

# NATURALEZA

# CIENCIA É INDUSTRIA

DIRECTOR: D. JOSE CASAS BARBOSA

REDACTOR JEFE: D. RICARDO BECERRO DE BENGOA

3.<sup>a</sup> ÉPOCA—AÑO XXVIII

10 DE DICIEMBRE DE 1892

NÚM. 46.—TOMO III

SUMARIO: *Crónica científica*, por R. Becerro de Bengoa.—*Turbo-motores Parsons (ilustrado)*, por Manuel Crusat, ingeniero.—*El ferrocarril trasandino*, por J. Casas Barbosa.—*El sistema telefónico Thomson (ilustrado)*, por M. P. Santano.—*El Dr. Ferrán y el laboratorio microbiológico de Barcelona (ilustrado)*, por el Dr. Arturo Galcerán.—*Bibliografía*.—*Notas varias: Tratamiento de la lepra por el clorato de potasa.—Profilaxis del cólera.—El próximo armamento.—Imágenes exhaladas.—Nueva expedición al Polo Norte.—Procedimiento químico para el grabado en madera.—Rosas en invierno.—Mejoramiento de los aguardientes y licores.—Utilidad de las hojas muertas.—Confort inglés.—Recreación científica: Los tallos de paja (ilustrado).*

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

Las combinaciones químicas á temperaturas inferiores á 100 grados bajo cero: trabajos de Raoul Pictet.—El fluoruro de sodio y las fermentaciones vivas.—Producción de oro y plata en el mundo.—La nueva obra didáctica *Carreteras*, por D. Manuel Pardo.

Desde que, gracias á los constantes y difíciles trabajos de Raoul Pictet, puede la ciencia disponer de temperaturas inferiores á 100 grados bajo cero y de presiones enormes, se supuso con razón que habían de realizarse grandes experiencias y especiales descubrimientos en la manera de ser y obrar de muchos cuerpos cuando se les sometiera á dichas condiciones; y en efecto, es larga la serie de los hechos nuevos y de las deducciones que el ilustre físico y sus imitadores han registrado respecto á las acciones físicas y químicas que se observan cuando los cuerpos se hallan en un medio en que la temperatura se reduce tanto. Á las investigaciones efectuadas hasta aquí, hay que añadir las muy interesantes y de grande alcance científico de que acaba de darse cuenta en la Academia de Ciencias de París, relativas á las reacciones químicas á baja temperatura. Las conclusiones que Pictet deduce de sus repetidos trabajos son éstas:

1.<sup>a</sup> No se efectúa ninguna reacción química entre las temperaturas de  $-125^{\circ}$  á  $-150^{\circ}$ , cualquie-

ra que sea la naturaleza de los cuerpos puestos en contacto.

2.<sup>a</sup> Las reacciones sensibles, como la acción de los ácidos sobre la tintura de tornasol, continúan verificándose á temperaturas inferiores á aquéllas en que otras reacciones muy enérgicas cesan, como la del sodio sobre el ácido sulfúrico.

3.<sup>a</sup> En toda reacción química hay dos fases ó períodos: la *reacción lenta*, que comienza á una temperatura inferior *límite*, especial para los cuerpos puestos en contacto; y la *reacción total ó en masa*, originada por la elevación de temperatura de las partes ya combinadas, que comunica á las moléculas inmediatas calor bastante para que obren entre sí y se combinen.

4.<sup>a</sup> La *reacción lenta* se produce mejor que por cualquiera otra causa determinante, por la chispa eléctrica.

5.<sup>a</sup> Toda reacción química comienza siempre por un período ó fase de *energía negativa*, es decir, en el cual hay necesidad de un trabajo ó energía extraña á los cuerpos componentes para que puedan combinarse.

6.<sup>a</sup> El trabajo químico, denominado por M. Berthelot *trabajo preliminar ó preparatorio*, es un hecho general en la naturaleza.

Aunque parece que no es muy original el descubrimiento, y que, como otros, tiene ya conocidos an-



tededentes, se acaba de probar de un modo innegable por los químicos M. Huber y M. Arthus que el fluoruro de sodio, en la cantidad de 1 por 100, mata todos los seres vivos que producen las fermentaciones vitales; pero no tiene acción sobre las fermentaciones químicas. Con el empleo de esta substancia se podrá, pues, determinar y distinguir á qué clase de fermentaciones corresponde cualquiera que se estudie y cuyo origen se desconozca, y fijar la naturaleza de los fenómenos de esa índole que se observen en toda materia orgánica, asignándola, ya á las producidas por la actividad de los seres vivos, ó ya á la acción diastásica.

La prensa científica inglesa y norte-americana ha publicado en estos últimos días los datos más exactos que se han logrado recoger acerca de la producción anual de oro y de plata en el mundo. Se extraen ya por año unos 206.000 kilogramos de oro y 4.477.591 de plata, que representan valores de 658 millones de pesetas para el oro, y de 934 millones para la plata, ó sea, en suma, 1.592 millones. Los países productores de oro son:

	Millones.
Estados Unidos.....	172
Australia.....	127
Rusia.....	117
Sur de Africa.....	69
Posesiones inglesas (Africa y Asia)..	27
China.....	48
Nueva Zelanda.....	19
Alemania, Hungría, Méjico, Chile, Venezuela, Guyanas y Canadá (cada uno).....	6

Se admite como tipo medio que el valor de cada kilogramo de oro es de 3.188 pesetas. Evaluado el de cada kilogramo de plata en 209 pesetas, el valor de lo que por país se produce es:

	Millones.
Estados Unidos.....	390
Méjico.....	271
Bolivia.....	80
Alemania.....	69
Chile.....	15
España.....	12
Francia.....	11
América central.....	10
Guyana inglesa.....	10
China.....	9

Quedaron dedicados algunos breves párrafos en la

Crónica anterior á la obra del profesor de ingenieros, Sr. D. Manuel Pardo, titulada *Materiales de construcción*, y hoy con verdadero placer me ocuparé de la que recientemente ha publicado sobre *Carreteras*, un tomo de más de 500 páginas, con un atlas de 12 grandes láminas. En el desarrollo de la vida de relaciones y comunicaciones de un pueblo, á semejanza de lo que ocurre en la vida vegetal á medida que los troncos y brazos por los que la savia circula aumentan en extensión, fortaleza y número, se multiplican necesariamente las ramas que han de sostener los elementos de absorción y crecimiento, estableciéndose cada día mayor actividad entre el sér que crece y el medio que le rodea. Así, en el servicio de comunicaciones, cuanto mayor es el desenvolvimiento que toman las grandes vías, mayor es el número de los caminos de servicio ordinario que en las comarcas se abren para enlazar los pueblos distantes y de mayor ó menor importancia con la arteria principal, que es la base de su vida mercantil. A la construcción de ferrocarriles sigue sin remedio la de carreteras de todos los órdenes de enlace con ellos. La vía férrea no mata á la carretera: la multiplica en todos sentidos. Por esto es indudable que el estudio de las carreteras es cada día de mayor interés y que la multiplicación de esas construcciones, y, por consiguiente, el conocimiento de cuantos detalles vulgares se refieran á ellas, harán que pasen á ser muy pronto capítulos de la curiosidad, de la cultura y de la ilustración de muchas gentes, los que antes eran sólo de la peculiar competencia de la ingeniería y de sus auxiliares. Tal es el interés que para los profanos en el arte de construir encuentro en este nuevo libro del Sr. Pardo, escrito con concisión, con severo método y en claro y corriente castellano, sin alarde alguno de empaquetada fraseología técnica. Si cabe que sea ameno un libro de estricta doctrina científica de aplicación; si al hombre curioso que vive en un pueblo cualquiera le interesa saber mucho de lo que le rodea, aprendiéndolo en un tratado práctico; si en la educación general va sustituyendo al antiguo fárrago de la inútil literatura de pasatiempo, la beneficiosa apropiación de toda clase de conocimientos útiles que puedan referirse á aquellas empresas y obras de la ciencia que afectan á la vida y comodidad del vecindario y al sostenimiento y progreso de su riqueza: si todo esto, tan útil, es capaz de ofrecer atractivo á la actividad intelectual de quien por obligación profesional no tenga que tomarlo como preciso estudio, á todo esto, en cuanto á la satisfacción de la curiosidad, de la cultura y de la ilustración particular se refiere, se atiende en la



obra *Carreteras* de que me ocupó. Pero no es éste seguramente el objeto inmediato y determinado que su autor se propuso al escribirla. Destinada se halla á servir de obra de texto en la Escuela de ingenieros de caminos, canales y puertos, y en su conjunto evita el gran trabajo de que los alumnos, perdiendo mucho tiempo, revuelvan, consulten y anoten los tratados y estudios especiales que acerca de ese asunto han publicado autoridades tan reputadas como Durand-Claye, Cantalupi, Debauve, Clementet y Vigreux, Vallés, Darcy, Homberg, Dumas, Percy Boulnois, Gillmore, Dupuit, Dilschneider, Graeff, Carrau, Coriolis, Rebolledo, Barra, Clairac y Peironcely. Resumidas están en este trabajo didáctico todas las enseñanzas de estos ingenieros, y perfectamente espigado y utilizado el campo en que tales estudios se han desenvuelto. Por esto, aunque el volumen que contiene cuanto respecto á carreteras debe saberse está bien nutrido y resulta tan extenso como lo requiere la capital importancia de esta asignatura en el programa de la Escuela; como se ha redactado con toda la sobriedad compatible con el desarrollo del vasto plan á que debe ceñirse, resulta relativamente breve y nada difuso ni embarazoso para el estudio. Con la doctrina en él contenida habría suficiente materia para llenar diez volúmenes como el que ha resultado. Comprende seis partes: ligera indicación de los vehículos y motores; descripción y ejecución de las obras; conservación y reparo; proyectos; apéndice de trabajos de oficina, y otro sobre calzadas romanas y datos estadísticos.

La verdadera labor, de excepcional mérito expositivo y de aplicación práctica, está en la relativa á la ejecución de las obras y en la de su conservación. Estúdiense en aquélla las descriptivas de explanación, desmontes, terraplenes, túneles, taludes, cajas, paseos, andenes y cunetas, y en su ejecución el replanteo, los desmontes, la rectificación y los refinos. Trata en las obras de arte ó de fábrica de los muros de sostenimiento y de contención; de las que sirven para salvar corrientes de agua ó grandes depresiones; de los cruzamientos y pasos á nivel; de los firmes, según todos los sistemas antiguos y modernos; de su asiento, elección de materiales, preparación y extensión de la piedra y el recebo, y de la consolidación, cilindrado y apisonamiento. En los firmes empedrados describe los adoquinados, mixtos, cuñas y morrillos, enlosados, ladrillo, entarugados, firmes asfálticos, y andenes y aceras de todas clases. Detenido y curiosísimo es el capítulo destinado á las obras accesorias, en que se comprenden las de tierra y fábrica y los caminos provisionales,

de servidumbre y cercas; el arbolado, con cuantos detalles se refieren á los viveros, labores, propagación, traslación, guías, plantación, trasplantación, riegos y defensas.

El tratado de conservación y reparo de carreteras trata, por el mismo orden de las obras de explanación y fábrica, de los firmes, conservación por bacheos, por recargos, material, personal, herramientas, reparo de empedrados y defensas, poda, explotación y renovación del arbolado. Un capítulo especial está dedicado al avalúo de los gastos de conservación, y singularmente á los que suponen las carreteras españolas, ya en sí, ya en comparación con las extranjeras; así como otro está destinado á la organización en España del servicio de conservación, ya en el personal, ya en las disposiciones administrativas.

La parte denominada «Proyectos de carreteras» es también tan completa como interesante, y va expuesta después de los tratados anteriores y no precediéndolos, porque la práctica de la enseñanza indica que los alumnos dominan mejor esta sección y se identifican con su índole y conocimiento cuando han estudiado á fondo las anteriores, que cuando el curso se empieza por la tarea de cálculos y gráfica. En los capítulos de proyectos se trata de la tracción, pendientes y curvas, de las trazas con todas las condiciones á que han de satisfacer, de los reconocimientos de terrenos, de la toma de datos, bases, perfiles y curvas; de la representación gráfica de la zona, del estudio de la traza, de la redacción del proyecto y del modo de presentarlo con arreglo á los formularios, en la Memoria, planos, condiciones y presupuesto. En el apéndice primero están reproducidas las disposiciones generales acerca del pliego de condiciones y los formularios, y en el segundo, «Calzadas romanas» se transcriben las descripciones que hizo en su Memoria de la Academia de Ciencias el Sr. D. Eduardo Saavedra, y se puntualizan los métodos de construcción.

Repito, respecto á la utilidad y eficacia de un texto didáctico como éste, cuanto dije al ocuparme del titulado *Materiales de construcción*: cuando se redactan con la severidad y discreción y con el difícil acierto que dan la práctica de la enseñanza y la verdadera vocación por ella y el amor al estudio, la tarea resulta digna y fructífera. Mejor que nadie lo apreciarán no sólo los alumnos mismos, sino los ingenieros que cursaron sus estudios en otros tiempos, en que tan extensa materia andaba esparcida y mal determinada en veinte textos diversos extranjeros y en multitud de apuntes autográficos siempre incom-



pletos y plagados de equivocaciones. A la ilustración precisa de la obra coadyuva el atlas que le acompaña con numerosas figuras, perfiles y planos perfectamente grabados. Bien merece el Sr. D. Manuel Pardo los plácemes de nuestra juventud estudiosa y la gratitud de la sociedad culta española, por el positivo servicio que con su talento y su laboriosidad ha prestado á la enseñanza. Trabajar así, es trabajar bien y cumplir á conciencia con los deberes de profesor. La crítica microscópica podrá tropezar en algún bache, si obras como ésta se analizan con ciertos prejuicios ó ímpetus de emulación; pero ningún error ni defecto que en ella pudiera rebuscarse y hallarse, es comparable con el que resulta de saber hacerlo mejor y de no hacer nada. Los que conocen cuánto mérito tiene la constancia en el estudio y en el trabajo enderezados á redactar magistrales libros de enseñanza como éste, no negarán sus enhorabuenas y el tributo de consideración que los hombres de valer merecen al sabio y reputado maestro de tantos ingenieros, que ha dedicado mucho tiempo y mucha energía á realizar esta verdadera obra de utilida l pública.

R. BECERRO DE BENGOA.

## TURBO-MOTORES PARSONS.

Los turbo-motores Parsons presentan verdadero interés por varios conceptos: bajo el punto de vista mecánico, por ser el primer motor, práctico é industrial, donde la acción directa del vapor imprima al árbol motor un movimiento de rotación continua (solución harto indicada por la teoría como más benéfica que nuestros motores alternativos usuales, pero cuya realización práctica presentaba grandes dificultades); bajo el punto de vista de las aplicaciones de la electricidad, por las velocidades extraordinarias que puede alcanzar y permiten emplearlo en la conducción directa de las dinamos, con notable disminución en las dimensiones y el precio de éstas.

El principio de los turbo-motores es hoy de todos conocido; pero lo son menos los detalles ingeniosos de su construcción, los perfeccionamientos que han recibido y los resultados que han dado en repetidos ensayos y que los colocan en la categoría de máquinas industriales y económicas.

Para no caer en inevitables repeticiones, reseñando minuciosamente los diferentes tipos de turbo-

motores Parsons, nos limitaremos á describir el último construído, que fué también el experimentado por el profesor Ewing en las pruebas que más adelante referiremos.

Esencialmente, el turbo-motor-dinamo Parsons, ó turbina Compound de vapor, ó turbo-generator (que con todos estos nombres se le designa en Inglaterra), se compone de una turbina especial, donde el vapor trabaja con una expansión notable, montada sobre un árbol cuya prolongación es el eje de una dinamo, tipo Gramme, cuando han de producirse corrientes continuas, ó el de un alternador y su dinamo excitadora cuando se quieren desarrollar corrientes alternativas. Un regulador electro-magnético gradúa la admisión de vapor de modo á mantener constante, ya sea la intensidad, ya sea el potencial de la corriente, según el sistema de distribución eléctrica que se adopte.

En el tipo (fig. 1) que nos ocupa, *aa'* es la caja que encierra el turbo-motor, *g* es la dinamo de corrientes alternativas, *h* la dinamo excitadora de la anterior.

El turbo-motor propiamente dicho (fig. 2) se compone de un árbol sobre el cual se hallan montados siete discos móviles con él. De la superficie plana de estos discos arrancan cuchillas ó aletas dispuestas según una serie de anillos concéntricos y que constituyen otras tantas coronas de directrices móviles de la turbina. Las directrices fijas dispuestas entre las coronas anteriores vienen fundidas de una pieza, con discos anulares fijos que, perfectamente ajustados y reunidos por tirantes y tuercas, forman un tambor cilíndrico. Cada disco móvil forma, pues, con el disco fijo vecino una serie de turbinas centrífugas concéntricas, penetrando el vapor por la corona interior, de menor diámetro, y atravesando sucesivamente las demás hasta escaparse por la periferia del disco móvil, donde encuentra un canal colector que le recoge para conducirle á la corona central del disco siguiente. La figura 2 representa los tres primeros discos en corte longitudinal. Para permitir la expansión del vapor, la altura de las directrices y las secciones de escape aumentan proporcionalmente al pasar de un disco al siguiente. Al llegar á la periferia del sexto disco, la presión del vapor es igual á la presión atmosférica. El vapor llega entonces al séptimo y último disco *a*, de mayor diámetro que los seis primeros (1), y que presenta

(1) En el turbo-motor de las figuras 1 y 2, los diámetros de estos discos son respectivamente de 15 y 26 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> pulgadas.



dos series de coronas, una por cada lado, á diferencia de los anteriores, que sólo la llevaban sobre una de sus caras. Este último disco forma, con los discos

fijos correspondientes, dos turbinas paralelas por las que circula simultáneamente el vapor procedente de la turbina núm. 6, para dirigirse luego por el

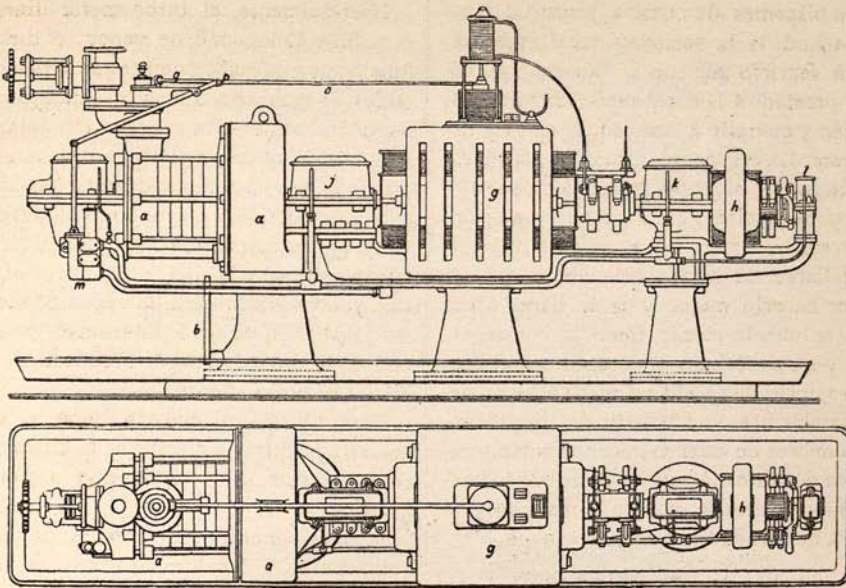


Fig. 1.—Perfil y planta del turbo-motor-dinamo Parsons.

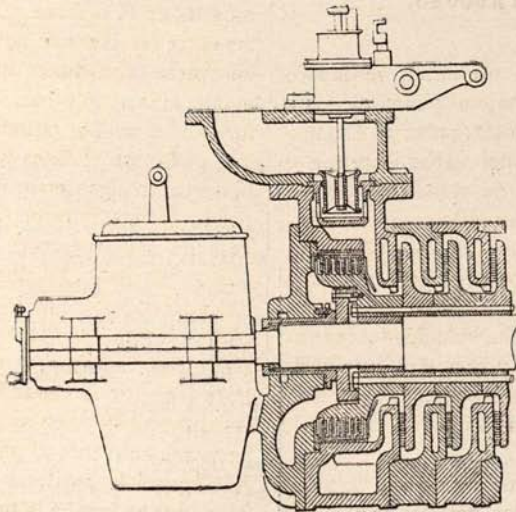


Fig. 2.

condensador, después de haber atravesado 35 coronas desde su admisión por la válvula *A*.

Para equilibrar el empuje longitudinal, que pro-

viene de la acción del vapor sobre una sola cara de los seis primeros discos móviles, han dispuesto los constructores en la parte *B* del árbol un pistón 6



disco circular, sobre cuya superficie se ejerce la presión del vapor en sentido contrario. A fin de reducir el frotamiento que pudiera resultar de una diferencia de presión en uno ú otro sentido, el pistón presenta en su superficie cilíndrica una serie de platos ó collares que se alojan en otras tantas ranuras anulares del fondo fijo de la caja que encierra el turbo-motor.

Una disposición análoga se reproduce en el cojinete extremo *z* (figs. 1 y 3), dispuesto á semejanza de los que reciben el árbol del propulsor en los vapores de hélice. Las superficies en contacto son, pues, considerables, é impiden que se produzca calentamiento alguno ni desgaste apreciable.

Por razones de construcción, y para facilitar las

reparaciones, el árbol, en vez de ser de una sola pieza, está dividido en tres secciones, reunidas por manguitos de acoplamiento que abrazan á frotamiento suave los prismas rectangulares que las terminan. Los manguitos están colocados entre los dos cojinetes que presenta cada uno de los soportes *j* y *k* para recibir las partes cilíndricas del árbol. Todos estos cojinetes y los anteriores giran en un baño de aceite.

El árbol tiene todavía en *R* (figs. 1 y 3) y en *l* (fig. 1) otros dos puntos de apoyo de una construcción especial muy bien entendida: el árbol gira dentro de un manguito de bronce fosforoso, al exterior del cual se han ajustado á roce suave tres tubos de acero concéntricos, penetrando también el último de

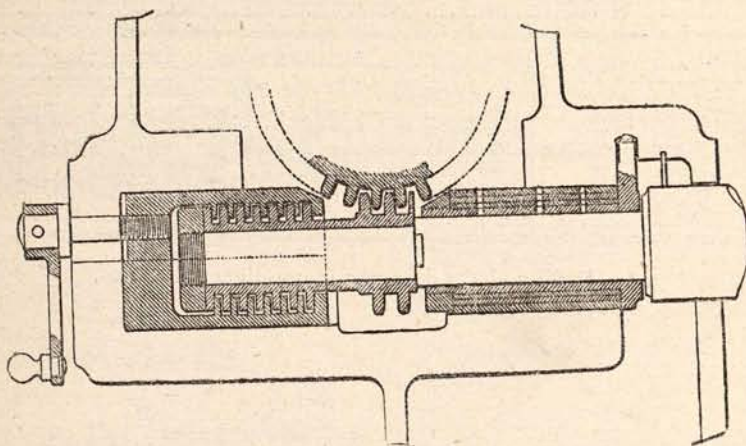


Fig. 3.

ellos á frotamiento suave en el soporte *S* de fundi-

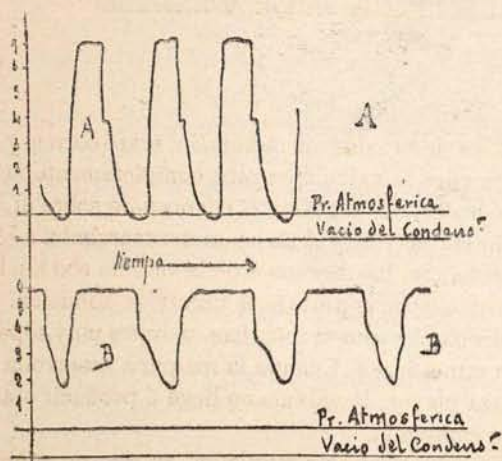


Fig. 4.

ción. El aceite cae constante y libremente sobre el

cojinete desde un depósito superior, y penetrando por los pequeños orificios practicados en los tubos se extiende entre éstos, formando cuatro finísimas capas concéntricas de materia lubricante. Esta disposición, muy bien estudiada, permite amortiguar por completo las vibraciones, gracias á la viscosidad de la capa de aceite, dejando al árbol el pequeño juego necesario para ajustarle á ligeros movimientos laterales.

Una bomba *m*, movida por una pequeña excéntrica que recibe á su vez movimiento por un piñón dentado *P* que engrana con una rosca sin fin, produce la circulación del aceite, aspirándole de las cámaras inferiores de los cojinetes para elevarlo á un depósito superior.

Réstanos examinar el mecanismo del regulador, órgano importantísimo en un motor de esta naturaleza, que alcanza velocidades de 10.000 revoluciones por minuto.



La admisión del vapor tiene lugar por una válvula de doble asiento *V* (fig. 2), suspendida por su espiga del extremo *q* de una larga palanca *got* (fig. 1). El extremo opuesto *t* de la palanca lleva el núcleo móvil de un electro-imán cuya hélice magnetizadora, relacionada con el campo electro-magnético de la dinamo, se compone de un doble circuito (excitación Compound) para mantener constante la fuerza electro-motriz. En el punto *p*, que divide *got* en dos brazos desiguales, se articula con dicha palanca otra de menor longitud que recibe un movimiento verti-

cal alternativo de la misma excéntrica que acciona el émbolo de la bomba de aceite. El punto *p* recibe, pues, asimismo un movimiento de vaivén en el plano vertical, que se transmite por la palanca *got* á la válvula de admisión y se reproduce una vez por cada 28 revoluciones del árbol. La entrada del vapor en la turbina no es, por consiguiente, continua, y se descompone en intervalos de admisión muy breves y próximos, separados por lo que pueden llamarse los *latidos* de la válvula. Por las conexiones arriba indicadas es fácil ver que, según penetre más ó menos

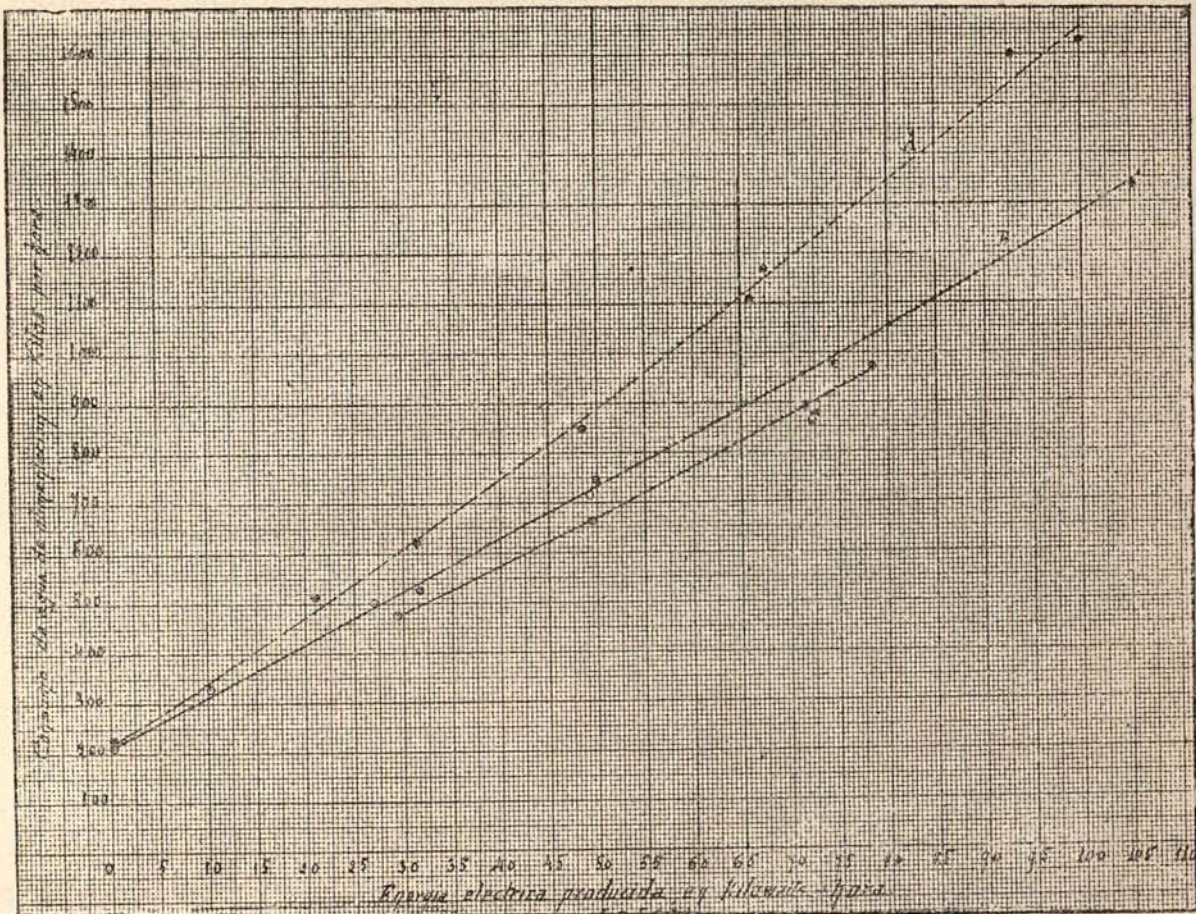


Fig. 5.

el núcleo en la hélice magnetizadora, se modificará proporcionalmente la carrera de la válvula, tropezando ésta más ó menos pronto con su asiento inferior. Como, por otra parte, la oscilación de la palanca *got* exige un tiempo fijo, determinado por la excéntrica, la válvula permanecerá aplicada contra su asiento, obturando la entrada del vapor durante una fracción mayor ó menor de este período. Los diagramas de la figura 4, dados por un indicador colocado entre la turbina y la válvula, reflejan bien el funcionamiento de ésta. En el primero de ellos (*A*), la dinamo marchaba produciendo la mitad del trabajo que es susceptible de desarrollar, y es fácil ver

que los intervalos de admisión eran cortos y que entre ellos la válvula cerraba completamente la admisión. En el diagrama *B* el consumo sobre el circuito era mayor, y el turbo-motor marchaba á  $\frac{3}{4}$  de su potencia; los descansos de la válvula son tan breves que apenas alcanza á cerrar la admisión, y la presión del vapor se mantiene siempre muy superior á la atmosférica. Cuando la máquina desarrolla una fuerza mayor, la válvula no llega á producir obturación completa.

La acción de este regulador es segura, rápida y eficaz.

Entre las numerosas aplicaciones que han recibi-



do los turbo-motores, una de las más importantes es la estación central de electricidad de Cambridge, recientemente inaugurada, donde han sido adoptados después de repetidos experimentos llevados á cabo, con rigor científico, por el profesor Ewing en Diciembre de 1891 y posteriormente en Agosto de

1892. Los informes emitidos por el profesor Ewing contienen resultados interesantes que vamos á extractar.

Los ensayos de Diciembre de 1891 se hicieron sobre un turbo-motor semejante al que hemos descrito, construído para trabajar con una presión ini-

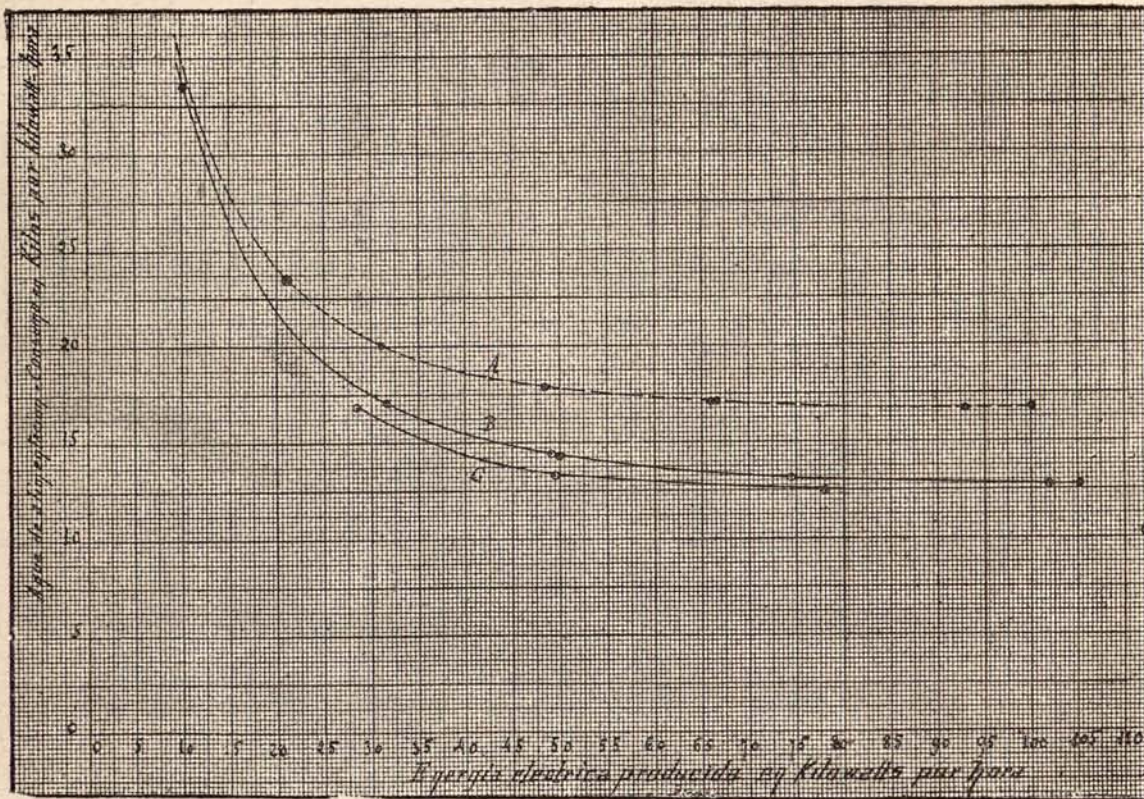


Fig. 6.

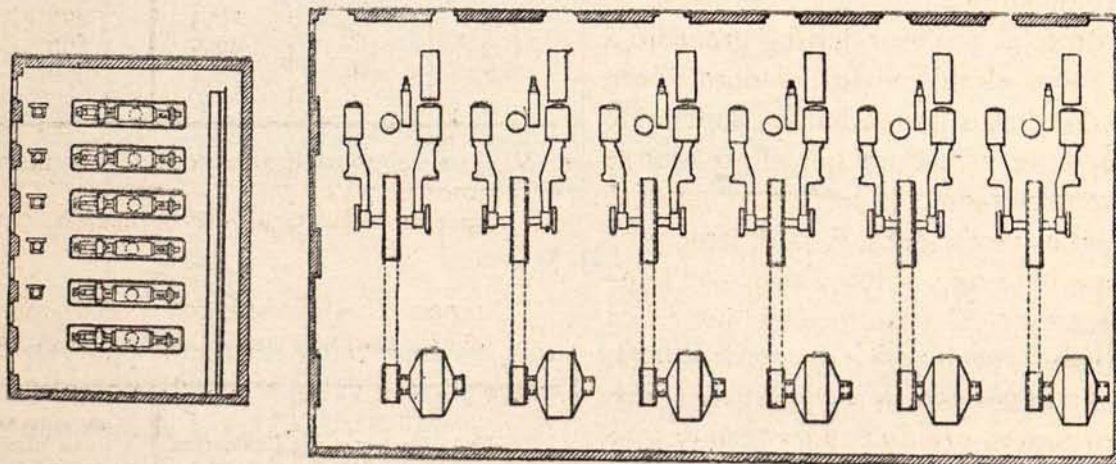


Fig. 7.

cial de 10 atmósferas; pero la circunstancia de no disponer para las pruebas de un generador de alta presión, obligó á emplear vapor á 6,46 atmósferas. Por este motivo hubieron de suprimirse los dos primeros discos ó turbinas, quedando reducido á cinco el número de los restantes; circunstancia muy desfavorable al funcionamiento económico del turbo-mo-

tor. La dinamo estaba calculada para desarrollar una corriente alternativa de 50 ampères bajo 2.000 volts, ó sea un trabajo de 100 kilowatts á una velocidad de 4.800 revoluciones por minuto, que correspondía á 80 alternaciones por segundo. La dinamo excitadora era del tipo Gramme. Dos vóltmetros de Cardew daban el potencial del circuito después de



reducido en la proporción de 1 á 10 por un transformador. Un ampère-metro Everthed y un electro-dinamómetro Siemens medían la intensidad de la corriente. Los ensayos duraron tres días, imprimiendo al turbo-motor muy distintas velocidades, y manteniendo cada una de ellas bastante tiempo para determinar exactamente la producción de electricidad y el consumo de vapor por hora. Los resultados de estas observaciones están consignados en el cuadro siguiente y representados gráficamente en el diagrama A de la figura 5:

Electricidad producida en kilowatts por hora.	Consumo de vapor del turbo-motor en kilos por hora.	Electricidad producida en kilowatts por hora.	Consumo de vapor por kilowatt y por hora.
0,3	131	10	34,87
0,3	215,3	20	24,09
20,8	507,3	30	20,38
31,2	611,5	40	18,57
48,5	849,4	50	17,66
65,9	1114,3	60	17,21
66,5	1168,7	70	16,99
93	1599	80	16,76
100	1630	90	16,76
		100	16,76

Las cifras consigna las en el primer cuadro han servido para trazar la curva A de la figura 6, de la cual se deducen las cifras del segundo cuadro midiendo las ordenadas correspondientes y dividiéndolas por el número de kilowatts.

En Agosto último, el profesor Ewing procedió á nuevos ensayos sobre el mismo turbo-motor; pero conservando los dos discos que se habían suprimido en los anteriores. A la armadura del alternador se sustituyó primero una dinamo de corriente continua, á fin de facilitar las observaciones. Esta dinamo producía 100 ampères bajo 250 volts, ó sean 100 kilowatts, como la anterior. El peso total del cobre era de 33 libras inglesas, ó sea de 0<sup>k</sup>,151 por kilowatt. En una segunda serie de ensayos se colocó de nuevo la dinamo de corrientes alternativas, obteniéndose resultados que concordaban con las anteriores observaciones. La presión del vapor no fué mucho mayor que en los ensayos de Diciembre de 1891; pero se aprovecharon los gases de la combustión para elevar su temperatura, disponiendo sobre su trayecto una serie de tubos de fundición por donde circulaba el vapor procedente de la caldera. Con esta disposición consiguió elevarse la temperatura desde 338 grados Fahrenheit, temperatura de saturación, hasta 400 y 465 grados Fahrenheit.

Los aparatos de medida eran, como anteriormente, dos vóltmetros Cardew, un ampère-metro Everthed y un electro-dinamómetro Siemens. Los cuadros siguientes contienen los resultados de cuatro series de ensayos, repetidos dos veces cada uno, á fin de comprobar las observaciones:

CUADRO I.—Ensayos con la dinamo de corrientes continuas con vapor á alta temperatura. (Curva B, figs. 5 y 6.)

Presión en la caldera (atmósferas).	Temperatura del vapor de admisión (grad. Fahr.)	Producción en kilowatts por hora.	AGUA DE ALIMENTACIÓN en kilos por hora.	
			TOTAL.	Por kilowatt.
6,53	335	0,1	216	»
6,93	365	10,2	344,4	33,5
6,80	356	27,0	503,8	18,5
6,93	400	49,2	715,5	14,5
6,80	390	74,5	976,5	13,1
7,09 (*)	398 (*)	102,0 (*)	1313,7 (*)	12,7 (*)

Vacío en el condensador, 0<sup>m</sup>,723 de mercurio.—Presión atmosférica, 0<sup>m</sup>,750.

Temperatura del agua de inyección, 73° Fahr. = + 23° C.

CUADRO II.—Ensayos con la dinamo de corriente continua y vapor á muy alta presión. (Curva C, figs. 5 y 6.)

Presión en la caldera (atmósferas).	Temperatura del vapor de admisión (grad. Fahr.)	Producción en kilowatts por hora.	AGUA DE ALIMENTACIÓN en kilos por hora.	
			TOTAL.	Por kilowatt.
6,93	463	28,3	477	16,8
6,93	468	49,5	660	13,5
6,87	465	78,4	976	12,5

Vacío en el condensador, 0<sup>m</sup>,717 de mercurio.—Presión atmosférica, 0<sup>m</sup>,749.

Temperatura del agua de inyección, 72° Fahr. = + 22° C.

CUADRO III.—Ensayos con el alternador y vapor á alta temperatura. (Curva B, figs. 5 y 6.)

Presión en la caldera (atmósferas).	Temperatura del vapor de admisión (grad. Fahr.)	Producción en kilowatts por hora.	AGUA DE ALIMENTACIÓN en kilos por hora.	
			TOTAL.	Por kilowatt.
6,73	367	31,6	531	16,8
6,59	394	49,9	697	14,0
7,09 (*)	399 (*)	105,2 (*)	1336 (*)	12,7 (*)

Vacío en el condensador en el ensayo (\*), 0<sup>m</sup>,717 de mercurio.—Presión atmosférica, 0<sup>m</sup>,752.

Temperatura del agua de inyección, 72° Fahr. = + 22° C.



En los ensayos que se efectuaron con la dinamo de corrientes alternativas, la energía eléctrica era absorbida por una resistencia hidráulica, introduciendo en un depósito de agua dos planchas metálicas que terminaban los conductores y que permitían variar á voluntad la resistencia total introduciéndolas más ó menos en el líquido.

De los resultados anteriores se deduce que si bien hay ventaja en elevar la temperatura del vapor más allá de la temperatura de saturación, no resulta beneficioso exagerar esta elevación de temperatura si para ello ha de aumentarse el consumo de combustible, porque las calorías utilizadas por el turbo-motor no representan más que una pequeña parte del calórico suplementario que se invierte.

Las observaciones anteriores pueden representarse gráficamente (fig. 5), y dan una serie de puntos que es fácil reunir por una curva continua. De la medición de las ordenadas de ésta se deduce fácilmente el consumo de agua de alimentación en kilos por hora y por kilowatt para distintos valores de la energía eléctrica producida. Las curvas (fig. 6) expresan gráficamente estos resultados consignados en el cuadro siguiente:

ENERGÍA ELÉCTRICA producida en kilowatts por hora.	CONSUMO DE AGUA DE ALIMENTACIÓN EN KILOS, POR HORA Y KILOWATT.	
	Con vapor á 400° Fahr. (Curva B.)	Con vapor á 465° Fahr. (Curva C.)
20	21,7	"
30	17,6	16,5
40	15,6	14,4
50	14,4	13,3
60	13,8	13,0
70	13,3	12,7
80	13,1	12,5
90	12,9	12,2
100	12,9	12,2

Recordando que el caballo de vapor es igual á 0,736 kilowatts, se ve que el turbo-motor consumía 9,49 á 8,97 kilos de agua por caballo-hora cuando desarrollaba el trabajo de 100 kilowatts á que estaba destinado.

El consumo de vapor era en realidad menor que las cifras que apuntamos, pues el agua de alimentación se medía al entrar en la caldera, y en las observaciones no se han tenido en cuenta las pérdidas de vapor inevitables que resultan del escape por las válvulas de seguridad y de las condensaciones en la tubería de vapor.

Los resultados anteriores merecen llamar también

la atención por otro concepto, y es la constancia del consumo de vapor por caballo-hora, aunque se haga variar entre extensos límites el trabajo del motor. Marchando á 0,40 de su fuerza normal, el consumo de vapor es, según el diagrama (fig. 6, BC), inferior á 10,6 ú 11,4 kilos por caballo-hora, á pesar de las malas condiciones en que se encuentra siempre toda máquina á quien se aparta de su marcha normal en un 60 por 100.

Hemos insistido sobre las observaciones recogidas por el profesor Ewing, porque ponen de relieve las cualidades de los turbo-motores, afirmándolas con datos precisos y con la indiscutible autoridad de ensayos prácticos repetidos y prolongados. No debe perderse de vista, sin embargo, que los ensayos de Cambridge no se hicieron en condiciones favorables al turbo-motor, y que de tenerse en cuenta las pérdidas antes indicadas y de emplearse vapor cuya presión inicial alcanzara la de 10 atmósferas, para la cual estaba construído el aparato, se llegaría á un consumo de vapor muy inferior al que llevamos apuntado. Cuéntese, en fin, con la circunstancia de que el caballo de vapor á que nos referimos representa, no un trabajo de 75 kilográmetros desarrollado por la expansión del vapor en la turbina, sino 736 watts recogidos en las escobillas de la dinamo, y si se refiere á la misma unidad de medida el consumo de vapor de los motores hoy en uso en las aplicaciones industriales de la electricidad, se verá que el turbo-motor-dinamo Parsons puede sostener ventajosamente la comparación con los más perfeccionados de entre ellos.

Los turbo-motores han recibido numerosísimas aplicaciones en la marina, entre las que se cuentan cinco buques de nuestra armada: los cruceros *Isla de Luzón* é *Isla de Cuba*, y los torpederos *Aríete*, *Habana* y *Rayo*, y algunos vapores mercantes de la Compañía Ibarra. El reducido espacio que ocupan estos aparatos y la ventaja de tener para las dinamos un motor independiente de la máquina principal (condiciones indispensables á bordo); la sencillez de su instalación, los ha hecho adoptar en muchas instalaciones de alumbrado; pero las aplicaciones más importantes que han recibido son las estaciones centrales de electricidad de Newcastle y de Cambridge. En la primera funcionan hoy cinco turbo-motores de 75 kilowatts, alguno de los cuales lleva dos años de servicio sin interrupción. En la segunda existen tres turbo-motores de 120 kilowatts cada uno, con espacio suficiente para colocar tres más cuando lo exijan las necesidades de la explotación. Sin entrar en detalles sobre estas dos estaciones cen-



trales, para no alargar más esta nota, reproducimos, para terminar, un grabado de la revista *Engineering*, que representa, dibujada á la misma escala, la planta de la Sala de máquinas de Cambridge en el caso de emplearse máquinas horizontales para conducir las dinamos y en el de usarse turbo-motores-dinamo (fig. 7).

MANUEL CRUSAT,  
Ingeniero.

## EL FERROCARRIL TRASANDINO.

### II.

Entre Mendoza y los Andes, pueblos separados entre sí por una distancia de 240 kilómetros, hállase la sección de la vía donde la Naturaleza parece haber amontonado las mayores dificultades; y dentro de esta sección, el trayecto que había detenido victoriosamente hasta aquí las acometidas del progreso, tiene la menguada longitud de 20 kilómetros. Ciertamente que las condiciones de esta fracción de la vía son tan extraordinarias, que ellas explican suficientemente la suma de inteligencia, de perseverancia y de valor que ha habido necesidad de desplegar en la prosecución de tan gigantesca empresa. Forma este trayecto la parte más pina de las dos vertientes de los Alpes. Aquí la cordillera opone sus inaccesibles picos de 7.000 metros de altitud, hallándose el puerto por donde se flanquea el cerro de las Cuevas 3.000 metros más alto que el nivel del mar. Al talweg de las Cuevas tiene que remontar la vía para doblar la imponente cordillera, y esta ascensión, si se efectuara por vía de pendiente normal, daría al trayecto un desarrollo de 150 kilómetros, sin contar con que exigiría la realización de obras de un coste abrumador. Adoptóse, pues, el trazado más recto posible, y este trazado obtiéndose á expensas de la perforación de ocho túneles, de los cuales siete tendrán la galería en plano inclinado que dará á la vía la pendiente extraordinaria de 8 por 100 de que há menester para trepar á la cumbre. Aquí también la vía continuará subterránea, siendo el túnel que la forma el mayor de todo el trayecto (5.034 metros). La perforación de túneles á tal altitud requiere una labor que aún no hace muchos años hubiera sido inabordable; en cambio, para la explotación ofrecen la ventaja de proteger los trenes contra el peligro de aludes que harían temible y aleatorio el tráfico.

Se comprende la dificultad de vencer con trenes de simple adherencia pendientes de 80 milímetros. Esta dificultad no era, con todo, insuperable: las cumbres alpinas acá en Europa, escaladas por la vía de cremallera, que ahora también serpea por la pendiente abrupta de nuestro Montserrat, ofrecían la posibilidad del acceso bajo un perfil recto siempre que se adoptara el sistema Abt, con el que se ha resuelto el tan difícil problema de tracción ferroviaria. Así, pues, adoptóse desde luego la vía de cremallera para remontar los trayectos que existen á uno y otro lado de la cordillera, desde los respectivos arranques de la cuesta en Las Leñas y el Juncal hasta la Cumbre, según se indica en el perfil que acompaña á nuestro artículo anterior. Esta dificultad, pues, era muy relativa, y harto bien compensadas se hallan las desventajas del doble trasbordo que el sistema trae aparejadas por el ahorro de un rodeo que la naturaleza del terreno hacía casi impracticable.

El inconveniente mayor se halla en la apertura de galerías subterráneas de tanta longitud y á tan extraordinaria altura. En esta labor verdaderamente asombrosa es donde la ingeniería moderna ha mostrado la grandeza de sus recursos. La perforación del San Gotardo parece obra de pura iniciación al lado de las crudezas que reservaba á su habilísimo ingeniero, Sr. Schatzmann, el taladro en una extensión total de más de 15 kilómetros de los salvajes cerros de la cordillera. Entre nieves perpetuas, sin caminos practicables para una locomoción industrial, habiéndose requerido el concurso de diez patinadores noruegos, allá en los comienzos de la obra, cuando el habituallamiento sólo era un problema arduísimo á semejante altitud, para la conservación de las comunicaciones, no era ciertamente empresa liviana subir, instalar y entretener los ingenios poderosos que son menester para abrir tan ancho y prolongado camino por el corazón de montes de granito. Los ingenios no faltaban cuando se acometió el paso de los Andes; y á falta de combustible generador de la energía que había de prestarles fecunda actividad, la Naturaleza brindó dos saltos de agua dichosamente utilizables en las opuestas vertientes y no lejos de los mismos aproches que había que realizar: en el Juncal, situado en la vertiente chilena, y en Navarro, que se halla del lado acá de la Cumbre, en la vertiente argentina.

La transformación de la energía que ambos saltos poseían y su empleo más eficaz para la apertura del túnel, merecían estudio y elección muy meditada.

Hoy el problema de transportar la energía lo ha



resuelto cumplida y satisfactoriamente la electricidad; pero en la época en que el ingeniero del ferrocarril trasandino tuvo que hacer la elección, aún la técnica eléctrica no había revelado con los magníficos experimentos de Lauffen-Francfort el límite asombroso de flexibilidad de que el nuevo agente se halla dotado para dar cima á una aplicación que venía siendo objeto de tentativas desalentadoras por lo poco afortunadas. Aun así, la electricidad ha resuelto el audaz problema de ingeniería planteado allá en las cimas de la sierra más rebeldemente inaccesible á las acometidas del hombre, porque la electricidad, recogiendo al pie del Juncal y de Navarro la energía natural, que en forma de líquida cascada de aquellas cimas se despeña, sirve para accionar á distancia los compresores de aire, por cuya fuerza transformada las perforadoras baten sin cesar y victoriosamente el macizo granítico de la montaña. Tal es la función importantísima que la electricidad desempeña en la construcción de la vía trasandina; función insustituible por otro alguno de los sistemas antes empleados, y sin cuyo auxiliar la expugnación de los Andes hubiera continuado siendo tal vez indefinidamente inasequible.

Si las perforadoras eléctricas hubiesen sido conocidas en la época en que se estudió el magnífico transporte andino, seguramente que ellas, y no las perforadoras por aire comprimido, habrían realizado una labor para la cual ofrecen toda la superioridad de un rendimiento más elevado con la menor desventaja para la percusión. La elección entonces tuvo que hacerse entre el sistema de aire comprimido (Ferroux) y el de agua á presión (Brandt), y sólo el primero era verdaderamente practicable, ya que se disponía de un agente tan dúctil como la electricidad para accionar al pie del túnel las máquinas compresoras con la energía que un salto de agua distanciado procuraba. La electricidad, si no ha concurrido en la empresa de los Andes en la extensión que ya hoy sería posible, desempeña en ella un papel muy principal, reemplazando la canalización y transporte del aire comprimido á una distancia no inferior á siete kilómetros, como hubiera sido menester para poner en movimiento desde los saltos las perforatrices asestadas contra la roca.

Las incertidumbres que por entonces existían acerca de las aplicaciones de transporte eléctrico de la energía, imprimen singular carácter de audacia á la adopción de un procedimiento cuyo fracaso hubiera traído consecuencias transcendentales. El tiempo ha justificado la previsión de M. Schatzmann, y, en efecto, á la sencillez del sistema esta-

blecido y á su indiscutible eficacia débese el impulso provechoso que las obras del trasandino han tenido cuando revueltas políticas, como las que en Chile han ocurrido, no han paralizado los trabajos.

Nos falta conocer ahora con algún detalle la disposición de los mismos en las instalaciones que, con toda clase de fatigas, se han levantado entre la nieve de los Andes, y esta tarea nos ocupará ulteriormente.

J. CASAS BARBOSA.

(Se continuará.)

---

## EL SISTEMA TELEFÓNICO THOMSON.

---

En el núm. 42 de esta Revista, correspondiente al 30 de Octubre último, se bosquejó el procedimiento recientemente ideado por el famosísimo profesor Elihu Thomson para reemplazar todas las pilas que en la estación central y en el domicilio de los abonados se hallen afectas á una red telefónica, por una dinamo de corrientes alternas colocada en la central.

Hoy podemos dar á conocer más detalles de ese procedimiento, que constituye, sin duda alguna, la más original innovación que en estos últimos años se ha propuesto dentro de los dominios de la telefonía.

El sistema en cuestión se debe, no tan sólo al profesor Thomson, sino también á M. Gibboney, ingeniero de la poderosa Compañía Thomson-Houston; y además de la utilización de los alternadores para la transmisión de la palabra y para el envío de las señales de llamada y de fin de conversación, los inventores pretenden cubrir también con su patente el empleo de transmisores electrostáticos, los cuales no son otra cosa que los condensadores cantantes, propuestos hace ya algunos años por el norte-americano M. Dolbear como receptores telefónicos, que constan, como es bien sabido, de dos placas metálicas separadas por una delgada capa de aire, cuyas placas vibran por efecto de las variaciones de potencial que entre ellas se originen, ó recíprocamente dan lugar á corrientes variables en un circuito si se provoca en ellas una vibración que cambie la capacidad del condensador formado por las mismas placas.

Dejando á un lado esta discutible originalidad



que forma parte del sistema Gibboney-Thomson, entraremos en lo que, á nuestro juicio, constituye una verdadera innovación, ó sea en la especial ma-

nera de disponer los aparatos para que un solo alternador pueda sustituir á todas las pilas de la red,

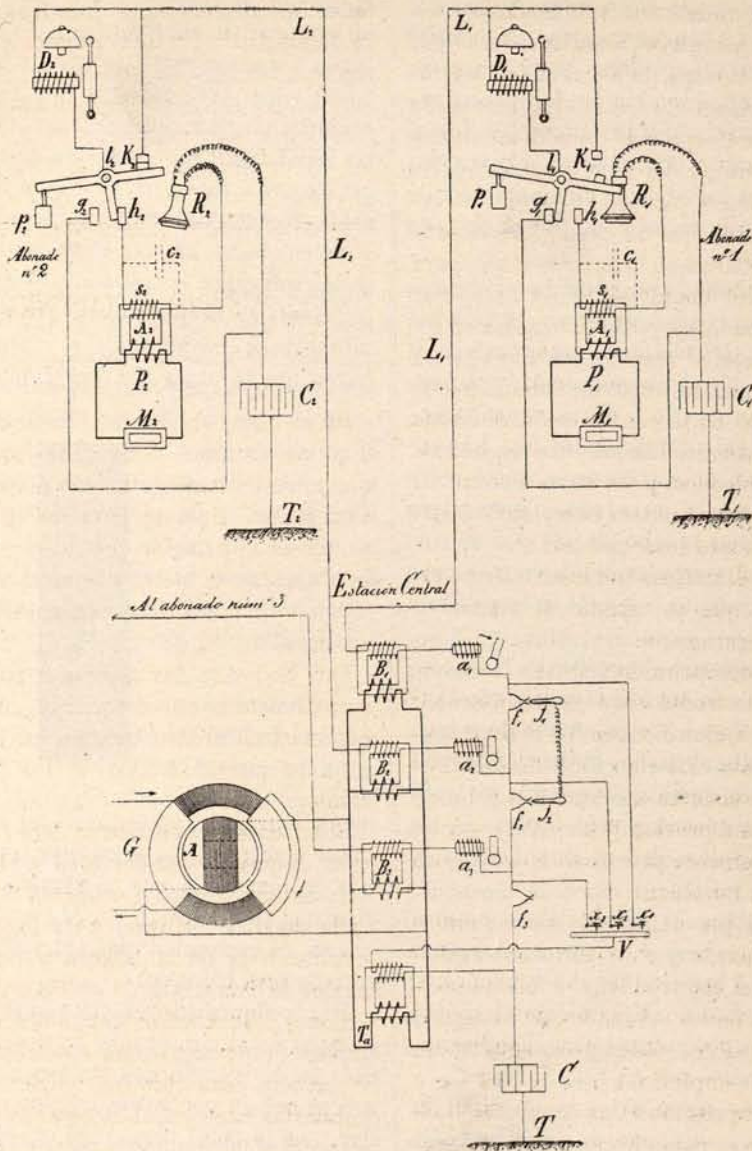


Fig. 1.—Esquema del sistema telefónico Gibboney-Thomson.

La figura 1 representa esquemáticamente la disposición general del sistema.

En la central, un generador G de corrientes alter-

nas, de débil frecuencia (menor de 32 períodos por segundo), alimenta en derivación y constantemente los circuitos primarios de tantas bobinas de induc-



ción ó transformadores  $B_1 B_2 B_3 \dots$  cuantos sean los abonados. Los carretes secundarios de esos transformadores comunican cada uno por un lado con cada una de las líneas de abonados, y por el otro comunican todos con la tierra  $T$  á través de los respectivos anunciadores  $a_1 a_2 a_3$  y del condensador  $C$ . Este condensador puede suprimirse, y con ello ganarían en intensidad las corrientes secundarias originadas en los transformadores; pero crecerían también en mayor proporción los ruidos procedentes de la inducción sufrida por las diferentes líneas. Los anunciadores están arreglados de manera que permanezcan cerrados mientras la corriente circula por ellos, y que se abran al interrumpir el circuito donde van colocados.

Cada estación de abonado comprende un timbre de llamada  $D$  para corrientes alternas, la palanca conmutadora  $l$ , uno ó dos teléfonos receptores  $R$ , la bobina de inducción  $A$  y el transmisor  $M$ , que puede ser un micrófono ordinario ó el transmisor electrostático de que antes hicimos mención. Las comunicaciones que han de establecerse entre estos aparatos y con la línea y la tierra, se ven bien claras en la figura y no difieren mucho de las que se emplean actualmente. La tierra también en este caso puede tomarse directamente ó con la interposición de un condensador.

Las corrientes secundarias generadas en los transformadores  $B_1 B_2 B_3$  de la central invaden constantemente las distintas líneas; y en el estado de reposo del conmutador de cada abonado, es decir, mientras esté colgado el teléfono, como aparece en la estación núm. 1, esas corrientes pasan por el timbre  $D_1$  sin accionarlo, porque la intensidad no es suficiente, y van á tierra por  $l_1 g_1$  y  $C_1$ .

Al descolgar el teléfono, la palanca de conmutación, cediendo al contrapeso  $p$ , viene á adoptar la posición indicada en la estación de abonado núm. 2; esto es, establece el contacto  $K_2$  que deja al timbre en corto circuito, y las corrientes que siguen llegando de la línea van á tierra por  $K_2 l_2 h_2 S_2 R_2$  y  $C_2$ .

Como las corrientes secundarias que emiten los transformadores de la central son de la misma baja frecuencia que las generadas por el alternador, aunque de tensión más elevada, esas corrientes pasarán por los teléfonos receptores sin producir sonido alguno. Las mismas corrientes, al pasar por el carrete  $S_2$  de la bobina de inducción  $A_2$ , dan lugar á otras corrientes inducidas de baja tensión en el carrete  $P_2$ , cuyos extremos se unen atravesando el transmisor electrostático  $M_2$ .

Hablando ante las placas de este transmisor, las

ondas sonoras originarán una vibración y, por lo tanto, cambios rápidos en la capacidad del condensador formado por las placas, lo cual ocasionará una reacción del circuito  $P_2$  sobre el  $S_2$ . Las ondulaciones eléctricas rápidas, que son la consecuencia de esta reacción, se superponen á las ondulaciones lentas de la corriente que circula constantemente en la línea, sin confundirse las unas con las otras en razón á que los períodos son de un orden muy distinto; y así, las primeras pueden ir por la línea á accionar un receptor telefónico cual si no existieran las segundas. Las corrientes complejas que entonces llegan al receptor, son de la forma que se representa toscamente en la figura 2: las grandes ondas simples que no afectan al teléfono se convierten en ondas estriadas, y esas estrias ó esas variaciones rapidísimas en la intensidad, que son producto de las vibraciones comunicadas al transmisor por la voz, hacen que la placa del receptor vibre sincrónica-



mente con la del transmisor. Si en lugar del transmisor electrostático se emplea un micrófono de carbón ordinario, la voz producirá variaciones de resistencia en el circuito  $P_2 M_2$ , en lugar de las variaciones de capacidad que antes dijimos; pero el resultado será idéntico.

Puede suprimirse prácticamente la bobina de inducción en el circuito del teléfono receptor colocándola en derivación con un pequeño condensador  $c$ , que se señala por líneas de puntos. Este condensador, por su débil capacidad, no altera sensiblemente el régimen de la corriente alterna que circula constantemente por la línea, y forma un puente para las oscilaciones infinitesimales correspondientes á la palabra, quedando así suprimida para estas oscilaciones, ó mejor dicho, para las corrientes portadoras de la voz, próximamente la mitad de la self-inducción de la línea.

Para llamar á la central cada abonado, no necesita hacer más operación que descolgar su teléfono.



El contacto de la palanca  $l$  con el tope  $g$  quedará así cortado, y el circuito de la línea interrumpido hasta que la palanca llegue al tope  $h$ . Ese corto tiempo de interrupción es suficiente para que caiga la tapita del anunciador correspondiente en la central, cuyos anunciadores ya dijimos que permanecen cerrados mientras estén pasando por ellos las corrientes alternas. Al terminar la conversación, el abonado ó los abonados que la han sostenido vuelven á colgar su teléfono; la interrupción momentánea del circuito se verifica de nuevo mientras pasa la palanca conmutadora del tope  $h$  al  $g$ , y la tapa de los anunciadores respectivos caerá otra vez, lo cual indicará en la central que la conversación dada ha terminado.

Las comunicaciones entre los abonados las establece la central por medio de cordones con las clavijas  $j_1, j_2$  que penetran entre los pares de resortes  $f_1, f_2, f_3, \dots$ , quedando en contacto metálico con el que va al anunciador y dejando aislado el que comunica con tierra. Para poder hablar con un abonado, la central precisa tener un micrófono, un teléfono y una bobina de inducción semejantes á las de cada abonado, é introducirlos en circuito por medio de otro cordón con la clavija necesaria para separar el par de resortes correspondiente, dejando el del anunciador en relación con los aparatos micro-telefónicos y aislado el de tierra.

La central puede llamar á cualquier abonado actuando las llaves  $x_1, x_2, x_3$ , con lo cual envía á la línea la corriente de otro transformador  $T_a$ , que refuerza considerablemente la que por ella circula de un modo constante. Ese refuerzo pondrá en acción el timbre del abonado con quien se desea la comunicación, y la caída del anunciador indicará que el abonado ha descolgado su teléfono y se halla, por lo tanto, dispuesto á atender. Claro es que, antes de llamar, la central ha de introducir una clavija entre el par de resortes correspondientes para evitar que el circuito secundario del transformador  $T_a$  se cierre dentro de la misma estación y sin resistencia apreciable.

Cuando un abonado ha pedido comunicación con otro, la central, después de establecerla valiéndose de un cordón de doble clavija, actuará la llave  $x$ , correspondiente al abonado pedido, para prevenirle con el ruido de su timbre. La caída del anunciador dirá cuándo está dispuesto á hablar, y una nueva caída indicará, como antes se dijo, el fin de la conversación.

El sistema descrito se está ensayando actualmente en la ciudad americana de Lynn, y los resultados hasta ahora obtenidos parece que responden bastan-

te bien á las esperanzas de los inventores. De desear es que así continúe ocurriendo y que otras experiencias vengan á confirmar el buen funcionamiento, pues además de la considerable ventaja que representa, por la supresión de las pilas, el método en cuestión, facilitará notablemente la verificación de los circuitos por los mismos abonados. La corriente alterna de escasa frecuencia que circula constantemente por las líneas, producirá un ligero zumbido en los teléfonos; y si ese zumbido desaparece por completo, es que la línea se halla interrumpida.

Si las disposiciones adoptadas para sustituir todas las pilas por una sola dinamo dejan suficientemente asegurada la independencia de los circuitos, y si el zumbido que facilita la verificación de la línea no constituye un obstáculo serio para la claridad de las conversaciones telefónicas, son objeciones que pueden motivar la descripción del sistema, pero á las cuales sólo la práctica puede responder cumplidamente.

En lugar de emplear corrientes de poca frecuencia para alimentar constantemente las líneas, es de suponer que podrían emplearse corrientes de una frecuencia tan elevada que excediese al límite de percepción de los sonidos, pues de ambos modos, y quizá mejor del segundo, se conseguirá que el oído no recoja las vibraciones que en la placa telefónica produzcan las mencionadas corrientes periódicas. Estas pueden hacerse en cualquier caso de una tensión tan alta como lo permita la seguridad de las personas, con sólo establecer la relación conveniente entre los circuitos primario y secundario de los transformadores, y esto convendrá siempre que haya que vencer grandes resistencias.

El empleo de circuitos á doble hilo, con exclusión de tierra, según se va generalizando en Europa, sería en éste, como en todos los sistemas, más eficaz para combatir la inducción y las derivaciones que la adición del condensador en los circuitos de simple hilo con retorno por la tierra.

M. P. SANTANO.

---

## EL DR. FERRAN Y EL LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

DE BARCELONA.

Era el año 1884. Más allá de las riberas del Ebro nadie conocía al Dr. Ferrán, y aun sus compatriotas ignoraban que, bajo el modesto aspecto de un médico de subalterna ciudad, se abrigaba un naturalis-



ta de excepcionales dotes, que compartía sus inagotables actividades entre el constante laboreo de numerosa clientela y el afán siempre creciente de robar á la ciencia sus secretos.

De pocos eran conocidas sus aficiones á las ciencias microbiológicas, y de menos aún sus habilidades en la técnica experimental.

La sorpresa fué unánime ante la transcendencia de las notas que remitió á la Academia de Medicina de Barcelona á raíz del cólera de 1885, significán-

dose de lleno, y ya de primera intención, como un bacteriólogo de primer orden y un microbiólogo consumado.

Tal sorpresa corrió parejas con la ignorancia en que estaba el mundo médico de los méritos de Ferrán, señalando por sí sola esta circunstancia el índice de la modestia de este hombre ilustre.

Pero no bastaban los experimentos de laboratorio: precisaba la sanción de la práctica, y los tristes acontecimientos sanitarios desarrollados durante



Fig. 1.—El Dr. Ferrán en su laboratorio.

aquel año agigantaron la personalidad científica del sabio tortosino, y como por un reguero de pólvora se propagó su fama por toda la Península, y á poco trecho por todas las naciones transpirenaicas.

Una vez fijada en la doctrina de Ferrán la universal atención, se dividieron en seguida las opiniones, en pro unas y adversas otras á la práctica de las inoculaciones preventivas contra el cólera; y repasando amigos y enemigos los prudentes límites de la observación y del estudio, llevaron la contienda al terreno de los apasionamientos, consiguiendo de

común esfuerzo ofuscar la verdad y aplazar la resolución del problema. En este perturbador trabajo concurrieron los siguientes elementos: 1.º, la ignorancia de las masas, así populares como profesionales; 2.º, las preocupaciones doctrinales de los hombres científicos; 3.º, el espíritu de rivalidad, y 4.º, las obstrucciones de una política ruin.

Lo ha dicho un ilustre publicista: «La vacunación anticolérica, azotada por los vientos de todas las contrariedades imaginables, cayó en el abismo del desprecio y de la injuria, y ni la bondad de su



doctrina, hasta entonces desconocida por la generalidad de la clase médica española, ni los incontrovertibles datos de la estadística más numerosa é imparcial que registra la historia de la medicina, fueron parte á que la buena nueva ganara prosélitos, destruyera preocupaciones, barriera intenciones poco generosas y se hiciera paso para ser juzgada con imparcial criterio y con rectitud de juicio.»

Ferrán, autor de la doctrina; que había expuesto su vida y abandonado su familia para estudiar el có-

lera, comisionado por la Diputación provincial de Barcelona, en los Hospitales de Marsella y Tolón; que persiguiendo su ideal científico había gastado los latidos de su corazón y el último céntimo de su gaveta en prolijos estudios afanosamente proseguídos en su modesto laboratorio de Tortosa y que fueron aprobados por la Real Academia de Barcelona, fué tratado como un aventurero advenedizo; Ferrán, que por otros trabajos anteriores de bacteriología había merecido ser laureado por la Real Academia

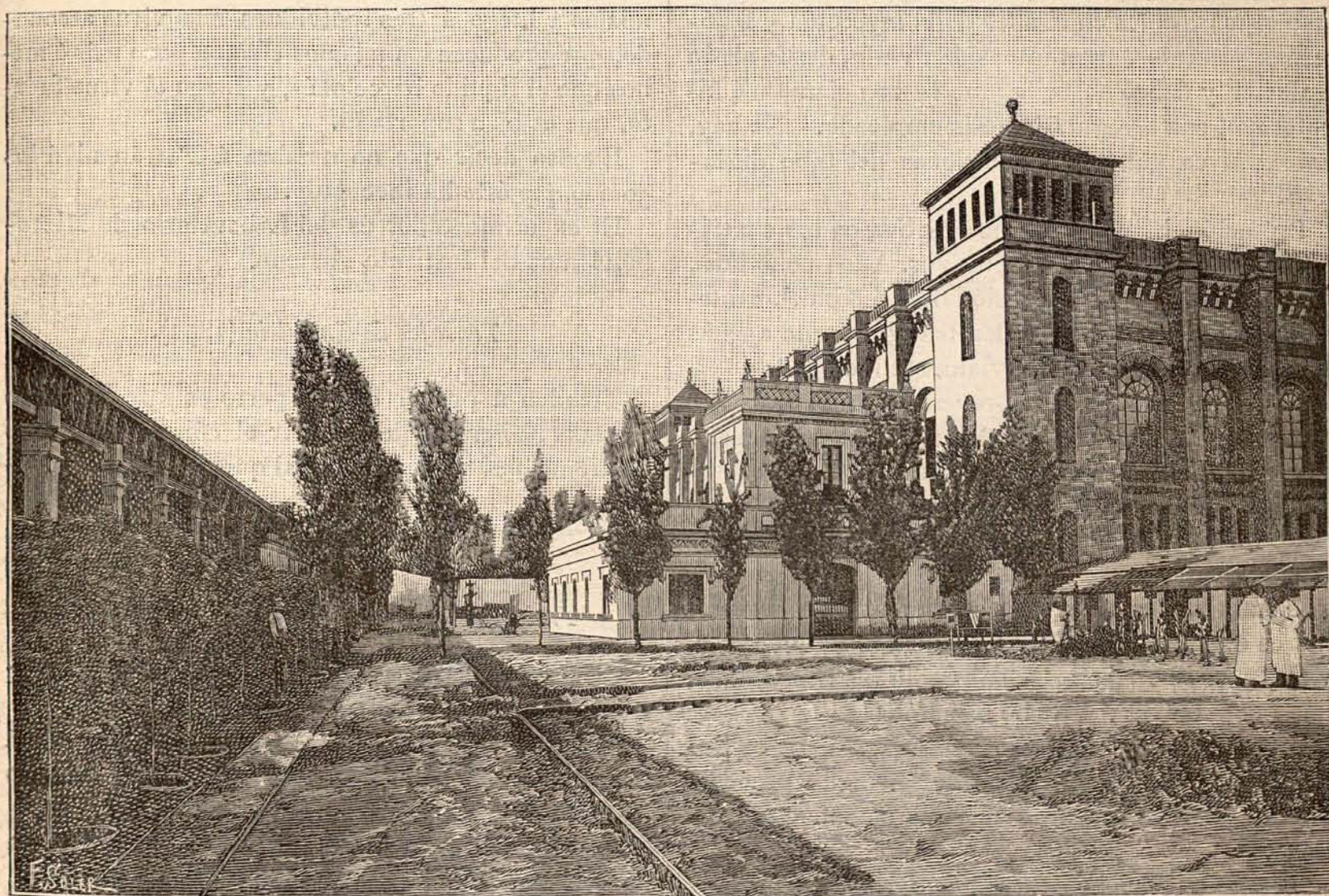


Fig. 2.—Vista exterior del laboratorio, tomada desde el Norte.

de Madrid, fué considerado como un hombre sin ciencia, y hasta ¡increíble parece! como un grosero mercader. Contribuyó á este descrédito la actitud desdeñosa de una eminencia médica de Francia, quien más indiscreto que ganoso de avalorar por medio de la observación imparcial el alcance de las inoculaciones, falló en contra, sin tomarse la molestia de estudiar las piezas del proceso, y sólo despechado por la negativa de Ferrán á explicarle la técnica del procedimiento que empleara para conseguir la atenuación del virus.

Como ocurre siempre que de una verdad se trata, el tiempo se ha encargado de ponerla de relieve y de aquilatarla; mas en el caso presente, ni en España son bastante apreciados los trabajos de Ferrán sobre la profilaxis del cólera, ni los extranjeros, con sobra de descortesía, pues que no pueden pretextar ignorancia, se abstienen de mencionar los discutidísimos resultados por nuestro compatriota conseguidos, hoy precisamente que en Alemania y más aún en Francia se ha puesto de nuevo á discusión la conveniencia de las inoculaciones preventivas y los múl-



tiples trabajos sobre tal asunto pertinentes, muchos de los cuales son meros plagios.

Júzguese por los siguientes datos comparativos sobre el cólera experimental y la vacuna anticolérica:

«ESPAÑA.

*Trabajos de Ferrán y Pauli (1884-1885).*

Cultivos en varios líquidos y sólidos (caldos nutritivos diversos, gelatina, etc.)

Inoculación hipodérmica de los cultivos en conejitos de Indias, perros y hombres. En todos ellos, trastornos locales en el sitio de la inyección y fenómenos generales, cuya intensidad varía, desde algún malestar y fiebre hasta la muerte con cianosis é hipotermia, con arreglo á la dosis empleada.—No hay, hablando en general, alteraciones del tubo digestivo.

Inyección hipodérmica preventiva en los conejitos de Indias con 3 cm.<sup>5</sup> de cultivos. A los ocho días, y ya en plena salud, inyección de 6 á 8 cm.<sup>3</sup>, cantidad que mata á los animales testigos y que apenas causa trastornos en los previamente inoculados.

Inyección hipodérmica preventiva en el hombre, pocos días después seguida de inyección más fuerte, que casi no produce efectos nocivos.

El líquido preventivo se logra menguando la dosis, ó bien dejando al tiempo y al oxígeno que realicen la atenuación.

Casi todos los individuos inoculados en los primeros días fueron médicos ó alumnos de Medicina, y todos ellos redactaron su propia historia clínica, que fué publicada. En uno se empleó en la primera inoculación medio cm.<sup>3</sup> en cada brazo; en otros medio en uno solo, y en algunos el llamado procedimiento gradual, que no determina fenómenos generales.

Todos estos hechos fueron comprobados por una Comisión de nuestra Real Academia y por otros muchos médicos.

FRANCIA-RUSIA.

*Trabajos de W. M. Haffkine (1892).*

Cultivos en gelatina nutritiva, trasplantados en gran cantidad al peritoneo del conejito, dejando este último cultivo algunas horas al aire y á la temperatura ordinaria. Así preparado, lo inoculan de animal á animal y va adquiriendo mayor virulencia hasta llegar al 20° de la serie. (Procedimiento de exaltación.)

Este virus, en inyección intramuscular, mata;

bajo la piel, produce gran edema y mortificación, pero no mata. (No fija dosis.)

Atenua el virus sembrándolo en caldo nutritivo á 39° y en contacto del aire; muere pronto en este medio; pero se le salva, á la par que se atenúa, sembrándolo cada dos ó tres días en otro caldo.

La inyección de este virus atenuado evita la infección, por virulento que sea el cultivo y sea cualquiera el modo de introducción. Esta profilaxis se realiza en los conejitos, conejos y palomos, aun empleando cultivos del cólera existente en París.

Siguiendo las huellas de Ferrán, se inocula á sí mismo y luego á tres individuos más virus atenuado, que producen los mismos efectos poco más ó menos que el líquido barcelonés, y luego el virus fuerte, que es bien soportado.

Excuso decir que no nombra á Ferrán ni á los 50.000 que éste ha inoculado.

El experimentador es del Laboratorio de Microbiotécnica del Instituto Pasteur.

*Trabajos de Gamaleia (1892).*

Tienden á probar que el perro es susceptible en ciertas condiciones de adquirir el cólera; el cuadro síndromico es muy parecido al que presenta el hombre.

ALEMANIA.

*Trabajos de Brieger y Wassermann (1892).*

Cultivos en extractos de órganos ricos en células; especialmente han utilizado el timo.

Atenuación mediante el calor (quince minutos á 60 ó diez á 80°), y luego permanencia en el armario de hielo durante veinticuatro horas.

Este líquido atenuado produce, cuando se inyecta en conejitos, un estado patológico poco duradero, con grandes oscilaciones térmicas por encima y por debajo de la normal. Repitiendo las inyecciones, el efecto iba siendo menor; y así dispuestos los animales, resistían una triple dosis mortal en doce ó quince horas, reponiéndose tras algunos trastornos, especialmente la hipotermia. Los testigos «se echaban de lado» (Ferrán), «tenían convulsiones» (Ferrán) y «se enfriaban mucho» (Ferrán).

Después de estos ensayos, en vista de que no es el timo de lo más abundante, recurrieron al caldo de carne peptonizado ordinario (Ferrán). Lograban la atenuación con el calor (quince minutos á 65°). Este líquido preservaba del virus mortal á doble dosis.

Más tarde han logrado la mengua de virulencia



con el hielo y el timo, órgano al que atribuyen acción específica en este concepto.

*Trabajos de Klemperer.*

Sus experimentos consisten:

1.º Vacunación positiva contra la intoxicación colérica intraperitoneal mediante cultivos calentados durante tres días á 40'5º ó durante dos horas á 70º: los animales soportan el virus mortal. También logra la inmunidad usando suero sanguíneo de conejos que escaparon al efecto de varias dosis refractas. Como hecho notable ha observado que el suero de un conejo inmune para la pneumonía evita el cólera en el conejito, experimento que confirma sus ideas de la posibilidad de varias inmunidades simultáneas.

2.º Vacunación contra la intoxicación colérica procedente del intestino (infección colérica), logrando no se presente ésta después de dar *ab ore* á los conejitos dosis de cultivos desprovistos de bacilos, si se recurre á las inyecciones preventivas.

3.º Administración por el estómago de las materias que dan inmunidad: una vez hecha, el animal resiste dosis mortales. Lo mismo se observa en el hombre que no es vencido por el cólera en un primer ataque.

4.º Vacunación mediante cultivos electrizados. Logra la atenuación haciendo obrar una corriente constante de 20 miliampères durante veinticuatro horas sobre un caldo de un cultivo de un día: dicha corriente mata los bacilos y atenúa suficientemente la toxina.

RESULTADOS Y DEDUCCIONES.

Ferrán y Pauli antes que nadie, siguiendo de una parte las ideas dominantes en bacteriología en aquellos tiempos y abriendo de otra nuevos caminos, obtienen la vacuna contra el cólera, hecho comprobado hasta la saciedad en conejitos y especialmente en el hombre. Tuvo y tiene el doctor catalán, resueltos partidarios de su doctrina, pero si fueron grandes los plácemes que obtuvo por ella, no fueron más escasas las diatribas y las persecuciones. Distinguiéronse en esta cruzada varias personalidades, algunas corporaciones científico-administrativas y en especial el Ministro de la Gobernación de aquellos tiempos, el Gobierno de antaño y el de ogaño y hasta el mismo ramo de Guerra, todos los cuales coincidieron en que debían prohibirse las inoculaciones preventivas, y así lo hicieron.

No consiguieron, sin embargo, en absoluto su propósito, merced á las resistencias del público y á los entusiasmos de Ferrán en el cólera ocurrido en Valencia el año 1890: varias corporaciones y multitud de particulares solicitaron con insistencia el envío de la vacuna anti-colérica. En 1888-89 la Agencia Ripol, de la Compañía Trasatlántica, previno, por medio de anuncio, que no aceptaría ningún emigrante si antes no se sometía á la vacunación anti-colérica.

Siempre ha protestado Ferrán contra la arbitraria prohibición ordenada por nuestro Gobierno. «Aun cuando me procesen, nos decía, no despreciaré la ocasión de practicar las inoculaciones: de tal manera tengo fe en su virtud.»

Á la lista de continuadores de los trabajos de Ferrán deben añadirse:

Haffkine, tras largos rodeos, llega á la vacuna y se atreve á inoculársela, así como á otros *no médicos*. Sus estudios son mirados con respeto, y aún no le han perseguido ni le perseguirán.

Brieger y Wassermann apenas se apartan de la técnica de Ferrán, y aun dudan de recurrir al hombre. Sus experimentos los vigila y en parte dirige Koch. Ni han sido ni serán hostilizados. Algo parecido ocurre con Klemperer.

En suma, Ferrán y Pauli descubren un medio de evitar el cólera, sin que esto signifique una obra perfecta ni inmodificable. Los demás.... los demás son tan injustos que ni siquiera los mencionan.

Recientemente (Septiembre de 1892) ha descubierto Ferrán una nueva función química del *bacillus virgula* del cólera asiático, consistente en la producción de ácido láctico en cantidad suficiente para dar al medio en que el vírgula se cultiva (caldo alcalino lactosado) una reacción francamente ácida, á semejanza de muchos otros microbios.

Este ácido tiene, además, la particularidad de extinguir la vida del *bacillus virgula*, por cual circunstancia considera el Dr. Ferrán que en el terreno de la clínica este descubrimiento podría ser de gran utilidad, pues que el ácido láctico, paralizando las actividades bio-químicas del microbio, atacará la causa próxima de la diarrea colérica, máxime si se ayuda su acción con el poder anexosmótico de la morfina, que dificulta la intoxicación de las toxinas, y por ende la intoxicación general.

Sí: también á Ferrán se debe la teoría química de la intoxicación, en contra de la errónea creencia de atribuir al microbio mismo la acción patógena de que es causa lejana. Sobre este particular extremo le ha hecho justicia M. A. Chanveau (*Archives de*



*Médecine expérimentale et d'Anatomie pathologique*, Mars, 1889), cuando al estudiar las propiedades profilácticas de los microbios desposeídos de la acción virulenta por medio de los cultivos de atenuación, y demostrar que es uno y mismo microbio el que actúa para producir la inmunidad, se pregunta: «¿Est-ce à dire que je refuse toute intervention aux matières chimiques de la culture, *intervention invoquée pour la première fois par M. Ferrán* dans le mécanisme de l'immunité produite par ces inoculations anticholériques? Non. La matière vaccinale toute formée de la culture employée précède dans son action celle qui sera fabriquée au sein de l'organisme par les microbes. Ce sont deux influences qui s'ajoutent. Le cas doit se présenter quelquefois, peut-être même avec les inoculations anticharbonneuses.»

¿Qué diremos de la proposición presentada á la Academia de París de preparar las aguas potables de una población por medio del germen colerígeno atenuado, á título de medio profiláctico? Aquella docta Corporación no ha dado aún su veredicto, y sin la sanción de la experiencia nada puede aventurarse *a priori*. Una sola duda se nos ocurre: ¿el germen colerígeno atenuado podría ser digerido por los jugos gástricos, á semejanza de otros venenos orgánicos? Si tal ocurriera, quedaría destruído por el propio organismo el poder profiláctico del caldo para cuyo fin se preparara.

DR. ARTURO GALCEFÁN.

(Continuará.)

## BIBLIOGRAFÍA.

MEMORIA SOBRE LA FABRICACIÓN Y TENDIDO DE LOS CABLES Á LA COSTA NORTE DE ÁFRICA, por el Inspector y Director del Cuerpo de Telégrafos respectivamente, *D. Enrique Fiol* y *D. Federico de Montes*.

Estos dos elevados funcionarios del Cuerpo de Telégrafos gozan de alta y muy legítima reputación como ingenieros telegráficos. La Memoria que han redactado dando cuenta de la inspección que por encargo del Gobierno español ejercieron durante la fabricación y tendido de los cables encomendados á la casa Pirelli, de Milán, revela la envidiable competencia de dichos electricistas en todo lo que se relaciona con la telegrafía submarina. La exposición y crítica del trazado; las pruebas minuciosas y concienzudas durante la fabricación y el tendido, y los accidentes de éste, se hacen en la Memoria con so-

briedad, pero también con profundidad y acierto. No se refieren en la misma los procedimientos de fabricación, porque éstos, ya vulgarizados hoy por las obras didácticas, no se han diferenciado en Milán de los que la grande industria cablera tiene adoptados. Esta parte de la inspección hubiera resultado además supérflua, porque, en efecto, al propio Sr. Fiol, con ocasión de haber presidido á una inspección anterior de igual naturaleza, le cupo la satisfacción de haber estudiado y descrito todas las operaciones de tan difícil y delicada industria en época en que los escasos constructores no dejaban transcender el secreto de sus procedimientos.

La monografía didáctica que venía á contenerse en la Memoria que á la sazón redactó el Sr. Fiol, fué reproducida y citada durante mucho tiempo como fuente de doctrina. La Memoria última que nos ocupa no desmerece de la autoridad que su autor entonces se conquistó. Es un trabajo científico muy complejo y muy concienzudo.

Los trabajos de tan ilustrada Comisión podrían ser objeto de detenido análisis por esta Revista, si precisamente al tiempo de efectuarse las operaciones del tendido de los cables á la costa africana no hubiésemos historiado, siquiera lo hiciéramos rápida y superficialmente, las vicisitudes por que pasó tan interesante empresa.

ELABORACIÓN, CRIANZA Y CONSERVACIÓN DE LOS VINOS TINTOS DEL MEDOC, Y PROYECTO DE SOCIEDAD PARA LA RECONSTITUCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE NUESTROS VIÑEDOS DESTRUÍDOS POR LA FILOXERA, por el ingeniero *D. Mariano Capdevila y Pujol*.—Barcelona.

El Sr. Capdevila ha consagrado su actividad, que es infatigable, y su inteligencia, que es privilegiada, al estudio de los problemas relacionados con la primera y más esencial de las industrias: la agricultura; y en la prensa, en el libro y en conferencias, ha dado muestra lisonjera del aprovechamiento con que ha cultivado tan provechosa materia. La viticultura y la vinicultura han sido objeto muy preferente, tal vez diríamos exclusivo, de la atención del ilustrado ingeniero español; y como el Sr. Capdevila ha estudiado de cerca en el extranjero los procedimientos de que allí la más esclarecida solicitud ha dotado al agricultor para el mejoramiento de una fuente de producción que es copiosa cuando la inteligencia la guía, de ahí que las enseñanzas que nuestro compatriota divulga tengan el sello práctico de que han menester para insinuarse entre las prácticas consuetudinarias de nuestros agricultores, susti-



tuyéndose más ó menos lentamente á aquéllas que por vitrificación rutinaria dificultan el progreso. No sabemos si en esta tarea patriótica ha sido el señor Capdevila tan afortunado como es tenaz y diligente. Cónstanos, sí, que consagra á tan sana propaganda todas las energías de su entendimiento y de su decidida voluntad, y esto, si la obra ardua y provechosa que ha acometido no fuera de suyo tan loable, haríale á nuestros ojos merecedor de la gratitud de cuantos anhelan ver desenvueltas y bien aprovechadas las riquezas en que el suelo de la Península abunda.

Merecen, pues, ser conocidos y observados los consejos, fruto del saber y la observación, que nuestro ilustrado colaborador vierte en sus trabajos. La más apremiante oportunidad los hace además recomendables, porque la propagación de la plaga filoxérica por una parte, y el desamparo en que deja á nuestros viticultores el codicioso egoísmo del productor francés, exigen la defensa experta de nuestros viñedos y el mejoramiento de la materia primera, que ya sólo como producto bien elaborado podrá recuperar la exportación que hasta aquí vino alimentando la diligente industria de nuestros vecinos. El problema es de importancia capital: el Sr. Capdevila le conoce en todas sus fases; y no ignorando tampoco que á su resolución eficaz se oponen inercias de idiosincrasia nacional, ha estudiado igualmente la manera más elemental y fructuosa de asociarse para los fines de una defensa que se impone como suprema y muy perentoria necesidad, si no hemos de dejar que se extinga la primera y más copiosa de nuestras fuentes de producción.

---

TRATADO DE LOGISMOGRAFÍA Y PRÁCTICAS DE BANCA, por D. José María Cañizares, Profesor de la Escuela de Comercio de Málaga, y D. Emilio Soterias Pla, empleado que fué por oposición en el Banco de España. — Zaragoza: Alfonso I, 27.

Por *Logismografía* debe entenderse toda descripción razonada de las cuentas. Así definen esta parte de la ciencia de la contabilidad sus propios autores, como interpretación recta del valor etimológico de la palabra.

La Logismografía, perfeccionamiento científico de la partida doble, supera á este sistema en alcance, en claridad y en sencillez.

Los ilustrados autores de este tratado sientan y exponen los fundamentos científicos del nuevo método de contabilidad, concebido y dado á conocer por el profesor italiano Cerboni, y ya importado en España por los inteligentísimos oficiales del Cuerpo

administrativo del Ejército, Sres. Díaz Muñoz, Parra, Goitre y Garibaldi, y desarrollan con extensión y singularísima claridad sus principios y reglas, acompañando á este estudio didáctico concienzudo, gran caudal de ejemplos y pautas que esclarecen y completan el tratado.

La obra de los Sres. Cañizares y Soterias está destinada á popularizar una reforma en la contabilidad, que constituye una mejora transcendental de la que el comercio, la banca y en general la administración vienen practicando.

---

## NOTAS VARIAS.

### TRATAMIENTO DE LA LEPROA POR EL CLORATO DE POTASA.

Un médico de Pointe-à-Pitre, M. Carreau, asegura haber logrado una notable mejoría en dos casos de lepra con el uso interno á dosis elevada del clorato de potasa. La toma durante tres días de 10 á 30 gramos diarios de clorato, provocó síntomas de intoxicación bastante graves; pero una vez hubieron cesado, notaron médico y enfermo que los lepromas habían desaparecido casi totalmente. La piel queda arrugada, plegada y marchita á consecuencia de la desaparición de las hinchazones y de haberse encogido los tegumentos.

La idea de semejante tratamiento sugiriósele á M. Carreau el hecho que refiere M. Brassac al tratar de la elefantiasis de los griegos en el Diccionario de Dechambre. Consiste el hecho en el caso de un leproso del Brasil, que habiéndose sometido á la mordedura de una serpiente de cascabel, de la que sucumbió á las veinticuatro horas, los lepromas desaparecieron al poco rato de la mordedura. Como quiera que la intoxicación por el veneno de la serpiente provoca los síntomas de la metemoglobine-mia, cabrá atribuir á estas propiedades metemoglobizantes la desaparición de los tubérculos leproso-sos en dicho caso. La elección, pues, de un medicamento productor de la metemoglobina parecía indicado, y esto hizo el Dr. Carreau con un éxito que induce á intentar nuevos experimentos.

---

### PROFILAXIS DEL CÓLERA.

El Dr. Kuzmann, de Szegedin, ha empleado con éxito la quinina disuelta en ron ó aguardiente como



profláctico del cólera. Según dicho Doctor afirma, los resultados que obtuvo fueron sorprendentes: cesaba la diarrea; á las pocas horas desaparecía el malestar, y en una palabra, abortaba la enfermedad.

#### EL PRÓXIMO ARMAMENTO.

Nadie aboga mejor por el presupuesto de la paz que los cultivadores del presupuesto de la guerra. Las exigencias del armamento y defensa de una nación se van haciendo tan estupendas, que pronto no habrá pueblo que resista los presupuestos que aquella necesidad más ó menos real impone. La última idea, podríamos decir el último perfeccionamiento en punto á armamento, es de tal índole, que si llegara á introducirse ya no bastarían las famosas minas de Golconda, caso de reaparecer, para implantarla. Hase propuesto, en efecto, engarzar diamantes en el cañón de los fusiles para guiar la puntería y facilitarla aun en medio de la casi obscuridad. La cosa, como se ve, no tiene malicia. La reforma es barata y hasta *chic*; menos mal si, después de haber engarzado los fusiles, se guardaran éstos para que la pedrería no sufra extravío.

#### IMÁGENES EXHALADAS.

En una de las últimas sesiones que ha celebrado la *Sociedad de Física*, de Londres, uno de sus miembros, M. W. B. Croft, ha leído una Memoria relativa á las imágenes producidas por el vaho ó aliento (*Breath figures*). La manera de obtener tales imágenes es la siguiente: colócase sobre la mesa un cristal cuadrado de unos 15 centímetros de lado próximamente, y sobre este cristal, en su promedio, pónese una medalla, la cual ha de contactar con el extremo de una cinta de estaño laminado, cuyo extremo opuesto termina en el borde de la hoja de cristal. Encima de la medalla colócase otra hoja cuadrada de cristal, que será precisamente la que se impresione. Esta segunda hoja deberá tener de lado unos 10 ó 12 centímetros, y antes de colocarla deberá tenerse el cuidado de frotarla bien con una gamuza. Sobre esta hoja deberá colocarse una segunda medalla.

Si previa esta preparación se aplican los polos de una máquina eléctrica, susceptible de producir chispas de 8 á 10 centímetros de longitud respectivamente á la medalla superior y á la hoja de estaño, y se producen descargas durante dos minutos, la operación habrá terminado. Levántese entonces la hoja de cristal interpuesta entre las medallas, y

aunque á simple vista, ni tampoco con ayuda de microscopio, nada se verá en su superficie, es lo cierto que la imagen está allí, y para hacerla perceptible á la mirada bastará empañar suavemente una cualquiera de sus dos caras con el aliento. La reproducción de la medalla aparecerá entonces clara, perfecta, con todos sus detalles, casi podríamos decir escarchada sobre la hoja del vidrio. Indudablemente es muy interesante este efecto; pero todavía es más curioso el hecho cuando se averigua que la intervención de la descarga eléctrica no es indispensable para la obtención de las imágenes. En efecto, si aplicamos una medalla contra la cara de una hoja de mica recientemente cortada, y al separar la medalla después de medio minuto de aplicación lanzamos el vaho á la hoja impresionada, la imagen de la medalla aparecerá reproducida en ella. Este efecto, aunque con mucha vaguedad, se logra igualmente procediendo con una hoja de vidrio bien limpia y seca. Se puede imprimir por nueva aplicación la imagen de una moneda, previa una presión algo prolongada y la exhalación del aliento después.

#### NUEVA EXPEDICIÓN AL POLO NORTE.

Se dispone á ejecutarla el Doctor noruego Nausen, conocido ya por una expedición que hizo á la Groetlandia. Como el propósito que anima al Doctor es de los que tienen más interés universal, la curiosidad pública en su país y en todos los pueblos civilizados sigue solícita los preparativos de una expedición que promete ser fecunda en adquisiciones para la ciencia.

Ya se ha botado al agua el vapor en que el Doctor Nausen hará el viaje polar. Es un buque cuyo coste, como el de todos los demás gastos de la expedición, lo sufraga en parte el Tesoro de Noruega, y el resto una suscripción pública que encabezó el Rey Oscar. Llámase dicho vapor *Fram* (adelante), y por su disposición y equipo revela la previsión y experiencia que en esta clase de viajes tiene adquirida el Dr. Nausen, bajo cuyos planos se ha construído. El *Fram* tiene solamente 39 metros de largo, 11 de ancho y 5,25 de profundidad; desplaza 800 toneladas. Siendo una condición muy esencial en un buque destinado á visitar los mares polares la obtención dentro de un máximo de resistencia de una distribución igual de ésta en todo el casco, se ha dotado á éste de una á modo de coraza de 8 á 15 centímetros, colocada sobre tres espesores de madera encima que reúnen 80 centímetros de espesor. La proa y la popa, bien protegidas por planchas de hie-



rro, forman espolón, y las hélices y el timón hállanse dispuestas de modo que podrán introducirse dentro del casco cuando el buque se vea cercado por las nieves.

La expedición partirá en los comienzos de la primavera, con el fin de penetrar durante el verano en la corriente boreal sospechada por el Dr. Nausen, y á la que fía el éxito de su arriesgadísima empresa. El itinerario que se ha trazado es el siguiente: remontando por el Este hasta la costa septentrional de Siberia, buscará y se dejará derivar por la corriente que de las islas de Nueva Siberia cree el Doctor que le conducirá al Polo. Cuando los hielos le cerquen y aprisionen, la propia corriente le remolcará, juntamente con éstos, en la dirección boreal, que constituye el objetivo de la expedición. Si esta corriente existe en realidad, el plan puede realizarse: todo es cuestión de tiempo y resistencia, y las medidas adoptadas permiten prolongar el viaje durante cinco años; la excelente construcción del buque, su disposición interior y la abnegación y fortaleza de sus tripulantes, harán el resto.

Detalle interesante: el *Fram* estará alumbrado eléctricamente.

#### PROCEDIMIENTO QUÍMICO PARA EL GRABADO EN MADERA.

El químico M. Delaurier indica cómo se puede obtener por medios muy sencillos el grabado en madera.

Estudiando dicho señor en 1869 una pila que había inventado, servíase de agitadores de madera para hacer disolver el bicromato de potasa ú otras sales que empleaba mezcladas con agua y ácido sulfúrico. Poco á poco dichos palos se disolvían sin empeño carbonizarse, como sucede allí donde hay ácido sulfúrico, y tampoco sin reblandecerse, como cuando revuelven el ácido nítrico.

Por entonces M. Delaurier, atento á otra cosa, no se preocupó de un hecho que, sin embargo, prestábase á observación por la importancia científica ó industrial que podía encerrar. Sólo mucho después ocurriósele que se podría utilizar el fenómeno para realizar químicamente el grabado en madera: los ensayos que practicó le animaron, y hoy el procedimiento que de ellos ha resultado es el siguiente: la madera que hay que grabar cúbrese de un barniz compuesto de seis partes de agua, cuatro de ácido sulfúrico y una de bicromato de sosa, y luego se dibuja en ella como para el grabado de metales.

#### ROSAS EN INVIERNO.

Para obtener rosas en invierno, se cortan en estado de capullo próximo á abrirse. El extremo del tallo se mete en un pedacito de cera; y después de cubierta la flor con un cucurucho de papel, se suspende en un armario. Al llegar Diciembre ó Enero, se quema la punta encerada y se introduce el tallo en un vaso de agua fría: el capullo se abre, y aparece la rosa fresca y hermosa como nacida en sazón.

#### MEJORAMIENTO DE LOS AGUARDIENTES Y LICORES.

Para enranciar los alcoholes se ha introducido el uso del ozono; pero este procedimiento, cuyos resultados son excelentes, exige un material bastante complicado. De un sistema más sencillo se sirve el conocido químico francés M. Willon, que consiste en dejar el aguardiente ó licor que se desea bonificar en contacto con el oxígeno á presión y á una temperatura que varía según el resultado que se busca.

El aparato que emplea es sencillísimo: compónese de un recipiente de cobre de la resistencia conveniente, en el que se deposita el líquido que se va á tratar. Por medio de una botella de oxígeno y de un regulador se va introduciendo gas, hasta tanto que el manómetro señala dos kilogramos de presión. Hecho esto, se aplica el calor progresivamente hasta obtener en el manómetro la indicación de 5 ó 6 kilogramos. Se suspende luego la operación hasta el siguiente día, en que se repite igual manipulación, que sólo requiere dos ó tres minutos, y que se repite dos ó tres veces según la calidad del alcohol y el resultado que de él se quiere sacar. El que se obtiene es tan satisfactorio, según M. Willon, que los vinos y licores preparados de este modo adquieren mucha finura al paladar y no se enturbian.

#### UTILIDAD DE LAS HOJAS MUERTAS.

Las hojas se desprenden del árbol cuando su savia se ha agotado. En tal estado su valor nutritivo es casi nulo, y la utilidad que de ellas se puede sacar para lecho de establo es también muy escasa. Abandonadas en el suelo al pie del árbol del que han caído, pueden, por el contrario, prestar mejor servicio. En efecto, amontonadas, con su tejido poroso é higroscópico, prestan á las raíces y á la yerba abrigo natural muy adecuado contra el frío. Reteniendo las hojas una enorme cantidad de agua (82 á 94 por 100), vienen á hacer funciones de depósito de la humedad derivada de lluvias y nieves fundi-



das, á la par que de las materias nutritivas que éstas tienen en disolución, y esta humedad fecundante la van devolviendo á la tierra poco á poco, y ésta la absorbe á medida que se seca. Su mismo color aumenta el poder absorbente de la tierra para el calor y la luz, esos dos agentes primordiales de la vegetación. Pero aún hay más. Como las raíces toman continuamente de la tierra las substancias que necesitan para su nutrición, acabarían por agotarla si el *humus* que proviene de la descomposición de las hojas no le restituyera una parte de aquellos elementos. Ejemplo de esto ofrécenlo los bosques cuya vegetación, perennemente vigorosa, enriquece al propio tiempo el suelo inculdo donde las hojas se extienden y descomponen.

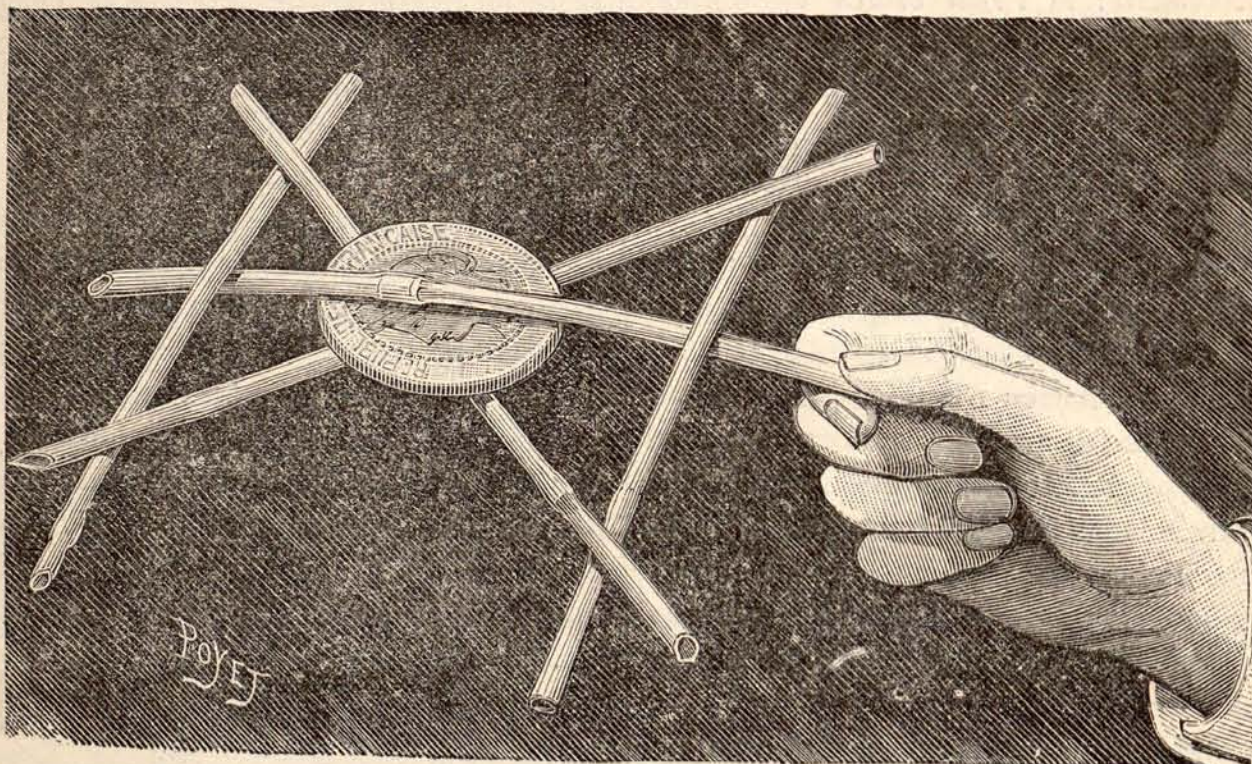
Las ventajas escasísimas que del aprovechamiento de éstas se obtienen son muy inferiores, lo repe-

timos, á las que procura á la tierra la permanencia de las mismas.

### CONFORT INGLÉS.

El calzado canino es el invento más reciente adoptado por la *fashion* de ultra Mancha. Consiste este calzado en una especie de bolsas de piel de gamuza con solera de cuero, que se adaptan á las patas de los perritos de lujo. Ya con esto el can favorito hállase á cubierto de las salpicaduras del barro callejero, y puede penetrar en el *landeau*, y lo que es más, pisar el sagrado umbral del *home* aristocrático, sin dejar en alfombras y suelos encerados huellas deplorables de sus vivos retozos.

## RECREACIÓN CIENTÍFICA.



LOS TALLOS DE PAJA.

Se dispone de cinco tallos de paja de la misma longitud (próximamente 10 centímetros), y se trata de levantarlos en el aire, teniendo en la mano la extremidad de uno de ellos. ¿Qué hay que hacer?

El dibujo lo dice claramente: basta observarlo atentamente para comprender el enlace de las cinco pajas y de una moneda, que es, como se ve, una de las cosas más sencillas..... cuando ya se conoce.

Proponed el problema á una persona desprevenida, y

os admirará el tiempo que emplea en encontrar la solución.

Estas cuestiones de combinación tienen algo de científicas y satisfacen á la inteligencia al par que desarrollan la destreza de las manos.

MADRID

IMPRENTA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO  
Don Evaristo, 8