

# NATURALEZA

## CIENCIA É INDUSTRIA

DIRECTOR: D. JOSE CASAS BARBOSA

REDACTOR JEFE: D. RICARDO BECERRO DE BENGOA

3.<sup>a</sup> ÉPOCA—AÑO XXVIII

30 DE NOVIEMBRE DE 1892

Núm. 45.—TOMO III

SUMARIO: *Crónica científica*, por R. Becerro de Bengoa.—*El avisador universal Digeon (ilustrado)*, por M. P. Santano.—*Resumen de la Introducción á la fisiología*, del Dr. Camilo Calleja.—*La electricidad en fisiología*, por el Dr. A. F. Tiffon.—*Destrucción de las ratas por medio de un veneno tífico*.—*Bibliografía*.—*Notas varias: Valor comparativo de varios calorífugos*.—*Temperatura de ignición de los gases electrolíticos*.—*Un busto de carbón*.—*La representación de los choques ferroviarios*.—*Un reloj de papel*.—*El teléfono entre New-York y Chicago*.—*El micrófono en la práctica médica*.—*El gravígrafo*.—*Recreación científica: La cremación..... en el teatro (ilustrado)*.

### CRÓNICA CIENTÍFICA.

El yeso en el abono del viñedo: extraordinarios resultados.—Indemnización á los viñedos repoblados en Francia.—Una obra didáctica notable: *Materiales de construcción*, por D. Manuel Pardo.

La necesidad, madre de la ciencia, al imponer á la nación francesa la repoblación de sus viñedos, destruidos por la filoxera, obliga sin cesar á aquellos labradores á intentar toda clase de estudios prácticos y de ensayos para remediar á todo trance las deficiencias que se notan en la producción, y á tratar de resolver el problema «producir mucho del modo más económico posible.» Los resultados que obtienen, secundos unos y poco importantes otros, son curiosos todos y merecen ser conocidos algunos, porque tal vez su aplicación en otros países sería muy beneficiosa para la agricultura. En este caso se encuentran las sorprendentes experiencias realizadas en el cultivo de la vid con la aplicación del yeso como abono en grandes cantidades. Véase cómo, combatido el yeso por los franceses, es ahora pedido y utilizado con creciente favor entre los viticultores. Pero hay mucha diferencia entre el yeso cuando se adiciona al vino, y el yeso cuando se emplea como abono, que es de lo que ahora se trata. Había recomendado á los labradores estudiosos el eminente profesor M. L. Grandeau el empleo del

yeso en los viñedos bien abonados con estiércol, á consecuencia de los felices ensayos realizados en Bebleuheim (Alsacia) en viñas del país por un entendido propietario, M. Oberlin; y siguiendo sus instrucciones, repitió los trabajos el profesor Battanchon en unos viñedos de M. A. Coudeminal en el departamento de Saône-et-Loire, en vides americanas ingertadas. En dos parcelas de terreno, de 14 y 27 áreas respectivamente, hizo tres divisiones: una de abono ordinario; otra abonada ya con el mismo estiércol, añadiéndole yeso en proporción de 2.000 kilogramos por hectárea, y otra, además del estiércol, poniendo yeso en proporción de 4.000 kilogramos. El yeso en polvo se pone en el terreno alrededor de cada cepa antes de dar la última cava ó labor. He aquí los resultados obtenidos:

PARCELAS.	Extensión.	Peso	Proporción
	— Areas.	en fruto re- cogido. — Kilogramos.	por hectá- rea. — Kilogramos.
1. <sup>a</sup> Con estiércol solo.....	1,80	158	8.777
2. <sup>a</sup> Con 2.000 kgs. de yeso por hectárea .....	6,27	729	11.515
3. <sup>a</sup> Con 4.000 kgs.....	6,38	973	15.250
4. <sup>a</sup> Con estiércol solo.....	17	1.581	9.300
5. <sup>a</sup> Con 2.000 kgs. de yeso.	5	622	12.440
6. <sup>a</sup> Con 4.000 kgs. de yeso.	5	773	15.460

Esto es realmente convertir el yeso en uva. Ahora bien: los productos obtenidos en Alsacia por

M. Obertin, que dió el ejemplo, fueron y continúan siendo superiores á éstos por la manera que tiene de aplicar el yeso. Los franceses, ya lo hemos dicho, esparcen la cal alrededor de cada cepa; pues bien, M. Obertin lo hace mejor: la aplica en dos veces, la primera enterrando el yeso en hoyos alrededor de la cepa, y la segunda después, descubriendo todo el suelo que la rodea con yeso antes de la última cava. Como el yeso es un abono tan barato, la mejora no resulta cara ni mucho menos. Bien se ve además que tan excelentes resultados da en las viñas del país como en las ingertadas con palo americano.

En materia del estado del cultivo de las vides repobladas en Francia, es curioso conocer los siguientes datos. A fines de 1887, y con objeto de estimular la repoblación, se acordó por la ley declarar exentos de la contribución territorial, durante los cuatro primeros años, todos los viñedos replantados. Según el *Economiste français*, se han aprovechado de este beneficio 6.000 Ayuntamientos, correspondientes á 55 departamentos, declarándose libres del tributo 627.662 parcelas de terreno, que suman una superficie total de 208.243 hectáreas. Las cantidades que los viticultores se han economizado y que el Tesoro francés ha dejado de percibir, han sido hasta ahora:

En 1888.....	1.600.000 francos.
En 1889.....	2.275.000 —
En 1890.....	2.610.000 —

En suma, unos 6 millones y medio de francos en ese tiempo. Claro es que esta cantidad corresponde proporcionalmente á los estragos que la filoxera causó y á la repoblación que ha sido necesario hacer en cada localidad ó comarca. Así se ve que de los 2.610.000 francos condonados en 1890, se refieren al departamento del Hérault, 1.240.000; al Ande, 500.000; al Gard, 210.000, y á los Pirineos orientales, 140.000. Ya hemos dicho antes de ahora en estas crónicas que la repoblación del viñedo francés con cepas americanas, no devuelve á la viticultura de esa nación su antiguo esplendor é importancia, porque el vino resulta muy pobre en alcohol y de insoportable gusto á fresa.

Largo tiempo hace que tenía yo que cumplir un deber en estas crónicas, en las que con tanto gusto dedico algunos párrafos á dar cuenta, no á hacer estudios críticos, de los libros de ciencias más notables y útiles que se publican en España. Era ese deber el de registrar aquí la publicación de dos obras de positiva importancia y de inmediata apli-

cación, debidas á la competencia y laboriosidad del muy docto y respetado profesor de la Escuela de Ingenieros de caminos, canales y puertos, D. Manuel Pardo, y escritas para que sirvan de texto en este centro de enseñanza. Titúlense respectivamente *Materiales de construcción* y *Carreteras*, con cuyos laconicos y expresivos nombres comprenden cada una de ellas todo cuanto, en resumen, puede estudiarse respecto á asuntos de tanto interés y transcendencia en las obras públicas. No necesita el Sr. Pardo que su reputación de hombre entendido y serio se aumente en poco ni en mucho, porque la tiene bien asentada entre cuantas personas cultas siguen con empeño la marcha y desarrollo de los trabajos científicos y técnicos que aquí se publican y ejecutan, y bien garantizada está por el voto unánime de cuantos ingenieros distinguidos, discípulos suyos, han salido de aquella Escuela; pero si el escribir obras de texto es tarea difícilísima y meritoria, cuando éstas han de responder á las racionales exigencias de la enseñanza, y cuando satisfacen de veras las aspiraciones que profesores y alumnos tienen derecho á demandar en los estudios fundamentales de las carreras, conste que en la ocasión presente el autor de estos dos libros ha sabido llenar cumplidamente esas condiciones, y desde luego, por esto sólo, bastaría para que entre el profesorado de nuestra enseñanza superior técnica quedara justa y suficientemente reputado. No sobra una sola palabra en la exposición de los textos; no hay en ellos digresión alguna, ni nada que á los conocimientos especiales de su objeto no se refiera; desarróllase la materia con arreglo á método severo, y es su redacción correctamente castellana. Concisión, orden, claridad, conjunto total completo, sin olvido alguno de cuanto debe conocerse, y alcance hasta los más modernos adelantos y progresos de la ciencia aplicada: esto es lo que determina el carácter de las obras didácticas del Sr. Pardo. Con ellas se gana y aprovecha mucho tiempo en el estudio, cualidad de gran valía hoy en que queda tan poco para todo lo útil y en que se pierde tanto en todo lo innecesario y baldío, y circunstancia muy digna de estima en la enseñanza, en muchas cátedras truncada, adulterada y perdida por la falta de textos, por la monomanía de la oratoria incomprensible y difusa y de los apuntes intraductibles é incompletos. En la disciplina del estudio, sin la cual éste es pura farsa primero y abrumador calvario después, el texto bueno es el mayor bien que puede encontrar un discípulo, después del bien primero é insustituible, que es el buen profesor, docto y severo. Con verdadera satisfacción

se hojean estas obras ajustadas á pauta tan sesuda y positiva.

La que se titula *Materiales de construcción* (edición segunda), está realmente constituida por dos diver-  
sas, que en ellas se llaman partes, y que á la verdad dan materia suficiente para dos libros ó cursos. La primera trata del «Conocimiento y preparación de los materiales,» y la segunda de los «Ensayos químicos de los materiales de construcción.» Son, por decirlo así, la Física y la Historia Natural de las sustancias empleadas en las obras, y la Química de las mismas. En la exposición ó desarrollo de aquella, estudia los materiales de origen pétreo, las piedras con los requisitos que han de satisfacer, la explotación de las canteras al descubierto, las grandes voladuras, la aplicación de la electricidad á las explosiones, el método de las cámaras de Courbebaïsse, los hornillos, las nuevas sustancias explosivas, las explosiones por arranque y subterráneas y la preparación de los cantos. Completo es el tratado de los morteros y hormigones, y en él el estudio de las cales, calcinación, fabricación de las ordinarias, hidráulicas y cementos artificiales, con indicación de los que se emplean en nuestro país y en la Argentina y el Uruguay; el de las puzolanas, arenas y morteros ó argamasas; los de las cales grasas, los cementos romanos, el de Portland, las pastas puzolánicas, el de los hormigones y otras piedras artificiales, el de la fabricación ordinaria y mecánica y manipulación de morteros y hormigones; el del yeso y sus aplicaciones, y el de los betunes de todas clases. Dedicar largo espacio á las pastas cerámicas, á las arcillas y tierras y fabricación común y mecánica de ladrillos, y á la de otras pastas como el pirogranito, baldosas, azulejos, tejas, botes y caños y tubos de avenamiento, al vidriado y coloración y á la fabricación del vidrio. Completan esta sección varios cuadros de densidades, resistencias á la compresión y tracción, y durezas comparativas de piedras y ladrillos. En los materiales de origen vegetal, antes de ocuparse de las maderas, resume los conocimientos preliminares de organografía y fisiología, y al tratar de ellas expone el corte ó apeo de los árboles, los caracteres de las maderas más importantes y la descripción de las más usadas en España, Cuba, Puerto Rico, Filipinas y en la Argentina, con cuadros de las densidades y resistencias de ellas. Notable es el trabajo dedicado á las condiciones á que deben satisfacer las maderas, á sus defectos, á las causas de su destrucción, á su conservación, enlucido, inyección, labra, transformación, transporte y almacenaje. En cuanto á otros materiales vegetales,

se ocupa de los cañizos, ramajes y tepes, de las cuerdas, gomas, resinas, caucho y guttapercha. La tercera sección de la obra está dedicada á los materiales metálicos, y comprende, además de los preliminares de su preparación mecánica y tratamiento en los hornos, el estudio del hierro, de su metalurgia y trabajo, el del acero y los del cobre, plomo, zinc, estaño y aleaciones, con algunos capítulos acerca de la clavazón y de la industria metalúrgica en España y un cuadro de densidades y resistencias. Como apéndice á esta primera parte hay una concreta indicación de cuanto conviene saber acerca de las pinturas y barnices y á los papeles, cartones y telas.

La segunda parte trata, como se ha dicho, de los «Ensayos químicos:» comienza con una preparación ó repaso de las manipulaciones y operaciones mecánicas, físicas y químicas que es preciso conocer para practicar los ensayos, estudiado lo cual se ocupa de los procedimientos generales y ensayos cualitativos y cuantitativos. Expuesto este conjunto general, entra en el análisis especial de ciertos materiales como las calizas, las margas, las cales, cementos, ladrillos, puzolanas, tierras vegetales, hierros y aguas. Cierra este estudio una prescripción concreta acerca del cálculo y presentación de los resultados obtenidos en los ensayos directos é indirectos, y varias tablas relativas á los pesos atómicos, multiplicadores químicos y densidad, peso y coeficiente de algunos gases y líquidos.

Acompaña é ilustra á esta obra un atlas con 28 páginas dobles y 312 figuras, grabadas en litografía con toda claridad y esmero, que facilitan mucho el estudio.

Tal es el trabajo concienzudo del Sr. Pardo, cuya «misión de recopilador,» según dice con toda modestia en el prólogo, es para mí de mayor mérito que si con sobra de fantasía hubiera hecho un trabajo de otra índole más pomposa, dándola como original. Él, como todos cuantos escriben de ciencia y de didáctica, ha tomado mucha doctrina y datos de ciertas obras, sin cuya ayuda es imposible confeccionar trabajo alguno de esta índole; pero él, con entera lealtad, expone al fin de su libro los nombres de autores que ha consultado, que son unos setenta y de los mejores y más reputados que hoy se sabe que hayan escrito sobre estas materias. Este libro no es útil tan sólo para los alumnos de la Escuela de Ingenieros, sino para muchos maestros y para cuantos, sin ser profesores ni discípulos, se dediquen á los trabajos de construcciones civiles, militares, privadas y públicas, y á cuantos quieran consultar en un momento dado algo que relativo á estos conoci-

mientos ocurre saber en su aplicación y relación con otras carreras. Es uno de esos libros que se pueden considerar como buenos amigos, dispuestos á responder siempre á nuestras exigencias con sana doctrina y clara palabra. De la otra obra del Sr. Pardo, *Carreteras*, me ocuparé, *Deo volente*, en la inmediata *Crónica*.

R. BECERRO DE BENGOA.

## EL AVISADOR UNIVERSAL DIGEON.

Todavía no se ha pensado en España, y si se ha pensado no se ha ido más allá de los buenos propósitos, en poner á disposición del público, por las calles y plazas de las grandes poblaciones, aparatos eléctricos que, mediante una manipulación al alcance de todos, pueda servir para avisar con rapidez al cuartel ó cuarteles de bomberos en los casos de incendio. Parece que no nos interesa ganar tiempo en tales casos, cual si las revestidas jaulas de madera en que vivimos fuesen refractarias al fuego; cual si unos minutos ó cuartos de hora de más ó de menos representaran poco en el incremento que pueda tomar el destructor elemento.

Y mientras que aquí tenemos abandonada esa cuestión, en todas las demás ciudades importantes de Europa y América se preocupan, no ya de establecer esos avisadores, puesto que los poseen, sino de introducir en ellos todos los perfeccionamientos que la ciencia y el ingenio puedan aportar á tan laudable aplicación de la electricidad.

En París, por ejemplo, se utilizaron primero, y desde hace ya muchos años, unos avisadores fijos á los muros exteriores de las casas, en los cuales bastaba romper un cristal y oprimir un botón que quedaba detrás para hacer sonar un timbre de alarma en el puesto de bomberos más inmediato: un cuadro indicador, semejante al que se utiliza con los timbres en las fondas, oficinas y sitios análogos, señalaba á los bomberos el lugar del siniestro.

En 1888, el Consejo municipal parisién decidió sustituir los primitivos avisadores por 480 de los ideados por M. Petit, telegrafista francés, los cuales consistían en una caja de hierro colocada sobre una columna gruesa y labrada del mismo metal, á 1,50 metros de altura próximamente. Al abrir una de esas cajas metálicas, se dejaba en libertad una rueda dentada que, solicitada por un peso, giraba un poco, lo cual daba lugar á que se estableciera un cierto nú-

mero de contactos sucesivos entre los dientes de la rueda que fueran pasando por bajo de una lámina metálica, y esos contactos originaban otros tantos *cierres* en un circuito eléctrico donde se hallaba un receptor de cuadrante, cuya aguja avanzaba tantos espacios cuantos fueran los contactos efectuados por los dientes de la rueda puesta en libertad por la apertura de un avisador.

Se comprende perfectamente que haciendo que fuese distinto en cada avisador el número de contactos, pueden colocarse muchos de ellos en el mismo circuito que un receptor, y que éste, por el sitio en que pare la aguja, indicará el avisador que ha sido actuado. Dispuesto, pues, el receptor en el cuartel de bomberos, y repartidos los avisadores por la población (ó por el barrio á que esté afecto principalmente cada cuartel), un solo hilo que pase por todos los aparatos bastará para prevenir inmediatamente á los bomberos del sitio aproximado en que se presenta un incendio, y para pedir el auxilio no hay más que abrir la caja del avisador.

En evitación de que los bromistas de mala índole provocasen el funcionamiento de los avisadores, la apertura de la caja traía consigo el desprendimiento de un mecanismo de relojería que hacía sonar un fuerte y ruidoso timbre, atrayendo la atención del público y dificultando, por lo tanto, el que tales graciosos puedan esquivar el ser detenidos y castigados por el envío de una señal falsa.

La caja del avisador sólo podía ser cerrada por los bomberos, después de levantar el peso para que el aparato quedase nuevamente en disposición de funcionar.

Un timbre eléctrico colocado en el cuartel con el receptor y que entraba en acción al par que este último, servía para llamar más vivamente la atención de los bomberos de guardia.

El sistema Petit, de seguro funcionamiento y con el cual ya nos contentaríamos nosotros, ha tenido que ceder recientemente su puesto al avisador Digeon, el cual, después de un ensayo de dos años, fué adoptado unánimemente en la sesión del 7 de Abril último por el Comité de perfeccionamiento del Cuerpo de zapadores-bomberos de París.

Con el avisador Petit se podía indicar aproximadamente el lugar; pero no era posible dar ningún detalle acerca de la naturaleza, la importancia y el sitio preciso del siniestro, y esto tiene gran importancia, por lo que puede contribuir á que sólo se movilizase el personal y el material más adecuado á cada caso. Por otra parte, como las señales marcadas por el receptor son pasajeras, pueden dar lugar á olvi-

dos ó errores del bombero de guardia junto al aparato telegráfico.

M. Digeon ha salvado estos inconvenientes, añadiendo teléfonos al circuito y disponiendo en el cuar-

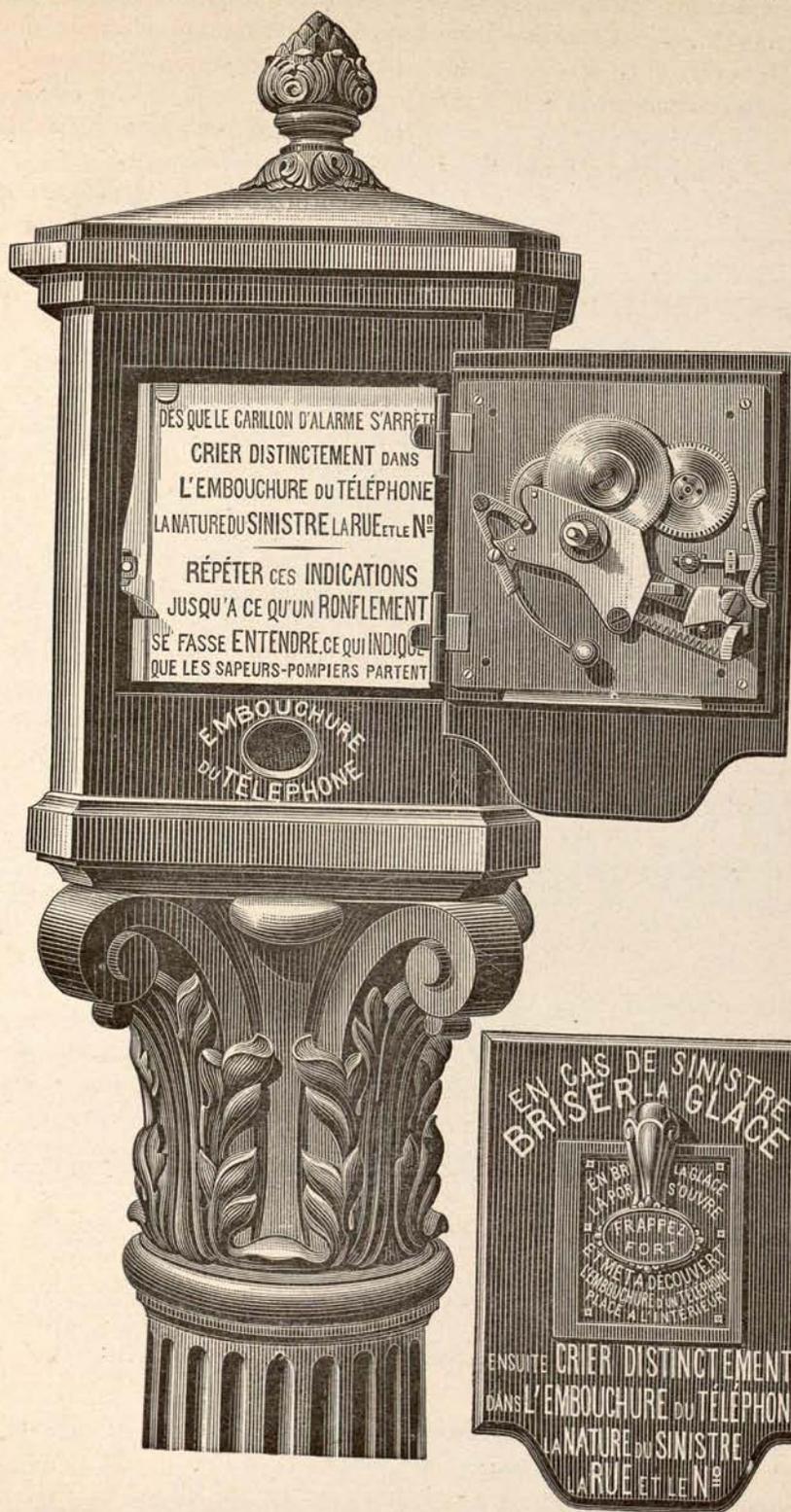


Fig. 1.—Caja del avisador abierta.

Fig. 2.—Cara exterior de la puerta.

tel un Morse que deje marcada la señal correspondiente al avisador actuado.

La adición de los teléfonos no sólo permite que el público pueda dar el aviso con los detalles más in-

dispensables, sino que mantiene una comunicación entre el cuartel y el lugar próximo al siniestro, que puede utilizarse para pedir refuerzos ó para otros servicios de importancia.

El avisador Digeon implantado en París, que por razones de economía ha tenido que adaptarse á la forma de caja sobre columnas y utilizar algunos órganos de los del avisador Petit, está representado abierto en la figura 1.

La figura 2 representa la cara exterior de la puerta, que lleva en el medio un cristal, y sobre él una especie de aldaba, con la cual puede romperse fácilmente el cristal cuando haya necesidad de utilizar el aparato.

Al romperse el cristal, la puerta se abre automáticamente; el timbre de alarma, cuyo mecanismo se ve al descubierto en la figura 1 y que es el mismo que se utilizaba con el sistema Petit, entra en acción

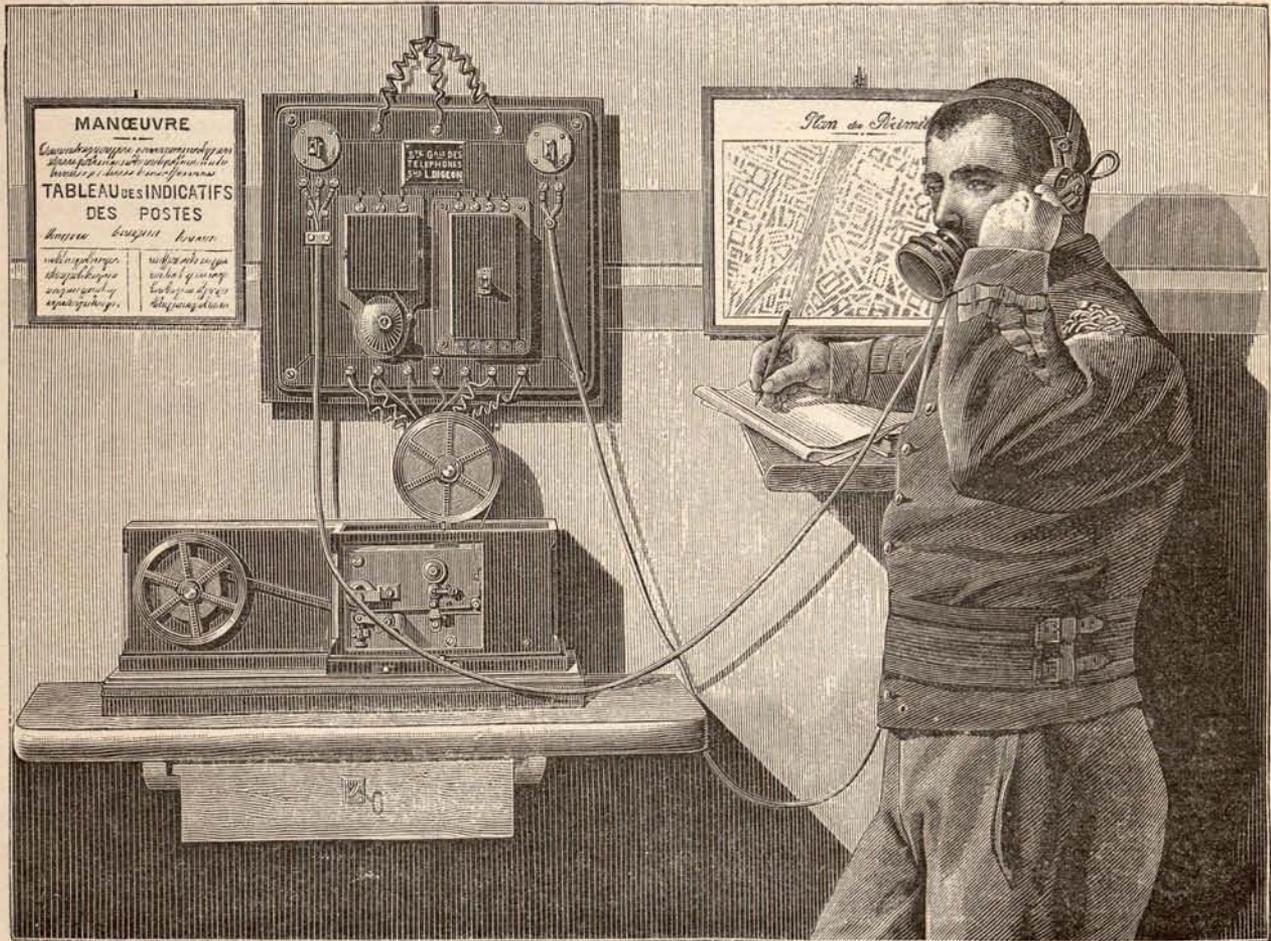


Fig. 3.—Estación del cuartel. Posición de comunicación telefónica.

durante diez á quince segundos; el aparato eléctrico es accionado al mismo tiempo, y envía al Morse del cuartel de bomberos, por tres veces, la señal ó la letra que le corresponda.

En la estación del cuartel entran también en acción un timbre eléctrico y el mecanismo de relojería del Morse, que arrastra la cinta para que quede impresa la letra del avisador accionado.

Al abrirse la puerta del avisador, queda al descubierto la embocadura de un teléfono (fig. 1); pero el estridente ruido del timbre de alarma dificulta el

aproximarse á ella mientras no termine ese ruido que, como antes dijimos, dura de diez á quince segundos. Este tiempo es suficiente para que el bombero de guardia, apercebido por el pequeño timbre colocado en la estación del cuartel, coloque el teléfono al oído (fig. 3). Por lo tanto, si entonces se dice ante la embocadura del teléfono del avisador (fig. 4) el sitio preciso y la calidad del incendio, esas indicaciones serán oídas por el guardián, que puede escribirlas al mismo tiempo, y en virtud de ellas se dispone la salida inmediata del personal y

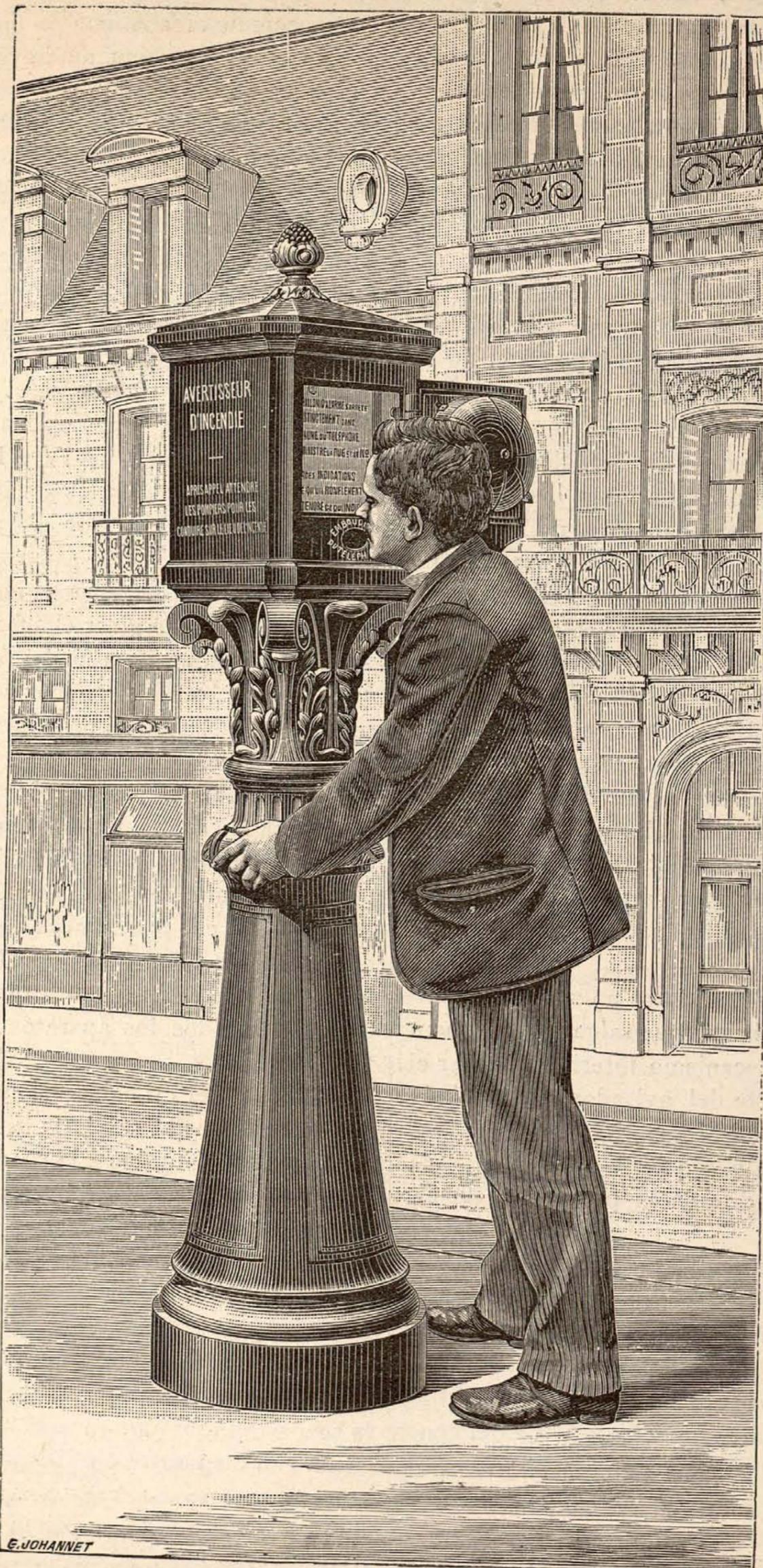


Fig. 4. — Transmisión de indicaciones ante la embocadura del teléfono del avisador.

material convenientes para el lugar mismo del suceso, á donde pueden llegar sin ningún rodeo y sin practicar otras averiguaciones.

Las indicaciones que se den por teléfono deben ser completas, aunque tan cortas como sea posible, y han de repetirse hasta que la placa del teléfono ante el cual se habla produzca un zumbido bastante fuerte, lo cual es la señal de que las indicaciones se han oído en el cuartel y de que los bomberos salen á prestar sus auxilios.

Para guiar al público en la sencillísima manera de proceder que queda á su cargo, sobre la tapa de los avisadores y en el interior de éstos (figs. 1 y 2) van bien legiblemente marcadas las recomendaciones convenientes:

Parece que á consecuencia de las falsas alarmas que provocaban los curiosos, más que los *bromistas*, ha habido que suprimir el aldabón ó martillo que facilitaba la rotura del cristal; primera operación que ha de hacerse, y que ya pone en juego la tapa de la caja, los timbres y el Morse. Pero estas falsas llamadas no pueden originar grandes perjuicios con el sistema Digeon, porque si las indicaciones telefónicas no siguen á la señal de alarma, es ya un comprobante de que la señal no merece crédito, y ningún mal intencionado tendrá la osadía suficiente para esperar á que termine el ruidoso timbre de alarma y dar después por el teléfono indicaciones falsas, sabiendo que se expone á un fuerte castigo y que no le será fácil evadirse por la alarma producida.

Cuando á las señales del Morse no sigan las indicaciones telefónicas, basta que salga un bombero para dar cuerda al mecanismo interior, reponer el cristal y cerrar la puerta del avisador actuado inútilmente. Las señales del Morse dirán cuál es.

En la figura 5 se da el esquema del conjunto de una instalación, con diferentes posiciones de los aparatos.

La estación del cuartel I lleva: 1.º, un Morse que se pone en marcha, enrolla la cinta y se detiene automáticamente; 2.º, un timbre eléctrico; 3.º, un conmutador, y 4.º, un aparato telefónico.

Examinando esa estación I, se ve que los hilos del teléfono van á parar á los resortes  $v$  y  $v'$  del conmutador, que es accionado por una llave, y que, en la posición de reposo, hace comunicar los dos cabos del teléfono con los dos hilos de línea.

Las bobinas del Morse comunican por un lado con el polo positivo de la pila  $L$ , cuyo polo negativo va á tierra, y por el otro lado comunica el Morse con el medio de una bobina de gran resistencia

$R$ , cuyos dos cabos van unidos á los del aparato telefónico, y, por lo tanto, á los hilos de línea, mientras el conmutador se halla en la posición de reposo.

El timbre eléctrico de la estación del cuartel puede ser accionado por otra pila más pequeña  $S$ , siempre que, estando colgados los teléfonos en el gancho que existe al efecto, se establezca un contacto en el Morse para completar ese circuito.

El movimiento de relojería de los avisadores se compone de dos platinas que sostienen el árbol con la rueda de emisiones  $R$  (fig. 6, II). Esa rueda lleva un travesaño  $g$  destinado á accionar un pequeño conmutador  $C$ , cuyo eje va fijo á una de las platinas. Por la acción del travesaño, el conmutador  $C$  pasa de la posición que ocupa en los avisadores II y III á la que se indica en las IV y IV bis. Dos láminas de resorte  $m$  y  $n$ , aisladas de la masa del aparato, mantienen el conmutador  $C$  en una ú otra de esas posiciones.

Un peso, cuyo descenso se modera por un regulador de aletas, hace girar el árbol que lleva la rueda  $R$ . La rotación no pasa nunca de una vuelta; y para que pueda volver á funcionar convenientemente esa rueda, hay que alzar el peso haciéndola girar en sentido inverso.

Una palanca  $L$ , que está por cima de la rueda  $R$ , se alza cada vez que un diente de la rueda pasa por bajo de la palanca, y ésta pasa así del contacto con  $v'$  al de  $v$ . Examinando el esquema del avisador II, se ve que en esa posición, la de reposo, no cierra el circuito de la línea, y, por lo tanto, mientras todos los avisadores estén del mismo modo, en la estación del cuartel todos los aparatos permanecerán inactivos.

La rotura del cristal ocasiona el desprendimiento del mecanismo de relojería en los avisadores, y el peso arrastra entonces á la rueda  $R$  (II); los dientes de esa rueda vienen así á actuar consecutivamente la palanca  $L$ , la cual, mientras pasa cada uno de los dientes, se pone en contacto con el tornillo  $v$  (III): el circuito de la pila de línea está entonces cerrado, y el Morse, puesto en movimiento desde la primera emisión, marcará en la cinta unas señales en armonía con la dimensión y separación de los dientes de la rueda del avisador en acción. Los dientes de esa rueda van dispuestos de distinto modo en cada avisador, y de este modo se consigue que cada uno de ellos, al ser actuado, imprima una letra distinta en el Morse; esa letra va además tallada tres ó cuatro veces sobre el borde de la rueda, y, por lo tanto, se imprime tres ó cuatro veces en la cinta del Morse. Cuando el último diente actúa la palanca, el trave-

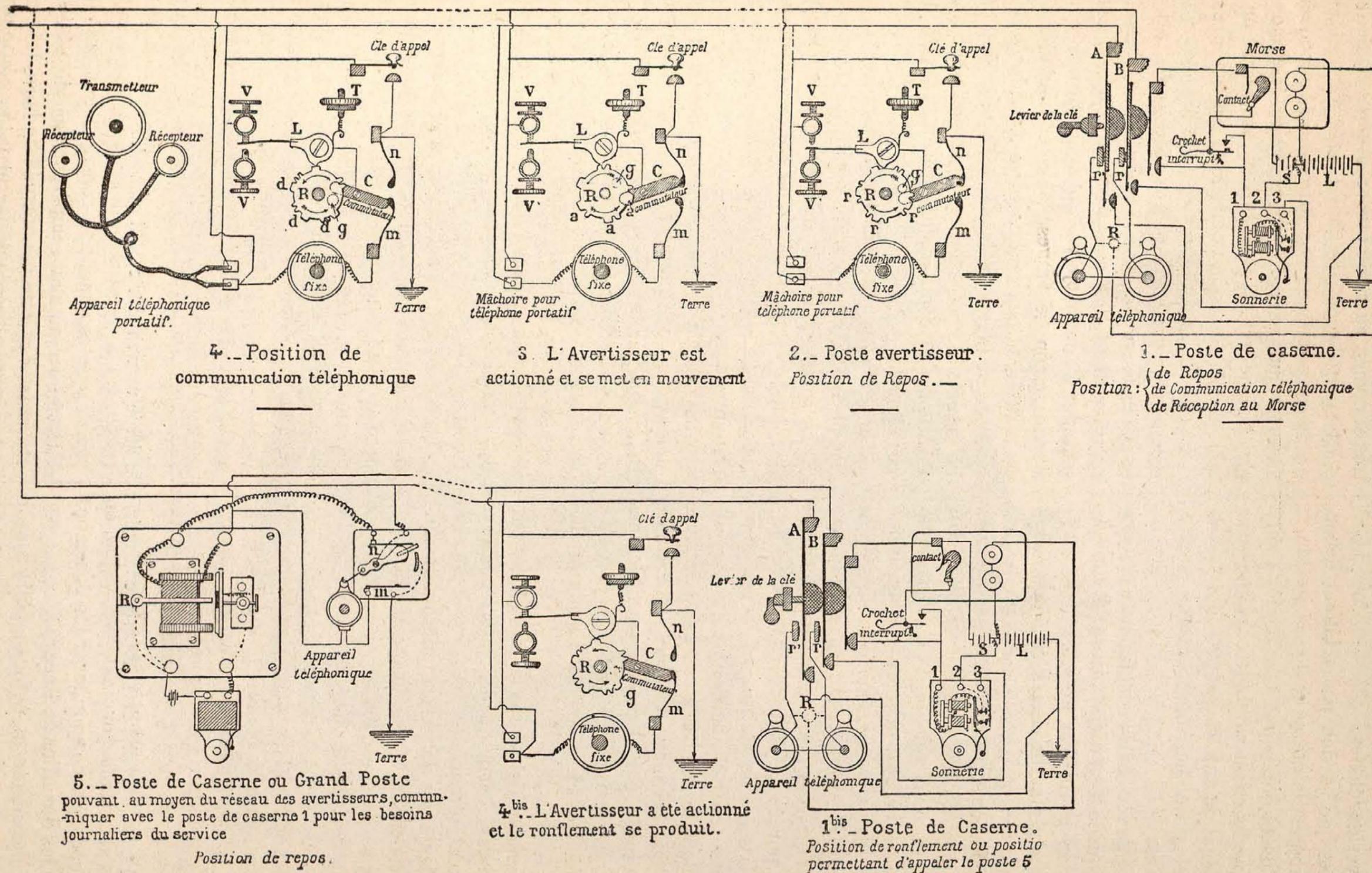


Fig. 5.—Esquema del conjunto de una instalación.—I. Estación del cuartel. Posición de reposo.—II. Avisador en reposo.—III. Avisador puesto en movimiento.—IV. Avisador provisto de teléfono portátil en comunicación.—V. Estación principal que, para las necesidades cotidianas del servicio, puede comunicar con la estación del cuartel por la red de los avisadores.—IV bis. Avisador accionado y dispuesto á producir el zumbido.—I bis. Estación del cuartel. Posición de emisión del zumbido, ó de llamada á la estación V.

saño *g* obra sobre el conmutador *C*, llevándole á la posición que ocupa en los avisadores IV y IV bis. La tierra queda así eliminada del circuito, y el telé-

fono fijo, que sirve para dar las indicaciones del incendio, en comunicación con la línea.

Mientras se efectúan esas operaciones, el timbre

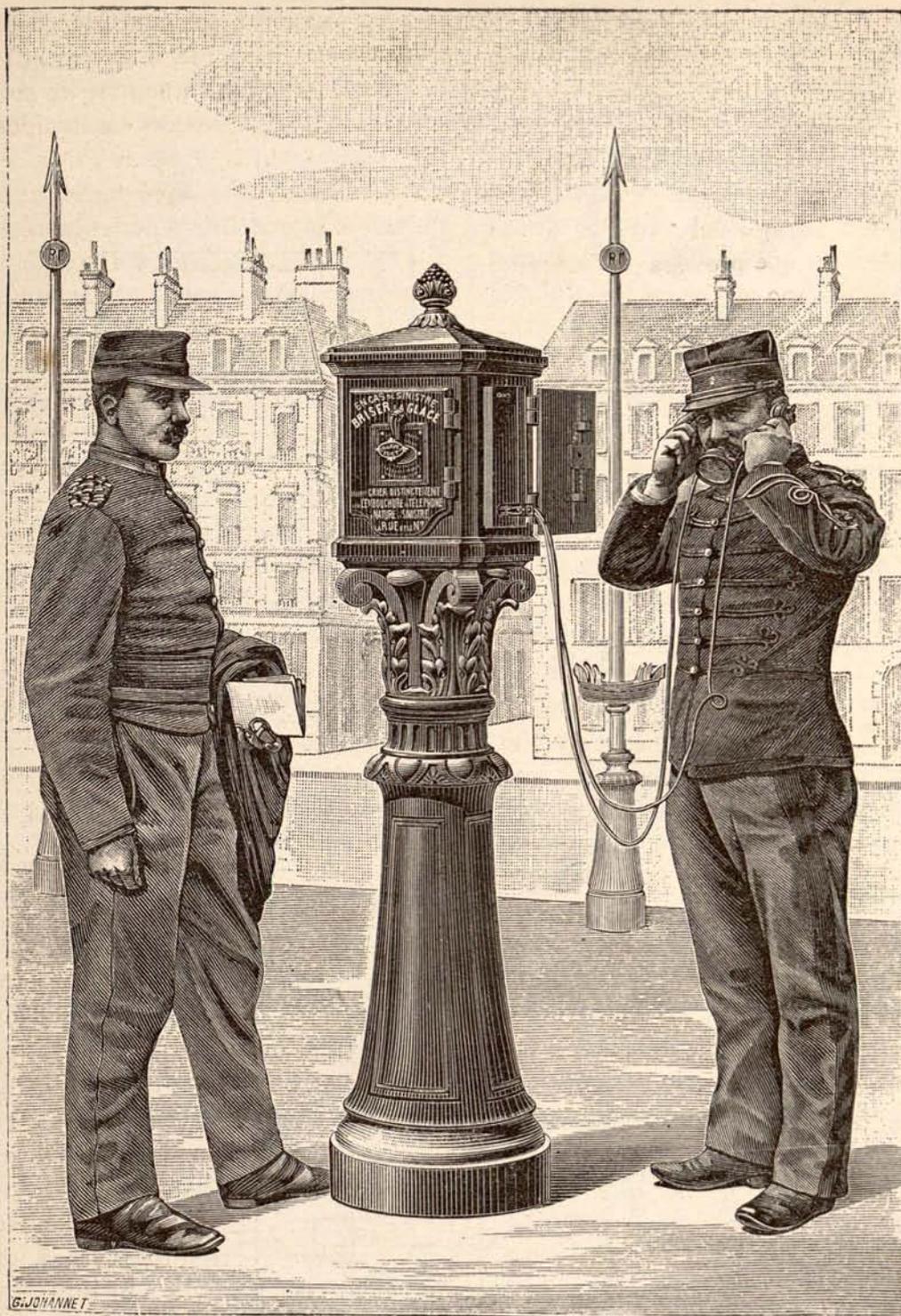


Fig. 6.—Oficial de bomberos comunicando desde un avisador con el cuartel.

de alarma que acompaña á cada avisador, y cuyo timbre posee otro mecanismo independiente que entra también en acción al romperse el cristal, está sonando fuertemente. También se habrá abierto la puerta de la caja, dejando libre la embocadura

del teléfono para dar cortos detalles del siniestro.

Durante el mismo tiempo, el bombero de guardia en el cuartel, apercibido por el ruido de su timbre eléctrico (cuyo circuito cierra el Morse al ponerse en movimiento), habrá descolgado el teléfono para

llevarse al oído; y al descolgarlo, el gancho sube y rompe el circuito del timbre, que deja, por lo tanto, de sonar.

Escuchadas las indicaciones que sobre el siniestro hayan telefoneado desde el avisador, el bombero actúa el conmutador principal, dando media vuelta á su llave, con lo cual las láminas *A* y *B* se colocan en la posición que se ve en I bis. El circuito del timbre vuelve á estar cerrado, y el vaivén de su palanca establece rápidos y repetidos contactos entre las bornas 2 y 3; la pila *L* actúa entonces en la línea, y, por lo tanto, en el teléfono fijo del avisador actuado, con las intermitencias que provoca el timbre; y así se consigue en el teléfono un fuerte zumbido, el cual indicará á la persona enviada del aviso que éste ha sido recibido y que los auxilios salen del cuartel.

Es fácil ver por el esquema (fig. 5) que si varios avisadores son actuados al mismo tiempo, todas las llamadas serán registradas por el Morse. En cuanto á las indicaciones telefónicas, la experiencia ha demostrado que se distinguen perfectamente en el cuartel, porque como han de ser repetidas varias veces ó á intervalos diferentes, terminan por sucederse unas á otras en lugar de atropellarse. Cuando, después de entendidas todas, el bombero de guardia actúa su conmutador, el zumbido se nota muy bien en todos los avisadores actuados.

Después de algunos ensayos, en los cuales se comprobó que los micrófonos no eran suficientemente prácticos para esta aplicación, se decidió el empleo de teléfonos Krebs para fijarlos en los avisadores, es decir, para que sirvan como transmisores y como zumbadores, á lo cual se prestan perfectamente por su gran placa vibrante. Como los circuitos no son largos, se comprende bien que el teléfono magnético dé los buenos resultados que se asegura, y desde luego se alcanza así mayor sencillez y seguridad de acción.

Para que los bomberos, una vez que hayan llegado al lugar del siniestro, puedan comunicar rápidamente con el cuartel, en cada avisador existe una llave de llamada y dos bornas para colocar en circuito un teléfono portátil, como se ve en el esquema (IV). Para utilizar esa llave y esas bornas, hay que abrir otra puerta de la caja. La figura 6 representa un oficial de bomberos comunicando telefónicamente con el cuartel desde un avisador. La llave de llamada puede también servir para transmitir signos Morse.

En la figura 6 se indica en *V* una estación principal que puede comunicar por el circuito de los avi-

sadores con el cuartel para las correspondencias ordinarias del servicio.

Consta esa estación de un relevador, un conmutador automático, un timbre y un teléfono.

Con poco que se varíen las disposiciones descritas, el avisador Digeon puede rendir muy buenos servicios en otros muchos casos, por lo cual resulta bastante justificado su nombre de *avisador universal*.

Los aparatos han sido construídos por la Sociedad general de teléfonos de París, y los resultados con ellos obtenidos vienen correspondiendo al apoyo que desde luego obtuvo de las autoridades municipales el invento Digeon, y al plausible empeño que esas autoridades ponen en dotar á la populosa capital francesa de cuantos medios puedan contribuir á atajar con prontitud los incendios.

M. P. SANTANO.

## RESUMEN DE LA «INTRODUCCIÓN Á LA FISIOLÓGÍA»

DEL DR. CAMILO CALLEJA.

TEORÍA DE LA CONSTITUCIÓN Y FUNCIONES DEL COSMOS, UNIFICANDO Y RECTIFICANDO LA CIENCIA DE LA NATURALEZA.

### I.

OBJETO DE LA TEORÍA FISIOLÓGICA.

La Ciencia trata de adquirir el conocimiento de todas las cosas, sustentando las ideas verdaderas y corrigiendo las erróneas, exponiendo lo que se sabe é investigando lo que no se sabe, lo inaccesible para la inteligencia, como es todo lo que hace referencia á la causa primordial ó determinante. De aquí la primera distinción científica que debe tenerse presente entre lo inteligible y lo incomprensible: es inteligible solamente aquello cuya existencia es sentida de algún modo, ya como objeto de sensación, esto es, percibido por los sentidos, ya como sujeto de intuición, ó sea percibido directamente por conciencia propia; es incomprensible todo aquello que no podamos percibir en modo alguno, lo que no es objetivo ni subjetivo. Cualquiera se hace al momento idea de lo que es inteligible ó comprensible; pero no así de lo que no lo es, pues para alcanzar alguna noción de lo que es incomprensible hay que hacer un esfuerzo de imaginación, comparándolo con lo conocido. Un ejemplo, aunque sea grotesto, nos dará alguna luz acerca de este punto,

de tanta transcendencia filosófica como religiosa para la humanidad: al querer describir el mono á quien nunca lo haya visto, tenemos que darle la idea de lo que es por lo que no es; así, al describir su configuración, le compararemos en parte al hombre, en parte al perro, en parte al gato; pero teniendo siempre presente que no hay igualdad, sino ciertas diferencias entre lo que se muestra y lo que se trata de describir. Del mismo modo, en las explicaciones de las entidades abstractas, que son imperceptibles como la divinidad, hay que proceder como en las descripciones concretas, por representación comparativa de lo percibido: en efecto, asimilamos la divinidad á nuestra inteligencia, si bien al mismo tiempo debemos evitar la identificación ó confusión de lo divino con lo humano.

De lo dicho resulta la división de la Ciencia en Sofología y Metalogía, separando lo que está al alcance del discurso (lenguaje y pensamiento) de lo que no lo está: según esto, puede decirse que la Sofología es la ciencia positiva y la Metalogía es la ciencia negativa. La Teología es una ciencia metalógica ó negativa, puesto que no se puede discurrir, ni decir, ni saber lo que es Dios, sino solamente lo que no es; sin embargo, no es esto negar la sabiduría al teólogo, ni menos decir que la Teología no es una verdadera ciencia: al contrario, para saber bien lo que no es Dios, esto es, para conocer á fondo lo inteligible, es necesario ante todo ser buen filósofo.

Siendo la Metalogía (Teología) y la Sofología ciencias diferenciales ó parciales, puesto que la una estudia la causa y la otra los efectos, hay que presuponer otra ciencia que trate de los problemas comunes al todo, sin distinción de causa ni efecto: ésta será la *Ciencia universal*, llamada por algunos «Ideología,» y que también podría denominarse *Metafísica general*. La Ciencia universal ha sido hasta ahora tratada por pocos separadamente; cada tratadista de obras filosóficas se considera con mejor derecho que los de otros tratados á dilucidar dichos problemas universales: así vemos á los lógicos, psicólogos, filósofos y metafísicos porfiarse la posesión del campo de las generalidades más sublimes ó más transcendentales, llamadas frecuentemente «primeros principios,» es decir, de aquellas ideas que se refieren al todo, al Universo, sin división alguna. Pero es lo cierto que, aun cuando deba haber una ciencia aparte, llámese como se quiera, circunscrita á tratar de conocer las verdades universales, tampoco puede prescindir de estos principios nadie que se proponga desenvolver racionalmente y con fundamento sólido una teoría cualquiera, del mismo mo-

do que no es posible la ciencia práctica pura, pues siempre ha de partirse en las determinaciones útiles de la teoría que nos dé la razón de la utilidad.

Por lo mismo, al fundar la *teoría fisiológica* sobre una base firme, lo primero que ineludiblemente tratamos, si bien muy á la ligera, es lo concerniente á la *Ciencia universal*.

La Ciencia universal nos enseña que el Universo es un todo concreto, no un agregado de partes ni una cosa puramente ideal, y que es conocible, si bien dentro de ciertos límites determinados. El error de considerar como existencia real ó realidad lo que no lo es (realismo), el de negar la existencia á lo que la tiene realmente (idealismo), el de afirmar ciegamente que no hay ciencia alguna (escepticismo) y el propasarse á dar explicación á lo que no la tiene (evolucionismo), dependen de confundir el proceso mental ó de ideación con la *realidad*.

Así, en la «Introducción á la Fisiología» hemos determinado el alcance de la Ciencia en los conocimientos fisiológicos, combatiendo de un lado el escepticismo y empirismo, y del otro el transformismo, es decir, reconociendo el imperio de la razón sobre los sentidos y negando que los problemas del génesis puedan resolverse por medio de la experiencia.

La teoría fisiológica no trata de la verdadera causa determinante, sino de lo efectuado; además, no comprende todo lo que es perceptible ó inteligible, sino solamente una parte de lo creado. Aunque lo existente no sea susceptible de división real, para adquirir su conocimiento tenemos que averiguar cómo actúa, lo cual nos conduce á percibir la diferencia esencial entre lo consciente y lo inconsciente, entre el «sujeto» y el «objeto,» entre la actividad mental y la material, entre la ideación y el mecanismo, pues lo uno presupone reposo y lo otro movimiento. Así llegamos á fijar la distinción de los términos de la trinidad universal: Dios, alma y materia; pero sin que por esto creamos que son en realidad cosas separadas ni juntas, sino conceptos formados por abstracción mental de una sola y misma cosa: el Universo. Sin embargo, en correlación con los dos términos de lo perceptible, establecemos la división de la Sofología, Psicología y Fisiología, marcando así, por lo tanto, el límite de nuestro campo. Es, por consiguiente, de importancia primordial aclarar este punto, si bien lo haremos empleando las menos palabras que sea posible.

El Universo es un conjunto armonioso, en el cual todos los puntos están en mutua dependencia, ejerciéndose los cambios por interacción y con uniformi-

dad; no se puede comprender la existencia del Creador sin lo creado, ni la del «sujeto» sin «objeto» ó viceversa, pues estos tres términos, repetimos, son solamente cosas que se hacen mentalmente independientes para alcanzar mejor su conocimiento ó su investigación.

La actividad del Universo se nos manifiesta unas veces por movimiento apreciable; otras se nos revela por modos de propagación, que son también explicables por el movimiento; pero otras veces, cuando percibimos directamente la actividad de la conciencia propia, no apreciamos movimiento alguno ni forma de propagación explicable por el movimiento, sino, al contrario, el convencimiento íntimo de que no hay cambio de lugar en el proceso de la ideación, al menos mientras subsiste la misma personalidad. La ideación es un modo de actividad irreducible á otro modo de actividad, y no sólo inexplicable por el movimiento, sino que también es incomparable de qué manera el movimiento provoca la formación de ideas. De aquí la distribución de la actividad en numenal y fenomenal: la primera, esto es, el sujeto ó mente, solamente conocida por conciencia propia, y la segunda es el objeto ó materia, solamente conocida por experiencia, ya directamente sensual, ya reflexionando sobre las sensaciones. Estas resultan del estímulo provocado por el movimiento que se propaga á través de los órganos de la sensibilidad, y el movimiento no es á su vez otra cosa que la idea abstracta ó general de todas las formas de actividad material, pues la materia no se concibe en actividad más que cambiando de lugar, es decir, en movimiento. Pues bien: no pudiendo diferir los movimientos sino cuantitativamente, lo material no puede diferenciarse más que en la cantidad, ó sea en las relaciones de espacio y tiempo.

Marcados ya los límites entre lo natural, naturaleza material ó Cosmos, y lo sobrenatural, inmaterial ó espiritual, queda definido el campo de la Fisiología, en oposición al de la Metafísica, empleando, por supuesto, estas dos palabras en el sentido etimológico, que es, al mismo tiempo, el más corriente en el lenguaje común. Así diremos que *el objeto de la Fisiología universal es el Cosmos ó Naturaleza*, esto es, lo objetivo, material ó mecánico, y que es conocido solamente por diferencias de cantidad, por las relaciones de espacio y tiempo; siendo de advertir que los problemas de la supuesta evolución sólo pueden resolverse científicamente en el sentido descriptivo y no en el de la génesis, pues el geólogo carece de datos propios, es decir, experimentales, para dilucidar dicha doctrina, y, por consiguiente, la Cos-

mogenia no corresponde á la Fisiología, sino á la Metafísica, y más aún diremos pertenece á la Metalogía, pues investiga la conexión del Creador con lo creado.

Aceptada la división de las ciencias en teóricas y prácticas, y la subdivisión de las teóricas en subjetivas y objetivas, debemos estudiar separadamente los problemas generales ó abstractos que de ordinario se tratan en las filosofías de la naturaleza. Es de notar una gran deficiencia en todas las carreras positivas, ciencias médicas, físico-químicas y naturales, puesto que deberían tener una asignatura en la que se discutiesen dichas tesis generales. Según esto, dividiremos la Fisiología universal en general y especial: la Fisiología general trata los problemas abstractos del Cosmos y los comunes á todos los objetos; la Fisiología especial estudia los objetos en concreto, agrupándolos en reinos, clases, especies, razas ó variedades. Así, la Fisiología humana es la Ciencia teórica que comprende todo lo objetivo, material ó mecánico del hombre, no sólo considerado dinámica, sino morfológica ó estáticamente; no sólo en el estado de salud ó normal, Higienología, sino también en el anómalo ó de enfermedad, Patología. Téngase en cuenta que podrá estudiarse la organización haciendo caso omiso de las funciones; pero no podrá tratarse de éstas sin referirlas á los órganos que funcionan: por esto, ni la Anatomía ni la Patología deben considerarse como ciencias opuestas á la Fisiología, sino como partes de ésta nada más. Así también la Mineralogía (incluyendo la Geología) es la fisiología del ambiente inerte, esto es, del planeta sin contar los seres vivos.

Dos clases de problemas debe tratar la Fisiología general: 1), los necesarios para formar el verdadero concepto general de la constitución y actividad de la materia, corrigiendo por un lado las ideas irreflexivas del realismo, y por otro las imaginarias del idealismo; 2), los que nos han de dar á conocer la recta explicación de los fenómenos de la Naturaleza, rectificando las hipótesis y teorías reinantes que no están en conformidad con el principio fundamental del mecanismo cósmico—conservación de la energía.—Y para cumplir bien estos fines, es necesario trazar un plan lógico de la Fisiología general, dividiéndola en analítica y sintética. La Fisiología analítica trata de descubrir el verdadero concepto de la *constitución de la materia*, sin referirse más que á los últimos términos del análisis material y de explicar los fenómenos elementales de la materia. También la Fisiología sintética comprende: primero, el estudio de las síntesis parciales, y después el de la sín-

tesis total del Cosmos; mas las únicas síntesis parciales que pueden ser objeto de referencia general son las vitales, es decir, los organismos, y por esta razón circunscribimos la denominación de dicha parte á los seres vivos.

Resulta la Fisiología general dividida en cuatro partes que llamaremos:

1.<sup>a</sup> Estática general.—Teoría de la constitución de la materia.

2.<sup>a</sup> Dinámica general.—Teoría de los fenómenos elementales.

3.<sup>a</sup> Biósica general.—Teoría del organismo; y

4.<sup>a</sup> Cós mica general.—Teoría comprensiva del Cosmos.

En suma, siendo nuestro libro «Introducción á la Fisiología» un programa razonado de lo que debe ser una Fisiología general, la cual ha de resolver el problema de la unificación de las ciencias naturales abstractas en correlación con la unidad de las fuerzas, revisando además con racional criterio cada una de las diferentes teorías que corrientemente tratan dichas ciencias, llena una necesidad sentida por todo pensador de comprender en un solo cuerpo de doctrina la teoría completa de todos los objetos en general, tanto de los inanimados como de los vivientes, haciendo solamente exclusión de lo inmaterial ó consciente.

En los artículos siguientes iremos tratando cada uno de los asuntos antes indicados en la división de la Fisiología general.

(Se continuará.)

## LA ELECTRICIDAD EN FISIOLÓGÍA.

Á medida que la ciencia avanza en el estudio de los fenómenos relacionados con la electricidad, y que la utilización de estos fenómenos revela á la técnica nuevas y sorprendentes manifestaciones de la energía, se hace sentir más y más la necesidad de determinar con la posible certeza los peligros á que tan poderoso agente nos expone, ya que en otro sentido tanto nos esforzamos en conocer y agrandar los beneficios que nos presta. Aquella tarea, como nuestros lectores no ignoran, viene siendo objeto de estudio y experimentación asiduos de parte de físicos y fisiólogos eminentes: muy recientemente han abordado el problema electricistas de gran valía, y de sus trabajos, extensamente referidos en el *Boletín de la Sociedad de Artes*, de Londres, nos proponemos

dar breve resumen, como venimos haciendo con cuantos estudios de la propia índole vienen apareciendo.

Tal vez entre las conclusiones á que estos distintos experimentadores llegan nótese alguna contradicción con observaciones anteriormente consignadas: ésta, si en efecto existe, á nadie deberá maravillarse, dado que la propia novedad de la ciencia que motiva tales especulaciones sólo consiente la observación y estudio de hechos aislados, sin visible correlación mutua algunas veces, y sin esas grandes leyes bien definidas que forman como los cimientos y los primeros jalones de su historia.

El trabajo que vamos á resumir le han realizado los Sres. Newman, Lawrence y Harris, los cuales le han dividido en dos partes: una que comprende los peligros posibles, y otra las ventajas, posibles también, que el organismo humano puede recibir de la electricidad.

Pasaremos por alto los peligros, que en este orden de conocimientos son los primeros, que ocasiona el rayo: son bien conocidos. La ciencia no conoce más eficaz preservativo de los mismos que el aparato inventado por Franklin; y aunque éste, en su forma clásica, le creemos destinado á pasar antes de mucho á la historia, es lo cierto que hasta aquí no ha podido recomendarse medio más eficaz para ponerse á cubierto de las descargas eléctricas atmosféricas.

Peligro más constante é inmediato constitúyete hoy día el contacto fortuito con los conductores de la corriente que en red inextricable se extiende por todas partes y penetra en nuestro propio domicilio para servir á los aparatos que utilizan la energía eléctrica. De esta red se pueden sin inconveniente segregarse los conductores de telegrafía y telefonía, los cuales, por estar recorridos por corrientes de escasa intensidad, no constituyen peligro alguno. Claro está que al hacer esta eliminación no tenemos en cuenta el caso verdaderamente excepcional de que invada á tales conductores una corriente atmosférica, porque entonces el peligro es ciertísimo y contra él ha de reiterarse la previsión del pararrayos.

Los resultados del contacto del organismo humano con un conductor recorrido por una corriente de determinada fuerza electromotriz, varían extraordinariamente según el grado de resistencia que la corriente encuentra, el de sensibilidad y el efecto local. De la primera de estas circunstancias, es decir, de la resistencia, depende la cantidad de corriente que en un intervalo de tiempo dado penetra en el cuerpo humano; cuanto á la sensación que éste recibe y el efecto local que en él se produce, dependen

de la cantidad de corriente que realmente pasa. Esto vale tanto como decir que existe un coeficiente personalmente variable, con arreglo al cual puede una corriente inocua para un individuo ser peligrosa para otro. No puede, por consiguiente, despreciarse corriente alguna dotada de un potencial apreciable porque se corre el riesgo de tropezar con accidentes, inesperados que no porque sean *a priori* indeterminables pueden ser menos dolorosos.

En tales accidentes ejerce mucha influencia el estado de la piel más ó menos seca ó más ó menos húmeda ó mojada. Si la piel está humedecida en el punto en que se produce el contacto, la resistencia al paso de la corriente queda reducida á la tercera parte de lo que sería estando la piel seca. Además, la extensión de la superficie de contacto para una fuerza electromotriz dada, es causa de que la corriente que penetra sea mayor ó menor, según aquélla aumente ó disminuya.

Por lo que atañe á la sensación, los electricistas han logrado determinar con bastante aproximación lo que se llama el punto de sufrimiento. Si se cogen uno con cada mano dos conductores de cobre sin forrar de unos 45 centímetros cuadrados de superficie, recorridos por una corriente continua de 104 volts y una intensidad media de 0,0183 ampères, se experimentará en brazos y pecho una sensación dolorosa; si la intensidad aumentase el experimento sería peligroso, porque ya entonces se produce la contracción muscular, no lejos de la cual se halla la ruptura orgánica. Conviene no olvidar una cifra que puede considerarse como base.

Los laboratorios de física estudian en la actualidad el efecto local, sin haberlo aún determinado con precisión. Consiste en una especie de electrolisis de las partes sometidas al contacto eléctrico, que produce cierta sensación de calor, choques musculares á cada interrupción y restablecimiento de la corriente, y enrojecimiento y tumefacción de las partes contactantes. El infeliz contracturado no puede desasirse del conductor eléctrico que le lastima y hiere y hasta llega á matarle. Por último, y esto es lo que más horroriza, cuando aún el cuerpo fulgurado presenta tales apariencias de vida que los médicos vacilan en declarar la muerte, empieza la descomposición y vésele progresar con rapidez increíble.

Esto por lo que se refiere á los peligros eléctricos. Ocupémonos ahora, siguiendo á los mismos observadores, de los servicios que presta el nuevo agente en sus relaciones con la fisiología, asintiendo desde luego con Sprague, verdadera autoridad en la materia, en que el estado eléctrico de la atmósfera

ejerce influencia preponderante en las cualidades climatéricas propias de una comarca ó región determinada. Avanzando un poco más en este orden de inducciones, puede conjeturarse que los higienistas del porvenir obtendrán indicaciones muy útiles de la variación averiguada, pero no bien definida, del meridiano magnético, cuando la ley de tal variación resulte de la prolongada y más esclarecida observación del fenómeno.

Lo hasta aquí averiguado se reduce á la transformación del oxígeno en ozono por la acción del efluvio eléctrico; y sabido es, desde que Waller realizó en 1888 sus hermosos experimentos en Saint-Mary's Hospital, que el ozono, elemento gaseoso vital, interviene de una manera apreciable en el funcionamiento del corazón. Cuanto á los músculos, cerebro, pulmón y diversas partes constituyentes del sistema digestivo, existe en ellos una generación continua de débiles corrientes eléctricas, independientes entre sí, pero de cuyo conjunto resulta la estabilidad ó inestabilidad de la salud del cuerpo humano. Tales corrientes conviene no interrumpirlas ó perturbarlas en su origen ó acción, y tal desequilibrio se produce con la introducción inconsiderada de remedios ó drogas variadas: la electricidad viene á realizar la tesis por excelencia que la higiene se propone. Es muy recomendable, por consiguiente, el empleo razonado de la misma en los cambios electro-fisiológicos ó electro-químicos, porque semejante práctica en el concepto médico equivale indudablemente á remontarse á los orígenes mismos de la vida. Por desgracia los que tal hacen carecen todavía del arsenal de observaciones que es necesario tener para que semejante práctica sea concienzuda; mas tal deficiencia no podría ser objeto de reproche dado que la electricidad data de ayer tan sólo. El porvenir, sin embargo, resérvale campo vastísimo á sus aplicaciones.

Sería imprudencia indisciplinable, por tanto, tomar á broma algunos sistemas de tratamiento por la electricidad, porque los resultados que se obtengan pueden ser de incertidumbre. La medicación catafórica, por ejemplo, ó sea la administración de remedios reconocidamente eficaces por la piel, mediante el empleo de corrientes continuas, es digna de muy especial atención.

Los experimentos realizados en este sentido arrancan de seis años atrás; pero en el Congreso que en 1890 se celebró en Berlín, el asunto hízose objeto de muy serio estudio. Más recientemente el sistema recibió de Edison la resonancia que da á todo lo eléctrico la autoridad de tan afamado inven-

tor, y lo que es más digno de tenerse en cuenta, el *modus faciendi* hábil y acertado que caracteriza los trabajos que salen del laboratorio de inventos del electricista americano.

Sabíase de larga fecha que la ósmosis permite á una solución atravesar un tabique poroso, quedando á un lado una de las partes que constituyen la solución, y transportando la otra parte al lado opuesto. Pues bien: no otra cosa que una membrana osmótica viene á ser la piel del cuerpo humano, y el empleo de la misma como diafragma poroso, tal fué la particularidad con que el talento de Edison dió forma práctica al problema.

Se comprende, dado que la ósmosis, efecto de capilaridad, consiste en el fondo en una acción mecánica infinitesimal, ha de encontrar en la corriente eléctrica un agente muy propicio. Ésta, en efecto, que es un eficazísimo divisor, como lo demuestra la electrolisis, presta á la capilaridad la energía de que há menester para que el transporte endosmósico se produzca. Sin penetrar, pues, en las causas roncón-ditas de tales fenómenos, es indudable que podrá bastar el conocimiento de sus efectos para que la práctica concienzuda de la ósmosis permita la conservación ó restablecimiento del estado de salud del cuerpo humano, beneficio inapreciable por otros medios no siempre logrado.

Este solo es de tal magnitud, que bastaría para hacer perdonar á la electricidad los peligros que entraña, si en realidad no poseyera la técnica eléctrica medios suficientes para la evitación de dichos peligros. En cambio, vislúmbranse para el nuevo agente tales beneficios en el orden de aplicaciones que los ilustrados electricistas de la *Society of Art* han examinado, que bien podemos prometernos para un próximo porvenir una lisonjera transformación en los procedimientos clásicos que, en general, la Medicina practica, para sustraer á la humanidad de la triste esclavitud de sus dolencias físicas.

DR. A. F. TIFFON.

## DESTRUCCIÓN DE LAS RATAS

POR MEDIO DE UN VENENO TÍFICO.

De día en día se ve más confirmada la observación de que cada especie animal responde preferentemente á la acción de determinado agente infeccioso, como si en la lucha por la existencia entre el mun-

do macro-orgánico y el micro-orgánico se establecieran corrientes de afinidad siempre invariables, constituyendo aquellos agentes especificidad patológica.

Los ejemplos abundan: la cabra es refractaria á la tisis; el virus rábico tiene preferencia por el perro, y el del tétanos por el caballo. Y llegan á sistematizarse de tal manera á veces los agentes patógenos, que exclusivamente atacan una especie animal y sólo á ella. Así, se ha descubierto recientemente un hongo parasitario que ataca á los abejorros y á los gusanos de tierra, destruyendo por entero estas calamidades de la agricultura, y que hasta ahora en ningún otro animal ha sido dable hallar.

Fundado en la ley de la afinidad específica, el sabio descubridor de la bacteria específica de la difteria, M. Loeffler, consultado por el Gobierno helénico acerca de un remedio para extinguir la formidable invasión de ratas que devastaban los ricos campos de la Tesalia, se dedicó á investigar cuál podría ser el agente que tuviera elección por las ratas, al tiempo que fuera inofensivo para cualquier otro animal, y en particular para el hombre; y tras pacientísimos trabajos de observación y de experimentación, ha venido en conocimiento que la rata padece *especial* fiebre tifoidea, y una vez conseguido aislar y cultivar el microbio de la enfermedad, resulta altamente mortífero para otra rata, ya se ingiera ó ya se inocule.

Por otra parte, resulta ser del todo inofensivo para todos los animales domésticos y para el hombre, aun ingiriendo grandes cantidades, habiendo sido M. Loeffler el primero en someterse á la experimentación.

En unión del Director del Laboratorio de Bacteriología de Atenas, procedió M. Loeffler á la extinción total de la plaga de ratas que asolaban la Tesalia, impregnando de caldo conteniendo cultivos de los microbios patógenos, trozos de pan que distribuían á los campesinos para que éstos los colocaran á la entrada y dentro de las galerías subterráneas construídas por los roedores.

Para demostrar la perfecta inocuidad del preparado, ante numerosos comisionados comieron varios trozos de pan los dos experimentadores, dándolos á comer, además, á varios perros, gatos y aves, mostrándose todos perfectamente refractarios á la acción del especial microbio tífico, que tan mortífero es para las ratas.

En efecto, al cabo de pocas semanas de establecido el tratamiento, M. Loeffler recibía numerosos telegramas y cartas de felicitación de casi todos los

puntos de la comarca. Sin exagerar los cálculos, se había preservado de una destrucción cierta una recolección que ascendía á más de 50 millones.

DR. ARTURO GALCERÁN.

## BIBLIOGRAFÍA.

ENSAYO DE LA PUREZA DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS.—Guía práctica para los efectos de los laboratorios de Química y de Microbiología, por *C. Krauch*: Liege, Marcel Nierstrasz, éditeur.

Es obvio que la primera condición de éxito en los análisis químicos consiste en la pureza de los reactivos: el *desideratum* fuera emplearlos *química-mente puros*. Mas, por desgracia, no siempre se encuentran en tal estado, y de aquí la necesidad de someterlos á su vez á un detenido examen, y por ende la conveniencia de conocer los procedimientos que á tal resultado conducen, que es lo que constituye el objeto del trabajo de M. C. Krauch, publicado recientemente en Liege, y expuesto con mucho orden y conocimiento profundo de la materia.

Al número de más de 300 ascienden los reactivos que el autor somete á detenida investigación, determinando de cada uno su sinonimia, su composición, sus propiedades, los ensayos comprobatorios de su estado, la dosificación, empleo y especies comerciales que existen.

La utilidad del libro de Krauch es á todas luces evidente.

INTRODUCCIÓN Á LA FISIOLÓGÍA, por el *Dr. Camilo Calleja*.

Acaba de ver la luz pública esta interesante obra, destinada á llamar poderosamente la atención de los hombres dedicados al estudio de las ciencias naturales, y de cuyo contenido, quizás antes que cualquiera otra periódica publicación, ha dado cuenta la NATURALEZA, CIENCIA É INDUSTRIA por conducto de nuestro redactor en jefe, quien en un buen razonado juicio crítico trazó las líneas generales de la producción del Sr. Calleja y avaloró su doctrina.

En este número viene inserto, además, un trabajo de síntesis de la obra, hecho por el propio autor, que muy bien se podría considerar como el prólogo de la misma.

## NOTAS VARIAS.

### VALOR COMPARATIVO DE VARIOS CALORÍFUGOS.

Los siguientes coeficientes los ha determinado M. Hepward, y pueden servir á los constructores é industriales para la elección de la substancia más á propósito para preservar de pérdida de calor las calderas, canalizaciones, etc.:

Pelo.....	11,4
Yute.....	13,2
Tela.....	11,7
Algodón cardado.....	8,1
Plumón.....	6,2
Serrín de corcho.....	13,6
Idem de madera.....	14,2
Amianto.....	47,9
Yeso.....	36,2
Magnesia calcinada.....	14,7
Arena fina.....	66,3

### TEMPERATURA DE IGNICIÓN DE LOS GASES ELECTROLÍTICOS.

Haciendo pasar los gases electrolíticos á la presión atmosférica ordinaria á través de un tubo de cristal contenido en un cilindro de hierro laminado, sumergido en un baño de cloruro de zinc en estado de ebullición, ha observado Meyer que, si se hace pasar el gas después de elevada el agua del baño á la temperatura de ebullición, ocurre súbitamente considerable explosión; en cambio, si antes el tubo se llena de gas electrolítico, y después se introduce en el baño de cloruro de zinc hirviendo, se forma agua sin explosión.

Asimismo, si se interrumpe el paso del gas y se calienta después el baño hasta ebullición, se obtiene también explosión violenta con sólo restablecer la corriente del gas.

La temperatura alcanzada fué de 730° C.

Operando en un baño de bromuro de zinc no se consigue explosión alguna, y la temperatura alcanza sólo 650° C.

La temperatura de ignición oscila entre 650 y 750° C.

### UN BUSTO DE CARBÓN.

De una mina de Pensilvania se extrajo recientemente un bloque de antracita tan enorme (1<sup>m</sup>,5), que desde luego hizo concebir el propósito de consagrarle á un objeto que permitiera guardar testimo-

nio de su magnitud. Resolvióse, desde luego, labrar con él un busto; y después de maduras reflexiones, acordóse que éste fuera el del Presidente futuro de la República, M. Cleveland. Será un modelo estatuario sin par, que figurará en la Exposición como supremo ennoblecimiento de una materia que si es de la mayor utilidad al hombre, constituyendo lo que podríamos llamar el *pan fino de la industria*, ya que la hulla es el pan común, nunca empero, que sepamos, habiáse destinado á fines suntuarios. La antracita y la hulla serían excelente materia escultórica para representar un Presidente negro si aquella gran República le pudiera tener; mas las leyes de la democracia modelo, cantada por Laboulaye é idealizada por muchos que no han penetrado la íntima estructura de aquella organización político-social, excluyen liberal y paladinamente á los negros de una magistratura suprema, para la cual no sabemos que antropólogo alguno haya declarado su incapacidad. Ello es que ningún negro puede aspirar á la Presidencia de los Estados Unidos, aun con haber nacido en el país y hallándose en el pleno goce de los derechos de ciudadanía. Ni el carbón, ni el mármol, ni el marfil, nunca, pues, podrán representar la negra figura de un elegido de esa raza.

#### LA REPRESENTACIÓN DE LOS CHOQUES FERROVIARIOS.

Lo extraordinario es lo corriente en las cosas que se producen en el país *yankees*; pero ahora la Exposición de Chicago diríase que saca de quicio á aquellos excéntricos habitantes, porque en muchos de los proyectos que el gran certamen sugiere, la originalidad raya en los linderos de la demencia. Trátase, en efecto, por un mecánico norte-americano, de ofrecer á los visitantes de la Exposición la imagen viva, palpitante, de un choque ferroviario. Aunque el siniestro sea de mentirijillas, nada nos parece menos á propósito que semejante espectáculo para distraer á forasteros que, al viajar en los disparados trenes americanos, no podrán sustraerse fácilmente á la idea de un peligro que el mecánico *yankees* les quiere representar á título de diversión, y, claro está, por su dinero.

El proyecto reviste esos caracteres de aparatosidad y magnitud que desde luego revelan la factura americana. Consiste, en efecto, en el levantamiento de un circo capaz para contener 30.000 personas, en cuya pista habrá dos vías circulares concéntricas por donde circularán dos trenes. Un sistema de agujas, convenientemente dispuesto, permitirá lanzar uno de los trenes á la vía que el otro recorre y pro-

ducir, por tanto, el espectáculo de una colisión, con las necesarias variantes de velocidad y contraposición ó paralelismo de marcha. La emoción será viva, y el espectáculo, en cuanto cabe, variado. El público podrá regodearse viendo la agilidad de los maquinistas, fogoneros y conductores de los trenes, tirarse del suyo respectivo al tiempo de ir á producirse el choque. Si alguna vez fallan, al interés natural del espectáculo agregaráse, claro está, la emoción fuerte de verlos reventar en plena pista, lo cual deberá constituir el colmo de la diversión. Aún cabe imaginar que por un refinamiento de excentricidad se darán sesiones extraordinarias en que esos accidentes, al fin y al cabo muy naturales, se producirán concienzuda y deliberadamente, lo cual, si se quiere, constituirá una experimentación *in anima vili* muy propia para formar viajeros, si no expertos, por lo menos resignados.

#### UN RELOJ DE PAPEL.

Le ha expuesto en sus escaparates un relojero de Munich, y con razón se dice de él que es único en su clase. Lo singular de este instrumento es que tiene la respetable antigüedad de diez años, lo que previene toda sospecha respecto de su funcionamiento. El reloj, en efecto, marcha perfectamente, sin que el desgaste de sus piezas, que son todas de papel, haya alterado la precisión que le dió el constructor. El reloj no es de bolsillo: es de péndulo, cuya pieza, así como el pedestal, son también de papel. El peso de esta obra singular no llega á 200 gramos.

#### EL TELÉFONO ENTRE NEW-YORK Y CHICAGO.

1.520 kilómetros es la longitud de esta línea telefónica, la más larga de las existentes hasta el día; y como tiene circuito metálico, la longitud total del conductor, ida y vuelta, es, por tanto, de 3.040 kilómetros. Fórmala un alambre de cobre de 4 milímetros de diámetro, cuyo peso kilométrico es de 110 kilogramos. El peso total de cobre empleado resulta ser, por consiguiente, de 375.000 kilogramos. Para neutralizar los efectos de inducción, el conductor va formando en su desarrollo entrecruzamientos á distancias iguales. Excepto en los vanos que cruzan ríos y en las inmediaciones de New-York, en que se ha empleado cable, el resto del conductor va al descubierto. Los postes, cuya altura es de unos 12 metros, son de cedro ó castaño y se hallan además muy próximos, porque siendo 42.750 los que tiene toda la línea, corresponden unos 28 por kilómetro.

El aparato que se emplea es de un modelo especial americano para la comunicación á grandes distancias. Dada la longitud de la línea y el elevado coste que tiene, no es extraño que la comunicación se haga pagar cara: en efecto, la tarifa es de nueve pesos por cinco minutos de conversación, no obstante lo cual se espera con confianza en el éxito de la empresa, toda vez que es grande la utilidad que de la línea obtendrán los hombres de negocios de ambas ciudades. Una de las conversaciones más notables que se cruzaron el día de la inauguración, fué la que tuvieron el profesor Graham Bell, inventor del teléfono, y M. Hubbar, distinguido electricista que cooperó con aquél en el establecimiento de la primera línea telefónica, la misma que, hoy prolongada, permite telefonar con Boston á una distancia de 1.920 kilómetros.

### EL MICRÓFONO EN LA PRÁCTICA MÉDICA.

Una de las aplicaciones más importantes del micrófono es indudablemente aquélla que permite por su medio reconocer y entre sí distinguir las enfermedades que radican en alguna de las grandes cavidades del organismo. Mayormente para la auscultación de los aparatos respiratorios y cardiacos ha recibido recientemente favorable aplicación en manos de Mount Bleyer, de Nueva York, quien se propone dar á conocer el resultado de sus investigaciones en el próximo Congreso internacional que se celebrará en Roma, y describir el *micrófono-estetoscopio* de su invención, por cuyo medio diferencia los ruidos más débiles del corazón, de los pulmones y de los vasos, y diferenciarlos claramente de otros. Mayormente en los casos de muerte aparente el micrófono-estetoscopio puede prestar importantísimos servicios.

### EL GRAVÍGRAFO.

Para la construcción de este interesante aparato, que su propio autor ha descrito en las páginas de nuestra Revista, el Ministerio de la Guerra ha señalado un modesto presupuesto de 2.000 pesetas. Esta resolución, que honra al Sr. Azcárraga, la ha tomado el departamento de Guerra en vista de los informes altamente lisonjeros que acerca del invento de nuestro querido amigo y colaborador, el ilustrado geodesta é ingeniero militar D. Eduardo Mier, han formulado la Academia de Ciencias y los Cuerpos consultivos del ejército, cuya opinión autorizada se ha solicitado.

Innecesario es que digamos que de los resultados

que se obtengan de la experimentación del *gravígrafo*, resultados que confirmarán, no lo dudamos, las esperanzas que en tan concienzudo aparato ha fundado el inventor, daremos oportuna cuenta á nuestros lectores.

## RECREACIÓN CIENTÍFICA.

### LA CREMACIÓN..... EN EL TEATRO.

Cremación de mentirijillas, que producía la ilusión de una incineración verdad al público numeroso que acudía todas las noches al teatro Edén, de Nueva York, en busca de la fuerte emoción que producía el espectáculo.

Éste le relata nuestro colega neoyorkino *La América Científica*, y la ilustración adjunta ayudará á la comprensión de tan interesante juego ilusionista.

En el centro del escenario y rodeada de plegadizo biombo vese una mesa, y sobre ésta, de pie, hállase la hermosa más ó menos vestal aparentemente destinada al sacrificio. A manera de dosel pende, recogido sobre la cabeza de la muchacha, denso paño, que al poco rato de haber empezado el espectáculo desdóblase en forma de

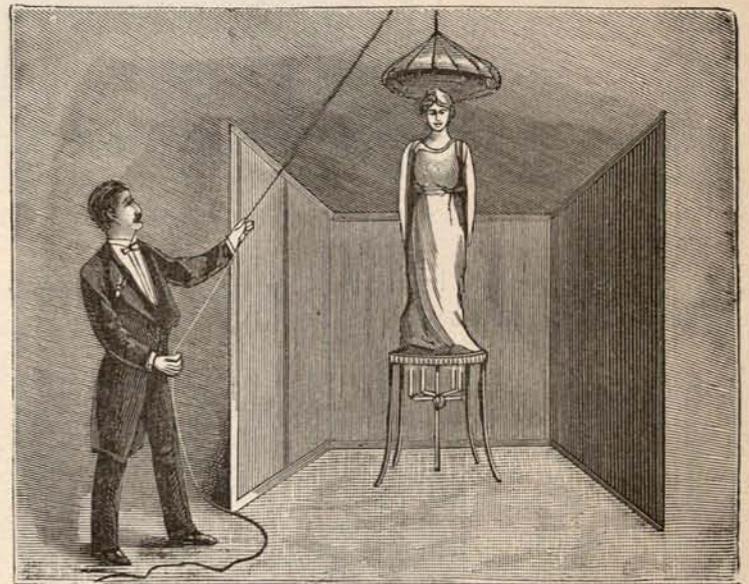


Fig. 1.

cilindro y cae flotante hasta dejar oculta la figura de la víctima.

La mesa queda al descubierto. Sostienenla cuatro pies, y para indicar que el espacio está vacío aparecen á mitad de su altura cuatro bujías encendidas.

El operador muestra al público que el velo cilíndrico dentro del que quedó oculta la cuitada doncella condenada á cruel incineración, no tiene abertura lateral alguna; cosa fácil, porque el público se halla dispuesto á no ver más que lo que quieran enseñarle. No hay, pues, en apariencia, por lo menos, más abertura que las de las bases del cilindro.

Hecho esto, empieza el auto de fe. Un disparo sumario y compendioso tanto como estridente se encarga de prender la llama que ha de devorar á la virgen condenada al sacrificio.

Densa columna de humo confundida entre vivas llamaradas denuncian la incineración. Ni un grito de dolor proferido por la víctima turba la imponente grandeza del espectáculo.

El público se halla consternado.

El fuego tarda en extinguirse; mas cuando la llama al fin cesa y las últimas espirales de humo han ido á confundirse en el cielo pintado del teatro, levántase el

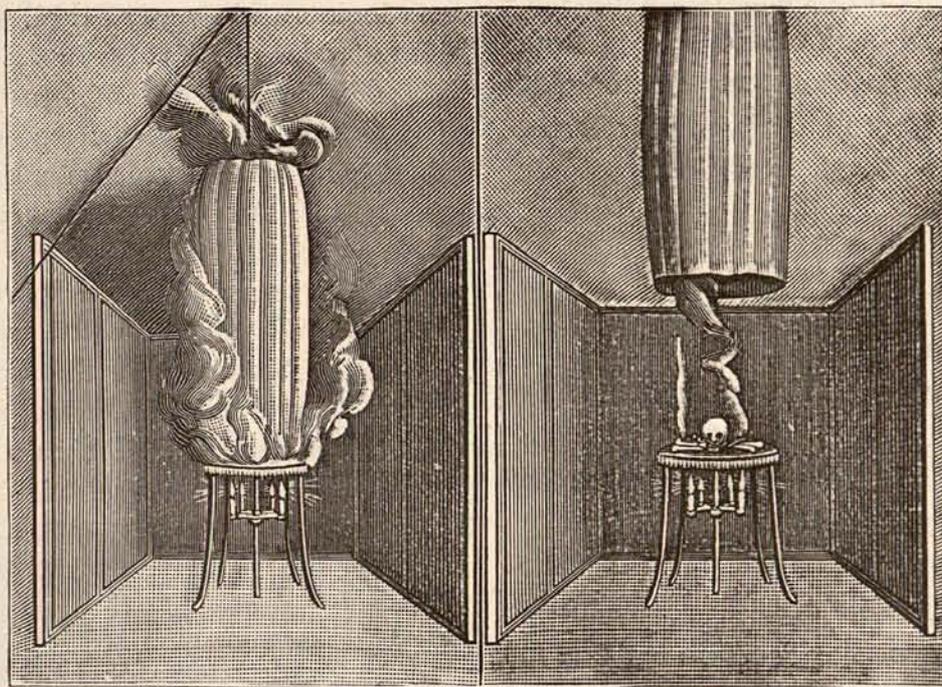
velo, y de aquella beldad vaporosa que ojos extasiados contemplaron, sólo queda un montón de huesos enrojecidos, revueltos en ceniza y brasas, y un mondo y vaciado cráneo cuyas cavernosas cavidades visuales aséstanse sin ver á los aterrorizados espectadores.

¿Dijimos aterrorizados? Hicimos mal; más propio es decir ilusionados, por la magia sorprendente de tan torvo espectáculo.

¿Cómo se produce la ilusión?

Muy sencillamente. El colega neoyorkino nos lo explicará.

Es una variante, viene á decir, de la suerte de la ca-



Figs. 2 y 3.

beza cortada y otras basadas en el empleo de espejos. La mesa sólo tiene dos patas; las otras dos que el espec-

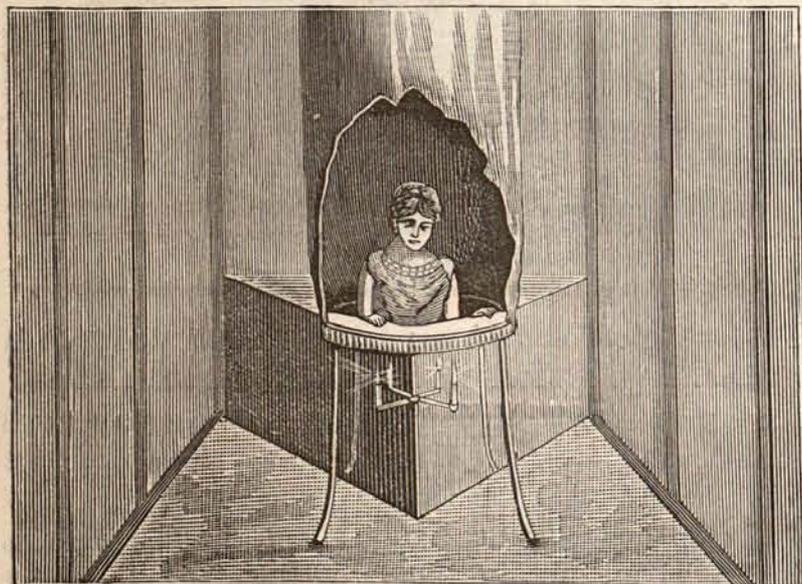


Fig. 4.

tador ve sólo son simples reflejos. El estante central sólo lleva dos bujías, y si se ven dos más se debe al fenómeno de reflexión.

Debajo de la mesa, y convergiendo hacia el estante del centro, se hallan dispuestas convenientemente dos lunas de espejos que forman entre sí un ángulo de 90 grados, y otro de 45 con los paños laterales de la pantalla.

Por medio de tal disposición, estos paños laterales, que son del mismo color que el velo, se reflejan en el espejo y aparecen como una continuación de éste. La caja triangular, de la cual los espejos forman dos caras, tiene un tope compuesto en parte de la tabla de la mesa y en parte de secciones de espejo para reflejar el paño central.

Conocido el aparato, su manera de funcionar es evidente. Al tapar el cilindro de paño á la virgen, se escapa inmediatamente ésta por una trampa que se halla encima de la tabla de la mesa, y coloca en su lugar los huesos y los fuegos artificiales que se encienden inmediatamente.

MADRID

IMPRESA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO

Don Evaristo, 8