, no tendrán derecho á mayor cantidad de agua por hectárea, que la que se asigne á todos los demás terrenos irrigados, cualquiera que sea la cantidad nominal que le asigne su título provincial ó municipal. Toda provincia que se acoja á los beneficios de esta ley deberá dictar una ley en ese sentido, tomando por su propia cuenta la satisfacción de los reclamos justificados emergentes de la aplicación de lo estipulado en ese artículo.

Art. 9º. — Queda facultado el poder ejecutivo para celebrar convenios con los gobiernos de provincias y para adoptar todas las medidas necesarias para dar cumplimiento á las disposiciones de esta ley, y para hacer ejecutar todas las obras de irrigación que resulten practicables y convenientes según los estudios y proyectos que haga ejecutar y dentro de los recursos disponibles del fondo de irrigación.

Art. 10. — El poder ejecutivo podrá también hacer construir obras para la utilización de la fuerza hidráulica disponible en las obras de irrigación, ó en las corrientes de agua destinadas á ese objeto, ya sea transformándola en fuerza eléctrica, ya dándole otras aplicaciones industriales, convenientes, tanto de carácter público como privado. Queda igualmente facultado para contratar con empresas particulares, por plazos no mayores de quince años, la utilización y explotación de aquella fuerza, y para dictar los reglamentos del caso. Á los efectos del artículo 4º de esta ley formarán aquellas obras parte integrante de las de irrigación de que se deriven. En caso de ejecutarse obras para la utilización de fuerza hidráulica, independientes de las de irrigación, el poder ejecutivo queda autorizado para hacer uso de las facultades conferidas por el artículo 8º de esta ley.

Todas las sumas recaudadas por concepto de explotación directa, ó de concesión á empresas particulares, de las obras de utilización de fuerza hidráulica, ingresarán al fondo de irrigación.

Art. 11. — Todos los gastos que demande el cumplimiento de la presente ley serán pagados del fondo de irrigación, imputándose á la misma los gastos efectuados antes de la formación de aquél.

Art. 12. — Comuníquese al poder ejecutivo.

Esperemos que el proyecto merezca esta vez mejor suerte que otras tantas laudables iniciativas que la desidia esteriliza y que no obstante la exigua suma á que se refiere, señale su rápida aprobación el primer paso en el sentido de asegurar la irrigación de los ricos territorios del sur, la navegabilidad de sus ríos principales, y la incorporación de extensas tierras á la acción civilizadora de la colonización.

Pero si el gobierno federal no ha podido corresponder á las exigencias de las provincias, algunos de los gobiernos locales en cambio han realizado esfuerzos dignos de todo aplauso que deben hacerse conocer, porque encierran profundas enseñanzas para aquéllos que no se atreven aún á afrontar resueltamente su solución, presecindiendo de los intereses que afectan siempre obras de progreso como aquéllas y no teniendo presente sino aquéllas que van á beneficiar. Desgraciadamente son tan pocos los hombres verdaderamente útiles que tienen la visión clara de nuestro porvenir!

Para ellos recordemos una anécdota de Sarmiento. Se discutía en el senado un proyecto acordando una garantía de 7 por ciento sobre un capital de 800 000 pesos fuertes para construir el Ferrocarril de Buenos Aires á San Fernando. Los senadores que eran «razonadores universitarios, notables por su mala preparación para la nueva vida á que era llamado el país» se espeluznaban ante semejante concesión. Pero Sarmiento observaba que era tan poca cosa que un banquero en Londres á quien se le fuera á pedir esa suma contestaría: Veán ustedes al prestamista del barrio. Y agregaba: « En cuanto á mí, no he de morirme sin ver empleados en ferrocarriles en este país, no digo, 800 000 duros, sino 800 millones de duros! »

Como los senadores y la barra se echaran á reir, Sarmiento hace constar esa hilaridad en el acta, porque decía: « Necesito que las generaciones venideras sepan que para ayudar al progreso de mi país, he debido adquirir inquebrantable confianza en su porvenir. Necesito que consten esas risas, para que se sepa también con qué clase de hombres he tenido que lidiar! »

Córdoba, Mendoza, San Juan y Tucumán han ejecutado sucesivamente grandes obras de irrigación cuya descripción técnica es interesante bajo varios conceptos, porque demostraría que las condiciones

locales son muy variables, los procedimientos empleados distintos y los resultados alcanzados no son siempre satisfactorios.

Mientras se haga ese trabajo de conjunto que encierra todo un capítulo de hidráulica agrícola argentina, nos proponemos estudiar las obras ejecutadas en la última de las provincias citadas así como las que están en vías de ejecución, por cuanto forman el sistema de regadío artificial más completo que existe actualmente en la república, no obstante faltar aún en el plan general algunas de las obras que más decisivamente influirán en el desarrollo de la agricultura é industrias de la provincia.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN FÍSICA GENERAL DE TUCUMÁN

Descripción orográfica general. — División administrativa. — Hidrología general. — Climatología. — Área cultivada. — Producción. — Zonas de regadío. — Vías de comunicación.

La provincia de Tucumán es la más pequeña de las que forman la República Argentina y está situada al noroeste entre los 26° y 28° de latitud sud y los $0^{\circ}20'$ y $2^{\circ}0'$ de longitud oeste del meridiano nacional de Córdoba, entre las provincias de Salta, Santiago del Estero y Catamarca.

De acuerdo con los únicos mapas que circulan hoy y que no revisan carácter oficial alguno, se le asigna una superficie de 27 000 kilómetros cuadrados; pero dentro de los límites que le fija la comisión técnica designada para estudiar los antecedentes que permitan resolver las cuestiones de límites pendientes con las provincias vecinas (1), alcanzaría una extensión de 33 kilómetros cuadrados, esto es precisamente la superficie del Egipto comprendiendo terrenos incultos, lagos, etc. (2), recuerdo que hacemos únicamente porque permite comparaciones poco favorables á la provincia.

Bajo el punto de vista de la irrigación, que nos ocupa especialmente, la provincia puede dividirse dentro de los límites de su actual

(1) *Anuario de estadística de la provincia de Tucumán*, 1895.

(2) J. BAROIS, *Obra citada*, 1904.

jurisdicción, en una parte montañosa y en que el riego no es posible y que representa próximamente 13 000 kilómetros cuadrados de su superficie, formada por las ramificaciones de la cordillera de los Andes que en tres cordones principales de dirección general de norte á sud la recorren en casi toda su extensión, con excepción del cordón oriental que se pierde al norte de la ciudad capital, más ó menos al llegar al paralelo $26^{\circ}42'$ sud en que aparece otro transversal, llamado del Saladillo, que lo liga al segundo principal, formando el límite norte del gran plano inclinado hacia el sudeste en que se encuentra la capital de la provincia y el mayor número de villas de la misma, y cuya parte más baja corresponde precisamente al punto en que el río Salí entra en la provincia de Santiago del Estero. Ese es el cordón que atraviesa con un túnel el ferrocarril que cruzando las provincias de Salta y Jujuy al norte se prolonga actualmente hasta entrar en territorio de Bolivia, y que forma el límite sud de la cuenca hidrográfica tucumana cuyas aguas se proyecta reunir en el gran pantano que debe producir el dique de embalse de El Cadillal de que nos ocuparemos más adelante.

El cordón oriental de que hablamos, que comprende las sierras de la Ramada y del Campo, límite oeste de la planicie que se extiende al norte del paralelo $26^{\circ}42'$ sud y hasta los confines orientales de la provincia, comprende una zona de 2500 kilómetros cuadrados, caracterizada por una gran escasez de corrientes de aguas continuas. Este mismo cordón que se presenta más alto hacia el oeste y conocido ya con el nombre de Sierras del Nogalito, Medinas ó Jarami y Alto de las Salinas, forma con aquellas el mismo núcleo montañoso, entre cuyos cordones existe un valle que recorre el río de Medina, que cambia su nombre por el de la Calera más al sud.

El cordón central y que atraviesa la provincia de norte á sud con los nombres de Cumbres Calchaquies, de Tafi y Aconquija como macizos predominantes, presenta varios contrafuertes orientales como el Alto de la Totorá, de los Vipos, de los Planchones, la sierra de San Javier al norte y de Santa Ana, Casas Viejas, Balcozna, Paquilingasta al sud: desde la latitud $26^{\circ}42'$ sud, forman el límite poniente de la gran llanura que se extiende al este hasta los límites de la provincia, y al norte de aquella latitud, el límite oeste de la cuenca hidrográfica del río Grande ó Salí que cruza el cordón transversal del Saladillo de que hablamos antes en el paraje llamado Cajón del Cadillal, para recorrer luego esta gran llanura del sud que atraviesa en toda su longitud, sirviendo propiamente de desagüe general á toda la pro-

vincia que recorre desde su límite norte hasta el del sud, dividiendo en dos partes perfectamente caracterizadas por su sistema hidrográfico la llanura sudeste de la provincia, próximamente de 11 500 kilómetros cuadrados, dejando 7500 kilómetros cuadrados al oeste y sud y el resto de 4000 kilómetros cuadrados al este hasta las fronteras con la provincia de Santiago del Estero.

El tercer cordón orográfico, que desde el paralelo $26^{\circ}42'$ sud al norte forma el límite oeste de la provincia y conoció con el nombre de Cajón ó Huascha-Ciénega, encierra la parte tucumana de los valles calchaquíes, que más al sud, en territorio de jurisdicción catamarqueña hoy, se llama Santa María, valles que atraviesa de sud á norte el río del mismo nombre, tributario del de Guachipas, que pertenece á la cuenca hidrográfica del río Pasaje, en la provincia de Salta.

En toda la región montañosa de 13 000 kilómetros cuadrados existen hermosos valles, afamados por sus productos variados, que distribuidos en numerosas secciones comprenden próximamente 4000 kilómetros cuadrados, pero en que el riego es nulo hoy por hoy.

De modo, pues, que bajo el punto de vista de la irrigación, la provincia presenta cuatro zonas ó divisiones con caracteres propios que analizaremos más adelante. La primera de 9000 kilómetros cuadrados próximamente, de montañas y serranías en que el riego es imposible; la segunda de 4000 kilómetros cuadrados más ó menos, de valles y vertientes comprendidas entre aquéllas; la tercera, una llanura al noreste de la provincia, con 3500 kilómetros cuadrados próximamente y la cuarta, la gran llanura del sudeste con 11 500 kilómetros cuadrados más ó menos.

En un estudio como éste, poca importancia debe presentar la división administrativa de la provincia; pero para la más fácil interpretación de lo que sigue, haremos notar que ella se ha dividido en 11 departamentos, siendo los de Burruyacu, Trancas y Tafí al norte, Leales, Cruz Alta, Capital, Famaillá y Monteros al centro, y Chichigasta, Río Chico y Graneros al sud.

Respondiendo á prescripciones de la ley de riego en vigencia, las áreas que se benefician con el riego artificial están clasificadas por departamento, aun cuando bajo el punto de vista del riego forman zonas tributarias de los distintos ríos y arroyos que surcan la provincia.

Al estudiar el sistema hidrográfico de la provincia, resalta la gran

cantidad de corrientes de agua que lo forman y determinan las condiciones especialmente privilegiadas de la misma, que ofrecen un contraste singular con la pobreza de las provincias vecinas en elemento tan indispensable de vida y progreso.

Pero para formar un concepto claro del sistema, conviene referirse á las grandes divisiones que hemos establecido como resultado de la distribución de las montañas que forman el sistema orográfico, limitándonos al examen de las condiciones que caracterizan á las dos últimas, desde que las primeras no ofrecen interés alguno por ahora en nuestro estudio.

La llanura del noroeste que comprende la parte oriental del departamento de Burruyacu no presenta ningún río importante; es una región cubierta en gran parte de su extensión, con bosques de quebracho, algarrobo, cevil, nogal, cedro, tipa y laurel, entregada principalmente á la industria ganadera.

Llueve mucho en verano, pero en invierno la seca es persistente; las cumbres que limitan esta llanura hacia el oeste forman la divisoria de aguas, de tal modo que las meteóricas que caen sobre sus vertientes occidentales se reúnen para formar un río bastante caudaloso, el Calera, pero que es afluente del río Salí y que no aprovecha la llanura de que nos ocupamos. Así se explica que no haya cuenca hidrográfica bastante extensa para alimentar corrientes de aguas permanentes y suficientemente caudalosas para el riego de la misma.

En cambio existen varios arroyos pequeños de poco caudal, Requelme, Jagüel y Burruyacu, etc., manantiales ó simples ojos de agua, que pierden sus aguas en el subsuelo después de un corto recorrido y que no alcanzan á asegurar la agricultura. En el límite norte existe el arroyo de Urueña que no permite el servicio regular de 300 hectáreas en toda época del año. Más al sud el arroyo del Tajamar, en que se ha construído en 1895, con un costo de pesos 30 000 una represa de agua de 100 000 metros cúbicos próximamente de capacidad y cuyo objeto no es de embalsar ese reducido volumen de agua sino, reunir una cantidad suficiente para llenar las acequias y conseguir que éstas, en los trechos que cruzan arenales ó terrenos muy absorbentes y que se resecan en invierno con la falta de lluvias, puedan perder parte del caudal por infiltración y reservar el resto para los usos á que está destinada.

La mayor parte de este caudal de agua se destina para la bebida de haciendas y no la hay disponible para la agricultura.

No se han hecho investigaciones en la región para conocer la exis-

tencia de aguas subterráneas, freáticas, semisurgentes ó artesianas : las hay de la napa freática pero no abundantes. Propiamente hablando no se conoce la formación geológica del subsuelo, no obstante presentar los mismos caracteres generales de la zona que luego estudiaremos y en que se ejecuta actualmente bajo nuestra dirección y vigilancia, una perforación que alcanza ya á 200 metros de profundidad y en que se han atravesado ya tres napas de agua.

Resulta, pues, que estos 2500 kilómetros cuadrados de la llanura nordeste de la provincia, no se presentan de condiciones favorables para el riego artificial. Recién desde hace un año hemos establecido varias estaciones pluviométricas en esta región para iniciar su estudio bajo una base científica y no hemos de tardar en empezar el estudio del subsuelo y sus aguas, en que seguramente habrá que buscar ese elemento de vida para la región.

La llanura sudeste es la zona privilegiada de la provincia pero no en toda su extensión, pues como lo hacíamos notar antes, el río Salí que la cruza de norte á sud, la divide en dos zonas de caracteres propios y distintos.

La del este que comprende íntegros los departamentos de Cruz Alta y Leales y la parte sud del de Burruyacu con una extensión total de 4000 kilómetros cuadrados no comprende un solo río de importancia, con excepción del río de la Calera cuya cuenca hidrográfica, dentro del cordón orográfico oriental citado antes, presenta extensión reducida y no permite el riego de 2500 hectáreas durante todo el año en forma regular y metódica. Más aún, esta zona no tiene arroyos ni vertientes ú ojos de agua : sólo se forma un arroyo, llamado Muerto, en el límite sud del departamento de Cruz Alta, que cruza de norte á sud al de Leales y que proviene exclusivamente del desagiüe del subsuelo de las zonas del departamento de Cruz Alta, que desde muchos años atrás practican el riego artificial sin haber pensado en el desagiüe de las tierras.

Esta región aparece, pues, de una pobreza franciscana en cuanto á aguas propias y continuas: de aquí su fisonomía pobre, sin agricultura no obstante la inmejorable condición de sus campos pastosos, una vez que el riego llega á alcanzarlos. Así, la parte de Cruz Alta que se riega con las aguas del río Salí, representa la región más cultivada de la provincia, en que mayor número de ingenios para la elaboración de la caña de azúcar se han establecido y en que hay mayor densidad de propiedad regada : es la zona que especialmente estudiaremos más adelante.

La región del oeste del río Salí es en cambio la que mayor profusión de ríos y arroyos presenta. El río Salí al entrar á esta llanura del sudeste por el cajón de El Cadillal, ha recorrido ya de norte á sud la provincia desde su límite actual con la de Salta, donde se le da el nombre de río del Tala y cuyos nacimientos están en las mismas faldas orientales del cordón orográfico central de las cumbres Calchaquies. Después de correr de poniente á naciente y cruzar el Ferrocarril Central Norte de Tucumán á Salta, se dirige hacia el sud sirviendo de desagüe general de una cuenca hidrográfica de 4100 kilómetros cuadrados (1) y recibe sucesivamente en su margen derecha las aguas de los ríos Zárate, Alurralde, Vipos y Tapia, y en la izquierda el de Aranda y otros pequeños arroyos del Pescado, Trancas, Urquillal, Hornillo, Tuna Sola, Bella Vista, Cortadera, Ticucho, India Muerta y Salinas.

Saliendo del cajón citado el río Salí, siempre en su marcha hacia el sud de la provincia, continúa recibiendo las aguas de los ríos Lules, Colorado, Valderrama, Seco, Gastona, Chico y Graneros, todos afluentes de la margen derecha y cuyos nacimientos se encuentran en el cordón orográfico central descripto antes. En la margen izquierda sólo recibe las aguas del río Calera, de importancia mucho menor que cualquiera de los otros citados.

Conservamos los detalles de operaciones de aforo practicadas en algunos de estos ríos, en las crecidas del verano de 1886 á 1887, cuando se practicaban estudios para la reconstrucción de los puentes del Ferrocarril Central Córdoba, de esta ciudad á Tucumán. Reproducimos aquí los cuadros de aforo practicados por el método Wichmann y ejecutados por su mismo autor, indicando aquí los resultados:

	Metros cúbicos por segundo
Río Lúles	635
Río Simoca	122
Río Seco	753
Río Gastona	838
Río Atahona	50
Río Chico	854
Total	3252

(1) C. WAUTERS, *Dique de embalse El Cadillal*, 1904.

AFORO DEL RÍO LÚLES

Caudal en la creciente de 1886 á 1887

Número de la sección	Distancia l en metros	Desnivel i en metros	Area A en metros cuadrados	Perímetro mojado p en metros	Radio hidráulico $R = \frac{A}{p}$	Coefficiente de frotamiento K	K^2	$\frac{dl}{A^3 K^2}$
0	—	—	251.41	81.91	3.06	51.12	2 613.25	—
1	1.00	0.06	242.07	72.05	3.35	51.35	2 636.82	0.000 000 192 0
2	1.00	0.10	226.62	57.00	3.97	54.39	2 958.27	0.000 000 165 5
3	39.71	0.02	217.03	54.82	3.95	54.32	2 950.66	0.000 000 072 2
4	16.29	0.08	210.57	53.57	3.93	54.25	2 943.06	0.000 000 020 0
5	50.00	0.14	167.21	46.33	3.61	53.10	2 819.61	0.000 000 175 7
6	100.00	0.06	178.90	48.47	3.67	53.31	2 841.96	0.000 000 302 4
7	100.00	0.13	214.61	63.17	3.39	52.30	2 735.29	0.000 000 233 6
	500.00	0.59						0.000 001 162 0

$$Q = \sqrt{\frac{0.59}{\frac{1}{19.62} \left[\frac{1}{(214.61)^2} - \frac{1}{(251.41)^2} \right] + 0.000\ 001\ 162\ 0}} = 635 \text{ m}^3 \text{ s.}$$

AFORO DEL RÍO SIMOCA

Caudal en la creciente de 1886 á 1887

N	l	i	A	p	$R = \frac{A}{p}$	K	K^2	$\frac{dl}{A^3 K^2}$
0	—	—	41.46	20.53	2.01	45.89	2 105.90	—
1	100.00	0.05	34.78	15.96	2.17	46.77	2 187.45	0.000 017 342
2	100.00	0.25	43.49	18.69	2.32	47.59	2 264.85	0.000 010 032
3	100.00	0.18	36.76	17.20	2.13	46.55	2 166.90	0.000 015 979
4	100.00	0.14	58.80	25.73	2.28	47.37	2 243.85	0.000 005 640
5	100.00	0.12	36.57	17.62	2.07	46.32	2 136.30	0.000 016 864
6	100.00	0.46	43.27	18.58	2.32	47.59	2 264.85	0.000 010 125
7	50.00	0.15	52.99	21.25	2.49	48.53	2 355.15	0.000 003 032
	650.00	1.35						0.000 079 015

$$Q = \sqrt{\frac{1.35}{\frac{1}{19.62} \left[\frac{1}{(52.99)^2} - \frac{1}{(41.46)^2} \right] + 0.000\ 079\ 015}} = 122 \text{ m}^3 \text{ s.}$$

AFORO DEL RÍO SECO

Caudal en la creciete de 1886 á 1887

N	l	i	A	p	$R = \frac{A}{p}$	K	K ²	$\frac{dl}{A^3 K^2}$
0	0.00	0.000	466.78	194.16	2.40	47.90	2 294.4	—
1	100.00	0.009	421.27	157.06	2.68	49.40	2 440.4	0.000 000 086 1
2	100.00	0.014	324.57	120.15	2.70	49.40	2 440.4	0.000 000 144 0
3	100.00	0.011	264.45	84.68	3.12	51.33	2 634.8	0.000 000 173 8
4	100.00	0.013	270.79	82.75	3.27	51.85	2 688.4	0.000 000 155 0
5	100.00	0.017	230.89	83.89	2.75	50.15	2 515.0	0.000 000 271 0
6	100.00	0.012	281.08	102.08	2.75	50.15	2 515.5	0.000 000 182 8
7	100.00	0.013	274.06	92.94	2.95	50.65	2 565.4	0.000 000 176 0
8	100.00	0.014	275.16	93.03	2.95	50.65	2 565.4	0.000 000 174 1
9	100.00	0.008	284.24	108.32	2.62	48.92	2 392.3	0.000 000 197 1
	900.00	0.110						0.000 001 559 9

$$Q = \sqrt{\frac{1.11}{\frac{1}{19.62} \left[\frac{1}{(284.24)^2} - \frac{1}{(466.78)^2} \right]} + 0.000\ 001\ 559\ 9}} = 753\ \text{m}^3\ \text{s.}$$

AFORO DEL RÍO GASTONA

Caudal en la creciete de 1886 á 1887

N	l	i	A	p	$R = \frac{A}{p}$	K	K ²	$\frac{dl}{A^3 K^2}$
0	—	—	260.71	97.31	2.66	49.50	2 450.25	—
1	50.00	0.06	273.98	100.19	2.73	50.05	2 505.00	0.000 000 099 5
2	50.00	0.11	261.50	128.87	2.03	46.00	2 116.00	0.000 000 170 1
3	50.00	0.07	282.81	144.98	1.95	45.80	2 097.60	0.000 000 152 7
4	50.00	0.09	278.16	132.04	2.12	46.50	2 162.30	0.000 000 140 2
5	50.00	0.07	293.97	133.97	2.21	46.90	2 199.60	0.000 000 119 7
6	50.00	0.04	286.67	171.10	1.68	43.10	1 857.60	0.000 000 194 8
7	100.00	0.05	338.68	123.36	2.79	50.20	2 520.05	0.000 000 125 9
	400.00	0.49						0.000 001 002 9

$$Q = \sqrt{\frac{0.49}{\frac{1}{19.62} \left[\frac{1}{(338.68)^2} - \frac{1}{(260.71)^2} \right]} + 0.000\ 001\ 002\ 9}} = 838\ \text{m}^3\ \text{s.}$$

AFORO DEL ARROYO ATAHONA

Caudal en la creciente de 1886 á 1887

N	l	i	A	p	$R = \frac{A}{p}$	K	K^2	$\frac{dl}{A^3 K^2}$
0	—	—	39.73	26.42	1.50	41.70	1 738.90	—
1	54.30	0.16	32.83	23.56	1.40	40.80	1 664.60	0.000 021 770 0
2	120.85	0.05	34.28	23.09	1.48	41.60	1 730.60	0.000 010 020 0
3	196.25	0.35	26.93	17.45	1.54	42.02	1 765.70	0.000 099 200 0
4	255.50	0.28	27.17	20.29	1.34	40.30	1 624.10	0.000 159 500 0
5	75.80	0.04	32.09	20.65	1.55	42.03	1 766.50	0.000 026 810 0
	702.70	0.88						0.000 347 300 0

$$Q = \sqrt{\frac{0.88}{19.62 \left[\frac{1}{(32.09)^2} - \frac{1}{(39.73)^2} \right]} + 0.000 347 300 0} = 50 \text{ m}^3 \text{ s.}$$

AFORO DEL RÍO CHICO

Caudal en la creciente de 1886 á 1887

N	l	i	A	p	$R = \frac{A}{p}$	K	K^2	$\frac{dl}{A^3 K^2}$
0	—	—	396.72	162.20	2.45	48.10	2 313.60	—
1	50.00	0.15	340.87	145.90	2.34	47.60	2 265.80	0.000 000 081 1
2	50.00	0.04	266.63	123.23	2.16	46.70	2 180.90	0.000 000 187 7
3	50.00	0.08	298.88	112.16	2.67	49.30	2 430.50	0.000 000 086 4
4	50.00	0.55	270.77	128.16	2.12	46.50	2 162.30	0.000 000 149 2
5	50.00	0.125	307.92	132.21	2.33	47.60	2 265.80	0.000 000 099 9
6	50.00	0.065	345.33	145.72	2.36	47.70	2 275.30	0.000 000 077 9
7	50.00	0.065	343.89	145.45	2.36	47.70	2 275.30	0.000 000 078 7
8	50.00	0.065	358.64	166.30	2.16	46.70	2 180.90	0.000 000 082 6
9	50.00	0.060	370.70	171.56	2.16	46.70	2 180.90	0.000 000 077 1
	450.00	0.705						0.000 000 920 7

$$Q = \sqrt{\frac{0.705}{19.62 \left[\frac{1}{(370.70)^2} - \frac{1}{(396.72)^2} \right]} + 0.000 000 920 7} = 854 \text{ m}^3 \text{ s.}$$

AFORO DEL RÍO MARAPA Ó GRANEROS

Caudal en la crecida de 1903 á 1904

N	<i>l</i>	<i>i</i>	A	<i>p</i>	$R = \frac{A}{p}$	K	K ²	$\frac{A^3 K^2}{dl}$
1	—	—	89.50	71.60	—	—	—	—
2	20.00	0.12	93.00	70.25	1.33	42.90	1 341.62	0.000 000 957
3	20.00	0.13	87.50	78.25	1.12	41.10	1 689.19	0.000 001 383
4	20.00	0.12	85.00	73.40	1.16	41.40	1 718.21	0.000 001 390
5	20.00	0.13	80.00	82.10	0.97	39.50	1 560.06	0.000 002 055
	80.00	0.50						0.000 005 785

$$Q = \sqrt{\frac{0.50}{\frac{1}{19.62} \left[\frac{1}{(80.00)^2} - \frac{1}{(89.50)^2} \right]} + 0.000\ 005\ 785}} = 261 \text{ m}^3 \text{ s.}$$

Agregaremos un aforo hecho en el río Graneros ó de Marapa durante el verano de 1903 á 1904 por el mismo método, que arroja 261 metros cúbicos; para el río Salí tomaremos una crecida ordinaria de 200 metros cúbicos por segundo (1); para el Valderrama, que tiene una cuenca hidrográfica mucho mayor que cualquiera de los otros, nos contentaremos con una crecida igual á la del río Gastona; y para el Colorado una como la del río Lules, prescindiendo de todas las de los arroyos y ríos restantes.

Resulta así que, si como veremos más adelante, la lluvia se hace general en la provincia y los ríos crecen á un tiempo, puede llegar el caso de reunirse en el río Salí un caudal de 5100 metros cúbicos por segundo al salir de la provincia y penetrar en la de Santiago del Estero, donde cambia de nombre para llamarse río Dulce.

Este abundante caudal da una idea de la riqueza del sistema hidrográfico en esta parte de la llanura de la provincia, situada al oeste del río Salí: es una zona de 5500 kilómetros cuadrados que se presta admirablemente para el establecimiento del río artificial, pues tiene pendiente natural hacia el Salí que viene á servir de desagüe general, ríos y arroyos numerosos que corren á cada 10 kilómetros de

(1) Véase *Nuestra memoria citada*.

distancia hacia el mismo colector, y tierras excepcionalmente aptas para la agricultura. Á juzgar por el aspecto de las partes más altas, en que no ha penetrado aún el hacha demoledora, toda esta región ha estado cubierta de bosques seculares cuyos detritus han contribuído, con el transcurso de los años, á formar una gruesa capa de tierra vegetal, con abundante humus que recubre todo el subsuelo, formado en términos generales de margas abigarradas características de una formación cretácea, que á su vez recubre los terrenos primitivos compactos é impermeables de las sierras del oeste. Á esa exuberante vegetación forestal, que favorece á su vez la de arbustos y plantas más pequeñas que forman un impenetrable tejido entre sus troncos y follajes tupidos, debe sus especiales propiedades para el cultivo esta tierra riquísima: desgraciadamente va desapareciendo ante la agricultura que empieza á invadir las lomas y quebradas más bajas y accesibles, y sin que la administración adopte oportunas disposiciones para reglamentar la tala de bosques ó su renovación parcial y metódica.

Pero el enorme caudal de agua que se reúne en los grandes ríos indicados no forma sino parte de las aguas corrientes de la zona. Existen además innumerables arroyos de menor importancia, cuya existencia ha querido atribuirse exclusivamente á la influencia de los rocíos, cuyo producto de condensación es tanto menor cuanto más lejos de la sierra, y á tal punto abundante á su pie, que muchos cultivos pueden hacerse sin necesidad de riego alguno y con sólo la humedad en que conservan al suelo á pesar de secas prolongadas.

Se ha querido atribuir á estos arroyos un origen distinto del que generalmente presentan los que recorren terrenos permeables y que darían un carácter hidrológico especial á esta zona. No serían debidos al escurrimiento de las aguas meteóricas que han penetrado en los terrenos permeables, sino á la condensación de los rocíos. Y esto porque de las montañas del oeste, formadas por terrenos compactos é impermeables, no pueden brotar aguas perennes, desde que la experiencia demuestra que sólo pueden hallarse vertientes ú ojos de agua en ellos, cuando se acumulan detritus de las mismas rocas en puntos determinados, ó se combinan hendiduras que las atraviezan para dejar salir las aguas que allí se infiltran, y que por lo mismo sólo pueden ser constantes cuando esas filtraciones se ven alimentadas, en forma permanente, por lluvias frecuentes ó deshielos prolongados, causas ambas que no existen en la región que nos ocupa.

En estas condiciones el agua proveniente de la condensación del

rocío humedece diariamente el terreno de la espesa floresta que cubre esas tierras, y al reunirse las gotas de rocío que caen abundantes de las hojas, ramas y troncos, forman numerosas venas líquidas que poco á poco van reuniendo sus aguas en las depresiones más pequeñas del terreno, y luego engrosando paulatinamente su caudal por la reunión sucesiva de nuevas aguas acumuladas en la misma forma, alcanzan las partes más bajas del terreno para dar origen allí á verdaderos arroyos. Gran parte del caudal se infiltra en las capas permeables superficiales: pero la abundancia del rocío salva este inconveniente, dando lugar á la formación de aquel fenómeno de escurrimiento superficial.

En este concepto se explicaría la circunstancia de presentarse aquellos arroyos siempre más abundantes cuanto más se alejan de su origen, sin que el observador pueda notar la incorporación de caudales apreciables á simple vista, desde que dado aquel proceso, el escurrimiento debe hacerse por múltiples puntos simultáneamente; los arroyos serían así de una perennidad extrema, pequeños y abundantes en todas las faldas de la sierra.

Pero no hay datos positivos que permitan fundar semejante hipótesis que ha sido calificada de ingeniosa, y aun cuando el asunto reviste suma importancia para los intereses del porvenir agrícola de la zona que nos ocupa, no se han hecho investigaciones prolijas, metódicas y que abarquen una zona suficientemente extensa como para hallar la solución del problema de carácter general que envuelve; la circunstancia de haber tenido que estudiarlo para la parte de la sierra más próxima á la ciudad y en la que se encuentran los arroyos cuyas aguas se utilizan para el servicio de dotación de aguas corrientes potables á la población de la misma, nos ha dado la oportunidad de reunir algunos elementos de juicio que analizaremos en una memoria especial, no deteniéndonos aquí sino para hacer algunas ligeras consideraciones en asunto que tan íntimamente se relaciona con la hidrología general de la principal zona de regadío de la provincia.

Se comprende que no pueden resolverse cuestiones de tanta magnitud en regiones que recién tienden á incorporarse á las que requieren estudios científicos serios, que para ser completos exigirían el desarrollo de un amplio programa como el que ha formulado Verstraeten para la Bélgica, con la aprobación del último Congreso Internacional de Hidrología de París, y comprende: 1° observaciones pluviométricas completas y continuadas; 2° determinación de la proporción de agua de lluvia que se escurre á la superficie y de las que se infiltran;

3° estudio de las modificaciones que experimenta el agua infiltrada, su movimiento y reconcentración para formar napas más ó menos abundantes y extensas, libres ó forzadas. 4° modificaciones de la forma, calidad y cantidad más ó menos variable según las estaciones ú otras causas de su desprendimiento de las tierras ó su alumbramiento; aforos y caracteres de los arroyos que se producen así, para no citar sino las observaciones del programa que más directamente se relacionan con el asunto. Y tanto menos debe llamar la atención la ausencia de semejantes estudios en Tucumán, recordando que en la misma Europa ó en los Estados Unidos de Norte América, no existe aún una sola cuenca que haya sido sometida á un estudio tan completo pero necesario para responder á bases realmente científicas.

Ante todo hagamos notar que en la zona que nos ocupa la abundancia de arroyos apreciables, no es precisamente en las faldas de la sierra, sino por el contrario en la parte baja del plano inclinado á cuyo pie corre el río Salí, como desagüe general de toda esa extensa zona. Los rocíos son abundantes en las faldas de la sierra, es decir, en la parte alta del plano y al pie de ese cordón orográfico central, que viene á hacer el papel de una muralla contra la cual vienen á golpear las corrientes atmosféricas, cargadas de vapor de agua durante el día; y también lo son en la llanura, especialmente en la parte baja cubierta de arroyos, terrenos pantanosos y desagües forzosos de los terrenos altos, corrientes que cargadas de agua cual una esponja al chocar contra un obstáculo cualquiera que la interrumpe en su trayectoria, pierde su agua por un fenómeno puramente mecánico.

El estudio comparativo de la distribución de las lluvias y vientos reinantes, muestra la acción predominante de los del sud y sudeste, es decir, de aquellos que encuentran en las sierras el primer obstáculo que impone á las corrientes atmosféricas su rápida ascensión á regiones más frías, con su consiguiente desprendimiento de agua.

El origen y causa de la actividad de las corrientes de agua está sin duda en las condensaciones atmosféricas pero no basta esto para atribuir directamente al rocío el agua de los arroyos. El rocío para producirse abundante no requiere aporte de vapor acuoso de otras regiones por la acción de los vientos; en regiones de la zona semitropical, bastan las alternativas diurnas de temperatura para provocarlo: es lo que pasa en las faldas de las sierras que forman el cordón orográfico de Burruyacu en que abundan también los rocíos, no hay arroyos abundantes y los vientos que los alcanzan recorren extensas regiones en que no hay aguas superficiales que alimente semejante

depósito acuoso. Hay entonces un fenómeno de termodinámica estudiado por Regnault y que permitió á Munke calcular la capacidad del aire para saturarse de vapor de agua á distintas temperaturas y llegar á la conclusión que las condensaciones atmosféricas, rocío ú otras, son mayores para un mismo cambio de temperatura en verano que en invierno ó para una misma estación en los países cálidos que en los templados. De modo que diariamente al bajar la temperatura de la atmósfera, se precipita una gran cantidad de agua en forma de rocío durante la noche, y la atmósfera al día siguiente, al aumentar la temperatura, vuelve á absorber una mayor cantidad de agua sin saturarse, la que vuelve á precipitar en la noche siguiente.

Ahora bien, la evaporación diaria que se produce es bastante activa para que la cantidad de agua que se precipita en forma de rocío se infiltre en su mayor parte en el terreno permeable cuya superficie encuentra seca, ó vuelve á evaporarse por el mismo aumento diario de temperatura, sin que esa cantidad de agua alcance nunca á producir el fenómeno de escurrimiento superficial que se invoca y que sólo se produce con una lluvia no despreciable. La sierra no se presenta desprovista de vegetación: al contrario ésta es exhuberante y la acción del tiempo ha acumulado sobre las capas de terreno primitivo que forman el macizo, un espeso manto de terreno sumamente permeable, detritus de la misma vegetación ó materiales de descomposición de los mismos terrenos compactos é impermeables, pero que constituyen una verdadera esponja, susceptible de absorber grandes cantidades de agua. Así Chalón demostró que capas de tierra ó detritus pueden absorber hasta un 20 por ciento de su volumen en agua y si hay, como en este caso, piedras irregulares de 6 á 20 centímetros, los vacíos son grandes y puede alcanzar á absorber hasta un 50 por ciento de su volumen.

Así, pues, toda la sierra forma un extenso depósito de agua que contribuye á mantener constante la vegetación que lo cubre, la que impide una evaporación activa por una parte, y por otra protege la vegetación menuda que cubre directamente el suelo, y que como demostró Gaymard absorbe en una capa de solo 0^m20 de espesor recubierta de champa; un peso de 50 kilogramos de agua, peso de un volumen de agua equivalente á una lluvia de 50 milímetros.

Los arroyos de la falda de la sierra no presentan el carácter de perennidad que se les ha atribuído: fundándose precisamente en este hecho falso se creyó asegurado el servicio para la dotación de la ciudad capital con 100 litros por segundo, que debían proporcionar tres

de esos arroyos como mínimo; la sorpresa fué grande cuando, apenas terminadas las obras proyectadas y construídas por el ingeniero C. Cipolletti, no alcanzaba á reunirse 30 litros por segundo, no obstante haberse incorporado cuatro arroyos más al sistema durante la construcción de las obras, poniendo en peligro el servicio de la ciudad que sufrió las consecuencias inmediatas de esta deficiente información.

Más aún; no presentaban como se afirmaba un caudal creciente á medida que se recorría su curso hacia abajo; pero no era posible á simple vista darse cuenta del fenómeno. Con objeto de precisar el punto y siguiendo el consejo de Belidor, procedimos á efectuar aforos precisos de las aguas superficiales en los meses de seca, es decir, cuando las lluvias no podían introducir un factor de perturbación evidente; era necesario saber si, como se afirmaba, el caudal superficial aumenta ó disminuye á medida que el arroyo se aleja de su origen. En el arroyo de Cainzo, se colocó un vertedero de superficie á 2300 metros aguas arriba de la toma de derivación existente para el servicio, donde la quebrada se estrecha mucho y el arroyo pasa sobre la roca que está á la vista en toda la sección. Otro se colocó á 1150 metros más abajo, de modo que comprendiendo el que estaba establecido en la misma toma, se hallaban equidistantes los tres vertederos. Las observaciones se hicieron en septiembre de 1903 y dieron el siguiente resultado:

CUADRO DE AFOROS EN CAINZO

Litros por segundo

Fechas	Vertedero á 2300 m. de la toma		Vertedero á 1150 m. de la toma		Vertedero en la toma	
	8 a. m.	5 p. m.	8 a. m.	5 p. m.	8 a. m.	5 p. m.
	1	17.20	16.48	15.41	14.35	14.48
2	16.85	15.76	15.41	14.35	14.48	13.61
3	16.85	15.76	15.41	14.35	14.48	13.61
4	16.48	15.05	15.41	14.35	14.48	13.61
5	16.48	15.05	15.41	14.35	14.48	13.18
6	16.12	14.35	15.41	14.00	14.26	12.76
7	16.48	14.35	14.70	14.00	14.05	12.55
8	16.48	14.35	14.70	14.00	13.61	12.55
9	15.76	14.35	15.05	14.35	13.61	12.76
10	15.76	14.70	15.05	14.35	13.61	12.76
11	15.76	16.12	15.05	15.41	13.18	13.40
12	16.48	16.48	15.76	15.76	13.40	13.61

Del examen de este cuadro resulta que el caudal superficial disminuye á medida que se baja el arroyo y que sufre una pérdida diaria por la tarde.

El primer resultado está confirmado por la circunstancia bien conocida en toda la sierra de que los arroyuelos se secan completamente á poca distancia de la boca de las quebradas de donde salen; esta pérdida no puede atribuirse á la evaporación, porque no es mayor arriba que abajo la acción de las irradiaciones solares, suponiendo uniforme la densidad de la vegetación; la misma influencia del viento no puede, á la misma hora, producir alteraciones como la que nos ocupa en el caudal superficial; de modo que no puede haber sino una mayor infiltración.

El segundo resultado tiene su explicación en las leyes de termodinámica; porque si bien la temperatura dentro del bosque es menor que afuera, las irradiaciones solares producen un aumento de temperatura hacia la tarde, la atmósfera se hace capaz de absorber mayor cantidad de vapor de agua, es decir, que se evapora de la superficie líquida un mayor caudal. Como se observa, este resultado es independiente del primero, es decir, que la disminución diaria de caudal no contraría la mayor infiltración que se produce hacia la boca de la quebrada.

Estos hechos, que luego hemos confirmado en otros arroyos, comprueban que los rocíos no forman los arroyos: éstos tienen en Tucumán el mismo origen que los que recorren terrenos permeables, es decir, que son producidos por el escurrimiento en las partes bajas de las aguas de infiltración que absorben. Tan es así que sólo adquieren alguna importancia aquellos que corresponden á quebradas de alguna extensión y en que aparece grande el depósito, influyendo notablemente en la perennidad de sus aguas, la abundancia de vegetación puesto que no sólo contribuye á evitar una activa evaporación que se produce á expensas del agua del depósito mismo, sino que asegura la saturación más completa del terreno permeable, facilitando la penetración de las aguas de las lluvias.

En cuanto á los arroyos frecuentes que se encuentran en la parte baja, próxima al río Salí y aun en la zona intermedia, su existencia es sólo debida á las aguas de infiltración ó del subsuelo que afloran allí donde una capa de terreno impermeable, el cretáceo que forma el subsuelo de toda la llanura, les impide penetrar más abajo; su caudal aumenta á medida que se acercan al talweg general, y este fenómeno sólo responde al hecho de que el riego aumenta diariamente en las zonas

más altas, sin estudio previo de desagües apropiados, de modo que los terrenos reciben una inmensa cantidad de agua de los grandes y abundantes ríos que cruzan la zona, mucho mayor que la que realmente exige la agricultura. Este abundante riego contribuye á empobrecer los terrenos en una forma mucho más importante que lo que generalmente se piensa entre los agricultores que sin medio de comprobación contraria, siguen la rutina que la administración no alcanza á contrarrestar con medidas aisladas que á nada práctico conducen, por la falta de obras que respondan á un plan de conjunto.

En Tucumán las observaciones científicas y metódicas demostrarán que la vegetación reviste la misma importancia que en otros países; y que la tala de sus bosques, en la forma que actualmente se opera, producirá en plazo más ó menos largo pero fatal, inconvenientes incalculables. Véase como se expresa el presidente Roosevelt en un mensaje de 1901, refiriéndose á los intereses económicos de una región muy húmeda, quizás de las mejor regadas en los Estados Unidos, la del sud de los Apalaches, haciendo resaltar las relaciones íntimas entre los bosques y los ríos.

« Si la destrucción de bosques continúa, dice, aumentarán en frecuencia las crecientes de los ríos nacidos en las montañas y también la violencia de sus aguas, extendiendo á esta región los perjuicios que causan en los estados vecinos. La suma de daños producidos por las aguas en los campos y caminos del país montañoso no pueden avaluarse con perfecta exactitud, pero para el sólo año de 1901 pueden apreciarse aproximadamente en diez millones de dollars (diez millones de pesos oro), suma suficiente para adquirir toda la superficie que se señala para la reserva proyectada. Las cifras no alcanzan á traducir el perjuicio sufrido, porque si persiste, se trata ya de la destrucción anticipada de las condiciones naturales que son del más alto valor para una nación, y que ni el arte técnico ni la riqueza serán capaces de reconstruir. »

Estas palabras no son por otra parte sino manifestaciones aisladas de opiniones profundamente arraigadas hoy en el pueblo americano, que han conseguido encarnar en él administraciones técnicas ampliamente dotadas de múltiples elementos de estudio, medios de publicidad y personal competente y numeroso.

Bastaría reproducir un sólo concepto del mismo estadista para demostrar la importancia capital que allí se atribuye á la conservación de los bosques y que enuncia precisamente al ocuparse de la irrigación en la región árida del Far-West.

« En la región árida es el agua y no la tierra que da la medida de la producción. La mitad occidental de los Estados Unidos podría obtener una población más numerosa que la que ocupa hoy todo el país si se salvaran las aguas corrientes que hoy se pierden y se utilizaran en la irrigación. »

« Los bosques son depósitos naturales. Conteniendo el curso de los ríos durante las crecidas, alimentándolo en las épocas de seca, hacen posible la utilización del agua que se perdía antes. Impiden los lavados del suelo y protegen los pantanos de limo que tiende á embancarlos. La conservación de los bosques es pues condición esencial para la conservación del agua. »

Tucumán, descuidando estos grandes problemas de estado que afectan su porvenir económico, debe alarmarse con tiempo examinando atentamente las condiciones en que se desenvuelven algunas de las provincias vecinas, cuyas tierras se mueren de sed, debido en gran parte al abandono en que se mantienen estos asuntos de interés general y superiores por muchos conceptos á los de mezquina política local que absorben por entero la atención de sus hombres de gobierno.

La provincia de Tucumán, no obstante su reducida extensión superficial presenta un clima sumamente variado, que determina la desigual ipsometría de sus tierras por su combinación con los demás factores ó caracteres físicos generales. Efectivamente en una extensión relativamente pequeña de este á oeste de próximamente 150 kilómetros, ofrece alturas variables desde 400 á 1700 metros sobre el nivel del mar.

Dentro de esta diversidad de condiciones climatéricas que esta circunstancia determina y las características orográficas que hemos señalado antes, sólo un crecido número de observaciones permitiría formar un criterio exacto respecto al clima de la provincia. Esto equivale á decir que las consideraciones que permiten hacer el examen de las observaciones de la ciudad capital no pueden generalizarse para toda la provincia, sin que esto importe un grave error. Es precisamente lo que sucede cuando se afirma que el clima de Tucumán presenta una gran diferencia con el de las demás provincias limítrofes del interior de la República, por su gran humedad por ejemplo y que determina el carácter tropical de su vegetación.

Esta opinión deducida del examen comparativo de las observaciones practicadas en las ciudades capitales no es acertada para la provincia tomada en conjunto. La oficina meteorológica argentina, adscripta al

ministerio de agricultura, merced á la decidida protecci3n que le han prestado los secretarios de estado respectivos y á la competencia y laboriosidad de su jefe, se1or G. A. Davis, ha conseguido colocar el servicio meteorol3gico argentino entre los mejores del mundo superándole sólo los de Rusia y los Estados Unidos; la provincia sólo tiene desde 1903 una estaci3n de primera categoría, una de segunda, dos de tercera y siete de cuarta ó sea exclusivamente para observaciones pluviométricas hasta ese momento; y desde años atrás tenía una sola de cada una de las categorías primera, tercera y cuarta, no habiendo de segunda.

La falta de datos, tan sólo aproximados, es notable y nuestras investigaciones al respecto fueron tan inútiles que solicitamos autorizaci3n para poder instalar 30 estaciones pluviométricas con sólo el esfuerzo de la provincia, las que funcionan desde el 1º de enero de 1904: considerábamos que son éstas las más indispensables y apremiantes en una provincia como ésta, en que las obras de carácter hidráulico desempeñan siempre un rol importante en su evoluci3n de progreso y en el desenvolvimiento de sus riquezas naturales. Un hecho sólo bastaba para hacer ver cuan deficientes son las observaciones practicadas, decía en otra ocasi3n, cuando se trata de utilizar los datos existentes para el estudio de un problema científico cualquiera de los muchos que está llamada á resolver la provincia, si, como ha de ser siempre en asuntos de importancia general que afectan intereses múltiples, han de servir de base datos precisos y concretos que no hagan fracasar proyectos bien concebidos y llevados al terreno de la práctica con sanas intenciones, pero que se fundan desgraciadamente en observaciones erróneas ó antojadizas. Y citaba precisamente el caso de la zona hidrográfica del río Salí al pasar por el caj3n de El Cadillal, de una extensi3n de 4100 kilómetros cuadrados, en que sólo había dos estaciones pluviométricas situadas en puntos que no permiten formar juicio respecto á la abundancia en aguas meteóricas de la cuenca y más cuando sólo llevaban seis meses de instaladas.

Si esto pasa, no es extraño que por ahora tengamos que limitar nuestro examen al clima de la capital, aun cuando reconozcamos que los dos factores climatéricos principales, la lluvia y la temperatura, cuya acci3n, combinada ó aislada ejercen tanta influencia en la producci3n del suelo, revisten un carácter importante para el estudio de cualquier proyecto de irrigaci3n.

Lluvia. — Aunque hemos tratado extensamente este punto con motivo de su aplicación á un estudio determinado (1): reproduciremos aquí los principales elementos que se refieren á la ciudad capital según la oficina nacional.

OBSERVACIONES PLUVIOMÉTRICAS EN TUCUMÁN

Alturas en milímetros

Meses	Marcha anual de la lluvia Período de 1873 á 1900			Media correspondiente á una lluvia	Caída máxima en 24 horas	Media mensual de días de lluvia	Intervalo de días entre lluvias	Media mensual de tormentas de truenos y relámpagos
	Media	Máxima	Mínima					
Enero	190.7	241.6	28.4	22.4	116.0	8.5	171	21
Febrero	179.5	306.6	48.7	16.8	101.6	9.4	193	24
Marzo	161.4	318.2	55.9	16.5	157.4	10.1	190	16
Abril	57.6	151.0	12.0	9.4	47.4	5.3	122	8
Mayo	24.9	159.8	0.0	7.8	77.2	3.4	68	2
Junio	14.8	42.1	0.0	3.6	20.4	2.9	68	0
Julio	11.4	47.7	0.0	11.4	21.6	1.1	38	0
Agosto	12.7	50.0	0.0	9.4	26.6	1.1	41	2
Septiembre	15.4	74.4	0.0	5.2	33.2	2.5	46	4
Octubre	59.2	151.5	1.7	11.8	69.0	5.8	113	19
Noviembre	94.0	189.8	8.6	14.6	84.0	6.6	122	19
Diciembre	143.4	278.2	51.9	15.7	140.0	8.7	155	28
Año	965.0	1 308.3	739.0	14.3	140.0	65.4	1 327	143

Del examen de este cuadro se deduce que en la región de la capital puede dividirse el año en dos estaciones: de octubre á marzo la lluviosa y de abril á septiembre la seca. Ateniéndonos á las caídas medias, la estación lluviosa contribuye con 75 por ciento de la caída total del año, quedando el resto de 25 por ciento para la estación seca: los aguaceros más fuertes y las lluvias más abundantes en 24 horas corresponden á aquella estación.

Las dos columnas siguientes señalan la frecuencia de las lluvias que como se observa es mayor en el período lluvioso y el intervalo de días sin lluvia en los períodos de observación de 1874 á 1877 y

(1) *Dique de embalse El Cadillal*, obra citada.

1885 á 1900, resultando que de 1327 intervalos, 562 corresponden á días sucesivos de lluvia, 615 á períodos sin lluvia de uno á diez días, 94 de 10 á 20 días, 33 de 20 á 30 días y 23 de más de 30 días, siendo las sequías más largas observadas en 1886 de 66 días, en 1890 de 78, en 1891 de 56, 1892 de 69, 1893 de 115 y 1899 de 54 días, todos en la estación seca. En cuanto á los intervalos más cortos corresponden siempre á la estación lluviosa.

Temperatura. — La variación diurna de la temperatura sólo se ha anotado para meses que caracterizan cada estación y permite observar que la amplitud de la misma es de $11^{\circ}5$ para todo el año, variando de $10^{\circ}3$ en verano hasta $12^{\circ}8$ en invierno.

OBSERVACIONES TERMOMÉTRICAS EN TUCUMÁN

Meses	Promedio de la variación diaria	Amplitud media de la misma	Medias y extremas mensuales			Número total de observaciones en 10 años			
			Período de 1855 á 1900			Bajas		Altas	
			Media	Máxima	Mínima	0° abajo	+ 0° á 5° 0	+ 35° 0 á 39° 9	40° arriba
Enero	24°55	10°3	24°95	44°4	12°3	0	0	26	0
Febrero			24°22	44°0	9°9	0	0	25	1
Marzo			22°23	36°9	8°0	0	0	9	0
Abril	18°94	9°6	19°14	33°2	5°0	0	2	0	0
Mayo			15°25	31°0	0°2	0	42	0	0
Junio			12°25	33°8	3°2	34	130	0	0
Julio	12°39	12°8	12°59	37°3	2°5	24	119	1	0
Agosto			14°82	36°7	3°0	31	130	0	0
Septiembre			17°71	41°2	0°6	1	76	8	0
Octubre	20°09	12°8	20°49	41°2	2°1	0	11	6	0
Noviembre			23°13	41°3	7°2	0	0	60	1
Diciembre			24°55	40°6	8°2	0	0	50	4
Año	18°98	11°5	19°28	44°4	3°2	90	510	187	6

Las temperaturas medias y extremas hacen notar la marcha durante el año cuya amplitud es de $12^{\circ}6$ y las últimas, separadas por grupos, permiten hacer ver que durante diez años, sólo se han anotado 90 observaciones de temperaturas bajo 0 en los meses de junio á agosto, principalmente en el primero de estos meses y 6 superaron á 40° en noviembre, diciembre y febrero.

La influencia del viento ejerce una acción bien conocida sobre la temperatura y en Tucumán son particularmente sensibles los vientos del sudeste que hacen bajar la temperatura en $1^{\circ}9$ en el trimestre que caracteriza abril, los del norte en julio que la disminuyen en $2^{\circ}4$, los del sud en octubre que la aumentan en $1^{\circ}8$ y la disminuyen en $1^{\circ}8$ los del oeste.

Presión atmosférica. — Las observaciones de la presión atmosférica, como dice el doctor Davis, por completas que sean, en una sola localidad, tienen poco ó ningún valor práctico, defiriendo esencialmente á este respecto del de los demás elementos climatológicos. « En cambio combinadas con las demás observaciones de la República y de los países vecinos han permitido á la oficina nacional la publicación de cartas diarias prediciendo los principales fenómenos atmosféricos. »

Nos limitamos á reproducir aquí los principales datos respecto á este elemento.

OBSERVACIONES BAROMÉTRICAS EN TUCUMÁN

Mes	Promedio de la variación diaria	Variación anual			Variación media extrema mensual
		media	máxima	mínima	
Enero.....	—	719.2	732.7	707.2	9.8
Febrero.....	718.1	20.1	35.7	8.3	9.5
Marzo.....	—	20.6	32.6	8.1	12.1
Abril.....	—	22.2	35.3	8.4	13.2
Mayo.....	720.6	23.0	35.8	9.0	14.5
Junio.....	—	23.9	36.3	10.3	13.4
Julio.....	—	23.1	38.7	4.0	16.2
Agosto.....	721.3	22.6	38.4	8.2	15.4
Septiembre.....	—	22.7	37.1	7.1	14.8
Octubre.....	—	21.0	36.1	5.0	15.8
Noviembre.....	720.8	19.5	33.7	7.2	14.7
Diciembre.....	—	18.9	30.9	8.5	13.5
	720.2	721.4	738.7	704.0	13.6

Estado del cielo. — Las anotaciones del siguiente cuadro dan idea exacta de la variación anual del grado de nebulosidad del cielo y permite ver que el cielo pocas veces se presenta claro, siéndolo especialmente de noche en los meses de la estación seca, lo que explica la irradiación intensa que se produce como consecuencia de la variación diurna de temperatura.

OBSERVACIONES DEL ESTADO DEL CIELO EN TUCUMÁN

Variación anual del grado de nebulosidad : Escala 100

Meses	7 a. m.	2 p. m.	9 p. m.	Día
Enero.....	55	65	55	58
Febrero.....	53	58	57	56
Marzo.....	58	62	55	58
Abril.....	55	58	57	57
Mayo.....	50	48	45	47
Junio.....	45	41	37	41
Julio.....	43	37	35	38
Agosto.....	34	27	24	28
Septiembre.....	38	37	35	37
Octubre.....	47	51	52	50
Noviembre.....	44	54	55	51
Diciembre.....	49	57	52	53
Año.....	48	50	47	48

La dirección de los vientos influye sobre el estado más ó menos despejado del cielo, aumentando la nebulosidad los del sud y especialmente del sudoeste y disminuyéndola los del norte y más particularmente los del oeste.

Humedad atmosférica. — La humedad relativa es enorme en la ciudad de Tucumán y en general en toda la llanura situada al oeste del río Salí hasta el confín sud de la provincia : es comparable á la del litoral y constituye una particularidad de esta región : se le debe gran parte de su exuberante vegetación.

MARCHA ANUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA

Mes	7 a. m.	2 p. m.	9 p. m.	Día	Mínima media
Enero.....	86.2	62.6	84.6	77.6	37.2
Febrero.....	89.6	65.4	86.4	80.5	42.3
Marzo.....	93.5	70.2	90.7	84.8	50.0
Abril.....	94.1	69.9	91.7	85.2	47.6
Mayo.....	92.2	64.7	90.5	82.5	47.4
Junio.....	91.2	62.0	89.4	80.9	34.9
Julio.....	87.1	53.5	83.5	74.7	32.4
Agosto.....	81.7	47.3	77.6	68.9	29.4
Septiembre.....	70.1	43.0	73.0	62.0	25.8
Octubre.....	75.6	49.8	75.3	66.9	26.2
Noviembre.....	80.3	52.8	77.2	70.1	30.6
Diciembre.....	83.0	58.1	81.1	74.1	34.8
Año.....	85.4	58.3	83.4	75.7	36.4

El cuadro precedente demuestra que es mayor durante la noche y especialmente por la mañana y en los meses de marzo á mayo y mínima en septiembre.

La influencia de los vientos en la humedad relativa es evidente: en verano los del norte la disminuyen y los del sud la aumentan, en especial los del sudoeste en un 8 por ciento; en otoño los del oeste la disminuyen en un 11.4 por ciento, en invierno en 6.1 por ciento los del sudeste y en primavera los mismos 9.3 por ciento. En general para el año los del sudoeste producen un aumento y una disminución en cambio los vientos del sudeste.

Vientos. — Del cuadro siguiente que señala los vientos observados con relación á 1000, se deduce que los vientos predominan con relación á los días de calma con bastante uniformidad, siendo los meses de septiembre, octubre y noviembre los meses de mayor viento, entre los que predominan los del sudoeste, especialmente en la primavera.

FRECUCENCIA Y DIRECCIÓN MEDIA MENSUAL DE LOS VIENTOS

Mes	N.	N.E.	E.	S.E.	S.	S.O.	O.	N.O.	Calma	Dirección media	Resultante	Velocidad kilómetros por día
Enero	56	102	24	88	80	217	20	22	384	189°55'	149°	71
Febrero	90	129	32	81	84	200	13	12	369	173 2	87	63
Marzo	57	84	36	22	114	231	14	13	429	204 19	184	49
Abril	63	111	19	50	78	196	11	15	457	195 19	104	40
Mayo	92	120	38	51	85	150	8	26	430	140 19	41	43
Junio	83	81	31	57	77	167	14	15	475	189 29	86	41
Julio	96	114	25	43	81	170	11	11	449	183 36	47	46
Agosto	68	122	24	70	69	178	11	21	437	173 54	76	58
Septiembre	59	96	55	84	95	234	11	13	353	181 2	184	67
Octubre	62	72	43	79	78	287	11	12	256	198 39	227	69
Noviembre	46	101	44	78	70	262	30	13	366	194 50	183	60
Diciembre	62	71	23	49	60	259	20	5	451	211 33	190	46
Año	69	101	33	62	81	212	14	14	413	192 19	126	54

Aplicando la fórmula de Lambert se deduce de estas observaciones

la dirección media y resultante mensual (1) y en el mismo cuadro se da idea exacta de la variación anual que sufren estos elementos. En el mismo anotamos la velocidad media diurna registrada con un anemómetro Robinson que demuestra que no alcanza sino á 50 kilómetros por día y en media, cantidad ínfima con respecto á la que se desarrolla en Buenos Aires de 164 kilómetros, Rosario de 226 kilómetros y Córdoba de 259 kilómetros, fundando en cierto modo la opinión generalizada en la provincia de que los molinos á viento no ofrecen un medio eficaz y económico de levantar agua del subsuelo.

Tormentas. — En Tucumán se registra el menor número de tormentas, de truenos y relámpagos de la república, con excepeión de las que se refieren á Rawson en el Chubut, pues de un período de 10 años, sólo se han registrado 143, siendo 427 en Córdoba y 505 en Buenos Aires, correspondiendo el mayor número á la estación lluviosa. Las tormentas influyen directamente sobre la temperatura y la presión atmosférica, produciendo un descenso de temperatura de $1^{\circ}8$ en la estación lluviosa y de $2^{\circ}6$ en la de seca, y un aumento de $1^{\circ}4$ y $1^{\circ}0$ respectivamente para las dos estaciones. Además se ha observado que los vientos que más generalmente las acompañan son los del suroeste y noroeste sucesivamente.

La caída de granizo es muy poco frecuente, dura pocos minutos y se extiende á zonas muy localizadas.

Evaporación. — Este fenómeno climatérico reviste interés para la irrigación en las regiones de la provincia en que la humedad es reducida, pero no existen observaciones como tampoco para la ciudad capital donde reviste en cambio muy poca importancia.

Para toda la república no existen sino las observaciones practicadas en Córdoba que para un período desde 1886 á 1900, dan un promedio anual de 1882 milímetros, repartidos en 1104 milímetros para el semestre que corresponde á los meses de octubre á marzo, siendo enero el de máximo absoluto, y los mínimos á los meses de abril á septiembre. También se deduce de esas observaciones, siempre para Córdoba, que la evaporación diaria media anual es de

(1) La resultante y dirección media no son otras que las resultantes de un polígono de fuerzas cuyos lados representan á escala la frecuencia de los vientos y sus ángulos los que representan la dirección de los mismos en la rosa con respecto al meridiano del lugar de observación.

5^m17, correspondiendo los valores máximos de la variación diurna de 10 a. m. á 4 p. m. y los mínimos de 12 p. m. á 4 a. m.

El examen comparativo de las condiciones climatéricas generales permite asegurar que la evaporación es menor en Tucumán que en Córdoba, de modo que aquellos datos deben considerarse exagerados para Tucumán.

La temperatura del suelo á diferentes profundidades sólo se ha observado en Córdoba, hasta profundidades de 3^m75: este elemento que puede proporcionar buenos elementos de estudio para el riego no es seguramente susceptible de aplicación para las condiciones climatéricas de Tucumán. Allí se observaba que las temperaturas máximas y mínimas se atrasan á medida que aumenta la profundidad, y disminuye también la amplitud de la variación; hasta la profundidad de 0^m50 queda manifiesta la influencia de la variación diurna de la temperatura y á 0^m10 más de profundidad esa influencia desaparece.

Respecto á la intensidad de los rayos solares ó sea las temperaturas registradas por los termómetros de depósito ennegrecido, sólo existen muy pocas observaciones aún.

De las consideraciones expuestas con respecto al clima de la provincia resulta evidente que los datos que hasta hoy se pueden obtener son muy incompletos, y si se considera que desempeñan en la agricultura un papel importantísimo, es indispensable que el gobierno de la provincia con sus propios recursos y elementos contribuya á aumentar la dotación en instrumentos apropiados en las estaciones pluviométricas recién instaladas, para que puedan simultáneamente hacerse otras observaciones interesantes para precisar científicamente los caracteres climatológicos de las variadísimas regiones de la misma.

El área cultivada hasta el 31 de diciembre de 1903 (1) era de 123 429 hectáreas, repartidas por departamentos conforme á las indicaciones del cuadro siguiente, en que hemos agregado la extensión superficial de los mismos y aproximadamente la que en ellos podría entregarse á la agricultura. Hemos indicado también la proporción por ciento de la parte cultivada.

El Egipto, con una superficie de 33 000 kilómetros cuadrados, tiene actualmente cultivada y bajo riego, una extensión de 23 000 kilómetros cuadrados; los terrenos incultos representan sólo 28 por ciento de la superficie del país. Y aun cuando hay países como Espa-

(1) Ultimo censo obtenido de la Dirección de Estadística.

ña que en 1890 los tenían en proporción de 48 por ciento, Inglaterra en la de 28,5 por ciento, Italia 19,5 por ciento, Alemania 10 por ciento y Francia 9 por ciento, en Tucumán con un porcentaje de 95,4 por ciento, estamos lejos de haber prestado atención al gran problema de la irrigación. Con razón no debe juzgarse de la potencia económica de un estado por el número de hectáreas de tierra que posee sino por el número de las que representan trabajo y producción.

ÁREA CULTIVADA HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 1903

Departamentos	Superficie total kilóm. cuad.	Hectáreas cultivadas en 1903	Hectáreas cultivables	Porcentaje del cultivo
Barruyacu	4 610	4 217	230 000	1,8
Capital	300	6 151	20 000	30,7
Chicligasta	2 590	19 813	130 000	15,2
Cruz Alta	1 590	25 604	120 000	21,4
Famaillá	1 590	17 451	70 000	24,9
Graneros	2 720	5 848	160 000	3,6
Leales	2 320	7 880	180 000	4,4
Monteros	2 045	16 259	80 000	20,3
Río Chico	1 950	11 656	115 000	1,1
Tafi	3 450	3 802	115 000	3,2
Trancas	3 835	4 748	130 000	3,6
	<u>27 000</u>	<u>123 429</u>	<u>1 350 000</u>	<u>9,1</u>

No se crea sin embargo, que la superficie cultivada en Tucumán no ha crecido en los últimos años: el cuadro siguiente así lo comprueba.

AUMENTO PROGRESIVO DEL ÁREA CULTIVADA

Departamentos	1899	1900	1901	1902	1903
Burruyacu	2 646	1 902	2 026	2 478	4 217
Capital	4 058	5 030	5 556	6 175	6 151
Chicligasta	8 880	12 120	12 273	13 983	19 813
Cruz Alta	18 125	20 971	22 059	23 212	25 604
Famaillá	9 783	16 442	16 452	16 824	17 451
Graneros	2 531	2 746	2 946	3 573	5 848
Leales	3 996	4 818	5 203	5 877	7 880
Monteros	11 428	12 264	13 802	15 829	16 259
Río Chico	9 063	7 870	8 137	9 751	11 656
Tafi	2 618	2 139	3 665	4 208	3 802
Trancas	3 237	2 621	3 427	3 729	4 748
Provincia	<u>73 365</u>	<u>88 923</u>	<u>95 516</u>	<u>105 639</u>	<u>123 429</u>

La población de Tucumán es, según datos de la oficina estadística

de la provincia, de 279 714 habitantes al 31 de diciembre de 1904, repartida según departamentos conforme al cuadro siguiente en que además hemos señalado la densidad de la misma, tomando por base el área cultivada.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Departamentos	Población	Habitantes kilómetros cuadrados	
		área cultivada	área total
Burruyacu.....	10 369	246	2
Capital (1).....	65 599	192	39
Chieligasta.....	30 451	154	12
Cruz Alta.....	38 310	150	24
Famaillá.....	35 878	206	23
Graneros.....	12 587	215	5
Leales.....	10 015	127	4
Monteros.....	33 063	203	16
Río Chico.....	26 583	228	14
Tafí.....	9 747	256	3
Trancas.....	7 112	150	2
	<u>279 714</u>	<u>227</u>	<u>10</u>

Estos resultados deben compararse con los del Egipto, para probar cómo la acción oficial por medio de obras de riego puede favorecer el aumento de población y cambiar las condiciones de un país. El Egipto ha aumentado con sus grandes obras, la población á 9 717 000 habitantes que representan 409 habitantes por kilómetro cuadrado de tierras cultivadas ó sólo 289 tomando el área total del país.

La agricultura que es la fuente de toda riqueza para Tucumán ofrece variedad de productos, propios de la zona subtropical, tales como el arroz, el tabaco, al algodón, la caña de azúcar, etc., siendo el de la caña el más abundante y casi exclusivo bajo el punto de vista industrial.

El cuadro siguiente que debemos á la deferencia del señor P. R. Marquina, jefe de la oficina de estadística provincial, corresponde al estado de los cultivos en el año de 1903.

(1) Á los efectos de este cuadro sólo tenemos en cuenta la población rural de 11 785 habitantes, dejando el resto de 53 814 como población urbana, esto es entre ejidos.

Clase de cultivo	Burruyacu	Capital	Chichigasta	Cruz-Alta	Famallia	Graneros	Leales	Monteros	Río Chico	Tafi	Trancas	Totales
Maíz.....	2 950	1 450	6 859	3 308	3 441	2 289	4 012	9 057	3 098	874	2 013	39 351
Cebada.....	55	272	332	43	40	274	42	162	363	110	483	2 176
Arroz.....	1	14	652	161	410	11	89	360	910	29	—	2 637
Papas, patatas y mandioca...	53	98	471	473	142	172	441	323	256	29	23	2 481
Alfalfa.....	225	370	446	825	259	491	85	212	346	239	1 864	5 362
Porotos, habas y garbanzos...	8	15	128	10	16	103	14	39	126	7	64	530
Sandías y melones.....	82	52	441	180	155	142	200	682	211	13	12	2 170
Zapallos y ancós.....	470	235	628	708	440	556	1 049	472	516	39	38	5 151
Legumbres.....	17	67	15	41	68	5	3	5	18	61	9	309
Café.....	—	6	—	2	16	—	—	19	1	—	—	44
Bananos.....	—	14	—	7	40	—	—	1	1	—	—	77
Algodón.....	8	1	2	17	5	—	—	1	76	—	—	110
Trigo.....	99	23	1 972	139	108	836	231	1 019	797	280	212	5 716
Lino.....	—	—	46	28	2	5	5	23	100	—	7	216
Tabaco.....	10	18	1 215	8	69	548	31	710	617	27	5	3 258
Caña.....	227	3 489	6 568	19 621	12 246	407	1 665	3 168	4 051	2 088	13	53 543
Otros cultivos.....	12	29	32	1	23	11	14	7	171	7	7	314
Totales.....	4 217	6 153	19 814	25 605	17 454	5 850	7 881	16 260	11 658	3 803	4 750	123 445

Existe además una gran cantidad de árboles frutales, según indica el cuadro siguiente :

CUADRO DE FRUTALES EN LA PROVINCIA EN 1903

Departamentos	Plantas de vid	Naranjos y limoneros	Otros	Total
Burruyacu . . .	1 325	3 357	5 655	10 337
Capital	1 803	35 892	11 074	48 769
Chicligasta . . .	910	18 567	18 299	37 776
Cruz-Alta	1 367	12 420	11 417	25 204
Famaillá	7 157	29 295	26 829	63 281
Graneros	1 255	3 304	9 079	13 638
Leales	94	1 972	2 099	4 165
Monteros	491	11 462	8 584	20 537
Río Chico	1 436	9 447	10 516	21 399
Tafí	2 154	6 245	5 515	13 914
Trancas	12 103	1 088	4 373	18 484
Totales	31 095	132 969	113 440	277 504

El examen del cuadro de la página anterior, muestra que el cultivo de la caña de azúcar es el más importante y abundante en casi todos los departamentos. El desarrollo de este cultivo en que se funda hoy toda la actividad de la provincia ha sido lento en los primeros años; pero desde el año de 1895, ha adquirido un desenvolvimiento notable que indica con claridad el cuadro adjunto:

DESENVOLVIMIENTO DE LAS PLANTACIONES DE CAÑA

Año	Area cultivada	Año	Area cultivada
1874	2 297	1894	31 500
1877	2 488	1895	40 724
1881	5 405	1896	42 135
1882	6 636	1897	43 470
1883	8 208	1898	35 324
1884	10 980	1899	38 870
1885	13 912	1900	49 548
1886	14 847	1901	51 933
1889	16 700	1902	53 340
1892	22 500	1903	53 539

Ningún otro cultivo propio á la zona parece seguir este desarrollo, no obstante existir algunos como el del arroz que son susceptibles de gran impulso, habiendo tierras excepcionalmente propicias y en que los pocos agricultores que le prestan atención realizan utilidades

incomparablemente superiores á las que deja la plantación de la caña de azúcar. La enseñanza agrícola y la escuela regional de agricultura á que aporta decidida atención el actual ministro de agricultura de la nación, prestarán un señalado servicio haciendo conocer prácticamente las ventajas de muchos otros cultivos apropiados á la región y que tienden á llamar el concurso de los capitales y agricultores en otras especialidades de la industria agrícola.

No toda la superficie cultivada en Tucumán está sometida al riego artificial, esto es á las prescripciones de la nueva ley de irrigación en vigencia desde 1897, y según la cual deben sus propietarios acreditar su derecho al uso de las aguas del dominio público ó del estado, mediante títulos especiales acordados.

El cuadro siguiente muestra por departamentos al 31 de diciembre de 1904 la estadística de la superficie sometida al riego, á la que hemos agregado la cultivada.

ZONAS DE REGADÍO EN LA PROVINCIA EN 1904

Departamento	Zona de riego	Zona de cultivo	Porcentaje	
			con riego	sin riego
Burruyacu . . .	1 995	4 217	47.3	52.7
Capital	3 089	6 151	50.2	49.8
Chicligasta . . .	6 493	19 813	32.7	67.3
Cruz Alta	29 285	25 604 (1)	87.4	12.6
Famallá	9 069	17 451	51.9	48.1
Graneros	2 890	6 848	49.4	50.6
Leales	645	7 880	8.2	91.8
Monteros	1 627	16 259	10.0	90.0
Río Chico	6 281	11 656	53.9	46.1
Tafí	113	3 802	2.9	97.1
Trancas	8 386	4 748 (1)	56.6	43.4
Totales	69 873	123 429	56.6	43.4

La gran superficie cultivada que no aprovecha los beneficios del riego ó mejor dicho que no utiliza las aguas de los ríos y arroyos de la provincia y que representa un 43,4 por ciento del total, comprende

(1) Se explica la diferencia por cuanto el censo de la superficie cultivada se refiere al año 1903 y la de riego á 1904; es decir, que solo el 87,4 por ciento de la superficie con derecho adquirido para el uso de las aguas para el riego, se cultivaba hasta 1903. Lo mismo pasa en Trancas.

una gran parte de aquellas tierras situadas en las faldas de las sierras á que no pueden alcanzar las aguas y que por otra parte se benefician directamente de las condiciones climatéricas de la región.

Esta proporción de tierras cultivadas sin riego no es por otra parte digna de atención. En Java, por ejemplo, donde la Holanda ha ejecutado obras para someter al riego científico 774 700 hectáreas, si se agregan las que dependen de obras indígenas, se alcanza á un total de 1 178 000 hectáreas bajo riego, siendo las zonas cultivadas de 2 290 000 hectáreas, resultando un 48,5 por ciento del total sin riego.

En la misma república tenemos regiones en que esta misma proporción no alcanza á tanto, como sucede en San Juan en que no es posible el cultivo sin riego y en que por lo tanto no hay zonas cultivadas sin él: hasta 1902 había 115 190 hectáreas bajo riego de las 125 418 hectáreas cultivadas, esto es únicamente 8,2 por ciento sin riego.

Pero para juzgar de la importancia relativa de las zonas de regadío de la provincia y llegar á la determinación precisa de las que más atenciones merecen de las autoridades, no basta el conocimiento de la superficie sometida al riego á que se refiere el cuadro de la página anterior, sino que deben agregarse otros géneros de aprovechamiento de las aguas del dominio público, que aseguran y fiscalizan también las autoridades de riego y que se sirven con las mismas obras de irrigación.

En efecto, de acuerdo con el sistema legal en vigencia, se reconocen y conceden oficialmente (1) derechos al uso de las aguas para bebida, de poblaciones ó haciendas, usos industriales y finalmente como fuerza motriz, estableciendo la misma ley las equivalencias de estas distintas categorías de concesión con respecto á la unidad de medida, que sirve de término de comparación para la aplicación de todas las disposiciones principales que contiene, y de que nos ocupamos en otro lugar.

En esta forma y anotando las equivalencias para hacer posible la comparación de los cómputos generales correspondientes á cada zona, podemos presentar el cuadro de la página siguiente.

Del examen de ese cuadro resalta á primera vista la superioridad de intereses que la irrigación afecta en el departamento de Cruz Alta, siguiéndole en orden decreciente Famaillá, Trancas, Chieligasta y Río Chico. Pero para formarse un concepto exacto de la importancia relativa de las zonas de irrigación, es indispensable hacer

(1) Ley de riego de la provincia de Tucumán, marzo 18 de 1897, art. 3º y 8º.

notar que en algunos departamentos de los citados, aquellos intereses se hallan servidos por un número variable de ríos ó arroyos, de tal modo que su importancia relativa sufre modificaciones sensibles, que hemos querido hacer desaparecer en el cuadro de la página siguiente estableciendo para cada departamento la proporción de intereses que corresponden por río y su porcentaje correspondiente con respecto á la suma total de los mismos en la provincia.

ZONAS DE IRRIGACIÓN EN LA PROVINCIA EN 1904

Departamentos	Riego	Bebida	Industria	Fuerza	Totales
Burruyacu	1 995	1 478	20	—	3 493
Capital	3 089	106	572	28	3 795
Chicligasta	6 493	164	810	—	7 467
Cruz Alta	29 285	380	2 173	1	31 839
Famaillá	9 069	884	2 504	134	12 591
Graneros	2 890	286	260	—	3 436
Leales	645	230	—	—	875
Monteros	1 627	—	304	1	1 932
Río Chico	6 281	12	400	12	6 705
Tafí	113	58	—	—	171
Trancas	8 386	788	54	—	9 228
Totales	69 873	4 386	7 097	176	81 532

Si se tiene en cuenta, además, que el mismo río que sirve al departamento de Cruz Alta ó sea el Salí, sirve también al de Leales y á la mayor parte del de la Capital, resulta que esa zona representa más del 85,4 por ciento de los intereses de toda la irrigación de la provincia. En esta forma sencilla viene, pues, á ponerse en evidencia la gran importancia que presenta esta zona y á la cual se ha prestado especial atención, implantado para ellas las únicas obras que verdaderamente pueden responder á un plan completo de riego metódico. Es la zona que nos ocupará de preferencia, puesto que de su estudio se deducen consideraciones de la más alta transcendencia para hacer resaltar la acción directa que puede ejercerse en una región determinada con buenas obras de irrigación.

Pero esta acción no debe ser única: simultáneamente debe cuidarse la vialidad y principalmente la de orden genuinamente rural, esto es la de caminos.

En cuanto á vías de comunicación en general la provincia de Tucumán, está ligada á todas sus limítrofes por vías férreas pertene-

cientes al estado federal y á empresas particulares. Con una extensión de 612 kilómetros dentro de la provincia existen 70 estaciones en que se observa un activo movimiento de pasajeros y carga. La zona del este, particularmente el departamento de Cruz Alta, está especialmente favorecida, por cuanto dos líneas, entre ellas la del estado, se disputan el tráfico y de esta competencia surgen ventajas indiscutibles para el productor.

IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS DISTINTAS ZONAS

Departamentos	Totales	Número de ríos ó arroyos	Proporción por río	Porcentaje
Burruyacu . .	3 493	7	499	1.3
Capital	3 795	3	1 265	3.3
Chieligasta . .	7 467	12	622	1.6
Cruz Alta . . .	31 839	1	31 839	79.8
Famaillá	12 591	7	1 799	4.5
Graneros	3 436	3	1 145	2.9
Leales	875	1	875	2.3
Monteros	1 932	9	215	0.6
Río Chico . . .	6 705	10	671	1.7
Tafí	171	4	43	0.1
Trancas	9 228	13	710	1.9
				100.0

En las demás zonas existen monopolios: en la del norte sólo cruza la línea del estado cuya administración no hace esfuerzos para fomentar el tráfico; en la sud una empresa particular cuyas tarifas elevadas pesan sobre la agricultura, que inútilmente reclama mejoras en los servicios en cambio de tanta inícuca explotación.

El gran tribuno de la América del Norte, Roosevelt, asegura que «no hay mejor cosa para contrarrestar la tendencia al desarrollo mórbido de la ciudad á expensas de la campaña, que la apertura y conservación de buenos caminos carreteros». En la provincia su falta es absoluta; las antiguas carreteras reales ó caminos nacionales después, que aseguraban las comunicaciones interprovinciales y aún internacionales han desaparecido como arterias principales por la influencia de las grandes líneas férreas que han venido á reemplazarlas y su conservación permanente por otra parte importaría gastos crecidos que las circunstancias no permiten hacer.

En cambio el establecimiento de estaciones en las vías férreas y el desarrollo de la agricultura é industrias debían haber multiplicado

las vías de acceso directo, seguro y cómodo á las mismas, para asegurar transportes rápidos y baratos, y economía directa en el precio del producto. Pero la subdivisión de la propiedad en unas partes, que ha traído como consecuencia la multiplicidad de caminos dentro de los cuales no es posible sin intervención oficial distinguir los principales y en que deban concurrir todos los vecinos para asegurar su conservación, y en otras los grandes propietarios que han cerrado sus terrenos cortando caminos antiguos sin cuidarse mayormente del perjuicio que inferían á los vecinos, han traído un estado de cosas verdaderamente lamentable y que perjudica la campaña.

Existe un buen código rural cuyas prescripciones bastaría aplicar para remediarlo; pero las autoridades encargadas de hacerlas observar, las policías de campaña, no se dan cuenta del alcance que tienen sus disposiciones para el porvenir de la propiedad rural y ni siquiera entienden su letra; de aquí que los propietarios sean los dueños absolutos hasta de los caminos que frecuentemente usan como desagües de sus terrenos ó depósitos de basuras, sin que las policías intervengan para corregir estos abusos, para dar líneas para los cercados, reglamentar el tipo de vehículos y su carga evitando las exageradas, etc., etc.

La apertura de nuevos caminos como resultado del estudio de una red completa y bien combinada que consulte las necesidades, y la creación de recursos especialmente destinados á la conservación de buenas carreteras principales, asegurarían las comunicaciones que necesita con urgencia toda la campaña. Es indispensable afrontar la solución del problema antes que las dificultades sean mayores, se valore la propiedad y se ejecuten obras ó instalaciones que no permitan hacerlo más tarde con iguales ventajas.

Consecuente con estas ideas se han iniciado algunos trabajos preparatorios levantando el plano de una red de vías principales al este de la provincia que forman un recorrido de 450 kilómetros, y de los que ha tomado oficialmente posesión el gobierno declarándolos caminos públicos; la intervención de las autoridades será quizás en lo sucesivo más eficaz para impedir abusos en ello: bastaría sujetarse á las disposiciones del Código Rural vigente mientras llegue el momento de proceder á la apertura de nuevas vías, especialmente para el acceso directo á las estaciones de los ferrocarriles.

CAPÍTULO IV

EL RÍO SALÍ

Zona de regadío del Salí. — Régimen del río. — Distribución de sus aguas

Los cuadros estadísticos que preceden hacen resaltar la importancia indiscutible de la zona que benefician directamente las aguas del río Salí; pero propiamente hablando correspondería aquí, para formarse una idea de las necesidades que ha exigido la construcción de las únicas obras de riego que bajo un plan científico existen en la provincia, entrar en detalles sobre el estado en que se encontraba antes de la sanción de la actual ley de riego y del desorden administrativo que imperaba en la materia, especialmente en la zona que nos ocupa; era una consecuencia lógica de la falta de legislación uniforme, de reglamentos completos y de autoridades especiales, rodeadas de todas las prerrogativas y facultades indispensables para ejercer una acción decisiva en el sentido de cortar abusos y abrir nuevos rumbos en asunto de tan vital importancia para el porvenir agrícola é industrial de la provincia.

Pero dejaremos esta faz de la cuestión para tratarla someramente más adelante: bástanos recordar que de 251 tomas registradas en 1897 al sancionarse la ley de riego, repartidas en los ríos y arroyos de toda la provincia, 54 se encontraban, en el río Salí, distribuídas, 38 en la margen izquierda y 16 en la derecha, en distancia de muy pocos kilómetros, precisamente para la distribución de sus aguas en la zona á que nos referimos (1). Admitiendo que cada una sirviera en término medio una acequia de recorrido de 10 kilómetros (las había muchas de 30 kilómetros), tendríamos una longitud mínima de 540 kilómetros de canales ó acequias matrices, sin tener en cuenta las ramificaciones que al llegar á la propiedad que cada una deb a servir, aseguraba la distribución particular ó interna.

Como las barrancas del río en que podían ubicarse las tomas eran de extensión limitada, así como los puntos, digamos, obligados del terreno para asegurar el trazado más conveniente de las acequias,

(1) C. WAUTERS, *Demostración gráfica de la política de la ley de riego*, 1904.

resultó que recorrieran grandes distancias paralelamente y á pocos metros unas de otras, con todos los inconvenientes propios de un semejante sistema en que cada propietario á costa de ingentes gastos, de contrucción y conservación permanente después, se aislaba agusando su ingenio para servir ampliamente sus propios intereses con perjuicio de los de su vecino y con prescindencia absoluta de los de la región en que él mismo venía á ser uno de los tantos perjudicados; era el sistema del egoísmo llevado á sus últimos extremos y en contraposición al que ha regido en tantas otras partes en que para evitar perjuicios comunes se aunaban todos, formando sindicatos reglamentados en beneficio de la comunidad: de aquí que las tomas se transformaran en un verdadero campo de Agramante en la época de la escasez de agua en el río, y no pasara año sin tener que lamentar algún desagradable incidente y sin contar los perjuicios pecuniarios que importaba la irregularidad en el servicio permanente de agua en las fábricas ó en los cultivos.

En otra ocasión (1) hemos señalado la situación de los regantes antes de 1897 porque explica suficientemente mucha parte de los inconvenientes y resistencias que se oponen á la aplicación del nuevo régimen legal destinado á modificar fundamentalmente ese desorden administrativo anterior. Aquí sólo deseamos hacer algunas rápidas consideraciones para explicar las causas que han influido poderosamente en la creación del núcleo de intereses agrícolas é industriales de la zona tributaria del río Salí y principalmente en una región que, como la del departamento de Cruz Alta y en general toda la que está al este del referido río, no tiene ríos ó arroyos propios de ningún género, dándose el caso curioso de haberse desarrollado un centro de activo consumo de aguas precisamente en una parte de la provincia en que más escasea ó más irregular se presenta el régimen de las pocas que existen.

El plano general de la zona muestra su situación con respecto á la ciudad capital de la provincia, cuya fundación en 1685 por don Fernando de Mendoza Mate de Luna, se hizo siguiendo las previsoras prácticas de la época, á orillas del río Salí, buscando comodidad para el aprovechamiento de sus aguas en la edificación de las primeras casas. No haremos tampoco aquí la reseña histórica que se refiere á la construcción de las primeras acequias, ni siquiera procuraremos presentar un resumen que permita formarse una idea de las dificult-

(1) *Política de la ley de riego*, memoria citada.

tades de todo género, con que tropezaron los primeros pobladores para asegurar un servicio permanente de agua para uso doméstico y para el riego de chacras y quintas: las vicisitudes de esa lucha en que se complotaban la falta de recursos y de prácticos en este género de obras, de hombres y elementos de trabajo, las amenazas de los indios que rodeaban la población, y los caprichos y crecidas anuales del río, constan en los documentos y actas capitulares que se conservan desde el año de la fundación de la ciudad y que, en todo cuanto se refiere á irrigación de la provincia, hemos publicado últimamente (1).

No podía pasar desapercibida para los primitivos pobladores la fertilidad privilegiada del suelo y se explica que introdujeran entre otros cultivos nobles el de la caña de azúcar, que desapareció después hasta que volvió á introducirla nuevamente un presbítero, don José E. Colombres (2). Su cultivo exigía el riego; más aún, las fábricas primitivas con sus trapiches de madera para la extracción del jugo, movidos con ruedas hidráulicas establecidas en las acequias derivadas del río, exigían agua abundante. Á mediados del siglo pasado se reconocía ya que el cultivo de la caña de azúcar era el ramo de industria llamado á figurar en primera línea como producto de exportación en la provincia; y aún cuando los plantadores no disponían de los capitales necesarios para perfeccionar sus métodos de fabricación ó sus instalaciones, en el año de 1854 la provincia exportaba ya, según documentos oficiales que hemos tenido á la vista, próximamente un millón de pesos por este concepto. La afluencia de capitales que representaba esa exportación permitía la introducción de trapiches de fierro, mayor rendimiento de los cultivos y desarrollo creciente de las plantaciones. Pero como el centro de todo género de actividad y recursos era la capital y las comunicaciones eran difíciles, el ensanche de cultivos se hacía en sus alrededores de preferencia.

Con el aumento del valor de las tierras, se establecieron las primeras fábricas en el departamento más inmediato, el de Cruz Alta, comprendido entonces dentro del de la capital, y así empezaron á construirse las primeras acequias en la margen izquierda del río, in-

(1) C. WAUTERS, *El riego en Tucumán á través de los siglos*, 1904.

(2) Antiguos vecinos aseguran que éste sólo introdujo el cultivo de una especie, la de la caña blanca, pues la común se ha cultivado constantemente desde el coloniaje.

dispensables en una región en que el cultivo, aún el de la caña de azúcar, no puede prescindir del riego artificial.

Así surgieron los primeros establecimientos en una zona pobre en aguas continuas; cuando más tarde, en 1880 llegó el primer ferrocarril á Tucumán, del lado del sud y desde Córdoba, encontró allí formado el núcleo industrial principal de la provincia. Las ventajas de la línea férrea favorecieron el desarrollo de la industria en la parte de la provincia que atravezaba, pero sin destruir aquel que también mejoró sus condiciones especiales para exportar sus productos y cuando después, llegaron otras vías férreas por el lado del este, la industria tomó gran vuelo, aumentándose notablemente las necesidades de agua, que poco á poco fué retirándose al departamento de la capital que desde más antiguo la poseía con exclusividad, llegándose al extremo de causar la pérdida y ruína de chacras, quintas y arboledas de naranjos y frutales en esa región para satisfacer los intereses siempre crecientes de la margen opuesta.

En esta forma empezaron á revelarse las primeras consecuencias de la falta de agua en épocas determinadas y presentarse á las autoridades los primeros conflictos graves: la ley de riego se impuso como una necesidad de orden público, económico y administrativo, y las primeras obras surgieron reclamadas por los intereses generales de la industria que empezaba á sentir los efectos inmediatos del desorden que había imperado por tanto tiempo, en la distribución conveniente de las aguas que, como se ha dicho alguna vez, representa la distribución equitativa de la riqueza. Las autoridades daban ya al asunto la importancia que realmente tenía y así vemos reconocer oficialmente que «es preciso cambiar fundamental y radicalmente ese estado de cosas cuanto antes, y que es tanto más necesario proceder así, no sólo por los males que sufren las industrias locales con esta primitiva distribución de las aguas del dominio público, sino por los nuevos inconvenientes que se crean de día en día, continuando en esa senda desordenada para el progreso creciente de la provincia».

La zona de regadío del Salí comprende actualmente parte de tres departamentos: á su derecha en el de la capital y á su izquierda en los de Cruz Altas y Leales y que presentan caracteres propios dignos de hacer resaltar. Sancionada la ley de riego, los propietarios se apresuraron á cumplir con las disposiciones que autorizaban á la administración para reconocer, previas algunas formalidades sencillas, en calidad de derechos adquiridos por el uso, concesiones

para el aprovechamiento de las aguas del río Salí; las inscripciones fueron numerosas en el departamento de Cruz Alta, de tal modo que en 1904 el estado relativo de los tres departamentos dentro de la zona que comprende el servicio de 34 277 unidades (1), es el siguiente:

Departamento de la Capital.....	3 579
— de Cruz Alta.....	29 823
— Leales.....	875
Total.....	34 277

Teniendo en cuenta el número de propietarios entre quienes se distribuyen las aguas resalta otro carácter especial: es la subdivisión enorme de la propiedad en la margen derecha del río comparada con la de la izquierda; en efecto aquellas unidades se reparten respectivamente entre 226, 237 y 6 propietarios, dando una intensidad media de aprovechamiento de 16 hectáreas para la Capital, 126 y 114 para Cruz Alta y Leales.

Una vista de ojo al plano de la zona hace ver que la propiedad es en realidad mucho más dividida en el departamento de la Capital que en los otros dos del este; y el pequeño número relativo de unidades inscriptas no obedece á esa circunstancia por cierto, que más bien debía ser una causa de mayor desarrollo en el riego. Hasta hace poco y por una de esas anomalías inexplicables, la municipalidad de la Capital, no obstante las prescripciones terminantes de la nueva ley de riego, había conservado la administración directa de una acequia antigua, en la que se seguía el primitivo sistema de distribución, cobro de impuesto, abusos y desórdenes, y de aquí que mientras en la ribera opuesta se desarrollaba la agricultura, en ésta se mantenía estacionaria, por no decir en retroceso. Así los terrenos más valiosos por su proximidad á la Capital y en que hubieran debido formarse quintas, huertas, etc., se encontraban en condiciones desventajosas para la utilización de las aguas que por precedentes históricos y prioridad de uso, les correspondía de preferencia.

En cuanto al departamento de Leales se explica la poca importancia de su área regada por hallarse muy distante de los puntos señalados para la derivación de las aguas del Salí y haberse encontrado, hasta hace poco, muy distante aún de sus límites, los canales princi-

(1) La unidad de medida es la hectárea de derecho de aprovechamiento permanente (art. 8 de la ley de riego).

pales de riego por otra parte, no se habían regado nunca esas tierras, desde que las de Cruz Alta, más inmediatas al río y situadas más arriba, por un proceso que hemos analizado más arriba, no dejaban pasar agua para ellas: no podían sus propietarios aducir derechos adquiridos al uso de esas aguas y se encontraban obligados á proceder conforme á las disposiciones legales últimas, esto es presentarse en demanda de concesiones nuevas, que sólo puede la administración otorgar cuando haya agua suficiente para el servicio normal y regular de aquellos privilegiados derechos adquiridos por el uso anterior, prioridad explicable desde que éste había contribuído eficazmente á crear campos de agricultura y centros industriales que no debían ni podían perjudicar las disposiciones de la nueva ley.

Veremos más adelante cómo el ensanche del regadío en ese departamento es posible mediante obras apropiadas cuyo costo quedará ampliamente compensado por la valorización que sufrirán las tierras de ese departamento, especiales para la agricultura. Por otra parte, el límite norte de la zona está en cierto modo impuesto por la naturaleza, porque el río presenta barrancas altas hasta próximamente 500 metros más arriba del punto llamado de «Las Juntas» en que se le reúne el río de la Calera por la ribera izquierda, siguiendo en la ribera opuesta aún hasta más abajo, hasta el paraje llamado de la «Barranca Colorada»; esto sucede propiamente desde el Cajón del Cadillal quedando el río encerrado entre barrancas altas como las del Cóndor, en que aparece una garganta como de 40 metros, ó por lomas muy accidentadas que presentan quebradas y ondulaciones pronunciadas hasta grandes distancias fuera de las riberas que hacen sumamente difícil el riego de esas tierras.

Pero antes de entrar al examen más detenido de los límites impuestos por la naturaleza á la zona de riego, nos ocuparemos del estudio del régimen del río, pues es éste sin duda el elemento primordial desde que debe llevarnos al conocimiento preciso de la cantidad de agua disponible para la irrigación. Difícil nos será tratar este punto sin reproducir investigaciones hechas con sumo cuidado é interés en otra oportunidad y precisamente porque es indispensable formarse opinión exacta del verdadero régimen natural y propio del río, para poder fundar cualquier proyecto como el que hemos presentado para construir un gran pantano ó embalse en el Cajón del Cadillal, para normalizar el régimen irregular del río.

No basta para formarse idea del régimen de un río conocer su cau-

dal de agua en un solo momento dado; los aforos que se han hecho en distintas épocas no pueden inspirar confianza alguna para estudios serios: tan luego se asigna al río 7000 litros por segundo en 1881 en los meses de escasez como 5000 litros por segundo más tarde en 1898, cuando en realidad podemos asegurar ahora que llega á no tener más de 1300 litros por segundo, manteniéndose muy abajo de aquellas cifras durante varios días en el año. Y el asunto valía la pena de un trabajo prolijo tratándose de servir con ese ínfimo caudal una zona representada, por ahora, por 34 277 hectáreas con derecho permanente al uso de aquellas aguas.

Pero al hablar del régimen del río Salí queremos referirnos al que presenta hasta el punto en que se derivan sus aguas para la zona que estudiamos y que resulta forzosamente distinto del que le corresponde en otro punto de su curso en que ha recibido el agua de sus afluentes ó á la salida de la provincia de Tucumán para entrar á la de Santiago del Estero. Precisamente necesitamos ocuparnos de su régimen en un punto en que se le ha estudiado ya extensamente y entonces sólo haremos aquí un resumen de las consideraciones especiales y detalladas que expusimos en otro lugar (1), analizando la distribución de las lluvias en la cuenca hidrográfica, la permeabilidad de sus tierras, la longitud de su curso y la distribución topográfica de sus afluentes.

La cuenca hidrográfica comprende 4100 kilómetros cuadrados de superficie, abarcando gran parte del departamento de Trancas y tierras de los de Tafí, Capital y pequeñas zonas de los departamentos limítrofes de la provincia de Salta: es la depresión del terreno entre los dos cordones orográficos, por el norte desde la divisoria de aguas del río Pasaje en Salta y el Salí ó Dulce en Tucumán y Santiago del Estero y el cordón transversal del Saladillo al sud, á través del cual se ha abierto paso el río Salí por el Cajón del Cadillal, desfiladero estrecho de unos 1200 metros de largo.

El río del Tala que luego toma el nombre de río Grande, recibe como afluentes principales las aguas de los ríos Zárate, Alurralde, Vipos y Tapia, todos dirigidos de oeste á este, obediendo á una ley constante que rige la dirección ignográfica de todos estos ríos, no sólo en esta cuenca, sino aguas abajo hasta el confín sud de la provincia; todos bajan invariablemente de las faldas del segundo y más importante cordón orográfico del oeste y siguiendo su curso hacia el este hasta aportar sus aguas al río Salí, nombre que toma el mismo río

(1) C. WAUTERS, *Dique de embalse de El Cadillal*.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS (conclusión)

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto. — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc. Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricità, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgical, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comitato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricoltura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma. — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma. — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Collegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Università, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japanese, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Meteorológico Central, Méjico. — Bol. del

Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Méjico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R. das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Instituto Rev. Scient. é-Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Meteorológico e Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas e Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meteorológico do Infante Dom Louis, Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Científica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d. Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Khar-kow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithénique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersbourg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersbourg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. des Naturalistes de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Metereológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologiska Underskning, Stockholm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl. Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences,

Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum e Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl. y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Technique de la Suisse Romande, Lausanne. — Geographich Ethnographische gessellschaft, Zurich. — Soc. Hevétique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociación Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata. — Rev. del Centro Universitario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ. Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalología, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart. Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Ar-

gentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociación Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore — L'Elettricità.

Londres

The Builder.

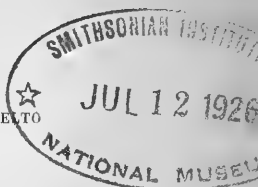
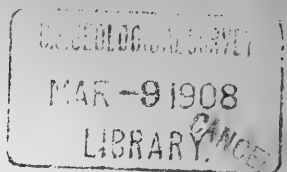
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI é ingeniero EMILIO REBUERTO



JUNIO 1907. — ENTREGA VI. — TOMO LXIII

ÍNDICE

CARLOS WAUTERS, Zonas de regadío en Tucumán (<i>continuación</i>).....	273
EUGENIO GIACOMELLI, Catálogo sistemático de la Avifauna riojana.....	280
BIBLIOGRAFÍA.....	302
ÍNDICE DEL TOMO LXIII.....	303

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1907

JUNTA DIRECTIVA

Presidente.....	Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones
Vicepresidente 1º.....	Doctor Cristóbal M. Hicken
Vicepresidente 2º.....	Doctor Juan B. Ambrosetti
Secretario de actas.....	Ingeniero Arturo Grieben
Secretario de correspondencia..	Ingeniero José Debenedetti
Tesorero.....	Ingeniero Luis Miguens
Bibliotecario.....	Ingeniero Federico Birabén
	Ingeniero Mauricio Durrieux
	Ingeniero Vicente Castro
	Ingeniero Julio Labarthe
Vocales.....	Ingeniero Domingo Selva
	Doctor Guillermo Schaeffer
	Doctor Jorge Magnin
	Doctor Horacio Arditi
Gerente.....	Señor Juan Botto

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herlizka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito a la Dirección, para que ésta a su vez los eleve a la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho a la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente a pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse a la Dirección **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año.....	12.00
Número atrasado.....	2.00
— para los socios.....	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 a 10 pasado meridiano

Grande al pasar el Cajón del Cadillal, y que parece destinado por la naturaleza misma á servir de gran desagüe colector de la provincia que atravieza de norte á sud en toda su extensión.

Sin entrar en amplios detalles respecto á la zona hidrográfica, observemos que se completa con un gran número de vertientes ó aguadas que se multiplican al bajar hacia el talweg del valle que ocupa el Salí, más abundantes en su margen derecha que en la izquierda y que contribuyen en gran parte á formar el caudal de magra ó estiaje.

El sistema hidrográfico descripto permite deducir los caracteres generales geológicos de la misma cuenca; los ríos, arroyos, vertientes, etc., son abundantes únicamente en terrenos impermeables, por cuanto sólo en ellos las aguas meteóricas al caer y escurrirse en la superficie no pueden penetrar á grandes profundidades y perderse allí. En los terrenos permeables, por el contrario, son escasos los ríos; las aguas meteóricas se infiltran fácilmente y no dan lugar á la formación de grandes corrientes de agua.

Al recorrer el cauce del río Salí, aguas arriba del Cajón del Cadillal así como sus numerosos afluentes, se observan muchas vertientes; es frecuente llegar á puntos en que las aguas desaparecen ó se insumen, para reaparecer nuevamente en la superficie á alguna distancia más abajo. El fenómeno en manera alguna contraría la observación anterior: las arenas, ripio, piedras, etc., que forman los detritus ó materiales de arrastre se depositan en las playas y permiten la infiltración de las aguas que corren sobre ese depósito permeable: pero como sólo forma una capa de poco espesor y de extensión limitada, las aguas infiltradas alcanzan luego las capas impermeables que forman el subsuelo, y corren sobre su superficie hasta que su afloramiento viene á producir nuevamente la salida del agua: propiamente las aguas continúan su curso eventual, pero éste es subterráneo é inferior al terreno permeable.

El reconocimiento más atento de las barrancas muestra, desde el río Tala hasta el de Tapia, la existencia de margas abigarradas, de piedras calcáreas y areniscas arcillosas, características del terreno cretáceo; es esta una formación común á gran parte de la provincia de Tucumán y que constituye el subsuelo de casi todo el valle que recorre el Salí de norte á sur.

La existencia de aguas artesianas en el Manantial y en San Vicente, fuera de la cuenca que estudiamos, y los materiales extraídos durante las perforaciones que se conservan en este departamento de obras públicas é irrigación prueban la existencia de un terreno im-

permeable cretáceo superpuesto á una capa de aguas ascendentes.

En las mismas faldas orientales de la sierra de San Javier, y con motivo de los estudios para el alumbramiento de aguas subterráneas en la quebrada de Tañí Viejo, practicados para aumentar el caudal de agua para la provisión de esta ciudad, se han hecho perforaciones que han probado la existencia de estas margas abigarradas.

La arcilla ó substancia caolinítica que constituye el elemento litológico de estas margas, asegura al terreno cretáceo una impermeabilidad completa.

El primer cordón de serranías del oeste, el de San Javier, los Planchones, Vipos y de la Totorá, comprende pizarras paleozoicas, y recién el cordón más occidental de la cuenca, donde nacen los ríos Vipos y otros del norte están formados de granito; así se explica que en las playas del río Tapiá sólo se encuentran cantos rodados pizarrosos, y no graníticos que sólo arrastran los que están más al norte y tienen sus nacimientos en aquel cordón más alto.

Hemos hecho observar que el cordón de serranías al este del Salí, que se extiende como los demás indicados de norte á sur, está muy próximo al río que corre propiamente á su pie. Un reconocimiento de la cuenca hace ver que la diferencia de extensión de las faldas que se levantan desde el talweg que ocupa el Salí hasta los cordones de serranías próximas, responden á su diferente constitución litológica. En efecto, las margas de la margen occidental, en que la fácil erosión de las aguas ha formado altas barrancas, no se encuentran en la margen opuesta, y la falda es mucho más empinada, los cerros más irregulares y escarpados, con aristas más vivas y no forman las mesetas redondeadas del cordón occidental. El carácter petrográfico es muy distinto y aun cuando la vegetación abundante dificulta el reconocimiento, las aguas han puesto al descubierto y arrastrado á la playa conglomerados, compuestos de fragmentos de pórfidos, pizarras y cuarzo envueltos en una masa silicea ó arcillosa abundante.

Algunos afloramientos más recientes muestran la existencia de pórfidos más duros, que forman el carácter litológico predominante del cordón oriental, que por su mayor resistencia no ha permitido la acción erosiva de las aguas como en la margen derecha del río.

Se ha pretendido fundar el estudio del régimen de un río en el de las condiciones generales de su cuenca hidrográfica y algunos autores han llegado á expresar en fórmulas algebraicas más ó menos racionales, el caudal del río en un momento dado por el conocimiento de aquéllas. La cantidad de agua caída en la zona es un elemento de la

mayor importancia, pero en el caso que nos ocupa, él era completamente inexacto por razones que hemos señalado en la falta de observaciones pluviométricas que permitan el análisis, desde que a priori ó por experiencia directa de observación, se sabe positivamente que los que se refieren á la ciudad Capital no son exactos para la referida zona; y sin que pueda por ahora fundarse comparación alguna aprovechando las observaciones hechas en las nuevas estaciones establecidas por ser demasiado escasas las anotaciones existentes.

Todo el que conoce el norte de la provincia sabe que el régimen de las lluvias no es allí el mismo que en la ciudad Capital y por lo tanto las alturas medidas aquí, no pueden servir de base para un estudio serio; de modo que, propiamente hablando, no hay una sola observación para toda la zona que interesa en este estudio.

Felizmente, como lo hacemos presente más adelante, esta circunstancia desventajosa pierde su importancia verdadera porque desde 1900 se hacen aforos directos en el río, y entonces el estudio de las aguas meteóricas permitirá hacer comparaciones interesantes.

En los *Anales* de la Oficina meteorológica de Córdoba se consignan observaciones de alturas de agua caída en Tucumán, anteriores al año 1884, que no tienen mucho interés porque son aisladas é incompletas, y de su examen sólo se desprende que las alturas observadas no son mayores que las que se consignan en los cuadros que adjuntamos y debemos al señor Miguel Lillo, y en los que se resumen sus propias observaciones efectuadas en 21 años consecutivos de paciente labor.

Traduciendo gráficamente estas observaciones (1) se deducen con bastante precisión y regularidad las épocas lluviosas y secas, que resaltan aun más con la comparación de las alturas medias mensuales, y que permiten establecer que las lluvias se inician en noviembre para acentuarse en diciembre, sostenerse en enero, febrero y marzo, declinar rápidamente en abril, para desaparecer casi por completo desde mayo á octubre: el fenómeno nada presenta de anormal por cierto y obedece á leyes de climatología general aplicables á la zona en que se encuentra ubicada la provincia.

El período lluvioso resulta así de seis meses y de otros seis meses el de seca: en el primero, los dos meses extremos de noviembre y abril marcan términos intermedios entre los cuatro de diciembre á marzo, de abundantes lluvias y el segundo período, de seca. Veremos

(1) Véase plano, pág. 266.

OBSERVACIONES PLUVIOMÉTRICAS PRÁCTICADAS EN LA CIUDAD DE TUCUMÁN DE 1884 Á 1904

Alturas en milímetros

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
1884.....	96.4	216.0	172.2	33.4	26.0	0.0	0.0	2.4	2.4	38.0	192.6	72.0	851.7
1885.....	207.1	258.7	188.4	22.4	19.2	0.5	4.0	5.0	26.6	111.4	65.2	106.5	1 014.5
1886.....	307.6	220.9	202.8	26.5	8.0	27.1	0.0	4.7	5.6	40.5	93.1	106.6	1 043.4
1887.....	228.0	52.8	119.6	30.3	5.5	4.9	31.8	2.0	14.2	100.4	97.8	106.0	893.3
1888.....	85.9	49.7	211.0	44.4	12.1	29.2	4.5	1.5	65.5	93.6	168.3	221.7	986.4
1889.....	278.5	206.0	317.8	47.8	40.2	19.1	9.0	23.9	5.7	84.0	91.1	174.8	1 297.9
1890.....	119.4	113.2	145.2	44.6	0.5	4.0	0.0	0.0	7.6	103.1	35.9	271.8	845.3
1891.....	128.7	75.1	107.7	75.4	11.4	6.6	0.0	16.1	30.3	23.2	118.4	205.0	798.2
1892.....	269.9	168.5	228.0	62.6	25.5	0.0	8.4	8.0	0.0	41.4	8.6	51.9	872.8
1893.....	53.6	144.9	188.1	93.0	17.0	7.4	0.0	0.0	0.0	14.7	68.0	152.3	739.0
1894.....	315.3	209.4	93.8	22.9	39.8	3.4	0.0	0.0	9.5	49.4	41.4	75.3	860.2
1895.....	216.0	198.8	55.9	21.2	15.3	20.2	0.0	11.3	74.7	55.6	29.4	123.9	822.3
1896.....	236.9	229.1	01.3	119.6	68.8	42.1	11.4	1.4	4.0	37.3	103.1	187.4	1 141.6
1897.....	341.6	306.6	146.7	103.1	8.0	14.5	3.5	6.4	22.1	65.5	132.4	98.7	1 249.1
1898.....	179.1	261.5	210.1	51.2	3.0	26.8	10.5	20.4	1.5	11.3	86.5	291.3	1 152.3
1899.....	184.3	167.0	221.3	37.7	10.7	30.3	0.0	0.9	18.3	1.7	60.0	97.0	829.2
1900.....	28.4	197.3	117.6	122.4	17.2	14.6	11.0	50.0	3.5	51.6	104.7	206.4	924.7
1901.....	115.1	210.4	26.4	58.1	0.6	14.4	0.0	0.0	29.4	80.4	177.1	130.6	842.5
1902.....	186.6	175.1	181.4	84.7	28.8	21.9	22.6	0.0	12.9	41.9	155.4	265.6	1 176.9
1903.....	95.2	209.2	44.2	96.4	30.1	6.1	21.8	19.9	21.2	9.5	156.3	125.7	835.6
1904.....	193.0	187.0	232.0	66.0	7.0	5.0	4.0	13.0	14.0	94.0	148.0	267.0	1 230.0
Totales.....	966.6	3 856.6	3 311.5	1 263.7	393.9	296.6	142.5	186.9	369.0	1 148.5	2 133.6	3 337.5	25 406.9
Media.....	188.8	183.6	157.7	60.2	18.7	14.1	6.8	8.9	17.5	54.7	101.6	158.9	971.7

más adelante cómo corresponden al régimen del río períodos análogos, desplazados paralelamente, si se permite la expresión: los meses de diciembre y marzo señalan un término intermedio entre los cuatro meses de abundantes creces, enero á abril, y los seis meses de estiaje, de junio á noviembre. Las lluvias se anticipan en un mes ó por lo menos en una quincena á las crecidas del río y sus afluentes.

El examen de las caídas totales anuales durante 21 años consecutivos demuestra que no es posible deducir aún una ley que señale para la misma Capital la repetición periódica de años excepcionales lluviosos ó períodos tales. De estas observaciones sólo puede deducirse que la caída media es de 971,7 mm., repartida en una media de 850,8 mm. para la época lluviosa y 120,9 mm. para la de seca.

La comparación de estas caídas medias con las de otros puntos de la provincia no es aún posible sino en términos generales. En Trancas, Vipos y en general en toda la cuenca, llueve muy poco; al este del cordón oriental que la limita llueve más así como en el sud de la provincia, al este del cordón orográfico central. Las sierras de Medina y del Alto de las Salinas al norte y las de San Javier y otras que siguen hasta el sur de la provincia, parecen ser las primeras alturas que encuentran los vientos del este y sudeste cargados de abundantes vapores de agua y que por un fenómeno que hemos analizado extensamente con motivo de un estudio sobre el desbosque en la sierra en que están situadas las tomas de las aguas corrientes para la provisión á la población de esta ciudad, precipitan las referidas aguas en gran cantidad sobre sus vertientes orientales, quedando al oeste y norte, es decir precisamente en la zona imbrífera del Salí, una extensa cuenca menos abundante en aguas meteóricas: así se explicaría que la Capital y Burruyacu al norte, Nueva Baviera y Santa Ana al sur ofrezcan mayor altura de agua llovida que Trancas y Vipos, y en general toda la región que forma la cuenca imbrífera estudiada.

El señor Lillo ha hecho observaciones desde el año 1886 que permiten formular el cuadro de la vuelta de lluvias máximas en Tucumán:

Su examen nos permite establecer dos hechos que tendremos muy presentes más adelante, y que si bien son aplicables á la ciudad Capital, pueden no ser exactos para la cuenca que proporciona sus aguas al Salí: 1° los aguaceros más fuertes son muy cortos; por ejemplo, en febrero de 1902, de media hora con una caída de 48 milímetros; en

PERIODO DE 1884 A 1904

1884

1885

1886

1887

1888

1889

1890

1891

1892

1893

1894

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1884	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1885	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1886	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1887	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1888	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1889	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1890	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1891	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1892	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1893	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1894	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1895

1896

1897

1898

1899

1900

1901

1902

1903

1904

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1895	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1896	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1897	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1898	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1899	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1900	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1901	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1902	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1903	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1904	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

marzo de 1897, de una hora con 84 milímetros; 2º el mes de marzo, es decir, hacia el fin de la estación lluviosa, es abundante en aguaceros máximos, cortos ó largos, pero que se presentan cuando ya se encontraría bastante lleno el embalse proyectado en El Cadillal: en este mes se encuentra el aguacero más largo de los observados, de 10 horas y con 1574 milímetros, en el año 1889.

Si fueran exactas las fórmulas de Humber, la caída diaria máxima podría deducirse de la siguiente expresión: $H (0,21 - 0,001 H)$, aplicable al caso, puesto que para Tucumán la altura media anual H (96,55 cm.) está comprendida entre 50 y 150 centímetros, límites de aplicación de la referida fórmula. Siendo esto así, podríamos esperar aquí una caída máxima diaria de 109 milímetros, de tal modo que las observaciones efectuadas permiten desde ya asegurar que los resultados de esta fórmula son inferiores á los reales para Tucumán, como resultaron serlo para Suiza, Francia é Italia.

Todas estas observaciones hechas en la ciudad Capital no tienen, sin embargo, valor alguno para la zona cuyo régimen de lluvias nos interesa. Así podemos comprobarlo utilizándolas para determinar el volumen de agua que debe llegar al río, aplicando los métodos generalmente usados para estos casos y comparando luego estos resultados con las mediciones directas del caudal, efectuadas en el dique del Salí, que hacen conocer el régimen del río desde 1900 con precisión mucho mayor que lo que podía hacerlo el conocimiento más completo de las condiciones generales de la zona imbrífera.

Para determinar el caudal de agua que llega al río podemos prescindir por completo de la altura media anual de 120,9 mm. deducida para el semestre seco, pues su distribución es tal que la mayor parte de esas aguas meteóricas son retenidas por la vegetación abundante en toda la zona y por el manto permeable que la recubre casi por completo, impidiendo, á pesar de las fuertes pendientes del terreno, su afluencia directa á las playas, y sin contar que la evaporación asegura una causa de eliminación no despreciable, dada la poca frecuencia de las lluvias en esa época y la reducida altura de caída de esas aguas meteóricas.

Más adelante estableceremos los caracteres generales de la cuenca del Salí y sus afluentes, y haremos ver que ella es impermeable en toda su extensión, presentando sus crecidas todos los caracteres propios á las corrientes de agua en terrenos de esa clase; cierto es que una vegetación tropical, árboles seculares y á su pie abundante vege-

tación menuda, contribuyen á absorber una enorme cantidad de agua que no solamente disminuye el caudal que alcanza al río, sino que facilita su infiltración en el terreno permeable que esa misma vegetación ha contribuído á formar y que recubre los terrenos compactos é impermeables que forman el subsuelo de la cuenca. No obstante la importancia que reviste la vegetación como causa determinante en la disminución del agua que llega al río, y que hemos estudiado con más amplitud al proponer últimamente medidas para evitar los desastrosos efectos del desbosque en la sierra de San Javier, como medio de contribuir á asegurar la perennidad de las vertientes que surten de agua potable á la población de esta ciudad, no trepidamos en asignar un fuerte coeficiente para la proporción de descarga de agua meteórica al río.

La influencia moderadora de la vegetación retarda la acción directa de las aguas meteóricas en las crecidas del río, como hicimos notar antes; pero como iniciado el semestre lluvioso, las caídas se suceden á cortos intervalos y con abundancia, la infiltración, absorción y evaporación quedan servidas con exceso en poco tiempo y entonces se observa la influencia directa de las condensaciones atmosféricas en el régimen del río.

Los autores del proyecto para la construcción del dique San Roque en Córdoba, habían tomado un coeficiente de descarga de 40 por ciento; pero posteriormente el ingeniero señor Luis A. Huergo, consultado sobre la posibilidad de aumentar la capacidad del embalse de 142 750 000 metros cúbicos, en un bien meditado informe hacía ver con acopio de datos y argumentación, que podía perfectamente aumentarse á 70 por ciento tomando la caída total anual, ó 75 por ciento de la que corresponde al semestre lluvioso, admitiendo que sea completamente perdida para el río, el agua caída en el período seco.

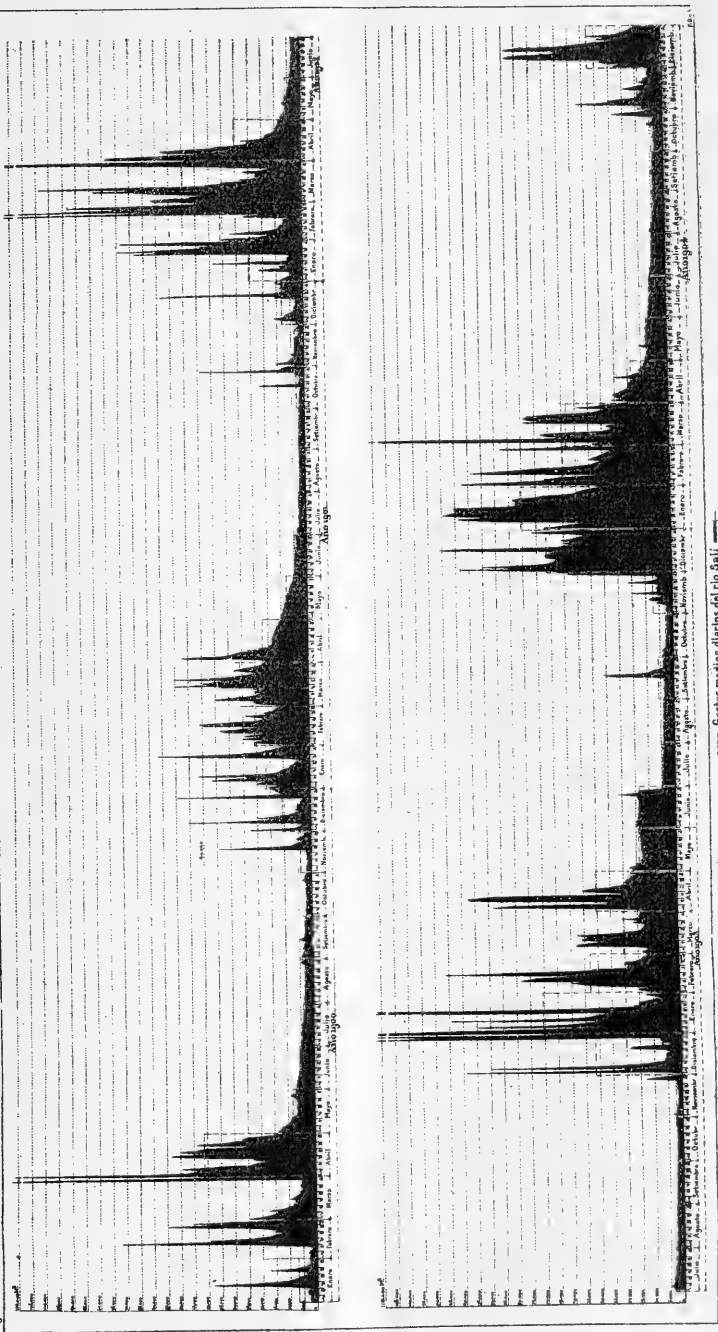
Este coeficiente de descarga, igual al del Po en Italia, hacía decir á aquel ingeniero: « Este 25 por ciento por evaporación y absorción, no lo considero absolutamente alto, dada la impermeabilidad del terreno, las rápidas pendientes de la cuenca y el carácter torrencial de los aguaceros en la estación de las lluvias. »

Si á los hechos apuntados ya respecto á la impermeabilidad del terreno y al carácter torrencial de los aguaceros, agregamos que el estudio de la cuenca que hacemos más adelante nos muestra que casi toda es montañosa, la analogía de terrenos en la cuenca de los ríos Primero y Salí es evidente, aunque en ésta la vegetación es más abundante y por esto reduciremos en un 5 por ciento aquel coeficiente.

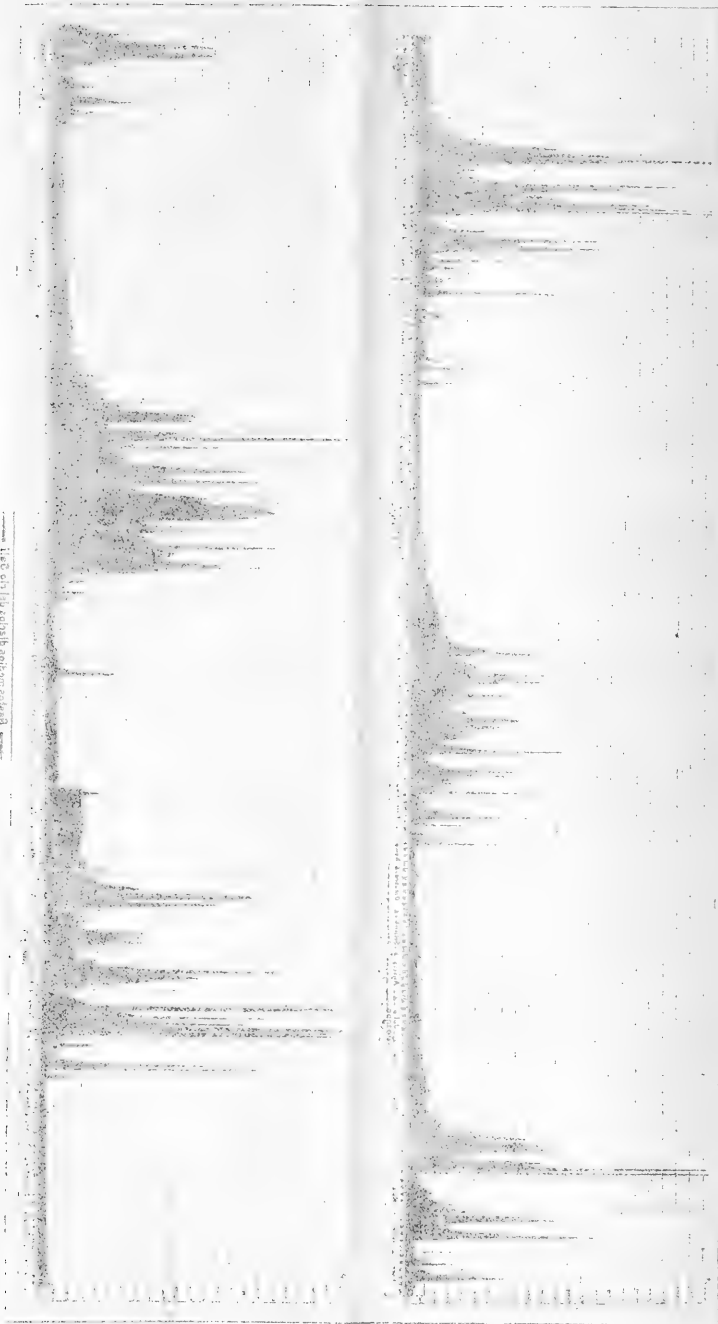
DIQUE DISTRIBUIDOR DE LA AGUADITA

Zona de regadío en Toluacán

Ingeniero Carlos Wachsler



— Gastos medias diarios del río Saltillo
— Periodo de riego a 1904



Legend:
 ———— 1st set of data
 - - - - - 2nd set of data

1st set of data

2nd set of data

3rd set of data

amplitude

frequency

Así, pues, si considerando la proximidad de la ciudad á la cuenca estudiada, aplicamos á la caída media total del semestre lluvioso de 850,8 mm. el coeficiente de descarga al río de 70 por ciento, la altura media útil para el caudal del río en toda la cuenca de 4100 kilómetros cuadrados resultaría de 596 milímetros y el caudal total que alcanza al río en dicho semestre, de $0,596 \times 4\ 100\ 000\ 000$ de metros cuadrados = 2 443 600 000 metros cúbicos; más adelante veremos que de los tres años de aforos directos del río resulta que el volumen total de agua al año no pasa de 400 000 000 de metros cúbicos, de tal modo que aquel volumen es altísimo.

Aún admitiendo que la altura de las lluvias fuera en la zona del Salí un 47,64 por ciento de las de la Capital, como autorizan á admitirlo algunas observaciones muy limitadas, el volumen calculado sería siempre de 1 164 000 000 de metros cúbicos.

No cabe dudar que estos son resultados inaplicables á la zona que nos ocupa; para desaguar semejante volumen de agua sería necesario que el río presentara en los 180 días del período lluvioso un gasto constante de 158 metros cúbicos por segundo próximamente, y los aforos directos nos harán ver más adelante que alrededor de un 10 por ciento de los días del referido período sólo hay crecidas con un gasto de más de 50 metros cúbicos por segundo y muy pocos de éstos con aquel caudal de 158 metros cúbicos por segundo.

Llevando más allá el análisis, y para evitar la influencia que en los términos medios calculados para las caídas anuales puedan tener algunos años del período de 21 que se han tenido en vista, hemos buscado la comparación con sólo los tres que se refieren al período de aforos directos en el río, de 1900 á 1903. Así resulta la caída media anual de 981,4 mm., de la cual 847,7 mm. para el semestre lluvioso y 133,7 mm. para el seco; correspondería, con el coeficiente de descarga de 70 por ciento para el período lluvioso, una altura útil para el caudal del río de 593,4 mm., que aseguraría un volumen de 2 433 000 000 de metros cúbicos, cuando sólo hay por aforo directo en todo el año 400 000 000 de metros cúbicos.

Tampoco alteraría mucho el resultado, el hecho de deducir el coeficiente de descarga adoptado, dentro de los términos límites que imponen las condiciones generales de la cuenca imbrífera estudiada.

En nuestro concepto, pues, el estudio de las aguas meteóricas en esta Capital ninguna base de cálculo puede darnos, para la zona que vierte sus aguas en el embalse proyectado; el coeficiente de reducción

de la altura total de la caída para el norte, deducido de una media de dos estaciones y cuatro meses de observaciones, sólo nos indica que es exacta la afirmación popular de que el norte es poco lluvioso; y que la fijación precisa de ese *quantum* de reducción que podrá hacerse después de muchos años de observación, explicará satisfactoriamente la disparidad de resultados á que nos conduce el análisis hecho.

Esto muestra cuán necesario es establecer un buen número de estaciones pluviométricas convenientemente distribuidas en la cuenca, que permitan rectificar durante la construcción del dique quizás y dentro de lo posible, el estudio completo de esta cuestión, que si bien no presenta inconveniente grave para formular el proyecto, puesto que existen aforos directos que arrojan mayor luz en el asunto, debe no obstante preocupar la atención de las autoridades para poder estudiar con más precisión la relación de la causa y efecto en el régimen del río, y permitan con el tiempo el anuncio de las crecidas del río en el dique con anticipación de horas, para poder poner en juego los recursos que para el desagüe por galerías de limpia, descarga normal y vertederos libres, tienen que instalarse sin datos precisos que fijen sus dimensiones, exigiendo por un espíritu de precaución, muy explicable en obras de este género, proporciones exageradas quizás y gastos mayores como primera é inmediata consecuencia de estas dudas.

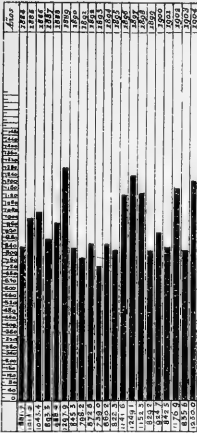
Pero la construcción del dique á que nos referíamos más adelante ha permitido establecer desde el 1° de enero de 1900, una serie de observaciones limnimétricas que facilitan el cálculo del gasto total del río con una aproximación suficiente. El plano de la página anterior que ampliamos con los datos de otro trabajo, traducen gráficamente estos aforos, cuyo examen asegura el conocimiento del régimen del río á pesar del número limitado de años de observación, en forma mucho más precisa que por las consecuencias á que pueda llevar el análisis de los factores que lo caracterizan, deducidos del estudio de la cuenca imbrífera.

En este gráfico se han representado los caudales medios diarios disponibles en litros por segundo, y en el de la página siguiente se han establecido términos medios mensuales, también en litros por segundo, que reproducimos aquí:

PERIODOS LLUVIOSOS Y CAIDAS TOTALES ANUALES

CAIDAS TOTALES ANUALES

Periodo de 1884 a 1904



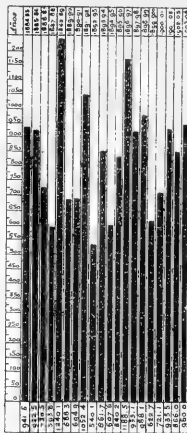
CAIDAS MEDIAS MENSUALES

Periodo de 1884 a 1904



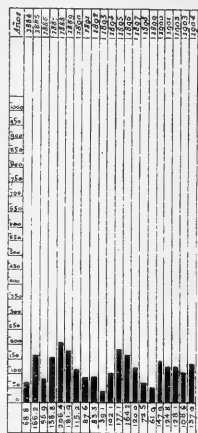
CAIDA TOTAL DEL SEMESTRE LLUVIOSO

Noviembre a Abril



CAIDA TOTAL DEL SEMESTRE SECO

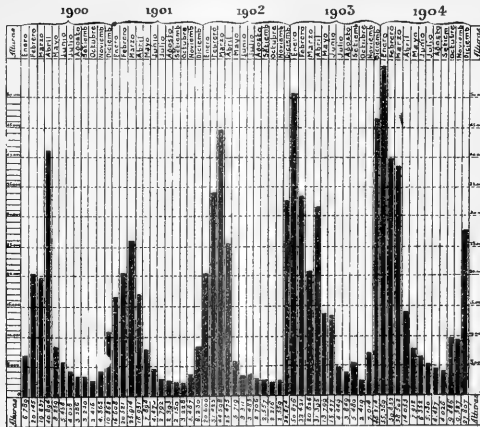
Mayo a Octubre



RESUMEN DE LOS AFOROS MEDIOS DEL RIO SALI

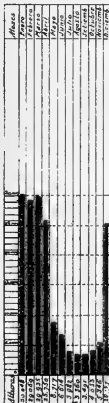
GASTOS UNITARIOS MENSUALES

Litros por segundo



GASTOS MEDIOS MENSUALES

Litros por segundo



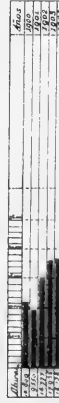
GASTO MEDIO POR PERIODO

Semestre Lluvioso Semestre Seco
Litros por segundo



GASTO MEDIO ANUAL

Litros por segundo



PERIODOS DE Lluvias Y CAUDAL TOTAL DEL RÍO SAHÚ

CAUDAL TOTAL DEL RÍO SAHÚ

FECHA	CAUDAL (m ³ /s)
1960-01-01	100
1960-02-01	120
1960-03-01	150
1960-04-01	180
1960-05-01	200
1960-06-01	220
1960-07-01	250
1960-08-01	280
1960-09-01	300
1960-10-01	280
1960-11-01	250
1960-12-01	220
1961-01-01	200
1961-02-01	180
1961-03-01	150
1961-04-01	120
1961-05-01	100
1961-06-01	80
1961-07-01	60
1961-08-01	50
1961-09-01	40
1961-10-01	30
1961-11-01	20
1961-12-01	15
1962-01-01	10
1962-02-01	8
1962-03-01	6
1962-04-01	5
1962-05-01	4
1962-06-01	3
1962-07-01	2
1962-08-01	2
1962-09-01	2
1962-10-01	2
1962-11-01	2
1962-12-01	2
1963-01-01	2
1963-02-01	2
1963-03-01	2
1963-04-01	2
1963-05-01	2
1963-06-01	2
1963-07-01	2
1963-08-01	2
1963-09-01	2
1963-10-01	2
1963-11-01	2
1963-12-01	2
1964-01-01	2
1964-02-01	2
1964-03-01	2
1964-04-01	2
1964-05-01	2
1964-06-01	2
1964-07-01	2
1964-08-01	2
1964-09-01	2
1964-10-01	2
1964-11-01	2
1964-12-01	2
1965-01-01	2
1965-02-01	2
1965-03-01	2
1965-04-01	2
1965-05-01	2
1965-06-01	2
1965-07-01	2
1965-08-01	2
1965-09-01	2
1965-10-01	2
1965-11-01	2
1965-12-01	2
1966-01-01	2
1966-02-01	2
1966-03-01	2
1966-04-01	2
1966-05-01	2
1966-06-01	2
1966-07-01	2
1966-08-01	2
1966-09-01	2
1966-10-01	2
1966-11-01	2
1966-12-01	2
1967-01-01	2
1967-02-01	2
1967-03-01	2
1967-04-01	2
1967-05-01	2
1967-06-01	2
1967-07-01	2
1967-08-01	2
1967-09-01	2
1967-10-01	2
1967-11-01	2
1967-12-01	2
1968-01-01	2
1968-02-01	2
1968-03-01	2
1968-04-01	2
1968-05-01	2
1968-06-01	2
1968-07-01	2
1968-08-01	2
1968-09-01	2
1968-10-01	2
1968-11-01	2
1968-12-01	2
1969-01-01	2
1969-02-01	2
1969-03-01	2
1969-04-01	2
1969-05-01	2
1969-06-01	2
1969-07-01	2
1969-08-01	2
1969-09-01	2
1969-10-01	2
1969-11-01	2
1969-12-01	2
1970-01-01	2
1970-02-01	2
1970-03-01	2
1970-04-01	2
1970-05-01	2
1970-06-01	2
1970-07-01	2
1970-08-01	2
1970-09-01	2
1970-10-01	2
1970-11-01	2
1970-12-01	2
1971-01-01	2
1971-02-01	2
1971-03-01	2
1971-04-01	2
1971-05-01	2
1971-06-01	2
1971-07-01	2
1971-08-01	2
1971-09-01	2
1971-10-01	2
1971-11-01	2
1971-12-01	2
1972-01-01	2
1972-02-01	2
1972-03-01	2
1972-04-01	2
1972-05-01	2
1972-06-01	2
1972-07-01	2
1972-08-01	2
1972-09-01	2
1972-10-01	2
1972-11-01	2
1972-12-01	2
1973-01-01	2
1973-02-01	2
1973-03-01	2
1973-04-01	2
1973-05-01	2
1973-06-01	2
1973-07-01	2
1973-08-01	2
1973-09-01	2
1973-10-01	2
1973-11-01	2
1973-12-01	2
1974-01-01	2
1974-02-01	2
1974-03-01	2
1974-04-01	2
1974-05-01	2
1974-06-01	2
1974-07-01	2
1974-08-01	2
1974-09-01	2
1974-10-01	2
1974-11-01	2
1974-12-01	2
1975-01-01	2
1975-02-01	2
1975-03-01	2
1975-04-01	2
1975-05-01	2
1975-06-01	2
1975-07-01	2
1975-08-01	2
1975-09-01	2
1975-10-01	2
1975-11-01	2
1975-12-01	2
1976-01-01	2
1976-02-01	2
1976-03-01	2
1976-04-01	2
1976-05-01	2
1976-06-01	2
1976-07-01	2
1976-08-01	2
1976-09-01	2
1976-10-01	2
1976-11-01	2
1976-12-01	2
1977-01-01	2
1977-02-01	2
1977-03-01	2
1977-04-01	2
1977-05-01	2
1977-06-01	2
1977-07-01	2
1977-08-01	2
1977-09-01	2
1977-10-01	2
1977-11-01	2
1977-12-01	2
1978-01-01	2
1978-02-01	2
1978-03-01	2
1978-04-01	2
1978-05-01	2
1978-06-01	2
1978-07-01	2
1978-08-01	2
1978-09-01	2
1978-10-01	2
1978-11-01	2
1978-12-01	2
1979-01-01	2
1979-02-01	2
1979-03-01	2
1979-04-01	2
1979-05-01	2
1979-06-01	2
1979-07-01	2
1979-08-01	2
1979-09-01	2
1979-10-01	2
1979-11-01	2
1979-12-01	2
1980-01-01	2
1980-02-01	2
1980-03-01	2
1980-04-01	2
1980-05-01	2
1980-06-01	2
1980-07-01	2
1980-08-01	2
1980-09-01	2
1980-10-01	2
1980-11-01	2
1980-12-01	2
1981-01-01	2
1981-02-01	2
1981-03-01	2
1981-04-01	2
1981-05-01	2
1981-06-01	2
1981-07-01	2
1981-08-01	2
1981-09-01	2
1981-10-01	2
1981-11-01	2
1981-12-01	2
1982-01-01	2
1982-02-01	2
1982-03-01	2
1982-04-01	2
1982-05-01	2
1982-06-01	2
1982-07-01	2
1982-08-01	2
1982-09-01	2
1982-10-01	2
1982-11-01	2
1982-12-01	2
1983-01-01	2
1983-02-01	2
1983-03-01	2
1983-04-01	2
1983-05-01	2
1983-06-01	2
1983-07-01	2
1983-08-01	2
1983-09-01	2
1983-10-01	2
1983-11-01	2
1983-12-01	2
1984-01-01	2
1984-02-01	2
1984-03-01	2
1984-04-01	2
1984-05-01	2
1984-06-01	2
1984-07-01	2
1984-08-01	2
1984-09-01	2
1984-10-01	2
1984-11-01	2
1984-12-01	2
1985-01-01	2
1985-02-01	2
1985-03-01	2
1985-04-01	2
1985-05-01	2
1985-06-01	2
1985-07-01	2
1985-08-01	2
1985-09-01	2
1985-10-01	2
1985-11-01	2
1985-12-01	2
1986-01-01	2
1986-02-01	2
1986-03-01	2
1986-04-01	2
1986-05-01	2
1986-06-01	2
1986-07-01	2
1986-08-01	2
1986-09-01	2
1986-10-01	2
1986-11-01	2
1986-12-01	2
1987-01-01	2
1987-02-01	2
1987-03-01	2
1987-04-01	2
1987-05-01	2
1987-06-01	2
1987-07-01	2
1987-08-01	2
1987-09-01	2
1987-10-01	2
1987-11-01	2
1987-12-01	2
1988-01-01	2
1988-02-01	2
1988-03-01	2
1988-04-01	2
1988-05-01	2
1988-06-01	2
1988-07-01	2
1988-08-01	2
1988-09-01	2
1988-10-01	2
1988-11-01	2
1988-12-01	2
1989-01-01	2
1989-02-01	2
1989-03-01	2
1989-04-01	2
1989-05-01	2
1989-06-01	2
1989-07-01	2
1989-08-01	2
1989-09-01	2
1989-10-01	2
1989-11-01	2
1989-12-01	2
1990-01-01	2
1990-02-01	2
1990-03-01	2
1990-04-01	2
1990-05-01	2
1990-06-01	2
1990-07-01	2
1990-08-01	2
1990-09-01	2
1990-10-01	2
1990-11-01	2
1990-12-01	2
1991-01-01	2
1991-02-01	2
1991-03-01	2
1991-04-01	2
1991-05-01	2
1991-06-01	2
1991-07-01	2
1991-08-01	2
1991-09-01	2
1991-10-01	2
1991-11-01	2
1991-12-01	2
1992-01-01	2
1992-02-01	2
1992-03-01	2
1992-04-01	2
1992-05-01	2
1992-06-01	2
1992-07-01	2
1992-08-01	2
1992-09-01	2
1992-10-01	2
1992-11-01	2
1992-12-01	2
1993-01-01	2
1993-02-01	2
1993-03-01	2
1993-04-01	2
1993-05-01	2
1993-06-01	2
1993-07-01	2
1993-08-01	2
1993-09-01	2
1993-10-01	2
1993-11-01	2
1993-12-01	2
1994-01-01	2
1994-02-01	2
1994-03-01	2
1994-04-01	2
1994-05-01	2
1994-06-01	2
1994-07-01	2
1994-08-01	2
1994-09-01	2
1994-10-01	2
1994-11-01	2
1994-12-01	2
1995-01-01	2
1995-02-01	2
1995-03-01	2
1995-04-01	2
1995-05-01	2
1995-06-01	2
1995-07-01	2
1995-08-01	2
1995-09-01	2
1995-10-01	2
1995-11-01	2
1995-12-01	2
1996-01-01	2
1996-02-01	2
1996-03-01	2
1996-04-01	2
1996-05-01	2
1996-06-01	2
1996-07-01	2
1996-08-01	2
1996-09-01	2
1996-10-01	2
1996-11-01	2
1996-12-01	2
1997-01-01	2
1997-02-01	2
1997-03-01	2
1997-04-01	2
1997-05-01	2
1997-06-01	2
1997-07-01	2
1997-08-01	2
1997-09-01	2
1997-10-01	2
1997-11-01	2
1997-12-01	2
1998-01-01	2
1998-02-01	2
1998-03-01	2
1998-04-01	2
1998-05-01	2
1998-06-01	2
1998-07-01	2
1998-08-01	2
1998-09-01	

CAUDALES MEDIOS MENSUALES MEDIDOS EN EL DIQUE SUMERGIBLE

Meses	1900	1901	1902	1903	1904
Enero	6 789	16 608	20 600	50 876	55 369
Febrero	20 145	20 521	31 425	33 421	39 832
Marzo	19 837	25 914	44 598	20 826	38 502
Abril	40 894	16 931	25 475	31 395	14 053
Mayo	8 259	7 894	5 719	13 799	7 912
Junio	5 458	4 470	3 311	13 477	6 352
Julio	4 058	2 792	3 483	4 449	5 130
Agosto	3 386	2 393	2 706	3 849	4 457
Septiembre	3 240	2 150	2 557	5 480	4 026
Octubre	2 415	3 228	2 216	2 419	4 886
Noviembre	4 365	3 467	2 559	7 014	9 327
Diciembre	10 862	8 230	32 674	46 214	27 807

El examen del cuadro y del gráfico que lo traduce, muestra que en el mes de noviembre empieza á producirse un aumento de caudal que se acentúa en diciembre y determina un período de abundantes aguas en los meses de enero, febrero, marzo y abril, para luego declinar rápidamente en mayo y caracterizar una época de seca que llega á su período crítico en los meses de septiembre y octubre, y primera quincena de noviembre. Es decir, que queda perfectamente demostrado el régimen estival del río que presenta cuatro meses de aguas abundantes y ocho de menor caudal.

Calculando términos medios deducidos de los gastos diarios, obtenemos respectivamente para los períodos de creces y magras, esto es, para el período de noviembre-abril, mayo-octubre, los siguientes gastos por segundo :

Año	Creces : l. s.	Magras : l. s.
1900	17 148	4 469
1901	15 867	3 821
1902	22 299	3 322
1903	31 624	7 245
1904	30 815	5 460

Aplicando estos resultados al cálculo del caudal anual, considerando cada semestre de 15 000 000 de segundos, llegamos para los dos períodos respectivamente :

Año	Creces : metros cúbicos	Magra : metros cúbicos
1900.....	257 220 000	67 035 000
1901.....	238 005 000	57 315 000
1902.....	334 485 000	49 980 000
1903.....	474 360 000	108 675 000
1904.....	462 225 000	81 900 000

ó sean totales respectivos de 1 766 295 000 y 364 905 000 metros cúbicos para 5 períodos, ó en media, 353 259 000 y 72 981 000 metros cúbicos para el de creces y magra, ó total anual medio de 426 240 000 ó 400 000 000 de metros cúbicos en números redondos.

Si entramos al examen más detenido del plano ó gráfico y tratamos de agrupar los días de aguas normales, esto es, aquellos cuyo gasto unitario se presenta en mayor número de días en el año, gasto que podemos fijar en 5000 litros por segundo, y por otra parte, los días de avenidas, repartiendo á su vez estas en ordinarias de 5 á 50 000 litros por segundo, y en extraordinarias de más de 50 000 litros por segundo, podemos formular el adjunto cuadro en que el examen comparativo de los resultados produce la misma consecuencia á que conduce la inspección del cuadro gráfico de gastos medios diarios del río; se observan para los cuatro meses de enero á abril, en 602 días de observación, 44 con aguas normales y 558 con avenidas, ó sea un 7,3 por ciento de aguas mínimas y 92,7 por ciento de avenidas; en los dos meses de mayo y diciembre para 264 días observados, 45 de aguas normales y 219 de avenidas, esto es un 17,0 por ciento de los primeros y 83,0 por ciento de los segundos; y en los meses restantes, de junio á noviembre para 915 días observados en los cinco años de 1900 á 1905, 681 con aguas normales y 234 con avenidas, esto es un 75,8 por ciento y 24,2 por ciento respectivamente de unos y otros.

El aumento de porcentaje de días con aguas normales (hasta 5000 litros) en los cinco períodos señalados, corresponde á una disminución en la de los días de avenidas, que no sólo se verifica para el conjunto, sino también independientemente para el número de crecidas ordinarias y extraordinarias.

Si para abreviar, consideramos el año dividido en dos períodos de noviembre á abril el lluvioso, y de mayo á octubre el seco, perfectamente caracterizados, y buscamos los gastos unitarios medios, deduciéndolos de las observaciones indicadas más arriba, obtenemos para el primer período de noviembre á abril, un gasto medio de 23 550

litros por segundo ó sean 23,5 metros cúbicos por segundo; y para el segundo período de mayo á octubre, 4863 litros por segundo, ó sean 4,9 metros cúbicos por segundo.

En cuanto á los mínimos absolutos, en el año de 1900 se han observado: en febrero 7, con 1577 litros por segundo; y en noviembre 17, con 1605; el año 1901: en septiembre 28, con 1878 litros por segundo; en octubre 10, con 1575; el día 22, con 1434; en noviembre 23, con 1307; el día 26, con 1561; en el año 1902: en octubre 20, con 1736; y en noviembre 19, con 1452 litros por segundo.

CUADRO DE REPARTICIÓN DE GASTOS

		Aguas normales De 0 á 5000 litros por segundo	Avenidas ordinarias De 5 á 50 000 litros por segundo	Extraordinarias De más de 50 000 litros por segundo
Enero	1900 . . .	20	11	0
	1901 . . .	3	27	1
	1902 . . .	7	20	2
	1903 . . .	0	24	7
	1904 . . .	0	14	17
Febrero	1900 . . .	9	16	2
	1901 . . .	0	28	0
	1902 . . .	0	24	4
	1903 . . .	0	24	4
	1904 . . .	0	21	8
Marzo	1900 . . .	5	24	2
	1901 . . .	0	29	2
	1902 . . .	0	21	10
	1903 . . .	0	31	0
	1904 . . .	0	25	6
Abril	1900 . . .	0	27	3
	1901 . . .	0	30	0
	1902 . . .	0	26	4
	1903 . . .	0	24	6
	1904 . . .	0	30	0
Totales		44	478	80
Mayo	1900 . . .	0	31	0
	1901 . . .	0	31	0
	1902 . . .	13	18	3
	1903 . . .	0	31	0
	1904 . . .	0	31	0

	Aguas normales De 0 á 5 000 litros por segundo	Avenidas ordinarias De 5 á 50 000 litros por segundo	Extraordinarias De más de 50 000 litros por segundo
Diciembre .	1900 ...	14	0
	1901 ...	20	0
	1902 ...	26	1
	1903 ...	25	6
	1904 ...	27	4
Totales	45	208	11
Junio	1900 ...	20	0
	1901 ...	0	0
	1902 ...	0	0
	1903 ...	30	0
	1904 ...	30	0
Julio	1900 ...	0	0
	1901 ...	0	0
	1902 ...	1	0
	1903 ...	0	0
	1904 ...	15	0
Agosto	1900 ...	0	0
	1901 ...	0	0
	1902 ...	29	0
	1903 ...	0	0
	1904 ...	3	0
Septiembre.	1900 ...	29	0
	1901 ...	0	0
	1902 ...	0	0
	1903 ...	5	0
	1904 ...	0	0
Octubre ...	1900 ...	0	0
	1901 ...	7	6
	1902 ...	0	0
	1903 ...	0	0
	1904 ...	7	0
Noviembre.	1900 ...	6	0
	1901 ...	4	0
	1902 ...	3	0
	1903 ...	17	0
	1904 ...	28	0
Totales	681	234	0

RESUMEN

	Enero á Abril		Mayo á Diciembre		Junio á Noviembre	
	días	porcentaje	días	porcentaje	días	porcentaje
Aguas normales . . .	44	7.3	45	17.0	681	75.8
Avenidas ordinarias	478	79.4	208	78.8	234	24.2
Extraordinarias . . .	80	13.3	11	4.2	0	0.0
	602	100.0	264	100.0	915	100.0

Las avenidas mayores anotadas en las cinco estaciones observadas se han presentado el 30 de marzo con 287,5 metros cúbicos por segundo, y el 2 de abril con 248,5 metros cúbicos por segundo en el año 1900; el 21 de febrero con 192,9 metros cúbicos por segundo, el 2 de marzo con 175,7 metros cúbicos por segundo, el 29 de diciembre con 249 metros cúbicos por segundo, y el 30 de diciembre con 228,9 metros cúbicos por segundo en el año 1902; el 1° de enero con 265,3 metros cúbicos por segundo, el 2 de enero con 253,2 metros cúbicos por segundo, el 17 de enero con 128,8 metros cúbicos por segundo, el 18 de enero con 136,15 metros cúbicos por segundo, el 14 de febrero con 136,6 metros cúbicos por segundo en 1903 y el 5 de marzo con 115,5 metros cúbicos en 1904, no habiéndolos comparables en 1905.

Para completar los factores hidráulicos más importantes del río, calcularemos el gasto medio anual ó módulo, tomando en cuenta todas las observaciones hechas hasta hoy, esto es comprendiendo los cinco años de 1900 á 1905; así obtenemos el caudal medio ó módulo de 14 206 litros por segundo.

Así resulta el coeficiente de perennidad del río, de la relación del gasto medio de magra al módulo, esto es de 4,9 metros cúbicos á 14,2 metros cúbicos por segundo, dando un coeficiente de 0,345 que por sí solo bastaría para demostrar la conveniencia de un embalse, puesto que el régimen ideal ó á gasto constante, debía dar este coeficiente de uno.

Si comparamos del mismo modo el gasto medio de estiaje con el de las avenidas, de 4,9 metros cúbicos por segundo al de 23,5 metros cúbicos por segundo, obtenemos una razón de 1:4,8 si la comparación se hace con el gasto máximo anotado en los años observados, esto es de 4,9 metros cúbicos por segundo á 287,5 metros cúbicos por segundo, la razón viene de 1:58. De tal modo que variando de 1:4,8 á 1:59, tenemos numéricamente expresada la variabilidad del régimen del río.

Estos resultados á que nos lleva el análisis de las observaciones directas hechas en el dique sumergible existente, aparte de ser mucho más precisas que las que nos permitiría deducir el estudio de las condiciones especiales de la cuenca imbrífera del río, en manera alguna deben sorprendernos, pues ellas están perfectamente explicadas por aquéllas.

Se ha manifestado que toda la cuenca es impermeable, pues el subsuelo está formado de terrenos compactos y las sierras de donde bajan los afluentes, de rocas primitivas cubiertas de una capa de espesor variable de tierra vegetal ó materiales permeables, revestida de espesa y exuberante vegetación á cuya sombra se acrecienta constantemente alimentada por los detritus vegetales que la cubren periódicamente en otoño, capa que sólo retarda la influencia que la caída de las primeras aguas meteóricas ejercería sobre el régimen del río.

Así las lluvias de noviembre no ejercen influencia decisiva en el aumento del caudal del río, y recién las de diciembre que han completado la saturación del depósito permeable que cubre el subsuelo, inician los primeros aumentos de caudal y dan lugar á un estado de régimen intermedio, que se caracteriza por un arrastre abundante de limo ó tierras sueltas sorprendidas por las primeras aguas corrientes después de seis meses de seca, puesto que durante este tiempo las pocas lluvias que caen no producen influencia alguna en el régimen del río, renovando en forma incompleta la reserva de agua contenida en las tierras permeables.

Vencida la influencia decisiva de la infiltración y compensada la evaporación activa que los fuertes calores de noviembre y diciembre producen, las aguas meteóricas han dominado las causas retardatrices que acentúan su influencia directa en el régimen del río, y libres ya se escurren rápidamente, alimentando los arroyos y ríos que forman el Salí, cuyo régimen queda desde ese momento sujeto, durante los cuatro meses siguientes de enero á abril, á todas las irregularidades del régimen de las lluvias.

En mayo han cesado las grandes lluvias, pero el río entra en un período de régimen intermedio con una disminución lenta pero progresiva de caudal, sin aumentos repentinos ó bruscos que explicaría la caída de una lluvia en alguna zona de la cuenca, con aguas más claras y cristalinas que demuestran precisamente que sólo se trata del escurrimiento del exceso de agua que cubre y conserva la capa permeable á que hemos hecho referencia.

Con el mes de junio entra el río en su época crítica, que se prolon-

ga hasta octubre, en que el régimen sufre pocas oscilaciones, siendo entonces las variaciones del caudal más bien debidas á los calores ó vientos que acentúan la evaporación, cuya influencia se hace decisiva cuando sopla el viento ardiente del norte que marca un descenso inmediato y pasajero del caudal de agua.

Las aguas del río, que no provienen del deshielo, pues en toda la cuenca no hay serranías que cubran las nieves, provienen directamente de las lluvias y como no hay lagos ni en el Salí ni en los afluentes que regularicen su desagüe, su régimen responde directamente al de éstas.

Establecido el régimen de las lluvias en que hemos hallado muy caracterizado un período de verano y otro de invierno, esto es, uno lluvioso y otro de seca, el río presenta el carácter general de los ríos estivales. Pero es preciso hacer notar que durante los cuatro meses de creces, de enero á abril, no se presenta el régimen uniforme, sino que por el contrario dentro de ese período de crecida general, es posible observar en un mismo día, dos, tres y á veces un mayor número de crecidas adicionales que vienen respectivamente á engrosar el caudal; estas crecientes que no se observan en el dique distribuidor sino en una forma muy irregular, provienen de lluvias locales en una ú otra de las cuencas de los afluentes del Salí, que á veces duran muy pocas horas, se distinguen en la coloración característica que á sus aguas dan las arcillas ó calcáreos atravesados, y en algunos casos se presentan independientes y en otros se acumulan una tras otra, demostrando que la lluvia ha sido general ó ha cubierto dos ó más cuencas, y emplean tiempos distintos en llegar al dique ó punto de observación.

Más aún, los conocedores de la región reconocen las avenidas de los distintos afluentes, no sólo por su coloración sino por la duración de las mismas; aun cuando el hecho no tiene mayor importancia para nosotros, muestra toda la irregularidad del régimen del río, debida en este caso á la poca longitud de los afluentes y á la impermeabilidad de los terrenos que cruzan, que no les permite reunir sus aguas anormales para atenuar los efectos aislados de cada uno de ellos y producir en cambio un curso más uniforme y constante antes de llegar al dique.

Respecto á la influencia de cada uno de los afluentes en el régimen del río Salí no hay elementos suficientes para el análisis; hemos hecho notar ya la falta de observaciones pluviométricas en toda la zona y aquí podemos hacer notar que lo mismo ocurre en observaciones

directas del caudal de sus aguas. No obstante parece desprenderse de datos recogidos con mucho cuidado, que la cantidad de agua responde con bastante exactitud á la diferencia de extensión de las zonas que corresponden á cada afluente y que hemos indicado antes, de tal modo que el fenómeno explicaría una regularidad sensible en la naturaleza de los terrenos que la inspección ocular confirma por otra parte é igualmente en la caída de agua, imposible de apreciar sin estaciones meteorológicas y un largo período de observaciones serias.

El conocimiento del régimen del río Salí en la parte de su curso en que debe servir á la zona que hemos descripto antes, permite juzgar ahora con más precisión las dificultades que debía presentar su distribución equitativa, máxime no habiendo autoridad pública ú oficial encargada de fiscalizarla, dejándose á la iniciativa privada la construcción de las obras y al capricho de sus dueños el reparto de las aguas que sin control ni medida mandaban echar á sus acequias.

Fácil es explicarse ahora que hay datos numéricos, con caudales mínimos de 1500 litros por segundo para todo el río, la suma de inconvenientes que debían surgir para servir simultáneamente más de 25 000 hectáreas de tierras, repartidas entre unos cuantos grandes propietarios que habían podido hacer frente á los gastos que representa la construcción de una acequia, concediendo á los propietarios vecinos *ad libitum* y bajo condiciones á veces gravosísimas, permiso para usar de un poco de agua, ellos que sólo lo tenían en general en términos ambiguos é indefinidos para abrir acequias desde el río sin fijar directa ó indirectamente el caudal que les correspondía derivar del total del río. Agréguese que ese caudal debía servir un departamento como el de Cruz Alta en que no hay aguas de otro origen y en que el riego es condición de vida para cualquier cultivo ó industria, é indispensable para el trabajo de fábricas y establecimientos costosos que se habían venido levantando poco á poco, fomentados precisamente en épocas en que las necesidades no eran tan apremiantes por ser más reducido el número de interesados en el agua.

El problema palpable para estos, no podía ser otro que el de mejorar la distribución de las aguas y adoptar providencias que aseguraran la derivación íntegra del caudal del río y su aprovechamiento completo en forma equitativa, sin preocuparse de saber ó averiguar si aquel caudal respondía ó no en todo tiempo á las necesidades de los interesados. Más aún, había completa anarquía de opiniones al respecto; los primeros establecidos, más próximos al río, con tomas

ó acequias mejor situadas ó con amigos en la corte, no entendían las ventajas de la reforma: allá, para el porvenir, se daban cuenta que sus abusos tendrían su límite ó su término.

En todas las provincias argentinas en que se utilizan las aguas de los ríos para el riego, pueden observarse aún hoy todos los inconvenientes que surgen de esa completa autonomía de que han gozado los particulares en su aprovechamiento, amparados por una falta absoluta de legislación general ó reglamentaria y de autoridades especiales encargadas de su fiel y estricta aplicación.

Se han enumerado en múltiples ocasiones estos inconvenientes, entre los cuales pueden citarse como principales:

1° Exagerado gasto de construcción: la falta de espíritu de asociación hacía que cada propietario costeara su propio cauce, recorriendo á veces distancias enormes, siguiendo un trazado quizás erróneo, cruzando propiedades ajenas cuyos dueños imponían gravámenes ó condiciones absurdas, negando muchas veces el paso, construyendo puentes y obras numerosas, etc., de tal modo que solo pocos, aquellos de mayor suma de recursos, se decidían á efectuar tales gastos. En cambio si se hubieran aunado esfuerzos, en vez de varios cauces paralelos como se encuentran aún hoy, hubieran construído uno solo más ancho y comunero en toda la parte utilizable por todos, ahorrando buenas sumas de dinero.

2° Conservación difícil y costosa, no sólo de las tomas en los ríos sino del mismo cauce de la acequia en toda su extensión. Puesto que en las barrancas sólo algunos puntos se prestan para el establecimiento de tomas seguras, allí se agrupaban las de varios propietarios que en momentos determinados se veían obligados á sostener allí un ejército permanente, día y noche, encargado de defender con las armas en la mano, los bordes de ramas y piedras establecidos sin control ni criterio, para derivar aguas del caudal principal y que muchas veces se alejaban más bien por la forma inconsulta de su ejecución.

En todo el trayecto la conservación era necesaria para evitar los *descuidos* de los vecinos que interrumpían el curso de las aguas en provecho propio, ó que hacían desaparecer los bordes divisorios entre acequias paralelas.

3° Servidumbres molestas establecidas en las propiedades superiores que no sólo perdían grandes áreas de tierras con el mismo cauce por el depósito de los materiales provenientes de las limpiezas continuas sino que veían sus fundos divididos materialmente, no sólo por

la profundidad y proporción que adquirirían sus cauces mal trazados, con pendientes enormes, sin taludes, etc., que impedían el paso de haciendas y aún de carros para la extracción de productos y demás faenas agrícolas, sino por los cercos vivos cuyo crecimiento fomentaban los mismos dueños de cauce para hacer más fáciles los *descuidos* á que nos referíamos.

4° Cruce de caminos siempre molestos para el dueño de la acequia porque importaba la construcción y conservación permanente de puentes numerosos, y más aún para el tráfico público puesto que encontraba próximas las acequias y generalmente á niveles distintos: la combinación de puentes, pendientes y rampas hacía difícil, molesto y peligroso el tráfico público.

5° Pérdidas de agua en el río, inevitables desde que para hacerla llegar á las distintas tomas era indispensable dejarlas correr por la playa, generalmente formada por materiales muy permeables y en que la falta de vegetación hacía particularmente sensible la acción de las irradiaciones solares.

6° Pérdidas por infiltración y evaporación en todo el recorrido de la acequia puesto que la superficie que moja el agua, lo mismo que la que se expone á la acción de la temperatura aumenta con el recorrido de la acequia y el número de éstas.

7° Pérdidas por derrames, no sólo en las acequias sino en la misma propiedad á que sirven, desde que la vigilancia permanente nunca puede evitarlas en absoluto, ni tampoco puede pretenderse que el regante mande cortar ó disminuir el caudal de agua de su acequia regulándolo con sus necesidades, dejando entonces que el exceso de agua se pierda en su propio terreno ó haciéndolo pasar al del vecino cuando no prefiere servirse de un camino público para asegurar su desagüe.

8° Malestar higiénico en la región de acequias y riegos, debido á la formación de pantanos y ciénagas, favorables al desarrollo de mosquitos considerados hoy como principales intermediarios para la transmisión de gérmenes palúdicos.

9° Distribución equitativa imposible en las tomas puesto que no es posible construir obras que aseguren en forma permanente la derivación de agua para cada acequia y menos aún para su medición, sin exponerlas á destrucciones totales ó parciales periódicas en el momento de las crecidas del río, exigiendo su construcción, cada vez, la interrupción de la provisión del agua al cauce por tiempo más ó menos largo.

10° Pérdidas de tierras en que se echan los desagües ó sobrantes de agua, que contribuyen á la larga á transformarlos en ciénagas, produciendo antes ese estado del terreno revenido en que cualquier causa de aumento en las infiltraciones hace surgir naturalmente aguas abundantes y originando en otros lo que llaman vulgarmente tembladeras, esto es depósitos de fango, barro, etc. Inconvenientes propios á la imposibilidad de combinar desagües generales como consecuencia inmediata de la misma falta de espíritu de asociación que preside en la construcción de canales.

11° Monopolio del riego en pocas manos, esto es en la repartición de bienes públicos como las aguas de los ríos y arroyos que no pertenecen al dominio privado, y como resultado del costo que representan todas las circunstancias apuntadas y

12° Imposibilidad del riego de la pequeña propiedad, dificultad derivada de la anterior, desde que el pequeño agricultor no puede encontrarse seguro para el uso del agua en el momento necesario por no tener cauce propio y depender exclusivamente de la voluntad del propietario de la acequia vecina que le permite su uso, ó le vende el agua mediante transacciones más ó menos gravosas, para el propietario pequeño, reducido á una dependencia forzosa de la que no le es posible desentenderse desde que el riego de su tierra es indispensable.

Varias otras consideraciones de orden económico, moral y hasta social podrían agregarse pero nos remitimos al folleto ya citado sobre política de la ley de riego en Tucumán, donde hemos desarrollado más ampliamente el tema.

Como se ve con esta breve exposición la ley de riego era necesaria é imprescindible, reclamada por necesidades urgentes de la agricultura é industria, principalmente para aquellas zonas como la que nos ocupa, en que no obstante la relativa ausencia de aguas públicas se habían fomentado centros agrícolas é industriales de importancia.

Simultáneamente surgió la necesidad de ejecutar obras que permitieran mejorar las condiciones de la distribución del agua en la época, es decir de afrontar la solución del problema de más inmediata necesidad. Así se explica que en 1895 se recomendara el estudio del río Salí «á fin de comprobar si era ó no posible construir un canal colector que, levantando el agua del río en las Juntas, permitiera proveer de ella á las necesidades de todas las fábricas de Cruz Alta, utilizándose el gran caudal que se pierde por evaporación y absor-

ción en el largo trayecto que recorre el agua sobre una ancha playa arenosa, ó por los derrames de las acequias ».

El problema era concreto : no se trataba realmente de un proyecto completo de obras de irrigación para la zona sino simplemente de asegurar una equitativa distribución de las aguas evitando los diversos inconvenientes apuntados cuyas consecuencias producían deplorables efectos entre los interesados en el aprovechamiento de las aguas.

Era el mismo asunto cuya importancia se vislumbraba veinte años antes promoviéndose con tal motivo el envío de un ingeniero por parte del gobierno nacional en 1880, que llegó á formular un proyecto que tuvo su principio de ejecución en el canal de San Miguel ó canal del este (1), abandonado más tarde sin haber servido y tras la pérdida de sumas importantes de dinero ; y que próximamente diez años después volvió á estudiarse en una forma más científica comprendiendo no sólo el establecimiento de una red de canales para el departamento de Cruz Alta, sino el embalse de aguas, aunque en cantidad muy reducida.

Estas dos tentativas presentan caracteres análogos que permiten juzgar de las necesidades de la época ó por lo menos de los propósitos que se perseguían al ordenar su estudio. El primero se encará bajo la base de proveer de agua á los campos del sur y sudeste del departamento de Burruyacu, llamados de los Pereyra, Godoy, Pérez, Tala Pozo y Tres Pozos, y por lo tanto todos los terrenos más altos del norte del departamento de Cruz Alta á que no podían alcanzar las aguas derivadas al pie de las barrancas de la Aguadita, poco más arriba de las Juntas ó confluencia del río de la Calera con el Salí.

En este concepto la toma se aseguraba en un dique que se llamó de represa entonces y que en realidad no era otro que distribuidor ó derivador en el sentido estricto de la palabra, situado en la barranca del Cóndor, pocos metros más abajo del Cajón del Cadillal ; el canal se trazaba en las faldas de aquellas altas barrancas de la izquierda de que hablamos antes y que acompañan el curso del río hasta la Aguadita misma, internándose en el paso del Algarrobo mediante numerosas galerías, acueductos y obras de arte costosas, que permitían salvar las divisorias entre los arroyos de las Salinas, Timbó

(1) Mal estudiado, peor dirigido durante su construcción, grave error y fracaso de la época, patrocinado por el gobernador, Miguel M. Nongues, antecesor del actual del mismo apellido y familia.

Viejo, Timbó Nuevo y Calera, y las depresiones que estos mismos presentan.

Abandonadas antes de terminarse estas obras, fueron destruídas en gran parte y cuando en 1889 se volvió á estudiar un plan de irrigación para Cruz Alta, la preocupación principal fué buscar siempre una solución para el riego de los terrenos más altos del departamento de Cruz Alta y los del sud de Burruyacu. En tal sentido se proyectó una represa en el Timbó pero de capacidad muy reducida, que posiblemente se llenaba con aquel fracasado canal San Miguel, y que por sus reducidas proporciones no alcanzaría á asegurar el riego sino de muy escasas tierras.

Á estos ensayos oficiales hay que agregar otros particulares que han sido otros tantos desastres imputables únicamente á la clase de individuos en quienes se confiaban los agricultores ávidos de asegurar agua abundante para sus plantaciones é industrias, pero en las cuales también se nota una marcada tendencia á proporcionar agua á los terrenos más altos de Cruz Alta. Es este un carácter general á todas las tentativas anteriores á la ley de riego y que muy bien podrían responder al propósito explicable de situar las tomas más arriba que todas las existentes, inclusive la de la margen derecha que daba el agua para el departamento de la capital y cuya toma se encontraba en el Duraznito á 9 kilómetros más arriba de las Juntas.

Dadas las opiniones predominantes en la época es explicable que la solución de los grandes problemas de la irrigación se encararan como simples cuestiones de distribución de aguas, imponiendo oficialmente, como lo hemos recordado antes, los caracteres precisos que debían darse á los estudios técnicos ordenados más tarde en 1895, siguiendo probablemente las opiniones técnicas del ingeniero C. Cippolletti que había sido llamado para estudiar el tema y que había propuesto soluciones análogas para los ríos de Mendoza y San Juan en las provincias del mismo nombre: es decir limitarse á derivar en todo momento el caudal del río, cualquiera que sea éste, y mejorar su distribución pero sin preocuparse de asegurar para la red de canales un caudal de agua más uniforme y permanente que haga las obras realmente útiles en el sentido estricto de la palabra.

CATÁLOGO SISTEMÁTICO
DE LA
AVIFAUNA RIOJANA

POR
EUGENIO GIACOMELLI
Doctor en ciencias naturales

Este catálogo no es en todo rigor *general* para la provincia de la Rioja. Por avifauna riojana he querido comprender la de la ciudad de la Rioja hasta un radio generalmente de dos leguas, radio variable que en ciertos casos he tenido forzosamente que ampliar. Esta obra es pues la base para un futuro catálogo de aves de toda la provincia. Para compilarlo, he tomado por modelo la *Enumeración sistemática de las aves de Tucumán*, que mi distinguido amigo y colega el doctor M. Lillo ha publicado con una competencia y prolijidad ejemplar. También me he basado en un catálogo anterior compilado por el señor A. Carreras que ha sido publicado en la obra *Gli italiani nel distretto consolare di Córdoba (República Argentina)* con el título: *Elenco di animali raccolti e preparati dal naturalista A. Carreras nella provincia della Rioja*, y por medio del doctor Lillo, he podido verificar lo mejor posible todas mis determinaciones sistemáticas y he obtenido de él la clasificación de muchas especies, que yo no podía determinar por escasez bibliográfica. Por este motivo, entiendo expresar aquí á mi excelente amigo y honorable colega el más sincero agradecimiento, que hago extensivo á los señores A. Carreras, P. Serié, E. Lynch Arribalzaga, coronel Fontana, y otros que directa ó indirectamente han contribuído á hacer acelerar la publicación de este trabajo.

Esta obrita comprende 224 especies, pero en el convencimiento de la riqueza de esta provincia, propóngome en algunos años más publicar una segunda edición más completa y posiblemente general para la provincia entera.

La Rioja, mayo de 1907.

Orden I. PASSERIFORMES

Suborden I. OSCINES

Fam. **Turdidae**1. *Merula leucomelas* Vieill.

Nombre vulgar: zorzal de pecho blanco; zorzala.
Muy común.

2. *Semimerula fuscata* (D'Orb. et Lafr.).

Nombre vulgar: zorzal.
Comunísimo.

Fam. **Timelidae**3. *Mimus patagonicus* (D'Orb. et Lafr.).

Común en la capital durante el invierno.
Nombre vulgar: calandria.

4. *Mimus modulator* (Gould).

Nombre vulgar: calandria.
Capital en invierno (según Carreras).

Fam. **Muscicapidae**5. *Polioptila dumicola* (Vieill.).

Común en invierno en el llano. En verano sólo la ví en la sierra.

Fam. **Troglodytidae**6. *Troglodytes musculus* Naum.

Nombre vulgar: carrasquita ó rucha. Muy común.

Fam. **Motacillidae**7. *Anthus furcatus* Lafr. et D'Orb.

Común en los alfalfares en ciertas épocas del año.

Fam. **Mniotiltidae**8. *Parula pitiayumi* (Vieill.).

Común pero nunca numeroso.

9. *Geothlypis velata* (Vieill.).

Común en primavera en la Capital.

10. *Basileuterus auricapillus* (Swains.).

He cazado un ejemplar en primavera en el Saladillo (800 metros sobre el nivel del mar más ó menos).

11. *Setophaga brunneiceps* D'Orb.

Muy común sobre todo en el invierno. En el verano, lo ví en la sierra.

Fam. **Vireonidae**12. *Vireosylva chivi* (Vieill.).

Común pero no abundante, tanto en la llanura como en la sierra.

13. *Cychloris alirostris* (Salv.).

Rioja (Saladillo ?), según Carreras.
No común.

14. *Cychloris viridis* Vieill.

Cazado en la Capital en primavera. No es raro.

Fam. **Hirundinidae**15. *Progne fuscata* Baird.

Nombre vulgar: golondrina. Muy común.

16. *Progne tapera* (L.).

Muy poco común. Cazada por el señor Carreras.

17. *Progne chalybea* (Gm.).

Rioja; según Carreras.

18. *Atticora cyanoleuca* (Vieill.).

Común en la sierra y en la llanura.

19. *Atticora fucata* (Temmin.).

Muy común en la llanura.

Fam. **Tanagridae**20. *Euphonia chlorotica* (L.).

Nombre vulgar: chingolito de la liga. Común en invierno en la Capital.

21. *Tanagra bonariensis* (Gm.).
Nombre vulgar : pecho amarillo ó naranjero.
Comunísimo en todas partes.

22. *Pyrranga flava* Vieill.
Nombre vulgar : toica ó fueguero.
No es muy común.

23. *Saltator aurantirostris* (Vieill.).
Comunísimo siempre en todas partes.
Nombre vulgar : pepitero, gente-veo.

Fam. **Fringillidae**

24. *Pheucticus aureiventris* (D'Orb. et Lafr.).
Nombre vulgar : rey del bosque. Común en la región serrana,
pero no muy abundante. Muy estimado por su canto.

25. *Guiraca cyanea* (L.) Sclat.
Muy común en el cerro y en la llanura.

26. *Spermophila melanocephala* (Vieill.).
En invierno en la capital y alrededores.

27. *Spermophila analis* (D'Orb.).
Común en primavera y verano.

28. *Spermophila coerulescens* (Bonn. et Vieill.).
Nombre vulgar : corbatita. Común en verano.

29. *Chrysomitris icterica* (Licht.).
Nombre vulgar : jilguero. Extremadamente común.

30. *Sycalis Pelzelni* Sclat.
Comunísimo en todas partes. Nombre vulgar : mixto ó pajarrillita.

31. *Brachospiza capensis* (P. L. S. Müller).
Nombre vulgar : chuschín, afrechero.
Extremadamente común.

32. *Poospiza ornata* « Landb » Sclat. et Salv.
Capital en invierno.

33. *Poospiza torquata* (D'Orb. et Lafr.).
Idem del anterior.

34. *Pospiza melanoleuca* (D'Orb. et Lafr.).
Capital, en las huertas, durante el invierno.
35. *Saltatrix multicolor* (Burm.).
Común en la llanura. También la ví en el cerro.
36. *Embernagra olivascens* (D'Orb. et Lafr.).
Cacé algunos ejemplares en el *Bañado del Minero* á dos leguas al SE. de la Capital. Nada común.
37. *Phrygilus carbonarius* (D'Orb. et Lafr.).
Cazado no lejos de la Capital por Carreras.
No es muy común.
38. *Diuca minor* (Bp.).
Extremadamente numeroso en el invierno en las represas de agua. He cazado hasta veinte individuos de un solo tiro.
39. *Coryphospingus cristatus* (Gm.).
Capital; no muy común.
Nombre vulgar: morterito.
40. *Lophospingus pusillus* Burm.
Frecuente en el invierno en las represas.
41. *Paroaria cucullata* (Lath.).
Nombre vulgar: cardenal.
Capital; común pero no abundante.

Fam. **Icteridae**

42. *Molothrus bonariensis* (Gm.).
Nombre vulgar: tordo. Comunísimo y numeroso en todas partes.
43. *Molothrus brevirostris* (D'Orb. et Lafr.).
Como el anterior aunque menos común.
44. *Molothrus badius* (Vieill.).
Comunísimo y abundante.
45. *Agelaius thilius* (Mol.).
Fué cazada en el « Pozo de Avila » por el señor Carreras. Muy escaso.

46. *Agelaeus flavus* (Gm.).
Rioja, según Carreras.
47. *Leistes superciliaris* (Bp.).
Cazado por el señor Carreras en la « Chacra de la Merced ». Raro en la Rioja.
48. *Trupialis Defilippi* Bp.
Como el anterior.
49. *Icterus pyrrhopterus* (Vieill.).
Común en la primavera en la Capital y alrededores.

Fam. **Corvidae**

50. *Cyanocorax chrysops* (Vieill.).
Nombre vulgar : urraca tueumana.

Un ejemplar, quizá emigrado del Norte ? fué encontrado por mí en mi casa en el centro casi de la capital. Fué enviado al Museo de Florencia por el señor Carreras. Jamás ha sido vista después. Ese ejemplar tenía su plumaje en perfecto estado lo que probablemente indica no haberse escapado de alguna jaula. Mi opinión es que fuera salvaje pero no podría positivamente asegurarlo.

Suborden II. OLIGOMYODAE

Fam. **Tyrannidae**

51. *Agriornis striata* Gould.
Capital, etc. Frecuente.
52. *Taenioptera coronata* (Vieill.).
Común en el invierno en las fincas de los alrededores de la Capital.
53. *Taenioptera irupero* (Vieill.).
Nombre vulgar : padrecito, domínico. Comunísimo en todas partes.
54. *Taenioptera murina* (D'Orb. et Laftr.).
Como la anterior especie.
55. *Ochthoeca leucophrys* (D'Orb. et Laftr.).
Alrededores de Chilecito, según J. Kowslowsky.

56. *Flavicola albiventris* (Spix).
Capital. Rara.
57. *Sisopygis icterophrys* (Vieill.).
Chilecito, según Kowalsky.
58. *Cnipolegus anthracinus* (Heine).
No es raro, aunque nunca abundante en los alrededores de la Capital.
59. *Cnipolegus cinereus* (Sel.).
Frecuente en la región serrana: Saladillo, etc.
60. *Lichenops perspicillata* (Gm.).
En los pozos, represas y chacras. No abunda.
61. *Museisaxiola maculirostris* D'Orb. et Lafr.
Finca del lado sud. No común.
62. *Museisaxiola rufivertex* (Sclat. et Huds.).
Capital, según Carreras.
63. *Centrites niger* (Bodd.).
Común en invierno en las represas.
64. *Machetornis rixosa* (Vieill.).
Chilecito, según Kowalsky.
65. *Phylloscartes ventralis* (Temm.).
Rioja, según Carreras.
66. *Hapalocercus* sp ?
Rioja, según Carreras.
67. *Stigmatura flavo-cinerea* (Burm.).
Rioja, etc. Muy común.
68. *Serpophaga suberistata* (Vieill.).
Común en todas partes.
69. *Anaeretes parulus* (Kittl.).
Rioja, según Carreras.
70. *Anaeretes flavirostris* Sclat. et Salv.
Rioja. Bastante común.

71. *Leptopogon tristis* (Sclat. et Salv.).
Rioja, según Carreras.
72. ? *Ornithion obsoletum* (Temm.).
Rioja. Raro.
73. *Elainea albiceps* (D'Orb. et Lafr.).
Nombre vulgar : culo-gordo.
Sumamente común en todas partes sobre todo en primavera.
74. *Empidagra suiriri* (Vieill.).
Un ejemplar fué cazado por mí en una finca del lado sud No lo he visto después.
75. *Pitangus bolivianus* (Lafr.).
Nombre vulgar : tistijueles ó gente veo.
Comunísimo en todas partes.
76. *Myodinastes solitarius* (Vieill.).
Común en primavera y verano, sobre todo en la sierra.
77. *Hirundinea bellicosa* (Vieill.).
Común en las iglesias, campanarios, etc., y en Sanagasta en los peñascos graníticos.
78. *Myobius naevius* (Bodd.).
En la Capital, en primavera.
79. *Pyrocephalus rubineus* (Bodd.).
No es raro en invierno junto á las represas.
80. *Empidonax bimaculatus* Lafr. et D'Orb.
Rioja, según Carreras.
81. *Myarchus tyrannulus* (P. L. S. Muller).
Rioja. Cazado por Carreras.
82. *Myarchus ferox* (Gm.) Cab.
Rioja, según Carreras.
83. *Empidonomus varius* (Vieill.).
Saladillo. No común.
84. *Empidonomus aurantio-atro-cristatus* (D'Orb. et Lafr.).
Nombre vulgar : burlisto.

85. *Tyrannus melancholicus* Vieill.

Nombre vulgar : burlisto grande.

Común en todas partes en verano.

86. *Muscivora tyrannus* (Linn.).

Nombre vulgar : tijerilla.

Común en verano y primavera.

Fam. **Cotingidae**87. *Platypsaris audax* (Cab.).

Cazado por mí en Santa Cruz cerca del Saladillo, donde parece ser escaso.

Fam. **Phytotomidae**88. *Phytotoma rutila* Vieill.Nombre vulgar : *quéo*. Vulgarísimo.

Suborden III. TRACHEOPHONAE

Fam. **Dendrocolaptidae**89. *Geositta cunicularia* (Vieill.).

Común en las cercanías de la Capital.

90. *Furnarius rufus* (Gm.).

Nombre vulgar : hornero ó casero. Comunísimo.

91. *Furnarius cristatus* Burm.

En los arroyos secos y pedregosos.

Bastante raro.

92. *Upucerthia dumetoria* Geoff. et D'Orb.

Comunísimo en las fincas de los alrededores de la Capital.

93. *Upucerthia lusciniá* (Burm.).

Común aunque menos frecuente que la clase anterior.

94. *Cinclodes fuscus* (Vieill.).

Comunísimo en las represas durante el invierno.

95. *Phloeocryptes melanops* (Vieill.).

Rioja, según Carreras.

96. *Leptasthenura aegitaloides* (Kittl.).
Como la anterior.
97. *Leptasthenura platensis* Reichenb.
La obtuve en la Rioja.
98. *Leptasthenura fuliginiceps* (Lafr. et D'Orb.).
Saladillo, en la región serrana.
99. *Synallaxis frontalis* Pelz.
En parajes boscosos y serranos.
100. *Synallaxis albescens* Temm.
Común en los cercos.
101. *Siptornis modesta* (Sclat. et Salv.).
Rioja, según Carreras.
102. *Siptornis striaticeps* (Lafr. et D'Orb.) (1).
Saladillo. No común.
103. *Siptornis sordida* Less.
Rioja, según Carreras.
104. *Siptornis pallida* (Max.).
Rara en los cerros cerca de Chilecito (Kowslowsky).
105. *Siptornis D'Orbignii* (Reichb.).
Chilecito, según Kowslowsky.
106. *Coryphistera alaudina* Burm.
Nombre vulgar: collita. Comunísimo.
107. *Pseudosizura gutturalis* (D'Orb. et Lafr.).
Chilecito, según Kowslowsky. (No abundante.)
108. *Pseudosizura lophotes* Bp.
Nombre vulgar: colla. Comunísimo en todas partes.
109. *Picolaptes angustirostris* (Vieill.).
No es raro en la llanura.
Nombre vulgar (muy impropio): carpintero.

(1) Todos los pajaritos del género *Synallaxis*, *Siptornis*, *Leptasthenura*, etc., son llamados vulgarmente en la Rioja con el nombre « arañeros » y « come-arañas ».

110. *Drymornis Bridgesi* (Eyton) (1).

Como el anterior.

Fam. **Pterotochidae**111. *Rhinoerypta lanceolata* (Geoff. et D'Orb.).

Nombre vulgar: mujer del zorro, gallito.

Algo común.

Orden II. PICIFORMES

Fam. **Bucconidae**112. *Bucco striatipectus* Selat.

Nombre vulgar: carpintero, rey de los pajaritos (erróneamente). Común.

Fam. **Picidae**

Nombre vulgar: carpinteros

113. *Chrysoptilus cristatus* (Vieill.).

Nombre vulgar: carpintero grande. Común en el cerro y en la llanura.

114. *Melanerpes candidus* (Otto).

Nombre vulgar: tirro. En los departamentos del sur de la provincia. Creo que no es común.

115. *Melanerpes cactorum* (Lafr. et D'Orb.).

Comunísimo en todas partes.

116. *Dendrocopus mixtus* (Bodd.).

Comunísimo en verano.

117. *Campophilus leucopogon* (Valenc.).

En la sierra. No es abundante.

118. *Picumnus minutus* (L.).

Saladillo, en la sierra. Muy raro.

Fué cazado por el señor Carreras.

(1) Se ha encontrado en la Rioja un ejemplar que parece pertenecer al género *Henicornis*; no fué posible especificarlo.

Orden III. SCANSORES

Falta este orden en la Rioja; lo apunto por no alterar el orden de este trabajo que está modelado sobre el del doctor Lillo, ya citado en la introducción.

Orden IV. COCCYGES

Fam. **Cuculidae**119. *Diplopterus naevius* (Linn.).

Nombre vulgar: crespín. Común en verano. Muy difícil de cazar. Parece ser ave de paso. Le llaman también «rey de las brevas» porque se nota su llegada en la época en que madura esa fruta. Es conocidísima la extraña leyenda que existe sobre ese pájaro. Su grito monótono y triste se hace oír también durante la noche.

120. *Crotophaga ani* (Linn.).

El señor Carreras obtuvo un ejemplar de esta especie, rarísima en la Rioja.

121. *Guira guira* (Gm.).

Nombre vulgar: urraca, quililo.
Extremadamente abundante en el llano.

122. *Coccyzus melanocoryphus* (Vieill.).

Nombre vulgar: ahogado (por su grito ronco).
Comunísimo en el cerro, menos común en la llanura.

123. *Coccyzus americanus* (Linn.).

Nombre vulgar: ahogado. Saladillo. No común.

124. *Coccyzus cinereus* (Vieill.).

Como el anterior.

Orden V. CORACIIFORMES

Fam. **Trochilidae**125. *Patagona gigas* (Vieill.).

Rioja, Saladillo y Sanagasta. Raro.

126. *Leucippus chionogaster* (Tsch.).
Nombre vulgar: picaflor de pecho blanco. Común.
127. *Chlorostilbon aureiventris* (D'Orb. et Lafr.).
Nombre vulgar: tumiñico. Comunísimo.
128. *Oreotrochilus leucopleurus* Gould.
Alrededores de Chilecito, según Kowalsky.
129. *Lesbia sparganura* (Schaw.). Bp.
Nombre vulgar: picaflor de cola larga.
Común en invierno en la Capital.
130. *Helimaster furcifer* (Schaw). Elliot.
En el cerro y en la llanura. Común.

Fam. **Cypselidae**

131. *Chaetura zonaris* (Schaw).
Nombre vulgar: golondrina collareja. Arisca, pero frecuente.
132. *Cypselus andicola* (Lafr. et D'Orb.).
Nombre vulgar: golondrina de alas largas. Común.

Fam. **Caprimulgidae**

133. *Hydropsalis furcifera* (Vieill.).
Nombre vulgar: ataja-caminos. Común en todas partes.
134. *Stenopsis bifasciata* (Cassin).
Rioja y cercanías. Mucho más raro.
135. *Caprimulgus parvulus* Gould.
Como el anterior.

Fam. **Alcedinidae**

136. *Ceryle torquata* (Linn.).
Nombre vulgar: carpintero del agua. Un ejemplar de la colección Carreras fué cazado por el señor T. Recloux en una quebrada del Velazco; en la provincia de la Rioja, parece ser muy raro.
137. ? *Ceryle amazona* (Lath.).
Colección Carreras. Raro.

138. *Ceryle americana* (Gm.).

Obtuve un ejemplar procedente de la finca del ingeniero P. Bazán. No es común.

Orden VI. PSITTACIFORMES

Fam. **Psittacidae**139. *Conurus acuticaudatus* (Vieill.).

Nombre vulgar: calacate. Comunísimo en todas partes, en la sierra y en el llano.

140. *Conurus mitratus* Tsch.

Nombre vulgar: loro barranquero. Abundantísimo en Sana-gasta, etc. Se encuentra también en el llano.

141. *Cyanolyseus patagonus* (Vieill.).

Nombre vulgar: cata. Comunísima y abundantísima.

142. *Bolborhynchus aymara* (D'Orb.).

Nombre vulgar: catita serrana. Es de la sierra, pero en invierno baja á la llanura. Común.

143. *Amazona aestiva* (Linn.).

Nombre vulgar: loro de Castilla, loro hablador. No es raro en el invierno. Parece emigrar del norte.

Orden VII. STRIGIFORMES

Fam. **Strigidae**144. *Strix perlata* Licht.

Nombre vulgar: col-col. Muy común en los techos y campanarios, conventos, etc.

Fam. **Bubonidae**145. *Asio accipitrinus* (Pall.).

Nombre vulgar: col-col grande. Se encuentra aunque no frecuentemente en las chaclas.

146. *Syrnium rufipes* (King.).

Cazado por Carreras. Raro.

147. *Scops brasiliannus* (Gm.).
Cochangasta y Pozo de Almonacid, cerca de la Capital. No común.
148. *Speotyto cunicularia* (Mol.).
Nombre vulgar: lechuza. Común en toda la llanura. En esclavitud es muy mansa y domesticable.
149. *Glaucidium nanum* (King.).
Nombre vulgar: rey de los pajaritos. Frecuente.

Orden VIII. ACCIPITRIFORMES

150. *Polyborus tharus* (Mol.).
Nombre vulgar: carancho. Comunísimo en todas partes.
151. *Milvago chimango* (Vieill.).
Nombre vulgar: chimango. Común.
152. *Circus cinereus* (Vieill.).
Cazado por el señor Carreras. Creo que no es común.
153. *Geranospizias gracilis* (Temm.).
Nombre vulgar: halcón lagunero. Cací un ejemplar en el bañado de don Raimundo Pérez. Lo creo raro.
154. *Parabuteo unicinctus* (Temm.).
Nombre vulgar: halcón, gavilán. Comunísimo.
155. *Buteo erythronotus* (King.).
Cazado por Carreras.
156. *Buteo Swainsoni* (Bp.).
Cazado por Carreras en la Chacra de la Merced.
157. *Buteo albicaudatus* (Vieill.).
Alrededores de Chilecito (Kowslowsky). Escaso.
158. *Accipiter erythrocnemis* Gray.
Saladillo, en la sierra, etc.
159. *Accipiter guttatus* (Vieill.).
Cazado por Carreras en la aguada de Santa Cruz, cerca del Saladillo. No común.

160. *Accipiter chilensis* (Pr. et Lud.).
Cazado por mí en « La Barrera ». Pasó á la colección Carreras. Raro.
161. *Geranoaëtus melanoleucus* (Vieill.).
Nombre vulgar : águila, aguilucho. Común.
162. *Eupornis Pucherani* (J. et E. Verr.).
Cazada por Carreras cerca de la Capital. Rara.
163. *Harpyhaliaëtus coronatus* (Vieill.).
Cazado una vez por Carreras, más allá del río Seco. Probablemente rara en la Rioja.
164. *Elanus leucurus* (Vieill.).
Nombre vulgar : halcón blanco. No es raro.
165. *Spizapteryx circumcinctus* (Kaup.).
Nombre vulgar : halconcito. Comunísimo.
166. *Falco peregrinus* (Tunst.).
Cazado por Carreras. En la Rioja es raro. Como es sabido es especie casi cosmopolita.
167. *Falco fusco-coerulescens* Vieill.
Nombre vulgar : halcón. Comunísimo.
168. *Cerchneis cinnamomina* (Swains.).
Nombre vulgar : halconcito. Muy vulgar.

Orden IX. CATHARTIDIFORMES

Fam. **Cathartidae**

169. *Sarcorhamphus gryphus* (Linn.).
Nombre vulgar : cóndor. Raro ó por lo menos difícil de cazar.
170. *Cathartes aura* (Linn.).
Nombre vulgar : paja-paja. Común.
171. *Catharistes urubu* (Vieill.).
Nombre vulgar : jote. Menos común.

Orden X. PELECANIFORMES

Fam. **Phalacrocoracidae**

172. *Phalacrocorax vigua* (Vieill.).

Nombre vulgar: chumuco ó chumusco. Común después de las lluvias, especialmente en primavera.

Orden XI. ANSERIFORMES

Fam. **Anatidae** (1)

173. *Cygnus melanocoryphus* (Mol.).

Nombre vulgar: cisne. Colección Carreras. Rarísimo.

174. *Dafila spinicauda* (Vieill.).

Común en la estación lluviosa de primavera.

175. *Nettion flavirostre* (Vieill.).

176. *Querquedula cyanoptera* (Vieill.).

177. *Querquedula versicolor* (Vieill.).

178. *Heteronetta atricapilla* (Merrem).

179. *Erismatura vittata* Phil.

Cazado en el Pozo de Almonacid.

180. *Spatula platalea* (Vieill.).

181. *Metopiana peposaca* (Vieill.).

Orden XII. PHOENICOPTERIFORMES

Fam. **Phoenicopteridae**

182. *Phoenicopus* prob. sp: *chilensis* Mol.

Existe en los Llanos del sud de la provincia una especie que debe ser la citada.

(1) Todos los números de los *Anatidae* posteriores á *C. nigricollis* son de la colección Carreras.

Orden XIII. PALAMEDEIFORME

Fam. **Palamedeidae**183. *Chauna chavaria* (Linn.).

Nombre vulgar: yajá. Colección Carreras. Raro. El ejemplar está actualmente en el Museo de Florencia.

Orden XIV. ARDEIFORMES

Fam. **Ardeidae** (1)184. *Ardea cocoi* (Linn.).

Nombre vulgar: garza. Colección Carreras.

185. *Egretta alba* (Gm.).

Nombre vulgar: garza. Colección Carreras.

186. *Leucophoyx candidissima* (Gm.).

Nombre vulgar: garza. Colección Carreras, etc.

187. *Butorides cyanurus* (Vieill.).

Nombre vulgar: garza chica. No es rara.

Ardetta involucris (Vieill.).

Colección Carreras. Poco común.

188. *Nycticorax tayazugvira* (Vieill.).

Nombre vulgar: garza ploma, garza *chesche*. Colección Carreras.

Fam. **Ciconiidae**

189. Existe una especie en la provincia que no pude identificar.

Fam. **Plataleidae**190. *Ajaja ajaja* (Linn.).

Nombre vulgar: espátula rosada ó pato rosado.

Un par (♂♀) de individuos de esta especie fué cazado por el señor Carreras en la chacra de la Merced. Son raros.

(1) Todos los *Ardeidae* son aves de paso en la Rioja y cazadas en la estación lluviosa, generalmente en primavera.

Fam. **Ibidae**191. *Plegadis guarauna* (Linn.).

Nombre vulgar: bandurria. Común en la estación lluviosa.

Orden XV. GRUIFORMES

Fam. **Cariamidae**192. *Chunya Burmeisteri* (Hartl.).

Nombre vulgar: chuña. Común en todas partes.

Fam. **Aramidae**193. *Aramus scolopaceus* (Gm.).

Nombre vulgar: bruja, garza, etc. No es raro.

Orden XVI. CHARADRIIFORMES

Fam. **Parridae**194. *Jacana jacana* (Linn.).

Nombre vulgar: sacha-pollito. No es raro en las represas.

Fam. **Charadriidae**195. *Belonopterus cayennensis* (Gm.).

Nombre vulgar: tero-tero. Común.

196. *Oreophilus ruficollis* (Wagl.). Licht.

Han sido cazados varios individuos, cerca de la capital.

197. *Aegialitis collaris* (Vieill.).

Casado por el señor Carreras.

198. *Totanus flavipes* (Gm.).

Nombre vulgar: sacha-pollito. Como el anterior.

199. *Helodromas solitarius* (Wils.).

Nombre vulgar: sacha-pollito chico. Común.

200. *Bartramia longicauda* (Bechst.).

Nombre vulgar: batitú. De paso en febrero ó marzo. Común.

201. *Heteropygia Bairdi* (Coues.).

Nombre vulgar: sacha-pollito. No es raro.

202. *Rostratula semicollaris* (Vieill.).

Colección Carreras. Fué cazado en el Pozo de Almonacid. No común.

Fam. **Thinocorythidae**

203. *Thinicorus orbignianus* Geoff. et Less.

Potrero del señor S. Castañeda en la sierra.

Orden XVII. LARIFORMES

Falta este orden en la provincia de la Rioja.

Orden XVIII. PODICIPEDIDAE

204. *Podiceps americanus* Garnot.

205. *Podilymbus podiceps* (Linn.).

Especies no raras en la estación lluviosa.

Orden XIX. RALLIFORMES

Fam. **Rallidae**

206. *Limnopardalus rytirhynchus* (Vieill.).

Nombre vulgar: gallareta, gallito del agua. No es raro en las represas.

207. *Pophyrriops melanops* (Vieill.).

Colección Carreras.

208. *Creciscus melanophaeus* (Vieill.).

Me regalaron un ejemplar procedente de los filtros del agua corriente (Cochangasta). Lo debo á la amabilidad del señor A. Cortés. Lo creo raro.

209. *Fulica leucoptera* (Vieill.).

Nombre vulgar: tagua. Común en ciertos años de lluvia.

210. *Porzana spiloptera* (Durnf.) Burm.

Paso del Recreo.

Orden XX. COLUMBIFORMES

Fam. **Columbidae**211. *Columba picazuro* Temm.

Muy rara en La Rioja. Los dos ejemplares cazados hasta ahora proceden de bañados situados á dos leguas sud de la Capital.

212. *Columba maculosa* Temm.

Nombre vulgar: paloma toreaza. Comunísima.

213. *Columba rufina* Temm. et Knipp.

Rarísima. Los dos ejemplares hasta ahora cazados, uno por mí, el otro por Carreras son procedentes del Saladillo el mío, y el otro de una quebrada próxima á este lugar.

Fam. **Peristeridae**214. *Zenaida auriculata* (Des Murs).

Nombre vulgar: apoca. Comunísima y abundantísima.

215. *Columbula picui* (Temm.).

Nombre vulgar: *ulpishita* (1) (*urpilita* en otras provincias) ó palomita. Comunísima y abundantísima.

216. *Metriopelia melanoptera* (Mol.).

Nombre vulgar: palomita serrana. En Chilecito dicen que es común, y en la Rioja es rarísima; el único ejemplar hasta ahora cazado lo obtuve personalmente en el Saladillo, donde es rarísima.

217. *Metriopelia aymara* (Knip. et Prev.).

Alrededores de Chilecito, según Kowalsky.

218. *Gymnopelia erythrorax* (Meyen).

Entre la Rioja y Chilecito (Kowalsky).

219. *Leptoptila chloroauchenia* Gigl. et Salvad.

Nombre vulgar: llanta. Muy común.

(1) En la Rioja el nombre quichua urpila: paloma, está transformado ó corrompido llamándose *ulpishita* y se pronuncia como *sh* inglesa.

Orden XXI. GALLIFORMES

Falta este orden en la provincia de la Rioja.

Orden XXII. TINAMIFORMES

Fam. **Tinamidae**

220. *Nothoprocta Pentlandi* (Gray).
Cazada por Carreras cerca del Abra. Rara.
221. *Nothoprocta cinerascens* Burm.
En las Quebradas. Poco común.
Nombre vulgar: yuto ? No abundante.
222. *Nothura maculosa* Temm.
De la llanura (Carreras). Rara.
223. *Calopezus elegans* (D'Orb. et Geoff.).
Nombre vulgar: martineta, copetona. Común, aunque no abundante.

Fam. **Rheidae**

224. *Rhea americana* (Linn.) Lath.
Nombre vulgar: suri ó avestruz. No es raro y hasta se dice abunda en el sud de la provincia. Cerca de la Rioja es escaso. Yo he visto sólo uno en una ocasión en el Bañado de Díaz (dos leguas al sud).

BIBLIOGRAFÍA

La construction en béton armé. Guide théorique et pratique par G. KERSTEN, ingénieur-architecte, professeur à l'École royale des travaux publics de Berlin; traduit d'après la troisième édition allemande par P. Poinsignon, ingénieur E. C. L. — Première partie: *Calcul et exécution des formes élémentaires*. 1 volume in-8 (23×14) de iv-194 pages, avec 119 figures dans le texte. Gauthier-Villars, imprimeur-libraire. Paris, 1907. Prix broché, 6 francs.

Un nuevo volumen, i muy interesante por cierto, éste sobre hormigón armado, con que la casa editorial de Gauthier-Villars enriquece el catálogo de sus obras científicas.

La importancia cada vez mayor que adquiere el cemento armado en sus aplicaciones prácticas, invadiendo todos los géneros de construcción, da mayor valor a las obras que tienen por objeto poner al ingeniero i al constructor en condiciones de determinar previamente, con toda seguridad, las formas i dimensiones por dar a estas estructuras.

El nombre del autor, profesor en la Escuela Real de Berlín, es una garantía de su bondad, que corroboran sus repetidas ediciones en Alemania, de cuya última es la actual francesa una esmerada traducción.

Este volumen trata de la materia prima: a) cemento portland; b) hormigón; c) hierro; i la puesta en obra de hierros i cementos; pruebas de las construcciones terminadas; formas fundamentales (pisos, pilares, bóvedas, fundaciones, muros de sostén, escaleras i tubos); trabajo admisible: a) hormigón; b) hierro, fuerzas externas i momentos flexores; cálculo de placas de hormigón de armadura simple i doble; resbalamiento i adherencia; pilares cargados céntrica i ecéntricamente; cálculo de bóvedas. *Apéndice*: densidad de los materiales de construcción, cargas útiles en los pisos, etc.

Para terminar, observaremos que está en prensa el segundo volumen que trata de las *aplicaciones a las construcciones i fundaciones*.

La Mathématique. Philosophie, enseignement, par C. A. LAISANT, répétiteur à l'École Polytechnique, docteur ès sciences. Deuxième édition revue et corrigée. 1 vol. in 8° (23×14) de vi-243 pages, avec 5 figures. Éditeur, Gauthier-Villars. Paris, 1907. Prix, cartonné à l'anglaise, 5 francs.

Conocido es el interesante trabajo del profesor Laisant, de crítica filosófico-matemática, que tanto llamó la atención de los calculistas al aparecer la primera edición, motivando los elogios de unos i la refutación de otros.

El autor, en esta segunda edición, nada ha variado de substancial, con lo cual entiende ratificarse en sus vistas, por otra parte muy acertadas, en general.

S. E. BARABINO.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGÉSIMO TERCERO

Conférence sur le port de Buenos Aires, par l'ingénieur FERNAND KINART.....	5
Observaciones sobre la metamórfosis de <i>Morpho catenarius</i> (Perry), por el doctor ANGEL GALLARDO.....	52
Las tierras raras, por el doctor MARTÍN LEGUIZAMÓN.....	58
Les tropéolacées argentines et le genre <i>Magallana</i> Cav. par le docteur EUGÈNE AUTRAN.....	74
Rembrandt, por el profesor JOHN D. WARNKEN.....	82
Ciencia y espiritismo, por el ingeniero EMILIO ROSETTI.....	119
Sobre las instrucciones que se dan á los viajeros geólogos, por el ingeniero EMILIO REBUERTO.....	121
Memoria anual de la Sociedad, XXXIVº período, por el coronel ingeniero ARTURO M. LUGONES.....	151
Nota sobre el carbón de Salagasta, por el doctor E. HERRERO DUCLOUX.....	165
Una nueva masa de inyección, á base de albumina, por AUGUSTO C. SCALA... ..	169
Nivelación de precisión, por el ingeniero ARNALDO SPELUZZI.....	182
Zonas de regadío en Tucumán, por el ingeniero CARLOS WAUTERS.....	185
Catálogo sistemático de la avifauna riojana, por EUGENIO GIACOMELLI.....	280

BIBLIOGRAFÍA

Casa editorial « Grafica Editrice Politécnica », Turín.

<i>Trattato di costruzione di macchine</i> dell'ingegnere Giacomo Allara (S. E. B.)....	172
<i>Manuale di tecnica stimativa</i> dell'ingegnere Cesare Tomasina (S. E. B.).....	173
<i>Contributo allo studio degli apparecchi autolirellatori dei canali</i> dell'ingegnere Edoardo Gregotti (S. E. B.).....	174
<i>Dizionario tecnico di ingegneria e di architettura</i> per l'ingegnere G. Crugnola (S. E. B.).....	174
<i>Opere marittime</i> , manuale dell'ingegnere Domenico Lo Gatto (S. E. B.).....	174

Casa editorial de Gauthier-Villars, Paris.

<i>Les positifs sur verre</i> , par H. Fournier (S. E. B.).....	174
---	-----

<i>Les projections scientifiques et amusantes</i> , par G. Massiot (S. E. B.).....	175
<i>Conseils aux amateurs</i> , par Maurice Mercier (S. E. B.).....	175
<i>Précis d'électricité</i> , par Paul Niewenglowski (S. E. B.).....	175
<i>La construction en béton armé</i> , par G. Kersten (S. E. B.).....	302
<i>La Mathématique</i> , par C. A. Laissant (S. E. B.).....	302

Casa editorial Bally-Bailliére, Paris.

<i>Moral social</i> , par E. M. de Hostes (S. E. B.).....	176
<i>Agriculture générale : les semailles et les récoltes</i> , par l'ingénieur Paul Diffloth (S. E. B.).....	177
<i>Le sucre, le café, le thé, le chocolat</i> , par A. L. Girard (S. E. B.).....	177

Casa editorial Ch. Béranger, Paris.

<i>Cinématique des mécanismes</i> , par Louis Wève.....	177
<i>Traité théorique et pratique des explosifs</i> , par H. Heisse.....	178
<i>La construction des machines électriques</i> , par le professeur Julien Dalémont....	178
<i>Prix de révént et prix de rente de l'énergie électrique</i> , par l'ingénieur Gustave Siegel.....	178
<i>L'année électrique, etc.</i> , par le docteur Fouveau de Courmelles.....	178
<i>Théorie et calcul des lignes à courants alternatifs</i> , par le docteur G. Roessler..	179
<i>Principes de la construction des machines utiles</i> , par Jules Merlot.....	179

Varios.

<i>Les formations sédimentaires du crétacé supérieur et du tertiaire de Patagonie avec un parallèle entre les faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent</i> , par Florentino Ameghino (S. E. B.).....	179
<i>Prescrizioni normali ufficiali sui materiali agglomeranti idraulici e per l'esecuzione delle opere in cemento armato</i> . M. de O. P. de Italia. (S. E. B.).....	180
<i>Estadística de ferrocarriles en explotación, 1905</i> . (Dirección general de Vías de Comunicación.) (S. E. B.).....	180
<i>Literatura antropológica y etnológica de Chile</i> , por el profesor Carlos F. Porter (S. E. B.).....	181
<i>Revista chilena de historia natural</i> , febrero 1907 (S. E. B.).....	181

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Amighino
Ing. J. Mendizábal-Tambarrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael.....	Mexico.	Lillo, Miguel.....	Tucuman.
Archavaleta, José.....	Montevideo.	Luiggi, Luis.....	en ROMA
Arteaga Rodolfo de.....	Montevideo.	Morandi, Luis.....	Villa Colon (U.)
Ave-Lallemant, German.....	Mendoza.	Moore, Clarence.....	Filadelfia
Ballvé, Horacio.....	I. de Año N	Nordenskiöld, Otto.....	Gothemburgo.
Bequerel, Henri.....	Paris	Paterno, Manuel.....	Palermo (It.)
Bodenbender, Guillermo.....	Córdoba.	Patron, Pablo.....	Lima.
Bolívar, Ignacio.....	Madrid.	Porter, Carlos E.....	Valparaiso.
Carvalho José Carlos.....	Rio Janeiro.	Reid, Walter F.....	Lóndres.
Corti, José S.....	Mendoza.	Scalabrini, Pedro.....	Corrientes.
Corthell, Elmer L.....	New York.	Sklodonska, Curie.....	Paris.
Delage, Yves.....	Paris.	Spegazzini, Carlos.....	La Plata.
Giard, Alfredo.....	Paris.	Tobar, Carlos R.....	Quito.
Guignard, Leon.....	Paris.	Uhle, Max.....	Lima.
Guimarães, Rodolfo.....	Elba (Portug.)	Villareal, Federico.....	Lima.
Kinart, Fernando.....	Amberes.	Von Ihering, Herman.....	San Paulo (B.)
Lafone Quevedo, Samuel A.....	La Plata.		

SOCIOS ACTIVOS

Abella, Juan.	Biraben, Federico.	Chanourdie, Enrique	Etchagaray, Leopoldo A.
Acevedo Ramos, R. de.	Bonorino, Ignacio.	Chapiroff, Nicolás de	Ezcurra, Pedro.
Achaval, Sandalio. P.	Bosch, Benito S.	Chiocci, Icilio.	Fernández, Alberto J.
Adamolí, Pedro A.	Bosch, Eliseo P.	Chueca, Tomás A.	Fernández Díaz, A.
Adano, Manuel.	Bosch, Aureliano R.	Clérice, Eduardo E.	Fernández, Pedro A.
Ader, Enrique A.	Bonanni, Cayetano.	Cobos, Francisco.	Fernández Poblet, A.
Aguirre, Eduardo.	Bosque y Reyes, F.	Cock, Guillermo.	Ferreira, Miguel.
Albaracín, Alberto J.	Brané, Eugenio.	Collet, Carlos.	Figueredo, Juan M.
Alberdi, Francisco N.	Brian, Santiago	Compte, Riqué Julio	Fynn, Enrique.
Albert, Francisco.	Brindani, Medardo	Coria, Valentin F.	Flores, Emilio M.
Aldunate, Julio C.	Broens, Guillermo	Cornejo, Nolasco F.	Fornati, Vicente.
Almanza, Felipe G.	Buschiazco, Juan A.	Corvalán Manuel S.	Fortt, Pedro P.
Alric, Francisco.	Buschiazco, Juan C.	Coronel, Policarpo.	Foster, Alejandro.
Alvarez, Fernando.	Bustamante, José L.	Cottini, Artstides.	Friedel, Alfredo.
Alvarez de Toledo, Julio.	Caimi, Ramon.	Courtois, U.	Gainza, Alberto de.
Anasagasti, Horacio	Candiani, Emilio	Cremona, Andrés V	Galtero, Alfredo.
Ambrosetti, Juan B.	Cálceña Augusto.	Cremona, Victor.	Gallardo, Angel.
Anaya, Elvio Carlos.	Cáceres, Dionisio.	Cuomo, Miguel.	Gallardo, Carlos R.
Arata, Pedro N.	Cagnoni, Alejandro N.	Curutchet, Luis.	Gallejo, Manuel.
Araya, Agustín.	Cagnoni, Juan M.	Curutchet, Pedro.	Gallino, Adolfo.
Artaza, Evaristo.	Caldéron de la Barca, A.	Damianovich, E. A.	Gándara, Federico W.
Artaza, Miguel.	Camus, Nicolás.	Darquier, Juan A.	Garat, Enrique.
Arigós, Máximo.	Caminos, Zacarias.	Dassen, Cloro C.	Garay, José de.
Arce, Manuel J.	Candiotti, Marcial R.	Dates, Germán.	García, Carlos A.
Arce, Santiago.	Canale, Humberto.	Díaz de Vivar, M.	García, Jesús M.
Arditi, Horacio.	Capelle, Raul.	Dobranich, Jorge W	Gatti, Julio J.
Arroyo, Franklin.	Carvalho, Antonio J.	Dominico, Guillermo	Gentilini, Pascual.
Aubone, Carlos.	Cano, Roberto.	Dominguez, Juan A.	Geyer, Carlos.
Avila Méndez, Delfín.	Canton, Lorenzo.	Dorado, Enrique.	Ghigliazza, Sebastián.
Avila, Alberto	Carranza, Marcelo.	Debenedetti, José.	Giménez, Angel M.
Ayerza, Rómulo	Carabelli, J. J. T. G.	Demarchi, Torcuato T. A	Giuliani, José.
Aztirria, Ignacio.	Cardoso, Ramón.	Demarchi, Marco.	Girado, José I.
Azís, Julio M.	Carman, Ernesto.	Delgado, Fausto.	Girado, Francisco J.
Balaña, Manuel R.	Carmona, Enrique.	Donovan, Antonio.	Girado, Alejandro.
Barrera, Raúl.	Cárossino, Jacinto T.	Douce, Raimundo.	Girondo, Juan.
Barrio Nuevo, Luis A.	Cassai, Godofredo.	Doyle, Juan.	Girondo, Eduardo.
Bazabino, Santiago E.	Casullo, Claudio.	Duarte, Jorge N.	Goldemhorn, Simon
Barilari, Mariano S.	Castellanos, Carlos T.	Dubois, Alfredo F.	González, Arturo.
Barzi, Federico.	Castro, Vicente.	Ducros, Pablo.	González, Agustín.
Battilana, Pedro.	Castro, Eduardo B.	Duncan, Carlos D.	González Cazón Vicente.
Baudrix, Manuel C.	Caypoye, Jorge.	Durrieu, Mauricio.	González Carlos P.
Bazan, Pedro.	Cerri, César.	Durand, José C.	Gorosabel, Angel J.
Berro Madero, Carlos.	Cevallos, Sosas, C. M	Echagüe, Carlos.	Gorostiaga, Abelardo.
Bernardez, Joaquín.	Cerdeña, Fernando.	Eppens, Gustavo.	Granoer, Miguel.
Bimbi, José.	Cereseto, Juan.	Eramauspe, Carlos.	Gradin, Carlos.
Bell, Carlos H.	Cilley, Luis P.	Esteves, Luis.	Gregorina, Juan.
Besio Moreno, Nicolás.	Cíviti, Julio Nilo.	Etcheverry, Angel.	Gregorini, Juan A.

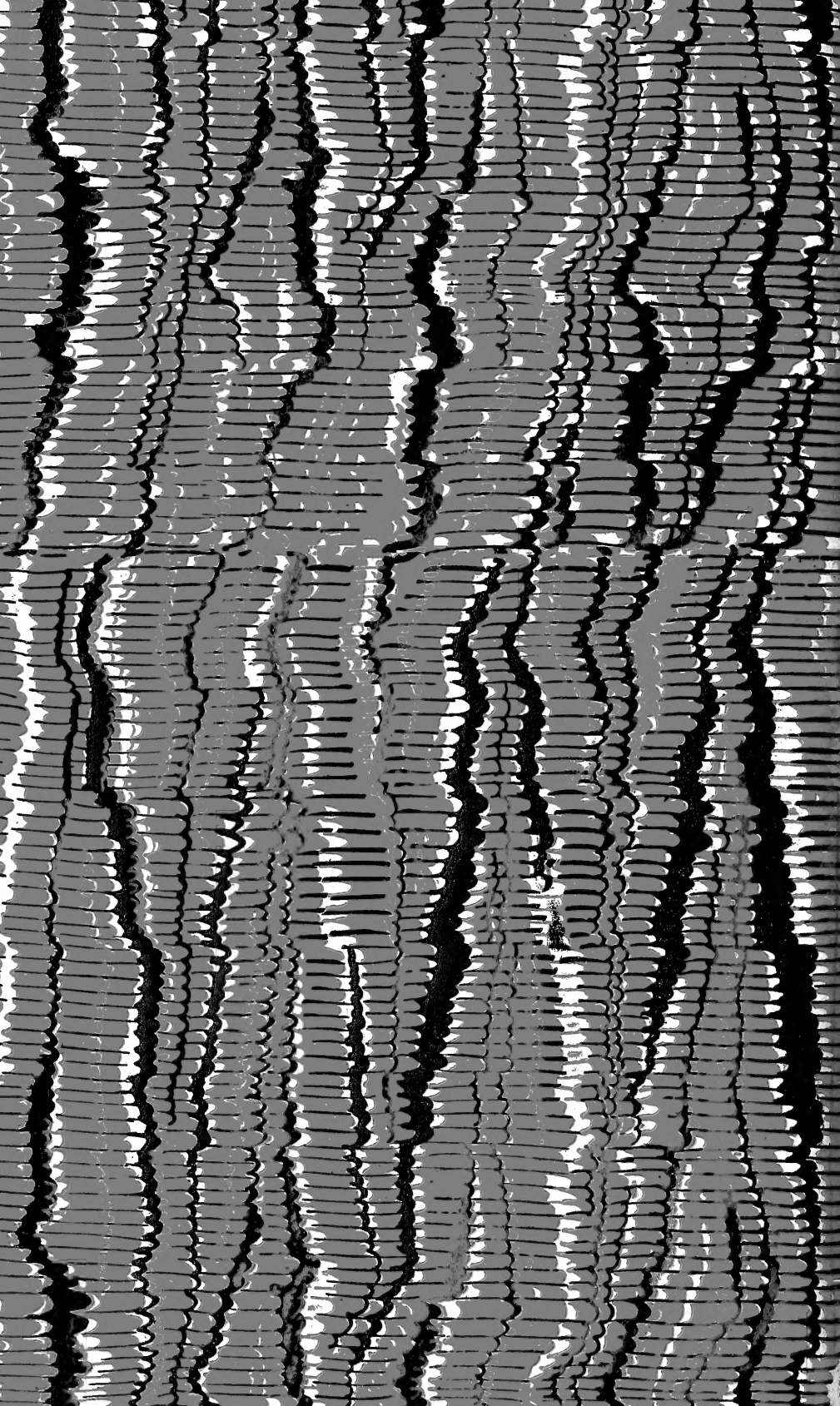
SOCIOS ACTIVOS (Continuación)

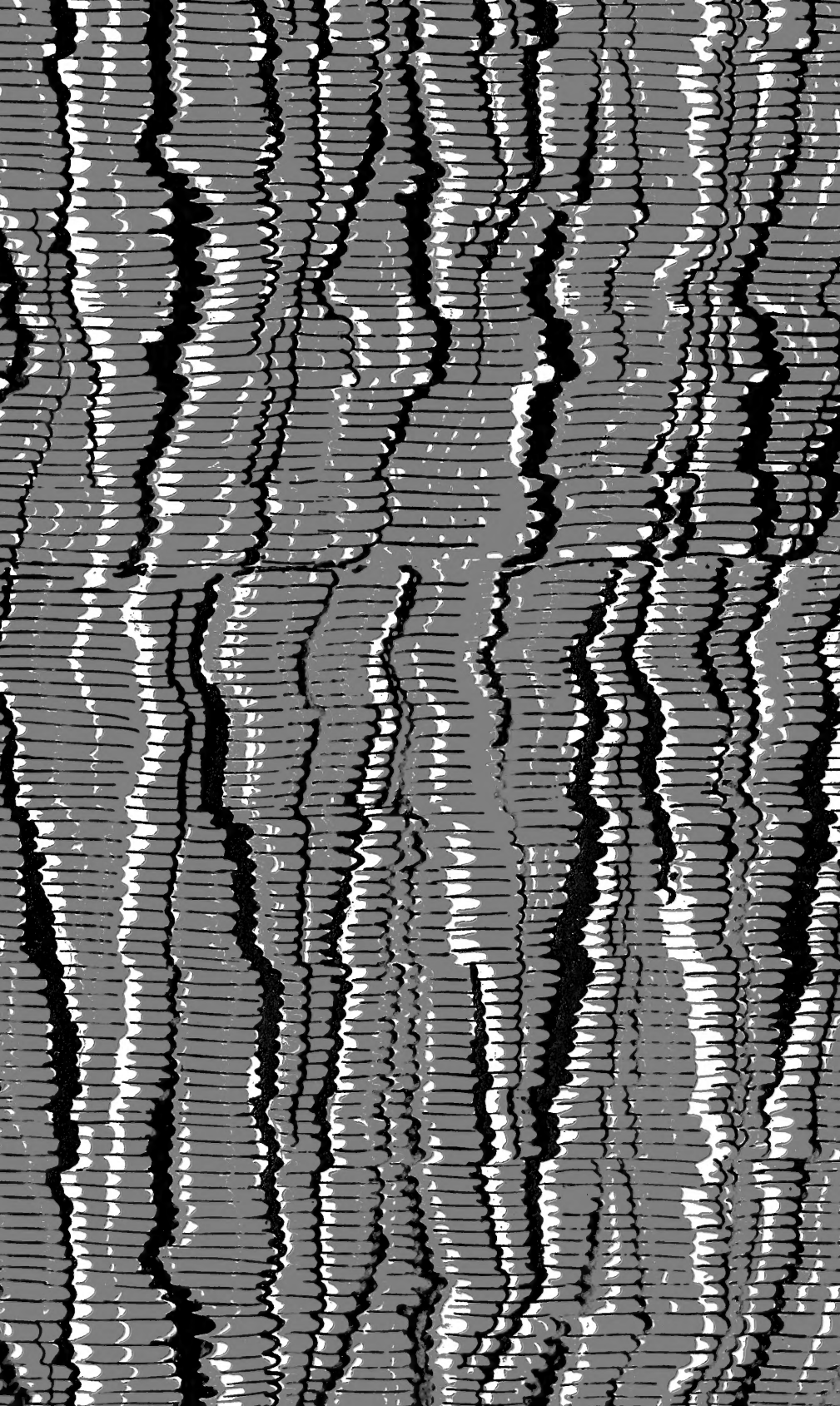
Grieben, Arturo.
 Groizard, Alfonso.
 Guido, Miguel.
 Guasco, Carlos.
 Gutiérrez, Ricardo J.
 Hauman, Merck Lucien
 Harrington, Daniel.
 Hermitte, Enrique.
 Herrera Vega, Rafael.
 Herrera Vega, Marcelino.
 Herrera, Nicolás M.
 Herrero, Ducloux E.
 Herlitzka, Mauro.
 Henry, Julio.
 Hicken, Cristóbal M.
 Holmberg, Eduardo L.
 Holmberg, Eduardo A.
 Hoyo, Arturo.
 Hubert, Juan M.
 Huergo, Luis A. (hijo).
 Huergo, Ricardo J.
 Hughes, Miguel.
 Igartua, Julio F.
 Igartua, Elogio M.
 Iriarte, Juan.
 Iribarne, Pedro.
 Isbert, Casimiro V.
 Isnardi, Vicente.
 Israel, Alfredo C.
 Isaurralde, Alfredo D.
 Ithier, Gaston.
 Iurbe, Miguel.
 Iuruburo, Feliciano.
 Jacobo, Cándido.
 Jurado, Ricardo.
 Justo, Agustín P.
 Krause, Otto.
 Krause, Julio.
 Kestens, Juan.
 Klein, Hermán.
 Krensberg, Jorge.
 Labarthe, Julio.
 Lacroze, Pedro.
 Lagrange, Carlos.
 Lantús, Eduardo M.
 Langdon, Juan A.
 Laporte Luis B.
 Larreguy, José.
 Largaia, Carlos.
 Lassage, Julio.
 Lathan Urtubey, Aug.
 Latzina, Eduardo.
 Lavallo, Francisco.
 Lavalle, Francisco P.
 Lavergne, Agustín.
 Lea Allan B.
 Lebrun, José A.
 Leguizamón, Martinian.
 Lepori, Lorenzo.
 Leonardis, Leonardo de
 Letiche, Enrique.
 López, Aniceto E.
 López, Eufasio.
 López, Martín J.
 López, Gomara Augusto
 Lucero, Apolinario.
 Lugones, Arturo M.
 Luggi, Luis.
 Luro, Rufino.
 Ludwig, Carlos.
 Lutscher, Andrés A.
 Luzio, Nicolás.
 Machado, Angel.
 Madrid, Enrique de

Maglione, José L.
 Magnin, Jorge.
 Maligne Eduardo.
 Mallol, Benito J.
 Mamberto, Benito.
 Maradona, Santiago.
 Marín, Plácido.
 Marreins, Juan.
 Marcó del Pont, E.
 Marengo, Eleodoro.
 Marino, Alfredo.
 Martínez Pita, Rodolfo.
 Martini, Rómulo E.
 Marti, Ricardo.
 Maschwitz, Carlos.
 Massini, Carlos.
 Massini, Estevan.
 Massini, Miguel.
 Maupas, Ernesto.
 Mattos, Manuel E. de.
 Mendizábal, José S.
 Mercáu Agustín.
 Merian, Eduardo.
 Mermos, Alberto.
 Meyer Arana, Felipe.
 Miguens, Luis.
 Mignaqui, Luis P.
 Millan, Máximo.
 Molina, Arturo B.
 Molina y Vedia, Delfina.
 Molina y Vedia, Adolfo.
 Moeller, Eduardo.
 Molina, Waldino.
 Molina Civit, Juan.
 Mon, Josué R.
 Morales, Carlos María
 Morales Bustamante, J.
 Moreno, Jorge.
 Moreno, Evaristo V.
 Moreno, Josué F.
 Moron, Ventura.
 Moron, Teodoro F.
 Mosconi, Enrique.
 Mugica, Adolfo.
 Mussini, José A.
 Naon, Alberto.
 Narbondo, Juan L.
 Navarro Viola, Jorge.
 Newton, Artemio R.
 Newton, Nicanor R.
 Niebuhr, Adolfo.
 Niebuhr, Otto.
 Nielsen, Juan.
 Nistrómer, Carlos.
 Newbery, Jorge.
 Newbery, Ernesto.
 Noceti, Domingo.
 Nogués, Pablo.
 Nogués, Domingo.
 Nougues, Luis F.
 Novas, Manuel N.
 Nougner, Pablo.
 Obligado Alejandro.
 Ocampo, Manuel S.
 Ochoa, Arturo.
 Olivera, Carlos E.
 Oliveri, Alfredo.
 Oliverio, Alfredo.
 Orcroyen, Francisco.
 Orús, José M.
 Ottanelli, Atilio.
 Orgeira, Mauricio A.
 Ortúzar, Alejandro de
 Orzábal, Arturo.

Otamendi, Eduardo.
 Otamendi, Rómulo.
 Otamendi, Alberto.
 Otamendi, Juan B.
 Otamendi, Gustavo.
 Otamendi, Belisario.
 Otero Rossi, Ildefonso.
 Outes, Felix F.
 Padilla, José.
 Padilla, Isaias.
 Paita, Pedro J.
 Palacio, Emilio.
 Palacio, Alberto.
 Palmirini, Armando.
 Pasmau, Raúl G.
 Páquet, Carlos.
 Pascual, José L.
 Pastoriza, Rodolfo.
 Pastoriza, Luis.
 Pattó, Gustavo.
 Pelizza, José.
 Pelleschi, Juan.
 Pereyra, Emilio.
 Pérez, Alberto J.
 Perillón, Rodolfo.
 Peró, Gabriel.
 Petersen, Teodoro H.
 Pigazzi, Santiago.
 Piana, Juan.
 Piaggio, Antonio.
 Pizzurno, Pablo A.
 Pol, Victor de.
 Posadas, Carlos.
 Puysegur, Hipólito B.
 Puente, Guillermo A.
 Pueyredon, Carlos A.
 Puiggari, Pio.
 Puiggari, Miguel M.
 Prins, Arturo.
 Quiroga, Modesto.
 Quiroga, Atanasio.
 Rabinovich, Delfin.
 Raffo, Jacinto T.
 Ramos Mejía, Ildef. G.
 Razori, Francisco.
 Recagorri, Pedro S.
 Ing. Rebuello (secre.)
 Retes, Antonio.
 Repetto, Agustín N.
 Repetto, Roberto.
 Repossini, José.
 Reynoso, Higinio.
 Riccheri, Pablo.
 Rigoni, Luis.
 Riglos, Martiniano.
 Rivara, Juan.
 Rodríguez, Andrés.
 Roffo, Juan.
 Rojas, Estéban C.
 Rojas, Félix.
 Romero, Armando.
 Romero, Carlos L.
 Romero, Julián.
 Romero, Antonio.
 Rosetti, Emilio.
 Rospide, Juan.
 Ronge, Marcos.
 Rouquette, Augusto.
 Rubio, José M.
 Rúa, José M. de la
 Saenz Valiente, Ed.
 Saenz Valiente Anselmo
 Sagastume, José M.
 Sánchez Díaz, José.

Sánchez Díaz, Abel.
 Sanglas, Rodolfo.
 Sarrabayrouse, Eugenio.
 Santangelo, Rodolfo.
 Segovia, Fernando.
 Sáuze, Eduardo.
 Sauri, Joaquín.
 Segovia, Vicente.
 Servente, Juan L.
 Saralegui, Luis.
 Sarhy, José S.
 Sarhy, Juan F.
 Scala, Augusto.
 Schaefer, Guillermo F.
 Schickendantz, Emilio.
 Schneidewind, Alberto.
 Seguí, Francisco.
 Selva, Domingo.
 Senat, Gabriel.
 Senillosa, Juan A.
 Silva, Angel.
 Silveyra, Ricardo.
 Simonazzi, Guillermo.
 Siri, Juan M.
 Sisson, Enrique D.
 Solari, Lorenzo.
 Soldano, Ferruccio.
 Soldati, José.
 Suárez, Eleodoro.
 Sumbalad Roseti, Gust.
 Spinetto, Silvio.
 Spinedi, Hermeneg. F.
 Swenson, U.
 Tamini Crannuel, L. A.
 Taiana, Alberto.
 Tajana, Hugo.
 Tejada Sorzano, Carlos.
 Thedy, Héctor.
 Toepecke, Ernesto.
 Toledo, Enrique A. de.
 Torres Armengol, M.
 Torres, Luis M.
 Torrado, Samuel.
 Trovati, Francisco.
 Traverso, Nicolás.
 Uriarte Castro Alfredo.
 Uriburo, Arenales.
 Vallebella, Colón B.
 Valenzuela, Moisés.
 Valerga, Oronte A.
 Valiente Noailles, Luis.
 Valle, Pastor del.
 Varela Rufino (hijo)
 Velasco, Salvador.
 Venturino Máximo.
 Vico, Domingo.
 Vidal Cárrega, Carlos.
 Videla, Baldomero.
 Vilanova Sanz, Florencio.
 Villegas, Belisario.
 Vivot, Eduardo.
 Volpatti, Eduardo.
 Warnken, Juan.
 Wauters, Carlos.
 Wernicke, Roberto.
 White, Guillermo.
 White, Guillermo J.
 Yanzi, Amadeo.
 Zakrzewski, Bernardo.
 Zamboni, José J.
 Zamudio, Eugenio.
 Zoccola, Aníbal.





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01357 2722