

REVISTA

DE TELÉGRAFOS.

APRECIACIONES SOBRE LA METEOROLOGIA.

Pocas naciones de Europa ofrecen en su constitucion fisica un suelo mas desigual que nuestra España. Pocas por consiguiente son tambien las que deban prestar mas atencion al estudio de la meteorologia. La Suecia, el Austria y la Suiza, tienen en lo quebrado del terreno no poca semejanza con España; pero ninguna de ellas posee un sistema de montañas mejor definido, las cuales corriendo en direcciones bastante bien determinadas, hacen ver desde luego que este sistema es uno de los mejores de Europa, conocido con el nombre de *espérico*.

El estudio de la meteorologia, si no desarrollado al compás de otras ramas de las ciencias de observacion, lo está, sin embargo, en grande escala, con especialidad en las naciones ya citadas. En nuestra patria, preciso es confesarlo, hoy comienza á tomar nueva vida; hasta hace pocos años apenas se contaba tal cual observatorio, mientras en la actualidad se establecen y multiplican en toda la Península.

Nadie puede desconocer la inmensa importancia del estudio de los fenómenos atmosféricos; el conjunto de todos los hechos que tie-

nen lugar en el medio que nos rodea y dependientes de su naturaleza íntima, constituyendo la meteorologia, forman ciertamente una de las ramas mas interesantes de la fisica. El vasto campo que se ofrece, apenas explorado por la mano de la ciencia en sus multiplicadas manifestaciones, necesita enmedio de la oscuridad que reina en sus secretos, investigaciones sin cuento, trabajo sin descanso y auxilio eficaz por parte de los Gobiernos.

Como estudio completamente de observacion y de constancia, há menester mas que ningun otro de verdadero entusiasmo por parte del que lo cultive; de ahí que hasta el día esté circunscrito á un reducido número de personas. Repetidas veces acontece que fenómenos de inmediato interés, sucesos que bajo el dominio del mundo del saber serian inapreciables datos para futuros descubrimientos, pasen desapercibidos, ó cuando mas, aparecen desfigurados en la prensa política como consecuencia precisa de ser comunicados por personas ajenas á la ciencia.

Por esto en otros países los centros de observacion se van aumentando de día en día de una manera admirable. Por esto la Suiza en una extension de 3.000 leguas cuadradas próxi-

mamente, cuenta mas observatorios que muchas potencias de las que tienen 15 y 16.000 leguas cuadradas.

Pero no basta ciertamente que determinadas localidades de Europa se afanen en adelantar y profundizar los conocimientos actuales en esta esfera científica; desgraciadamente es tal la íntima relacion que existe entre las causas y fenómenos verificados en todas partes en la climatología, que hacen hasta cierto punto estériles muchas cuestiones sin la intervencion armónica de todos los países de Europa. En otra ocasion, al tratar el mismo asunto, expusimos en la REVISTA algunas consideraciones sobre esto, y aquellos de nuestros lectores que deseen mas pormenores, pueden ver el número del 15 de Junio del pasado año de 1862.

Entonces como ahora, abrigamos la esperanza de que las leyes desconocidas aun, los principios fundamentales que rigen los fenómenos envueltos en el misterio de la naturaleza, podrán con el tiempo sujetarse á un encadenamiento científico, á una dependencia íntima bajo el imperio de nuevos descubrimientos, y una gran parte de la meteorología quedará entonces sujeta á fórmulas determinadas que señalarán una nueva era en los progresos de la sociedad.

Mas para que esto se verifique, para que los albores de hoy se conviertan en claridad completa, hácese indispensable aprovechar los medios disponibles suministrados por todas las esferas del saber.

Nada diremos de los que en estos momentos se imponen la ingrata tarea de descubrir las leyes que presiden á los cambios atmosféricos y creen ya poder hacer predicciones en esta delicada materia. Halagados por un espíritu ilusorio, sin datos suficientes, sin antecedentes serios, en una palabra, sin esa infinita série de observaciones indispensables en todas partes y por mucho tiempo, lanzan ya deducciones profetizando casi día por día los hechos atmosféricos de un año para otro. Cuando se pretende poder anunciar que se está en estado de manifestar con certeza el tiempo que hará

en un lugar dado como acontece hasta por hombres de escasísimos si no negativos conocimientos científicos, preciso se hace tambien que hombres autorizados pidan explicaciones y hagan patente los errores con que se pretende embaucar la opinion pública.

No debe llamar mucho la atencion por otra parte que pase en esta materia lo que en muchas otras ha pasado en manos del charlatanismo; pero cuando personas como Mr. Mathieu se levantan en Francia y pretenden establecer leyes inmutables basadas sobre sólidos cimientos, entonces ya varía la cuestion, y por mas que la ciencia tenga, por decirlo así, un presentimiento de lo falso de los hechos, no basta seguramente la creencia, es preciso la demostracion, y esto es lo que ha hecho el célebre Mr. Le Verrier, director del observatorio de Paris.

He aquí, pues, cómo se expresa este distinguido sábio en su comunicacion al Ministro de Estado.

«Señor Ministro.—Me habeis hecho el honor de comunicarme una peticion dirigida al Emperador por Mr. Mathieu de la Drôme, reclamando al mismo tiempo mi opinion con motivo de las teorías de mi antiguo colega de la asamblea legislativa.»

Ya Mr. Mathieu habia dado conocimiento á la Academia de estas mismas cuestiones por varias cartas y al público por la prensa. Además habia dirigido al Excmo. Sr. Ministro de Instruccion pública y de cultos una carta minuciosa, despues reproducida á la cabeza de un opúsculo en que expone alguna de sus reglas fundamentales.

Estas comunicaciones no han sido acogidas con benevolencia por la Academia de ciencias, y el dictámen de la seccion, á la cual el Ministro envió la referida carta, está lejos de aceptar la teoria de Mr. Mathieu.

Sin embargo, puesto que el autor llama la atencion del Emperador, he creido que satisfaria los deseos de S. M., haciendo de la teoria de Mr. Mathieu, tal como la ha expuesto en su

folleto, un estudio suficiente para emitir mi modo de pensar sobre este asunto. Al seguir á Mr. Mathieu en su terreno, el de las cifras, quizás no llegaré á las mismas conclusiones que él. De este modo, al menos, no tendrá motivo para quejarse de que se le haya juzgado sin un exámen sério y detenido.

Mr. Mathieu funda sus investigaciones en la cantidad de lluvia, y en las observaciones meteorológicas empezadas en Ginebra el 1.º de Enero de 1796 por Mr. de Saussure, y continuadas despues sin interrupcion alguna. Considera la cantidad de agua caída y recogida cada dia; agrupa los resultados segun la fase de la luna y la hora en que entra en esta fase, y discutiendo lo que él llama *la influencia horaria* de la luna *en su fase tomada aisladamente*, principia con el enunciado de esta regla.

«Setiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre. La luna nueva que tiene lugar entre las 8 y las 9 y 30 minutos de la mañana, da mas agua que la que se verifica entre 7 y 8 de la mañana.

El primer caso se ha presentado 17 veces.

El segundo caso se ha presentado 15 veces.

Los 17 primeros casos han dado 532^{mm} de agua.

Los 15 últimos casos han dado 266.

Media de los primeros casos 31 ⁵/₁₇.

Media de los últimos casos 17 ¹¹/₁₅»

Detengámonos en esta primera regla. Sin duda alguna el autor habrá colocado á la cabeza de sus preceptos el que considera mejor establecido, y hay derecho para que nosotros comencemos por donde él mismo ha comenzado.

Mr. Mathieu no da las diferentes cantidades de lluvia de las cuales se concreta solo á presentar el total. Esto no nos satisface. Comprendemos que el autor ha tratado de abreviar; pero hubiera debido al menos presentar un ejemplo completo como muestra de su manera de discutir. En las investigaciones de estadística la ilusion es fácil; es necesario mucho arte para no caer en los errores que con

frecuencia dimanen de un agrupamiento artificial de cifras.

A fin de llenar este vacío, he recurrido á las publicaciones del observatorio de Ginebra para restablecer las cifras en que Mr. Mathieu se funda.

En el cuadro que sigue se encuentra la indicacion de la cantidad de agua caída en la primera fase de la luna, cuando era nueva en el mes de Setiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre y en las mismas horas indicadas por Mr. Mathieu, es decir, despues de las 7 hasta las 9 y 30 minutos de la mañana. He dado extension á este cuadro para que comprenda las lunas nuevas verificadas entre 6 y 7 de la mañana y entre 9 y media y 12, pareciéndome útil para esclarecer la cuestion consignar lo que pasa antes y despues de las horas indicadas.

Segun la prescripcion del autor, he considerado el dia en que tiene lugar la luna nueva y he pasado por alto aquel en que concluye el primer cuarto. Ignoro si habrá tenido en cuenta una precaucion que yo he tomado. He reducido todas las cantidades de lluvia á una misma duracion de siete dias. Cuando la duracion de la fase era solo de seis dias, he agregado un sexto á la cantidad de agua medida; cuando la fase era de ocho dias he restado un octavo. Por lo demás, esta correccion no tiene ninguna influencia en el conjunto de los resultados.

Conservo en fin, como Mr. Mathieu, el tiempo de Paris, lo cual me es completamente lícito,

Años.	Dia y hora de la luna nueva.	Lluvia en milímetros durante la primera fase.	Media.
			Milímetros.
1844.	15 Setiembre..	6 ^h 44 ^m	42 ^{mm} ⁴ / ₄
1800.	16 Diciembre..	44	0 ⁵ / ₄
1853.	30 Idem.....	45	3 ⁴ / ₄
1854.	25 Setiembre..	21	49 ⁴ / ₄
1812.	4 Noviembre..	23	20 ⁴ / ₄
1842.	4 Octubre...	33	14 ⁴ / ₄
1798.	10 Setiembre..	41	60 ² / ₄
1797.	18 Diciembre..	48	8 ⁷ / ₄
1810.	28 Octubre...	7.. 7	25 ² / ₄
1807.	2 Setiembre..	44	35 ² / ₄
1821.	26 Idem.....	7.46	40 ⁶ / ₄

Años.	Día y hora de la luna nueva.	Lluvia en milímetros durante la primera fase.	Media. — Milímetros.
1833.	13 Octubre...	46	75,0
1832.	24 Setiembre..	47	0,0
1810.	26 Idem.....	48	36,2
1834.	30 Diciembre..	49	0,0
1833.	14 Idem.....	21	23,4
1820.	7 Setiembre..	22	0,0
1852.	13 Octubre... 7..24	24	0,0
1808.	20 Setiembre..	36	25,2
1843.	23 Octubre... 45	45	17,5
1846.	20 Idem..... 53	53	20,8
1831.	4 Diciembre..	57	20,0
1802.	25 Noviembre. 8.. 4	4	49,0
1838.	17 Idem..... 8..11	11	33,7
1854.	22 Setiembre..	42	0,0
1824.	22 Octubre... 43	43	18,6
1799.	29 Setiembre..	43	70,7
1839.	6 Noviembre..	21	19,2
1830.	15 Diciembre..	29	4,5
1834.	8 Noviembre..	33	0,0
1831.	6 Setiembre..	24	31,7
1828.	9 Idem..... 43	43	61,0
1853.	1 Noviembre..	48	7,0
1823.	4 Octubre... 51	51	4,2
1858.	27 Diciembre..	54	7,0
1840.	25 Octubre... 9.. 7	7	107,2
1847.	9 Idem..... 16	16	3,7
1800.	18 Idem..... 21	21	8,9
1832.	22 Noviembre..	26	5,4
1801.	6 Idem..... 33	33	4,6
1815.	1.º Idem..... 42	42	0,0
1848.	27 Setiembre..	45	10,2
1844.	10 Noviembre. 9..46	46	13,0
1854.	20 Noviembre. 40..11	11	38,2
1858.	3 Diciembre..	49	3,9
1855.	9 Idem..... 27	27	5,5
1835.	20 Noviembre..	39	0,0
1824.	20 Diciembre..	54	29,4
1814.	13 Octubre... 57	57	14,2
1804.	2 Noviembre..	59	24,3
1855.	11 Setiembre.. 11.. 4	4	21,6
1845.	1.º Octubre... 8	8	49,5
1807.	14 Noviembre..	34	29,5
1837.	29 Octubre... 42	42	40,3

Se ve, pues, que cuando la nueva luna se verifica de 6 á 7 ó de 9 y media á 11 y 12, la lluvia es de 21 á 22 milim. por término medio.

Tambien es de 21 á 22 milim. cuando la luna nueva concluye entre 7 y 8 de la mañana.

En fin, cuando la luna nueva termina de 8 á 9 y media, la cantidad media de lluvia es siempre la misma.

De todo lo cual se concluye que la pretendida regla dada por Mr. Mathieu para Ginebra no es fundada.

Ahora, pues, que tenemos á la vista el cuadro completo de los números, podemos decir que el hecho ilusorio de Mr. Mathieu es evidente, y producido por la gran cantidad de lluvia (107^{mm}) caída en Ginebra en 1840, durante la primera fase de la luna, comenzada el 25 de Octubre á las 9 y 25 minutos de la mañana. Suprimase este año 1840 y nada queda absolutamente de la ley; en los otros quince años en los cuales la luna nueva ha sido de las 8 y 11 minutos á las 9 y 26 minutos de la mañana, lo cual, segun la teoría de Mr. Mathieu, produce el gran período de lluvia, la cantidad media es por el contrario solo de 18¼ milim., es decir, la mas corta de todas. Esta contestacion sacada de los números puede aun presentarse de otra manera bajo la cual admirará á todo el mundo.

La cantidad media de lluvia en las circunstancias lunares consideradas es de 22 milímetros, segun acaba de verse. Pues bien, en los diez y siete años en que la luna nueva se ha verificado entre 8 y 9 y media, y que segun Mr. Mathieu debía llover abundantemente, *ha habido once* en los cuales la lluvia está debajo de la media y *seis solamente* en que es superior á esta media. ¿Cómo se entiende, pues, le preguntamos nosotros, una ley que es falsa mas de la mitad del tiempo? Creo que si Mr. Mathieu hubiese considerado la cuestion desde un principio bajo este punto de vista, hubiera sacado una consecuencia diametralmente contraria de la regla que ha establecido.

Por otra parte, se sabe perfectamente que cuando se quieren establecer leyes físicas es necesario evitar toda combinacion de cifras, en la cual el resultado sea influentado por un hecho único como ha sucedido en el caso actual. La primera regla dada por Mr. Mathieu, habiéndose demostrado que es falsa, no creemos necesario entrar aquí en un exámen detallado de las otras leyes del autor, limitándo-

nos á decir que todas ellas se encuentran peor fundadas, y que Mr. Mathieu ha tomado por reglas lo que solo es la expresion de la extrema variabilidad de los fenómenos de la lluvia.

Nosotros hemos visto una espesa capa de granizo en el patio de la Escuela de Minas, mientras que en el Observatorio no habia caido nada.

Las calles del Gross-Caillou han sido inundadas sin que en el Panteon hubiese la mas ligera apariencia de lluvia.

Si hemos discutido ante todo los hechos y los números en que se funda M. Mathieu, no quiero esto decir que renunciemos á juzgar tambien la cuestion desde el punto de vista de la *razon*. Veamos pues si es posible creer que en el mismo instante que tiene lugar la luna nueva, se ejerza una influencia sobre el tiempo.

(Se continuará.)

J. RAVINA.

ESTUDIOS ELEMENTALES DE FISICA.

SOBRE EL PUNCTUM COECUM DE LA RETINA.

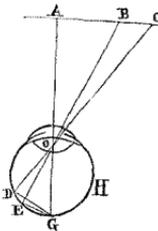
Quien haya estudiado los ojos considerados como instrumento de óptica, habrá indudablemente quedado admirado al ver la maravillosa sencillez de su estructura, y cuán bien llenan el objeto á que están destinados. En todo el universo resplandece la infinita sabiduría del supremo artifice, ciertamente; pero en la fábrica de los ojos se deja ver de una manera tan especial que con razon los llama Galeno *milagro del Criador*.

No siendo nuestro objeto ocuparnos de todas las propiedades ópticas del ojo, porque fuera trabajo árduo á la vez que infructuoso encontrándose suficientemente descritas en los libros, nos limitamos á fijar por un momento la atencion sobre un fenómeno notable. Sabido es que si marcados sobre un papel blanco dos puntos negros distantes entre sí algunos centímetros, se cierra un ojo, el izquierdo por ejemplo, y se mira fijamente con el otro el punto de la izquierda, primero de muy cerca y luego se va gradualmente alejando el papel á cierta distancia, desaparece el de la derecha. Evidentemente el observador no percibe la imagen de dicho punto, no obstante de pintarse en el interior del ojo. Esta parte de la retina, en que puede dibujarse y

no verse la imagen de un objeto, ha recibido el nombre de *punctum caecum*, denominacion que le ha sido dada probablemente por el abate Mariotte.

Hasta aqui nada hay de que no esté enterado el lector que se encuentre algo iniciado en la ciencia, pero lo que tal vez no conozca del todo, ó acaso jamás haya pensado en averiguar, es el máximo de superficie que puede quedar dibujada sin ser distinguida. A fin de ilustrarle sobre el particular expondremos de un modo sencillo las observaciones que deben verificarse para lograr un resultado satisfactorio.

Píntase sobre un carton blanco un punto negro á la izquierda y á distancia de 7 centímetros (en lo sucesivo todas las medidas lineales se referirán á esta unidad) otro, que es centro de una elipse, cuyo eje mayor, en sentido perpendicular á la recta que une ambos puntos, debe contar 2,58, valiendo 1,9 el menor. Construida la curva y pintado de un color oscuro el espacio que determina, se repite la operacion de que antes se ha hablado. Cuando el intervalo entre el papel y el ojo es de unos 26,1, desaparece toda la figura de la derecha, previos algunos tanteos; concluyéndose de aqui que no es solo un punto lo que sin ser visto se dibuja sobre la retina, sino una superficie apreciable. Para esta distancia del ojo, las dimensiones que se acaban de asignar á los ejes de la elipse son las máximas; pero es claro que si aquella crece estas aumentan tambien, aunque es facil convencerse por la experiencia de que la relacion $\frac{2,58}{1,9} = 1,357$ permanece sensiblemente invariable.



La valuacion de las dimensiones de la elipse imagen puede efectuarse, bien por medio de un procedimiento gráfico teniendo cuidado de tomar en mayor escala los ejes y demás líneas que luego consideraremos, para atenuar los errores, bien haciendo uso del cálculo, lo cual es mas elegante y acertado; damos por consiguiente la preferencia á este, y vamos á indicar el camino que para llegar á obtener un resultado aceptable puede seguirse, en el supuesto, por cierto bien

admisible, de ser plano el espacio sobre que está la pequeña elipse.

Sea H el ojo del observador que mirando el punto A no se percibe de BC , eje menor de la elipse exterior, trátase en primer lugar de determinar DO y EO , para conocer la cuerda DE , imagen de BC . Antes de entrar de lleno en la cuestión calcularemos los ángulos AOC y AOB de los triángulos rectángulos ACO y ABO . Admitiremos que la longitud del eje del ojo vale 2,36, la distancia del centro de la retina al del cristalino 1,86, y 0,5 la separación entre este punto y la córnea. AO valdrá en tal concepto $26,1+0,5=26,6$. Llamando, pues, r al radio de las tablas, y considerando que $AC=8$ y $AB=6,1$ con bastante aproximación, se tiene

$$\text{tang. } AOC = \frac{r \times AC}{AO} = \frac{r \times 8}{26,6};$$

$$\text{tang. } AOB = \frac{r \times AB}{AO} = \frac{r \times 6,1}{26,6};$$

tomando logaritmos y efectuando los cálculos, es

$$AOC = 16^\circ 44'; \quad AOB = 12^\circ 55',$$

de donde

$$AOC - AOB = DOE = 3^\circ 49'.$$

Adquiridos estos datos que han de servirnos en adelante, principiemos por hallar las expresiones de las hipotenusas OC y OB , para las cuales hay

$$OC = \frac{r \times AC}{\text{sen. } AOC} \quad (1); \quad OB = \frac{r \times AB}{\text{sen. } AOB} \quad (2).$$

Ahora bien: distando O muy poco de la circunferencia y siendo de pocos grados los ángulos $DOG = AOC$ y $EOG = AOB$, sin grave error pueden suponerse rectángulos los triángulos DGO y EGO , en cuyo caso existe semejanza entre los AOC y DGO por una parte y entre los ABO y EGO por otra, de suerte que ha lugar á las ecuaciones

$$\frac{OC}{OG} = \frac{OA}{DO}; \quad \frac{OB}{OG} = \frac{AO}{EO};$$

que conducen á estas otras, despues de una sustitucion

$$DO = \frac{OA \times OG \times \text{sen. } AOC}{r \times AC};$$

$$EO = \frac{OA \times OG \times \text{sen. } AOB}{r \times AB}.$$

Dando valores determinados resulta

$$DO = 1,78; \quad EO = 1,81.$$

Además

$$\text{tang. } \frac{1}{2}(D-E) = \frac{EO-DO}{EO+DO} \cdot \text{tang. } \frac{1}{2}(D+E),$$

y como se sabe que

$$D+E = 180^\circ - 3^\circ 49' = 176^\circ 11',$$

queda

$$\frac{1}{2}(D-E) = 1^\circ 26'.$$

El ángulo mayor será

$$D = \frac{1}{2}(D+E) + \frac{1}{2}(D-E) = 89^\circ 31' 30'',$$

y el menor

$$E = \frac{1}{2}(D+E) - \frac{1}{2}(D-E) = 86^\circ 39' 30''.$$

Para conocer DE , bastará poner la proporcion

$$\frac{\text{sen. } 3^\circ 49'}{DE} = \frac{\text{sen. } 89^\circ 31'}{1,81}$$

y de aquí

$$DE = 0,12.$$

Con objeto de obtener el valor del eje mayor, llévase en cuenta que la distancia de O al centro de la elipse exterior equivale á la mitad de $OC+OB$, que valen respectivamente $OC=27,8$ y $OB=27,2$ determinadas mediante las formulas (1) y (2) y que la que media entre O y el medio de DE es análogamente la mitad de $DO+EO$. Designando por Y la primer distancia, por y la segunda, por L el eje mayor de la elipse exterior y por l el eje incógnito de la interior, se tiene

$$\frac{Y}{y} = \frac{L}{l} \quad \text{ó} \quad \frac{27,5}{1,79} = \frac{2,38}{l}, \quad \text{de donde } l = 0,16.$$

Finalmente, el área superficial de la imagen, en milímetros cuadrados, será

$$\frac{1,2}{2} \times \frac{1,6}{2} \times \pi = 1,507$$

siendo $\pi = 3,14$... como consta de la geometría, y la relacion entre los ejes $= 1,333$.

El valor de las distancias tal vez varíe algun tanto, y en consecuencia la superficie ciega podrá ser algo mayor ó menor. Apresurémonos á decir, sin embargo, que si esto es así, la variación oscilará entre dos números sumamente próximos á los nuestros, puesto que las diferentes personas en quienes hemos tenido ocasion de observar el fenómeno han dado sensible-

mente el mismo resultado. Por lo que respecta á probar que es una elipse la figura en cuestion, no hay mas que construir diversas curvas cerradas y se verá que solo la que hemos considerado es la que, de las figuras regulares sencillas, se adapta de la manera mas completa al experimento. En todo caso seria una figura rectangular de ángulos fuertemente redondeados.

JOSÉ J. LANDERER.

CAJA EXPLORADORA.

Los frecuentes cruzamientos que no pueden menos de ocurrir en las líneas aéreas á consecuencia de la reunion de distintos hilos sobre un mismo soporte, son causa muchas veces, no solo de interrupciones lamentables por el atraso que ocasionan al servicio, sino de equivocaciones y aun inutilizacion de despachos cuando al tiempo de ocurrir aquellos encuentran desempeñando la manipulacion empleados poco prácticos ó poco inteligentes.

Los contactos entre dos ó mas hilos ocurren por causas diversas, ajenas las mas veces á la rotura de ellos y á la destruccion de cualquiera parte del material. La caida de uno de los superiores por haber escapado del gancho en los aisladores de suspension ó de la caja en los de plancha, basta á producir un contacto cuyos efectos se hacen sentir no ya en una sola linea, sino en varias, segun el mayor ó menor número de direcciones en que se distribuya la supuesta reunion de hilos. Sin embargo, estos como los producidos por solucion de continuidad de algun conductor, son demasiado visibles para que pueda ser larga su duracion, mayormente cuando ocurren fuera del perimetro de las poblaciones, basta la simple recorrida de un celador para remediarlos. Pero hay otros á que concurren causas muy distintas, en cuya estincion se ha empleado algunas veces mas tiempo del que habiera sido necesario para remediar otra averia de consideracion.

El trayecto de las líneas por el interior de las poblaciones, que en nuestro concepto debiera siempre evitarse en lo posible, es causa frecuente de derivaciones y contactos producidos ya por cualquier cuerpo conductor adherido á las palomillas y montantes, que la casualidad ó la malevolencia interpongan, ya por la distension de los hilos ocurrida como consecuencia de una averia mal remediada en las inmediaciones, que muchas veces no es posible apreciar á no practicar un reconocimiento sobre los edificios en que se apoyan los montantes. Reconocimientos que por regla

general se escasean, en razon á la gran dificultad que se encuentra, tanto por la general repugnancia de los moradores, como por la falta de medios para poderlo practicar en muchos de los tejados.

La experiencia ha demostrado que algunos cruzamientos de esta naturaleza han permanecido semanas enteras sin que haya podido encontrárseles, hasta que despues de varias recorridas efectuadas por los oficiales ha tenido que recurrirse á la aguja Wheastone, con cuyo auxilio y teniendo que cortar en muchos sitios los conductores, han podido por fin remediarse. Pero como la referida aguja, tal y como en la actualidad existe en las estaciones, no reúne las condiciones que serian de desear á fin de que las exploraciones con ella practicadas no fuesen tan embarazosas y precisasen con mas exactitud el lugar de la averia, creemos que arreglándola en la disposicion que demuestra la figura del dibujo que acompaña podria dar mejores resultados.

El aparato, objeto de este artículo, á que hemos dado el nombre de *caja exploradora*, y que prácticamente hemos experimentado, si bien no creemos reúna todas las condiciones apetecibles, nos ha dado el resultado que nos habiamos propuesto, á pesar de lo informe de la construccion del que nos hemos servido.

Su volumen, cuyas dimensiones no exceden los límites de 14 centímetros de longitud, 11 de latitud y 7 próximamente de profundidad ó grueso, le hace susceptible de poderse trasportar con comodidad, y su sencillo mecanismo es fácil de comprender, pues solo consiste en la combinacion, por medio de un conmutador de doble contacto *A*, de los conductores *a b c d* que trasmiten la corriente á las agujas ó á tierra, segun la banda que se pretenda examinar.

En cuanto á su uso, tampoco ofrece dificultad alguna; pues su aplicacion sumamente sencilla no exige las mas veces ni aun el corte de los hilos, segun vamos á demostrar.

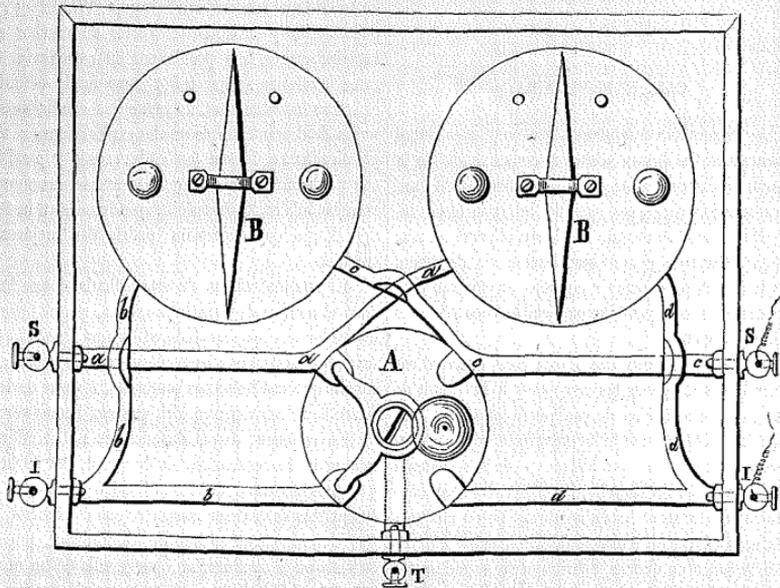
Si con alambre forrado se coloca una derivacion en cada uno de los hilos de una linea (1) y se unen sus extremidades á los botones respectivos *S Y* de un lado de la caja, colocando el conmutador en posicion contraria á las derivaciones, y uniendo al boton *T* otra derivacion que por medio de una cuña ó espiga de hierro se haya fijado previamente en el suelo en paraje húmedo, tendremos que las corrientes que cursen pasarán por los conductores *c b d a*, haciendo funcionar ambas agujas, y recibidas por el conmutador serán trasmitidas á tierra. Si el cruzamiento existe, el

(1) Suponiendo que esta conste de dos conductores únicamente; pero en caso de constar de mas, podrán explorarse de dos en dos.

movimiento oscilatorio de las agujas no podrá menos de ser uniforme.

Caudo la falta de paraje húmedo ó la condicion especial del terreno no permitiesen darle el suficiente contacto para producir una fuerte derivacion, obligando á cortar los hilos, podria tambien operarse con la caja y venir en conocimiento de la existencia del cru-

zamiento con solo introducirla en ambos circuitos, pero cambiando los contactos en una de las bandas: es decir, colocando el hilo superior en el boton inferior y vice-versa, y dejando los brazos del conmutador sobre madera. En este caso cada circuito obraria independientemente sobre su aguja, y la averia se revelaria siempre por el isocronismo de las oscilaciones de ambas.



Además podria determinarse con ella la banda en que existia el cruzamiento, introduciéndola en ambos circuitos como acabamos de indicar, y poniéndola al propio tiempo en comunicacion con la tierra. En este caso, colocando los brazos del conmutador sobre los contactos de una de las bandas, las corrientes que procediesen de ella marcharian directamente al receptáculo comun, y las de la banda opuesta lo verificarian pasando antes por las agujas que pondrian en movimiento. Bastaria invertir la posicion del conmutador para explorar el lado opuesto.

Añadiendo un brazo mas al conmutador podria dársele alguna otra aplicacion y aun hacerla servir como aparato receptor en circunstancias dadas; pero como esto no conduce al objeto que nos hemos propuesto, excusamos explicarlas, ciñendonos exclusivamente á la idea de investigador de contactos mútuos entre los conductores de las líneas.

JUAN PELLICER.

LOS OBSTACULOS AL PROGRESO DE LOS TELEGRAFOS.

Los lectores de nuestro periódico desean indudablemente, no solo el progreso de la ciencia telegráfica, sino tambien de la aplicacion práctica en los cables submarinos. ¿Se ha progresado? ¿De dónde nacen los obstáculos á la marcha de las ideas en ese sentido? Sin pararnos á indagar los que oponen diariamente la obstinacion, las preocupaciones, la ignorancia, los motivos interesados y el empirismo, observaremos que la telegrafia práctica, como otros trabajos igualmente útiles, tiene su época de prueba que atravesar antes de elevarse al punto ocupado ya por la ciencia, y en esa época necesita vencer todo género de obstáculos. No desmayemos, sin embargo, ni subamos los registros á nuestro ira, de suerte que llegue á ofuscar la claridad del entendimiento; y si nos sentimos indignados ante cualquier tropiezo, reprimámonos con la consideracion de que el campo se abre vasto delante de

nosotros, y de que al fin la verdad es reconocida y aceptada.

Confesemos desde luego que en la telegrafía, así teórica como práctica, hay una cantidad no insignificante de general ignorancia. Por de pronto existe en las noventa y nueve centésimas partes de la humanidad cierto desapego á la adquisición de conocimientos que no caben en el círculo de sus facultades mentales. Esta ciencia, como otras muchas, son para esas personas un libro sellado, lo cual es una desgracia, porque la ciencia telegráfica aunque abstracta, se halla tan entrelazada en sus trabajos prácticos con las necesidades del hombre en los tiempos modernos, que le conviene extender el conocimiento de sus principios á todas partes.

Este carácter peculiar de la ciencia telegráfica lo buscaremos en vano en las demás. Por ejemplo, la astronomía es una ciencia que recompensa las tareas del observador con la contemplación del infinito, pero no tiene inmediata aplicación en nuestra vida cotidiana. No vamos á buscar dinero á las Pléyadas, ni tenemos participación en las minas de la Luna. Con todo, los obstáculos que opone la ignorancia ceden á la acción combinada del tiempo y de la defensa de los buenos principios. Entre tanto la obra hercúlea permanece sin llevarse á cabo; esto es innegable, pero con la constancia se consigue al fin realizar lo que parecía de todo punto imposible.

Las preocupaciones, lo mismo que la superstición, son hijas legítimas de la ignorancia, y figuran como el mayor obstáculo al progreso de que nos ocupamos. La preocupación es un artículo que fermenta en el cerebro de los eléctricos y de los ingenieros telegráficos, no menos que en el del público en general; pero en los primeros no nace solo de ignorancia, pues entran por mucho las pasiones; de otro modo no tardaría en disiparse.

Hay hombres eminentes que la posteridad honrará sin duda; pero ¿hasta esto para que se tenga en ellos una fe ciega? ¿Para que se crea, como ellos creen, que la gutta-percha es la mejor de todas las sustancias aisladoras? ¿Para que se siga ciegamente su doctrina sobre los cables pesados? ¿Para continuar usándolos, no obstante los desengaños que proporciona la práctica? ¿Para consumir en experimentos los réditos y hasta el capital?

¡Oh! la preocupación es el peor de los enemigos. Debe atacársela incansablemente noche y día, en periódicos y juntas, con el sarcasmo y la sana lógica. Ni un momento de tregua. Es preciso acumular argumentos y hechos; combatirla en todos los terrenos y con todas las armas.

Viene luego el monopolio. Sin pararnos á buscar su genealogía, ocupémonos de sus resultados. Sábase que el monopolio se cuenta entre los peores males que afligen á la humanidad. Si se emplean materias aisladoras insuficientes, si se construyen cables defectuosos, si las comunicaciones se interrumpen, gran parte de la culpa recae sobre el monopolio. A su sombra vive y florece la preocupación, porque se trata de un estado de cosas que aprovecha solo á unas cuantas personas, y no sucedería lo mismo en el caso contrario. «Que los cables perezcan, dicen los privilegiados, con tal que conservemos nuestro monopolio.»

El monopolio es uno de los mas poderosos obstáculos al progreso de los telégrafos. Por él un aislador de segunda clase es árbitro del campo, á pesar de los méritos superiores de su rival, reconocidos en la esfera del gobierno y de la ciencia. Por él se hacen y sumergen cables que llevan en sí las causas de su pronto é infalible deterioro. El monopolio impide la adopción de mejoras ensayadas muchas veces con peligro de las vidas de hombres dotados de grande habilidad y hasta de genio, cuyos trabajos son de ese modo estériles, y que yacen sumidos en el abandono y la miseria.

En lo pasado se le encuentra obstruyendo todas las sendas del progreso. Hoy es tambien un fuerte obstáculo; su pernicioso influjo se nota en las tentativas mas insignificantes, sus resultados no son difíciles de determinar. El monopolio no puede existir sin unos ó mas millonarios, segun el caso lo requiera, y la influencia de tales personajes está en proporción de la posición social que ocupe. Esta influencia es directa é indirecta. Tratándose de telegrafía submarina, la creemos capaz de conseguir que los hombres renuncien á sus convicciones y adopten otras que hayan combatido anteriormente.

Y en materias telegráficas, por desgracia, el monopolio va en aumento en vez de disminuirse. Confirmalo así el informe de la compañía telegráfica de la India, que acaba de ver la luz. Ante todo, se nos ocurre preguntar si esa compañía ha perdido la razón, puesto que á pesar de los descalabros experimentados, prolonga su achacosa existencia, y no prefiere desaparecer de la escena. ¡Y el servicio del público? ¡Milagros del monopolio! Un message de veinte palabras, dirigido á Alejandria, cuesta á razon de un chelin y siete peniques cada palabra, lo que es enormemente caro. Además el cable de Malta y Alejandria, por cuyo intermedio se puede hablar á razon de tres ó cuatro palabras por minuto, podría extenderse si estuviera formado de buenos materiales y construido con los necesarios requisitos, á catorce palabras en el mismo es-

pacio de tiempo. Esta línea se encuentra en manos de los Sres. Glass, Elliot y compañía, no debiendo por lo tanto esperarse que reciba ninguna de las mejoras que la ciencia telegráfica ha descubierto recientemente. El cable del Cairo á El Arish, y tal vez á Beiruth, por el cual el casi difunto telégrafo debe pagar á la compañía de la India 20.000 libras esterlinas adelantadas, se encuentra en las mismas condiciones.

Tales son los frutos del monopolio. Al público toca decidir si ha de continuar tolerando compañías privilegiadas que le hacen pagar por sus defectuosas líneas un precio excesivo, ó si ha de exigir que en esta materia como en las demás, se apliquen las mejoras debidas á la ciencia y á los repetidos experimentos.

En esto, como en otras muchas cosas, interesa al público que los fabricantes de los cables no sean al mismo tiempo sus dueños, pues así es difícil combinar las cualidades apetecibles y absolutamente indispensables para obtener buenos cables submarinos. Donde no hay competencia no hay progreso.

The electrician.

MATERIAS NO INFLAMABLES.

Sería hoy difícil encontrar un asunto, en relacion con la química aplicada, de mayor importancia y mas popular que el de la conservacion de la vida contra el fuego. Se ha hecho mucho para disminuir el peligro de los incendios en los edificios; pero con culpable negligencia, permitimos á las mujeres vestir adornos mas inflamables que el traje del centauro Neso. El menor accidente, la simple aproximacion de la gasa al fuego ó á la luz de una bujía, les puede ocasionar una casi inevitable y horrible muerte.

De ahí las continuas relaciones de casos por el estilo. ¿No posee la ciencia alguna salvaguardia contra semejantes tragedias?

Los hombres que tienen hermanas, esposas, hijas, lo preguntan hace tiempo ansiosos, y la ciencia les contesta: «La salvaguardia existe; si no se aplica, de vosotros es la culpa.»

Tiempo es de hablar claro en esta materia. El descuido debe calificarse muchas veces como verdadero delito. Es demasiado óbvio el peligro para desatenderlo, y demasiado fácil y poco costoso el remedio para no emplearlo.

En nuestro número 5.º hay un artículo encabezado como este, donde se indica el modo de hacer que las fábricas sean incombustibles. En el *Mechanics Magazine* del 11 de Noviembre de 1859, se publicó un artículo sobre el mismo asunto, y llamando la atencion

á las recientes investigaciones de los Sres. Versmann y Oppenheim. Reprodujose en el *Times* y en la mayor parte de los periódicos diarios de Inglaterra y del continente.

En el *Engineer* de igual fecha se habló tambien del descubrimiento de los precitados químicos.

Es por lo mismo casi increíble que un método mas eficaz y probado de impedir la clase de accidentes á que acabamos de aludir, no sea generalmente hoy conocido por todos. Sin embargo, si hemos de juzgar por la burlesca correspondencia que ha aparecido en varios de nuestros colegas, la mayor ignorancia predomina acerca de lo que han hecho los químicos en este punto.

Los procedimientos recomendados por los Señores Versmann y Oppenheim son el fruto de largas y esmeradas indagaciones hechas de orden de S. M. Entre las muchas sustancias que probaron, dos sales fueron las únicas completamente eficaces para el objeto propuesto; á saber, el *sulfato de amoniaco* y el *tungstato de sosa*.

Ninguno de estos causa el menor daño á la materia que se someta al procedimiento preservativo. Adapta-se una disolucion del primero al uso del fabricante que prepara sus efectos sin contacto con el hierro caliente, y el segundo se recomienda para el uso de las casas.

El tungstato de sosa ha llegado á ser hasta cierto punto un artículo de comercio. Fué adoptado en los lavaderos públicos de Ridimond, y toda la prensa científica insistió en las ventajas que resultaban de emplearlo.

Otros compuestos, sucesivamente ensayados y rechazados por autoridades químicas, fueron puestos á la venta pública, hallaron favor entre las personas crédulas, y de ahí los desengaños que se dice ha habido sobre las sustancias incombustibles. Por ejemplo, la disolucion de *silicato de sosa*, aunque al principio corresponde al objeto de que se trata, es en breve descompuesto por la atmósfera.

En esto como en tantas otras cosas, se han desatendido las recomendaciones de la ciencia para apardinar el empirismo de los industriales.

Antes de las investigaciones de los Sres. Versmann y Oppenheim, Mr. Joseph Wilbraham habia estado en comunicacion con el Ministerio de la Guerra acerca de un medio descubierto por él, para hacer incombustibles las materias empleadas en el servicio de mar y tierra. Recomendóse el procedimiento por su extremada baratura y tambien por la propiedad preservativa de la sustancia usada, con la importante circunstancia de que los efectos podian exponerse á

la humedad y aun lavarse, sin que por eso dejase de ser incombustible.

El Ministerio de la Guerra al fin, no aceptó el invento de Mr. Wilbraham, prestando que el daño que el fuego podía causar á las materias de que se trataba era insignificante, en atencion á lo raro de

esta clase de accidentes. Mr. Wilbraham emprendió entonces una serie de experimentos, algunos de los cuales hemos presenciado nosotros, para probar que el método por él descubierto será aplicable á multitud de casos, como vestidos de señora, cortinas, &c.

Sin embargo, se prefiere el mal al remedio.

NOTICIAS GENERALES.

Leemos en un diario de esta corte. «Se está construyendo en Madrid á la izquierda del puente de Toledo un inmenso aparato para navegar por el aire con rumbo fijo. Su autor D. José Pesaña y Piñol, de quien tienen ya noticia nuestros lectores, ha construido en poco mas de dos meses con una actividad verdaderamente notable un cobertizo de tela y madera de 36 metros de longitud por 31 de anchura y dentro de él un buque de esbeltas y elegantes formas tan largo como el cobertizo mismo, que es el molde á que ha de estar ajustado el aparato que reunirá, segun nuestras noticias, las condiciones del buque y del ave y llevará por esta razon el nombre de ave-buque. Atendidas la actividad y la reconocida inteligencia de D. José Pesaña, y el estado de sus trabajos, es de esperar que el aparato esté concluido antes del mes de Noviembre. Los trabajos que lleva hechos el señor Pesaña son de consideracion, y tenemos, sin embargo, entendido que los ha realizado con muy escaso numerario. Deseamos de todo corazon que no le falte para llevarlos á cabo.»

Por nuestra parte solo diremos que trascribimos esta noticia como una de las tantas que suelen carecer de verdadero fundamento, pues mientras no se manifieste la manera científica de llevar á cabo este pensamiento, seguimos creyendo que es una de las tantas ilusiones con que suele el hombre entretener su imaginacion.

El 31 de Diciembre último, la red de las lineas telegráficas de la confederacion Suiza se componia de 4.856 kilómetros.

Durante el año 1862, 177 estaciones telegráficas provistas de 280 aparatos, han expedido 382.452 despachos y producido unos rendimientos que se elevan á la suma de 583.915 francos, 91 céntimos, lo cual, comparativamente con el año precedente, da una diferencia en ventaja de aquel, de 20 estaciones mas, 31 aparatos, 49.481 despachos y 81.486 francos, 48 céntimos.

Las principales lineas nuevamente establecidas son:

De Berna á Ginebra por Fribourg.

Del Simplon á la frontera italiana.

De Berna á Basilea por el alto Hauenstein (Canton de Soleure).

De Berna á Luomas por Sunnsivald.

De Rorschach á Lindau (Baviera).

En 1862 se han introducido además algunas mejoras esenciales en el servicio. La administracion ha adoptado entre otras el uso del aparato Morse, que imprime los signos con tinta sobre el papel banda mas estrecho, y ha generalizado el empleo de la pila de Bunsen, que permite la supresion de la pila local y de los relais.

Por consecuencia de la insuficiencia del personal disponible, el servicio de noche no está abierto mas que unas cuatro horas solamente para la trasmision de los despachos internacionales á Basilea Bellinzona, Saint Gall y Ginebra.

Finalmente, la red federal que en 1861 comunicaba con 4.190 estaciones del extranjero, se hallaba unida en 31 de Diciembre último con 5.729 oficinas telegráficas situadas fuera del territorio de la confederacion.

Leemos en el *Cosmos*.—Hemos tenido la satisfaccion de saber por el *Monitor*, que el emperador ha honrado con su presencia en la anterior semana la fábrica electro-metalúrgica de Mr. L. Oudry, en Anteuil. S. M. visitó los diversos almacenes y talleres del establecimiento y se hizo dar cuenta exacta y detallada de los procedimientos especiales á que se debe ya la trasformacion y conservacion por medio del cobreado galvanico de la mayor parte de los monumentos de fundicion que adornan las plazas y paseos públicos de Paris. Pero en lo que principalmente se ha fijado la atencion de S. M. Imperial, ha sido en las reproducciones galvanoplasticas de una parte de los bajos relieves de la columna Trajana que han sido vaciados en Roma el año próximo pasado, por encargo suyo.

Todos los bajos relieves de este curioso monumento de la historia romana, reproducidos del mismo modo y en número que excede de 600, deben colocarse por secciones de unos 4 metros de altura próximamente, por unos 12 de circunferencia.

Al salir del establecimiento el emperador, se ha dignado manifestar su satisfaccion á Mr. L. Oudry, por los interesantes resultados de su industria.

CRÓNICA DEL CUERPO.

Han sido nombrados en comision del servicio para inspeccionar la construccion de una linea telegráfica de Murcia á Almería, el Subdirector D. Luis Nicolau y el jefe de estacion D. Emilio Blanco.

Han sido nombrados en comision para inspeccionar los trabajos de la linea de Avila á la Fregeneda, el Subdirector de seccion de segunda clase D. Manuel Gutierrez Villarroel y el oficial D. José Blanco.

Han sido nombrados telegrafistas primeros con el sueldo anual de 6.000 rs. vn. los segundos mas antiguos, D. Luis Herrera, D. Antonio Maria Blanca y D. Ramon de la Llave.

Por las últimas noticias que hemos recibido de la Habana, sabemos con marcada satisfaccion, que la red

telegráfica se trataba de extender considerablemente. Nuestro querido amigo el Sr. Arantave trabajaba activamente á fin de completar en el menor tiempo posible el sistema telegráfico en toda la isla. Tambien se pensaba además establecer nuevas estaciones en Puerto Rico, lo mismo que en Santo Domingo. De esta manera nuestras Antillas se hallarán en breve recorridas en todas direcciones por esas arterias vivificadoras de la civilizacion, y mas adelante cuando el pensamiento del cable trasatlántico se haya realizado, todos los puntos de las posesiones españolas allende del Océano estarán á pocas horas, por decirlo asi, de la capital de la metrópoli.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1863.—IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE JUNIO.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subdirector.....	D. Miguel Fernandez Sambac.....	Segovia.....	Avila.....	Sin efecto.
Idem.....	D. Emilio Torquemada.....	Ferrol.....	Direccion.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Raimundo Gonzalez del Valle.....	Coruña.....	Pontevedra..	Por razon del servicio.
Jefe de estacion.	D. Cipriano Retortillo.....	Zamora.....	Direccion.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Mariano Millot.....	Cuenca.....	Haro.....	Idem id.
Idem.....	D. Enrique Asensi.....	Tarragona.....	Figuera.....	Idem id.
Idem.....	D. Julian Garcia.....	Tembleque.....	Aranda.....	Idem id.
Idem.....	D. Francisco Real y Lopez.	Almería.....	Tembleque.....	Idem id.
Idem.....	D. Manuel Aviñon.....	Tudela.....	Tarragona.....	Por razon del servicio.
Oficial de seccion.	D. Antonio Mora.....	Briviesca.....	S. Sebastian..	De nuevo ascenso.
Idem.....	D. Geminiano de Cea.....	Rioseco.....	Aranda.....	Por razon del servicio.
Telegrafista.....	D. José María Ochando.....	Aranjuez.....	Central.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Vicente Goromina.....	Central.....	Aranjuez.....	Idem id.
Idem.....	D. Alvaro Rosado.....	Barcelona.....	Tortosa.....	Idem id.
Idem.....	D. Melquiades Lamadrid.	Zaragoza.....	Hijar.....	Por conveniencia propia.
Idem.....	D. José Serrano.....	Vergara.....	Zaragoza.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Nicolás Fatigati.....	Valladolid.....	Aranda.....	Idem id.
Idem.....	D. Manuel Aren y Peña..	Caldas.....	Santiago.....	Idem id.
Idem.....	D. Eduardo Sobral.....	Barcelona.....	Tarragona.....	Por permuta.
Idem.....	D. José María Pizana.....	Tarragona.....	Barcelona.....	Idem id.
Idem.....	D. Francisco Gomez Lameyra.	Coruña.....	Caldas.....	Por razon del servicio.

Fig. 1ª

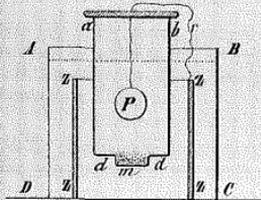


Fig. 2ª

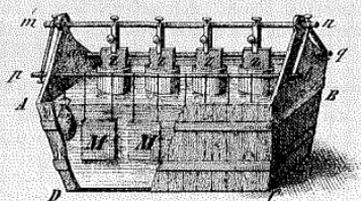


Fig. 3ª

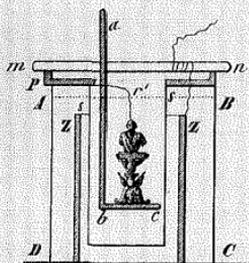


Fig. 4.

