

# REVISTA DE TELÉGRAFOS.

## ADVERTENCIA.

En el artículo que sobre el *Od* se publicó en el número anterior, se han cometido algunas faltas en la colocacion de ciertos párrafos. En la página 551, segunda columna, los dos últimos renglones no tienen sentido, lo mismo que en la 554, primera columna, el renglón 50 y los siguientes. Procuraremos por lo tanto ó que se publique de nuevo ó que el siguiente se armonice con este por medio de aclaraciones.

### POLOS DE LA PILA.

Todos los que poseen algunos conocimientos de física saben muy bien que las extremidades de una pila se llaman polos de la misma, distinguiéndose con el nombre de polo positivo aquel que suministra la electricidad positiva, y con el de negativo el que proporciona la electricidad negativa. Pero como en las pilas compuestas de zinc y cobre, que son las únicas de que nos ocuparemos, se puede considerar que una extremidad está formada por el cobre y la otra por el zinc; las denominaciones de polo cobre y polo zinc sustituyen generalmente á las de polo positivo y polo negativo.

Ahora bien, el polo cobre ¿es el polo positivo ó es el polo negativo?

Para resolver esta cuestion es indispensable fijar de una manera clara y terminante lo que se entiende por extremidades de la pila, ó lo que es lo mismo, es preciso saber dónde empieza y dónde concluye, sin cuya circunstancia será imposible averiguar cuál es el circuito interior y cuál el exterior, y por consiguiente no podremos fijar la verdadera situacion de los polos, puesto que estos deben encontrarse allí donde termine el circuito interior y empiece el exterior de la pila.

Tomemos en primer lugar la pila de Volta llamada de corona de vasos, figura 1.<sup>a</sup> Un elemento de esta pila se compone de una lámina de zinc *Z* soldada á otra de cobre *C*, dando al todo la forma de una herradura para que el zinc pueda entrar en el primer vaso *V* y el co-

bre en el segundo  $V'$  que contienen una disolución de ácido sulfúrico, que según la teoría de Volta hace solamente el papel de conductor. El desarrollo de electricidad tiene lugar, según la misma teoría, en  $S$ , esto es, en la superficie de contacto ó de soldadura de los dos metales. cargándose el zinc  $Z$  de electricidad positiva y el cobre  $C$  de electricidad negativa. Este último fluido atraviesa el vaso  $V'$  y pasa á combinarse con el positivo del zinc  $Z'$ , mientras que el fluido negativo del cobre  $C'$  se combina con el positivo del zinc  $Z''$  al través del vaso  $V''$  y así sucesivamente, quedando libre el fluido negativo del último cobre  $C''$ .

Es fácil comprender que en el caso actual la pila empieza en el zinc  $Z$  y concluye en el último cobre  $C''$ , puesto que fallando una cualquiera de estas dos láminas la pila constaría de un elemento menos. Así, pues, todo lo que hay á la izquierda del primer zinc y todo lo que se halla á la derecha del último cobre pertenece al circuito exterior de la pila, y por lo tanto estas dos láminas forman las verdaderas extremidades ó polos de la misma. Generalmente se añaden las láminas de cobre  $A$  y  $B$  que sirven de *electrodos*; pero es evidente que uniendo las láminas  $Z$  y  $C''$  se obtiene una corriente de la misma intensidad, despreciando la resistencia del líquido de los vasos extremos.

De aquí resulta que en las pilas de Volta, tales como este físico las construyó, y siguiendo su teoría, esto es, suponiendo que el desarrollo de la electricidad en ellas, es debido única y exclusivamente al contacto de los dos metales que las forman, el polo positivo es el polo zinc y el polo negativo es el polo cobre.

En el día las pilas de Volta, tanto la de columna como la de vasos, se construyen de otra manera, y los resultados son distintos, como veremos mas adelante.

A la teoría del contacto sucedió la teoría química de la pila admitida por todos los físicos, si bien algunos, como sintiendo relegar al olvido la primera, han tomado un término medio, suponiendo que el desarrollo de electrici-

dad en las pilas es debido á la vez al contacto y á la acción química, pero conviniendo todos en que la cantidad de electricidad debida á la primera causa es insignificante con respecto á la que produce la segunda. En lo poco que vamos á decir, supondremos que la acción química es el único origen de electricidad galvánica.

La teoría química de la pila y la construcción de esta se fundan en el siguiente principio que es general: si introducimos una lámina metálica en un líquido capaz de atacarla, en el momento que empieza la acción química hay un desarrollo de electricidad; el líquido se carga de electricidad positiva y la lámina de electricidad negativa.

Si en un vaso de vidrio  $V$ , figura 2.<sup>a</sup>, que contiene ácido sulfúrico diluido introducimos una lámina de zinc del comercio  $Z$ , inmediatamente dará principio la acción química formándose un sulfato de zinc: la lámina se cargará de electricidad negativa y el líquido y el cobre  $C$ , por consiguiente, de electricidad positiva. Si unimos estas dos láminas por un réforo  $r$  resultará una corriente eléctrica que se supone marcha del zinc al cobre en el interior y del cobre al zinc en el exterior del vaso. Aquí suponemos que el cobre  $C$  no es atacado por la disolución de ácido sulfúrico, lo cual no es absolutamente cierto; pero la corriente producida por esta acción, sumamente débil con respecto á la primera y en dirección contraria á ella, no hará mas que disminuir un poco su intensidad.

Vemos, pues, que en la teoría química de la pila un par ó un elemento está formado por dos láminas metálicas separadas por un líquido que ataca solamente á una de ellas, ó á una con mas energía que á la otra.

Consideremos ahora una pila compuesta de cierto número de elementos  $V, V', V''$  colocados en serie lineal. La electricidad negativa del zinc  $Z$  se combinará con la positiva del cobre  $C'$ , la negativa del zinc  $Z'$  con la positiva del cobre  $C''$ , quedando únicamente libres la

positiva del cobre  $C$  y la negativa del zinc  $Z'$ , y por lo tanto estas dos láminas formarán las verdaderas extremidades ó polos de la pila, puesto que suprimiendo cualquiera de ellas resultaría un elemento menos.

En efecto, si suprimimos la lámina  $C$  no podremos reemplazar el réforo  $R$  por el  $r'$  ó por cualquiera otro sumergido en el líquido del vaso  $V$ , porque entonces la parte  $ab$  del réforo sustituiría al cobre  $C$  y nos encontraríamos en el mismo caso, esto es, equivaldría á no suprimir la lámina  $C$ . Preciso será que el réforo parta del zinc  $Z$ , pero entonces es igual que si partiese del punto  $a'$  ó del cobre  $C'$ , como  $r''$ , y por consiguiente el verdadero polo positivo de la nueva pila sería la lámina  $C'$ , puesto que todo lo que queda á su izquierda pertenece al circuito exterior.

Esto es lo que sucede en las estaciones telegráficas cuando en vez de la fuerza total se toma la fuerza media ó la mínima quedando entonces fuera de acción la primera ó dos primeras secciones de la pila de línea.

Resulta, pues, que en todas las pilas zinc y cobre en que el primero es el metal atacable, y construidas segun los principios de la teoría química, el polo cobre es el polo positivo y el polo zinc es el polo negativo; ó si se quiere mas exactitud los polos de la pila se hallan en la superficie de contacto de las láminas extremas con el líquido en que se hallan sumergidas, correspondiendo al cobre el polo positivo y al zinc el polo negativo.

Antes hemos dicho que siguiendo la teoría del contacto y considerando las pilas de Volta, tales como este sábio físico las construyó, el polo cobre era el polo negativo y el polo zinc el positivo; al contrario de lo que sucede en las pilas construidas segun los principios de la teoría química. Pero si demostramos ahora que la electricidad observada por Volta en sus experimentos y la corriente que se manifiesta en sus pilas es debida única y exclusivamente á las acciones químicas, ó introducimos en dichas pilas las modificaciones que son consiguientes,

podremos asegurar de un modo indudable que en todas las pilas cobre y zinc en que este es el metal activo ó atacable, el polo positivo corresponde al cobre y el negativo al zinc.

Sabido es que en la época memorable en que Volta estableció su teoría del contacto, con motivo del célebre y fecundo experimento de Galvani, no se reconocía otro origen de electricidad que el roce ó frotamiento, pues aunque ya se conocian las propiedades termo-eléctricas de los imanes de Ceylan ó sea de las turmalinas, y se habia observado por varios físicos que casi toda acción química iba acompañada de un desarrollo de electricidad, lo primero se miraba como un caso particular y curioso, y lo segundo se atribuía al roce de los gases desprendidos y al de las sustancias que entraban en combinación, á causa de que al verificarse esta siempre adquirían algun movimiento. Así es que al asegurar Volta que la electricidad obtenida en sus experimentos era debida al simple contacto de dos metales heterogéneos, es muy natural que algunos creyesen que el roce de los dos metales y no precisamente el contacto fuese la causa productora de dicho fluido. Volta entonces, para quitar toda duda, hizo soldar la una á continuación de la otra, la lámina de cobre y la lámina de zinc con que operaba, con lo cual, haciendo imposible el resbalamiento de la una sobre la otra, puso su teoría á cubierto de toda objecion, y en su consecuencia fué generalmente aceptada.

Examinemos, sin embargo, el experimento fundamental de Volta.

Este físico tomó con los dedos la doble lámina de que acabamos de hablar, cogiéndola por el zinc, y tocó con el cobre el platillo superior del condensador, y al instante las láminas de este aparato acusaron la presencia de cierta cantidad de electricidad *negativa* en el platillo colector. En seguida tomó la doble lámina por el cobre y tocó con el zinc en el referido platillo sin que el condensador diese apenas muestras de electricidad, lo cual no sorprendió á Volta, porque colocado el zinc entre

dos cobres, su fluido se hallaba sometido á dos fuerzas iguales y contrarias que se debian destruir. Entonces se le ocurrió una idea peregrina, por mas que en aquel tiempo fuese muy natural. Colocó sobre el platillo del condensador un pedazo de papel empapado en ácido sulfúrico diluido, y sobre él aplicó el zinc de su doble lámina, acusándolo en seguida el aparato una gran carga de electricidad *positiva*.

Las consecuencias que Volta dedujo de estos experimentos son bien sabidas. Segun este fisico en la superficie de contacto de los dos metales que formaban su doble lámina, que despues se llamó par ó elemento voltáico, se verificaba un desarrollo de electricidad, tomando el cobre el fluido negativo y el zinc el positivo, que se manifestaban sucesivamente por electricidades de nombre contrario, en las hojuelas del condensador, tocando por supuesto con el dedo el platillo inferior, ó lo que es lo mismo poniéndole en comunicacion con la tierra.

La explicacion de estos fenómenos, segun los fisicos modernos, no es seguramente la dada por Volta. En efecto, en el primer caso el sudor ácido de que las manos están siempre mas ó menos impregnadas es lo bastante para atacar el zinc que se carga por consiguiente de electricidad negativa, la cual por el cobre del elemento voltáico pasa al platillo del condensador, mientras que la positiva se pierde en la tierra al través del mismo operador.

En el tercer caso, ó sea cuando se toma el elemento voltáico por el cobre y se apoya el zinc sobre el papel mojado en una disolucion de ácido sulfúrico, la accion quimica es evidente, el fluido positivo de que se carga el papel pasa al platillo del condensador con el cual está en contacto, y el negativo por el cobre del par voltáico y por los dedos del operador se marcha al suelo, como sucedió con el positivo en el caso que antes hemos considerado.

Creemos que lo que acabamos de decir demuestra de una manera concluyente que la elec-

tricidad desarrollada en el elemento voltáico es debida á la accion quimica, mas bien que al simple contacto de los dos metales; pero si aun quedase alguna duda sobre el particular, no hay mas que repetir el experimento de Peltier.

Supongamos al efecto un elemento voltáico zinc y cobre en forma de herradura, é introduzcamos el cobre *C*, figura 3.<sup>a</sup>, en un vaso *V*, y el zinc *Z* en otro vaso *V'*, conteniendo ambos vasos una misma disolucion de ácido sulfúrico. Si ponemos el liquido del vaso *V'* en comunicacion con la tierra por medio de un hilo *P* de platino y el zinc *Z* con el platillo colector, por medio de otro hilo tambien de platino, el electrómetro se carga de electricidad negativa, de la misma manera que si el cobre *C* ó el liquido del vaso *V* se pusiera en comunicacion con el mismo platillo por medio del hilo de platino *r'*. Esto prueba que el origen de electricidad no está en la superficie de contacto de los dos metales, sino en la del zinc *Z* con el liquido del vaso *V'*.

En vista de lo que precede, es fácil conocer que siguiendo Volta los principios de su teoría, construyó su pila de columna colocando sobre una peana aisladora un disco de cobre, despues un disco de zinc, encima una rodaja de paño empapada en ácido sulfúrico, despues otro disco de cobre seguido de otro zinc, luego otra rodaja de paño y así sucesivamente, terminando la pila por un disco de zinc. Segun esta disposicion de la pila, el polo negativo corresponde al cobre inferior y el positivo al zinc superior; pero si se advierte que los verdaderos pares ó elementos voltáicos están formados en esta pila por el primer zinc inferior y el segundo cobre separados por la primera rodaja de paño, del segundo zinc y el tercer cobre separados por la segunda rodaja y así sucesivamente, podremos suprimir el cobre inferior y el zinc superior, sin que alteren en lo mas minimo las condiciones de la pila, y quedará sobre la peana un disco de zinc formando el polo negativo, y en la parte superior

un disco de cobre formando el polo positivo, exactamente lo mismo que en las pilas construidas segun los principios de la teoría química.

Del mismo modo veremos que en la pila de corona, figura 1.<sup>a</sup>, el primer elemento está formado por el cobre *A* y el zinc *Z*, y así sucesivamente, pudiendo suprimirse, sin que varien la tension y la intensidad de la pila, los cobres *C* y *B* y por lo tanto el vaso *V*". Entonces quedará el cobre *A* formando el polo positivo y el zinc *Z*" el polo negativo, y completamente probado lo que nos proponiamos demostrar.

Ni del exámen que hemos hecho del experimento fundamental de Volta, ni aun del de Peltier, queremos deducir que el simple contacto de dos metales heterogéneos no dé origen á un desarrollo mas ó menos considerable de electricidad; solamente hemos tratado de probar, que la corriente producida por los pares y pilas voltaicas es debida única y exclusivamente á las acciones químicas; lo cual no ofrece duda alguna si se atiende á que la corriente que procede del simple contacto, si es que existe, obra en sentido contrario de la primera que es la principal y la única que se manifiesta al exterior de la pila, la que apreciamos y medimos por medio de los instrumentos exploradores, la que fija la posicion y naturaleza de los polos, la que se le escapó por de cirlo así, á Volta por entre los dedos, y la que produce esos admirables fenómenos de análisis y síntesis química, de luz y de calor y tantos otros que sería difícil enumerar.

Por lo demás, si la teoría química no es una modalidad de la hipótesis de Volta, bien puede decirse que la teoría del simple contacto ha dejado de existir. Esto no obstante, la fama de su inventor no perecerá jamás. La gloria de Volta está en aquellas toscas láminas soldadas y unidas á cola de milano, que le sirvieron para explicar el experimento de Galvani. La pila de columna es el obelisco mas grandioso que pudiera elevarse á su memoria; es un monumento eterno que dará testimonio á

las gentes y recordará á las generaciones futuras el claro nombre del profesor de Pavia. Mas feliz que Prometeo consiguió robar una chispa del fuego celestial para reanimar con ella la estatua de las ciencias y de la industria; y luego, mas adelante, cuando al hombre le sea dado recoger esa gran masa de fluido eléctrico que brota por todas partes, y que allá en los confines de la atmósfera engendra el rayo y la tempestad, entonces ese misterioso agente será un nuevo é inagotable manantial de luz y de calor, y una fuerza poderosa que pondrá en movimiento las máquinas de nuestros talleres y de nuestros ferro-carriles, trasportando los hombres y las cosas á las mas largas distancias, así como en el dia conduce el pensamiento y la palabra con su prodigiosa velocidad.

J. GALANTE.

#### LÍNEAS TELEGRÁFICAS DE LOS ESTADOS-UNIDOS.

En ninguna parte ha extendido la telegrafía eléctrica sus maravillosos resultados con tanta fortuna y rapidez como en los Estados-Unidos de la América del Norte. En ninguna nacion se concibió tan pronto, ni se llevó á cabo con tanto entusiasmo el feliz pensamiento de poner el comercio y la industria en posesion de este poderoso medio de comunicacion. Ello es cierto tambien, que ninguna de las grandes naciones del viejo continente, ni aun la misma Inglaterra, ha podido alcanzar un desarrollo comercial en tan grande escala como esta nacion, apenas nacida, es verdad, pero que ha llegado en el poco tiempo que cuenta de vida á ponerse al nivel, si no á superar á las mas adelantadas en todos los ramos del saber humano. Así es que no bien fueron vencidas aquellas dificultades con que luchaba en su principio la telegrafía eléctrica para echar por tierra el sistema de trasmision antiguo, fué un hecho palpable la comunicacion á inmensas distancias por medio del poderoso fluido llamado electricidad, que los Estados-Unidos se apresuraron á gozar de las inmensas ventajas que habia de reportar á todo el mundo civilizado esta portentosa invencion.

Los datos que publicamos relativos á las líneas americanas, creemos ofrecerán algun interés: sin embargo, ha de tenerse en cuenta que tan solo hacemos

mencion de las líneas principales, sin citar las de una importancia secundaria, y las que habrán podido establecerse desde la fecha en que se tomaron estos datos.

Recientemente se ha dicho que los Estados- Unidos poseen unas noventa líneas telegráficas con mas de 20.000 millas de alambre conductor.

La primera línea telegráfica americana se estableció en Mayo de 1844, entre Washington y Baltimore, en una longitud de 40 millas. Trasmitió con tanta celeridad las noticias relativas á la eleccion de los candidatos á la presidencia, que unánimemente proclamó la inmensa importancia de estas noticias rápidas como el rayo, y bien pronto se formaron en todo el territorio de la Union compañías particulares con la firme intencion de hacer participar á todo el pais de las ventajas inesperadas de la telegrafía eléctrica.

La línea de Washington á Baltimore se prolongó muy pronto hasta Filadelfia y New-York, en una extension de 250 millas, llegó hasta Boston en 1845 y formó la gran línea del Norte, en la que empalmaron otras dos vastas líneas, la una de 1.000 millas de Filadelfia á Harrisburg, Lancaster, Pittsburg, Ohio, Colombo, Cincinnati, Louis-Ville (Kentuki) y San Luis (Missouri). La otra de 1.300 millas de New-York á Albany, Troy, Utica, Rochester, Buffalo, Eric, Creveland (Ohio) Chicaga (Illinois) y Milwankie (Wisconsin).

Una cuarta línea se dirige de Buffalo á Lockport por Queentown, los lagos de Ontario y de Eric, las cataratas del Niágara, Toronto, Kinhtown, Montreal, Quebeck, Nalifax y el Océano atlántico, recorriendo una extension de 1.395 millas.

Y por fin, dos líneas van, la una de Colombo á Nueva Orleans por Cincinnati; la otra de Washington á Nueva Orleans por Friederichsburg, Charleston, Savannah y Mobile; la primera recorre un trayecto de 1.200 millas, la segunda de 1.122.

Hé aqui además las líneas principales:

	Millas.
De Washington á Nueva Orleans por Richmond .....	1.716
De Washington á New-York por Baltimore y Filadelfia .....	245
De Washington á New-York por Frederich (Mariland) .....	45
De Haspers-Perry á Vinchester (Virginia)...	32
De Baltimore por Pittsburg y Wheeling á Cumberlandaud .....	324
De Baltimore á Harrisburg por York .....	72

De York á Lancaster por Colombo .....	22
De Filadelfia á Levistown (Delabarre) .....	72
De Filadelfia á New-York .....	120
De Filadelfia á Pittsburg por Harrisburg .....	309
De Filadelfia á Pottsville por Reading .....	98
De Reading á Harrisburg .....	51
De New-York á Boston por Newhaven y Springfield .....	240
De New-York á Buffalo por Troy y Albany .....	500
De New-York á Fredonia (sobre el lago Eric) .....	450
De Bridgepost (Connecticut) á Bennigton por Pittsfield .....	150
De Boston á Newburypost por Saleno .....	34
De Boston á Portland por Dover .....	110
De Vocester á Newbelfort por Providencia .....	97
De Vocester á New-London por Norwich .....	74
De Portland á Calais (Maine) .....	260
De Calais á Saint-Jhon (New-Brunsvich) .....	75
De Troy á Whiteahall por Saleno .....	72
De Troy á Montreal (Canadá) por Rudland y Burlington .....	278
De Siracusa á Oswego (New-York) .....	38
De Auburn á Elmira por Itaca .....	75
De Binghamton á Ithaca por Owega .....	48
De Buffalo á Milwankie (Wisconsin) por Eric, estrecho Chicaga .....	812
De Queenstown á Montreal por Toronto y Kington .....	466
De Montreal á Quebec (Canadá) .....	180
De Creveland á Pittsburg por Alkon (Ohio) .....	150
De Pittsburg á Colombia (Tennessee) .....	680
De Colombia á Memphis (Tennessee) .....	205
De Colombia á Nueva Orleans por Insorentia y Natchez .....	638
De Nueva Orleans á Balisa, embocadura del Missisipi .....	90
De Colombo á Chillicote (Ohio) .....	45
De Cincinnati á Maysville por Riplay .....	60
De Cincinnati á San Luis por Vincennes .....	410
De San Luis á Chicaga por Alton .....	330
De Alton á Galena por Quimey .....	380
De Quebec á Nalifax .....	700

Los gastos de instalacion de los telégrafos eléctricos son naturalmente diferentes en las diversas comarcas de los Estados- Unidos. En el Oeste, donde el material y el trabajo valen mucho, la línea telegráfica cuesta 750 francos por milla inglesa. En el Este el material no cuesta casi nada, pero en cambio la mano de obra es muy cara, y el precio sube hasta 810 francos la milla.

El aparato generalmente adoptado es el Morse, que

indudablemente es hasta hoy el que ofrece mayores ventajas y al que todas las naciones dan la preferencia. Se ha hecho uso tambien en América del aparato electro-químico del escocés Mr. Bain, dando en algunas líneas excelentes resultados; así como tambien han funcionado modernamente diferentes aparatos impresores como el de Home, Hughes y el de Mr. Phelps, que es una modificación de estos; pero hasta ahora, lo mismo en América que en Europa, lleva todavía la supremacía el Morse, sin que por esto pueda quedar la menor duda de que los aparatos impresores en caracteres romanos, quizás dentro de poco tiempo, por los repetidos ensayos que de ellos se hacen, están llamados á sustituir completamente á los impresores en signos.

Para los hilos conductores que forman las líneas telegráficas de los Estados-Unidos se ha empleado indistintamente el cobre y el hierro. Los de la primera materia alcanzan un peso de 100 libras por milla y los de hierro de 250.

Todo el material de las líneas es excelente y el trayecto que recorren generalmente bien por ferrocarriles, buenas carreteras ó por terrenos donde haya una

abundante población hace que se conserven siempre en muy buen estado, no habiendo habido ejemplo de un desperfecto causado en las líneas por el solo capricho de hacer daño, y siendo mirado y reputado este asombroso medio de comunicación como un beneficio reservado á todo ciudadano y que está en su interés el conservar. Así es, que los gastos que ocasiona en otras naciones el cuidado y vigilancia de las líneas, que no asciende á poco, por cierto, aquí es casi nulo, pues el buen sentido de cada individuo suple con mucho á todo el personal que pudiera emplearse en esta vigilancia.

Desgraciadamente, hoy día, los sucesos que están teniendo lugar en los Estados-Unidos, harán que no sea una verdad lo que dejamos dicho.

La guerra civil ejerce su fatal dominio entre estos florecientes Estados; algunas líneas telegráficas han sido destruidas, pero en renaciendo la paz, cabe el consuelo de que á costa de muy poco trabajo, comparativamente al beneficio que reportan, y en breve espacio de tiempo, puede el hombre volver á establecerlas.

J. FUENTES.

## NOTICIAS GENERALES.

*Retraso en los despachos telegráficos.*—La prensa inglesa se queja algunas veces del servicio telegráfico, alegando la demora que sufren los despachos entre estaciones bastante próximas entre sí. En España tambien se ha censurado en determinadas ocasiones el retraso con que algunas veces acontece recibirse los telegramas. La REVISTA se ha ocupado de este asunto en repetidas ocasiones, considerando la cuestión en el terreno de la ciencia, es decir, demostrando de una manera palpable la imposibilidad de luchar y vencer determinados fenómenos atmosféricos, prever los infinitos accidentes á que están expuestas las líneas eléctricas, evitar las numerosas causas que son parte de los cruzamientos, derivaciones y contactos y tantas otras cosas que seria prolijo enumerar.

No es nuestro ánimo entrar de nuevo en la cuestión de ciencia, ni tratar de llevar al ánimo de todos los innumerables é imprevistos obstáculos que pueden oponerse con frecuencia al buen desempeño del servicio. Pero no podemos menos de sentir que sin el suficiente detenimiento, sin conocer las causas que pueden intervenir en la demora de un mensaje, se hable de una manera que lastima, y se escriba de un modo inflexible.

El periódico inglés *Daily Telegraph*, dice, á propósito de una reclamación llevada á los tribunales ingleses, sobre recibo de un despacho con bastantes horas de atraso, desde Londres á la estación de Richmond. La cuestión era entre un corredor y un empresario de carruajes; pues parece que este último, habiendo acudido á Richmond, según el aviso telegráfico, en que se le encargaba estuviese allí á una hora fija, esperó inútilmente al corredor, el cual á su vez habia tambien acudido y esperado en vano por el carruaje. Desde luego se comprende que la causa de esto fué la demora en el envío del telegrama que motivó la del cochero. Véase ahora lo que sobre el particular dice el citado periódico: «No vamos á valerlos de términos grandilocuos acerca de una materia tan llana de suyo. Siendo innegable que en las principales estaciones de Londres, especialmente en la de Picadilly, este delicado trabajo se confía á manos de niños inexpertos, debe suponerse que en las demás estaciones del reino el servicio no esté mejor desempeñado. Lo que nos admira es que no se encargue á los lisiados, á los mancebos y á los ciegos. Nada tenemos que oponer al empleo de las mujeres en las oficinas telegráficas. Estas señoritas, pues, en general

merecen se las trate con galantería, tienen tanta viveza en los dedos como en la cabeza. Son inteligentes, diestras y políticas, la profesion se adapta perfectamente al entendimiento femenino. Tampoco nos oponemos al servicio de chicos bien educados; pero es lastimoso ver, tanto en Londres como en las cercanías, empleados á muchos niños que debieran estar en la escuela y que por una mezquina economía se ocupan en trabajos superiores á su edad y circunstancias. Apostaríamos diez contra uno que si se entrase en cualquiera de esas oficinas se hallaría á estos chucuelos ó dormidos ó charlando detras de la mesa con algun camarada suyo. Sabemos de buena tinta que ha habido casos en que los telegrafistas han preferido copiar el despacho y enviarlo á la mano en vez de transmitirlo por medio del alambre; de ahí que un mensaje de quince palabras haya tardado dos, tres y hasta cuatro horas para llegar de Fleet Street á una aldea distante 21 millas de la metrópoli. El expedidor hubiera podido muy bien hacer una visita en Hansoni, ir á Paddington, alcanzar el tren y llegar á su destino mucho tiempo antes que su telegrama. ¿Es esto abolir el tiempo y el espacio? ¿Es esto dar la vuelta á la tierra en cuarenta minutos con otras bonitas frases que se nos regalaron cuando se establecieron nuestros telegrafos? En el continente estábamos acostumbrados á tales retrasos. Sabemos que los alambres, aunque no en manos del Gobierno, se manejan de tal manera que obtienen preferencia los mas insignificantes asuntos de oficina sobre los mas importantes mensajes particulares. Se comprende, aunque no deja de indignarnos, la manera como desempeñan su obligacion los empleados de telégrafos en Rusia y Prusia, de lo cual tenemos un ejemplo reciente en lo que ha sucedido al príncipe Alfredo, quien llegó á San Petersburgo diez horas antes que el aviso dado por telégrafo, viéndose el príncipe en una ciudad extraña sin un alma que lo recibiese y obligado á alquilar un mal carruaje para conducirlo á la embajada británica. Pero estas cosas no deben tolerarse en Inglaterra. No podemos menos tambien de reclamar contra la suspension de trabajo en los domingos, pues las tareas telegráficas son de imprescindible necesidad. La telegrafía eléctrica es, cuando está bien organizada y desarrollada, no solo un medio de especulacion sino una felicidad social; pero segun se encuentra ahora no corresponde todavía á su altísimo objeto. »

Dice Arago en su magnífica noticia sobre los trabajos de Herschel y á manera de nota: «No es admirable ciertamente que Helvetius hubiese siempre determinado la distancia angular de Mira (de la Baleine),

á Algol, sin reconocer la periodicidad de esta última estrella?» A continuacion añade, con un sentido modesto, por decirlo así, tan poco comun generalmente entre los sábios. «Aviso á aquellos que pretenden prohibir toda entrada en el campo ya explorado por los hombres especiales.» Tal vez por esto y dejándose guiar de semejante pensamiento Mr. Perrot ha puesto todo su cuidado en estudiar las causas ó circunstancias que hacen á los para-rayos como preservadores del rayo insuficientes. Una nueva nota enviada á la comision de los para-rayos ha sido presentada á la Academia de Ciencias por Mr. Perrot. El autor resume de la manera siguiente sus experiencias.

A distancia explosiva de un disco simulando una nube y en relacion con la máquina eléctrica, se coloca una varilla metálica que comunica con el suelo y representando el para-rayo destinado á impedir los efectos del rayo. Paralelamente á este disco y á alguna distancia están dispuestas bastantes hojas metálicas separadas algunos centímetros unas de otras. Estas hojas, cuyo principal papel es representar el techo metálico, digámoslo así, y las diversas capas colocadas debajo, pueden ponerse segun se quiera en comunicacion entre ellas y tambien con el para-rayo. Ahora estas hojas metálicas estando aisladas del para-rayo, la chispa y la conmocion que se experimenta al tocarlas con la mano, son muy poco sensibles. Pero si una de estas hojas está puesta en comunicacion con el para-rayo dará excluyendo las demás una chispa intensa y una conmocion muy viva. Lo mismo sucede con cada una de las hojas. Si, en fin, comunican todas con el para-rayo darán todas la chispa y la conmocion, siempre que el para-rayo esté en accion.

Por otra parte, Mr. E. Sacré se ha apresurado á indicar los defectos que á su modo de ver tiene el aparato y que han podido contribuir á la produccion de estos hechos; y que segun indica, ya una solucion de continuidad parcial ó total en el conductor, ya la insuficiencia de la superficie de contacto con la tierra húmeda. Semejantes imperfecciones en los aparatos son de naturaleza tal que pueden muy bien atraer el peligro en lugar de conjurarlo. Así es que cree Mr. Sacré de su deber manifestar sobre los diferentes elementos que constituyen el para-rayo, detalles cuyo conocimiento no será supérfluo, aun despues de las curiosas experiencias de Mr. Perrot. Recomienda, pues, por esto la punta de cobre rojo, montada sobre una cápsula de platino, de forma cónica y pegada á esta punta por una soldadura, como preferible á las otras; las varillas de hierro redondas, en lugar de varillas de seccion cuadrada, los conductores de barras de hierro, en lugar de cuerdas metálicas, &c.

La cuestion práctica está aqui de una manera tan íntima unida á la científica que hay ciertamente urgencia para la comision que está encargada de redactar una nueva á la vez que extensa instruccion sobre el particular. La vida de tantas personas, la conservacion de los edificios publicos y las construcciones privadas están igualmente interesadas en ver una solucion pronta y definitiva en tan interesante punto.

Leemos en la *Presse Scientifique* del 1.º del actual. «Se trabaja á fin de efectuar una nueva tentativa de union telegráfica de América con el continente europeo. Sin tener la pretension de pronunciarnos por la posibilidad del suceso de la empresa, creemos que los resultados de la primera tentativa están muy lejos de ser de naturaleza tal que desanimen á los hombres emprendedores, pues que un grande hecho ha sido demostrado desde el momento que se vió que muchos mensajes distintos habian atravesado el Océano.

«No nos hemos, pues, sorprendido de ver que Mr. Cyrus Field, que se ha consagrado á esta gran operacion, ha llegado de regreso de América con nuevas proposiciones del Gobierno federal, Gobierno que no puede retroceder ante los sacrificios que tienen por objeto aproximarlos aun mas á la Europa para representar los intereses civilizadores.

La muerte ha arrebatado durante el mes de Setiembre á distinguidos y notables hombres de ciencia.

Mr. Deurmes ha bajado á la tumba á la edad de ochenta y seis años: nació el 3 de Junio de 1777, fué de los primeros alumnos que concurrieron cuando se estableció la escuela politécnica en Paris. Nombrado despues sustituto de quimica publicó algunas experiencias sobre los fenómenos fisicos y quimicos que presenta la pila de Volta. Por los años de 30 fundó dos periódicos, y en 1848 fué nombrado representante del pueblo. Escribió interesantes Memorias sobre el aluminio, la cristalización, el galvanismo, &c., &c. A su muerte era el decano de los corresponsales de la Academia de Ciencias en la seccion de quimica.

Tambien la muerte de Mr. Francisco Carlini, director del observatorio de Milan y corresponsal de la Academia de Ciencias de Paris, ha dejado ciertamente un notable vacío en la astronomia. Pero la pérdida mas grande para la ciencia es, á no dudarlo, la del conde de Gasparin. Como agricultor, sobre todo, hizo notables servicios á la ciencia. Se deben á Gasparin un gran número de Memorias y obras que quedarán en la historia de la agricultura entre las mejores de aquellas

que deben constituir toda excelente biblioteca agrónoma. Aparte de sus obras de agricultura, Mr. Gasparin enriqueció la meteorologia con numerosos trabajos sobre la distribucion de las lluvias, y las experiencias relativas á la radiacion solar.

Encontramos en el *Chemical News* de Londres la indicacion de un excelente procedimiento para hacer desaparecer las manchas de ácido nítrico, que tan difíciles son de evitar, por poco que se manejen las pilas de Bunsen. Mr. Schwartz propone el empleo del sulfato de amoniaco, agregándosele una parte pequeña de potasa cáustica. La materia colorante no se destruye, pero la parte atacada por el ácido se transforma en materia sin consistencia que se puede hacer desaparecer con un pequeño pedazo de madera, con la uña ó tambien frotándose con las manos y arena. Si en seguida se lava la parte interesada con un poco de agua acidulada, se devolverá á la piel su blancura natural.

Supone además Mr. Schwartz que la combinacion que indica puede emplearse igualmente en ciertas afecciones de la piel como cáustico.

Dice la *Presse Scientifique*: Mr. Gassiot, autor de varias é interesantes investigaciones sobre las corrientes eléctricas obtenidas por medio de una bateria compuesta de un gran número de pares cargados con agua pura, acaba de dirigir una interesante comunicacion á la Sociedad Real de Londres.

El autor se propuso resolver una de las paradojas mas sorprendentes del estudio del magnetismo, como es explicar que el máximum de calor se desarrolla en el polo positivo de un arco voltaico obtenido por medio de la pila, mientras que pasa lo contrario en los tubos de Geissler en que el polo calor es el negativo mientras que el polo positivo es el polo tension.

Por medio de numerosas experiencias, en cuyos pormenores no podemos entrar aqui, Mr. Gassiot hace ver que la tension no es la misma en los dos polos, y que en todos los casos el desarrollo de calor es superior alli donde la resistencia al paso de la electricidad alcanza el mayor valor. Es evidentemente una conclusion conforme á lo que se hubiera podido adivinar *a priori* con recordar que el desarrollo del calor es siempre debido á la resistencia opuesta por los conductores imperfectos al paso de la electricidad; es el equivalente de la fuerza eléctrica perdida por los frotamientos; pero de dónde proviene esta desigualdad de faci-

lidad para la marcha de la corriente, es lo que presenta mas dificultad en determinar, y lo que Mr. Gasiot no parece haber investigado para explicar.

Continúan las empresas atrevidas para enriquecer la ciencia: los hombres distinguidos en el saber humano no se paran en su camino, los experimentos se suceden con una rapidez que admira, los peligros á que se exponen estos mártires de la ciencia son horribles y las lecciones de lo pasado en la realizacion de aventuradas empresas no parecen estorbar á su propósito. Recientemente Mr. Glaisher en Inglaterra ha llevado á cabo un viaje aeronáutico en un globo de la Sociedad Real de Londres. A 600 metros encima de la superficie del mar tenían tal espesor las nubes que durante algun tiempo despues de atravesadas y continuando su marcha ascendente la atmósfera que rodeaba al globo era la misma. Los aeronautas llegaron á una altura próximamente de siete kilómetros. La presión barométrica extrema, segun parece, no fué observada. Pasados 2.000 metros y aun á menos altura descubrieron el cielo azul, y el aire observaron que era seco. El frio máximo que experimentaron fué 29° centigrado.

Hasta ahora estos son los datos científicos que tenemos, y que por cierto nada añaden á los que se tenían de las ascensiones hechas en otras partes y con particularidad la de París á principios de este siglo. Esperamos, sin embargo que se publicarán mas detalles del asunto, pues parece natural que en su dia el distinguido físico hará conocer las investigaciones científicas que haya podido recoger en su atrevida excursión.

Tenemos por otra parte pormenores de expediciones igualmente peligrosas de viajeros encargados de proporcionar nuevos elementos á los estudios científicos. No obstante el terrible embarazo de la guerra civil que en estos momentos asola los Estados-Unidos, el gobierno de Washington no pierde de vista las exploraciones hácia el polo Norte. Mr. Hall que partió hace algun tiempo en busca de los compañeros de Franklin, acaba de llegar salvo y sano. No solamente este valiente explorador ha encontrado fragmentos del equipaje de los buques perdidos, sino que tambien ha descubierto los restos de cinco ó seis marineros del capitán Frolisher, que fueron robados por los esquimales, hecho acontecido en tiempo de la reina Isabel de Inglaterra, es decir, hace próximamente tres siglos.

Otro notable resultado se ha obtenido en este viaje, y es el reconocer un inmenso ventisquero situado entre el estrecho de Hudson y la bahía de Frolisher,

lo mismo que el inesperado hallazgo de una montaña de fósiles en estos mismos parajes.

¿Quién puede lisonjearse de llegar á conocer los misterios que el mundo polar encierra en su seno? Tal vez inagotables minas de oro y de diamante estén ocultas por el manto immaculado de los hielos y de las nieves que cubren aquellas rocas.

La sociedad telegráfica del Océano Pacifico ha colocado ya el cable entre el Missouri y la Sierra Nevada, que es una línea de 1.600 millas. Con esta operación, que duró solo cuatro meses y diez y siete dias, ha quedado completa la comunicacion telegráfica entre los dos mares, el Atlántico y el Pacifico. Despues la sociedad se ha puesto de acuerdo con el Gobierno ruso para construir una línea que atraviese la América inglesa y rusa y una á San Petersburgo con Washington. Esta línea tendrá de largo 14.000 millas. El Gobierno ruso ha construido ya unas 3.500, y tiene pronto el material necesario para extender el cable desde la Siberia al rio Amor, que es el Mississipi de la Rusia asiática.

Trasladamos á continuacion algunos párrafos de un interesante artículo que publica un ilustrado periódico, y que creemos serán leídos con gusto por nuestros suscritores.

„La telegrafia eléctrica, uno de los signos mas característicos, si no el mas característico del progreso moderno, ha fijado primeramente nuestra atencion, y la REVISTA DE TELEGRAFOS, excelente periódico quincenal que se publica en Madrid, nos ha puesto desde luego en aptitud de principiar nuestro trabajo.

„Ella ha venido á probarnos una verdad que cualquiera hubiera tenido por paradoja, á saber: que el uso del telégrafo eléctrico está comparativamente mas difundido en España que en Francia.

„Francia, con una poblacion de 37 millones de habitantes, expidió en 1860 562.531 telégramas, ó sea uno por cada 66 habitantes.

„España, con una poblacion de 15 millones, expidió en el mismo año 392.876 telégramas, ó sea uno por cada 39 habitantes.

„En Francia produjeron los telégramas expedidos en dicho año 2.338.696 francos, ó sea poco mas de 460.000 ps. fs. lo que da, término medio, 83 centavos de peso por despacho ó poco mas de un centavo por habitante. En España el producto se elevó á 247.428 ps. fs. ó sea 63 centavos cada despacho,

término medio, centavo y medio próximamente por habitante.

«Estos datos (los franceses están tomados del *Anuaire de l'Economie politique et de la statistique pour 1862*) prueban de una manera concluyente nuestro aserto, porque demuestran que mientras en Francia se usa el telégrafo en la proporción de 1 á 66, en España se utiliza en la de 1 á 39: que mientras en Francia cuesta un telegrama 83 centavos, en España solo cuesta 63, casi una cuarta parte menos, y que mientras cada francés contribuye con  $1\frac{1}{4}$  centavos á la telegrafía eléctrica, cada español, no obstante disfrutar de ese servicio á menos precio, contribuye con  $1\frac{1}{2}$  centavos.

«Es verdad que comparativamente hay en España menos kilómetros de hilos telegráficos: en Francia se contaban en el citado año 21.079 kilómetros, ó 1 por cada 1.735 almas, mientras que en España el número de kilómetros era de 7.164, ó uno por cada 2.107 almas, pero aun este mismo dato indica que nuestra red telegráfica es mas susceptible de extenderse que la de Francia, y que si siendo comparativamente menor ha producido comparativamente mas, cuando sea comparativamente igual su producto será comparativamente mucho mayor.

«Tomando por base la extensión territorial, resulta que Francia tiene un kilómetro de alambre por cada 26 kilómetros cuadrados de superficie (esta es de 542.397 kilómetros cuadrados), y España, cuya superficie es solo de 494.353 kilómetros cuadrados, cuenta un kilómetro de alambre por cada 69 kilómetros cuadrados, razón de mas para comprender que nuestra red telegráfica está mucho menos extendida que la de Francia. ¿Qué será cuando se extienda en la misma proporción y nuestra población haya aumentado?

«Lo particular es que aun esa misma red que con tamaño relativamente pequeño tan grandes resultados produce, fué declarada imposible cuando nuestro Gobierno la inició, por no haber entonces ferro-carriles en la Península, que han sido en todas partes la base de la telegrafía eléctrica.

«Y no es por cierto menos notable la formación de ese Cuerpo de telegrafistas creado en nuestra patria como por ensalmo. Cuerpo ilustrado, inteligente, activo, pundonoroso, que ocupa ya un lugar distinguido entre todos los de Europa, así por los felices resultados que ha logrado en el servicio que le está encomendado, como por los trabajos teóricos que al par con la de aquellos han ocupado su atención.»

## CRÓNICA DEL CUERPO.

Con motivo del viaje de SS. MM. á las provincias de Andalucía las líneas telegráficas del Mediodía no cesan ni un momento de funcionar. Las de Sevilla y Granada con especialidad han recibido considerable aumento de servicio, no solo en lo oficial sino tambien y muy especialmente en lo privado. Las medidas adoptadas en general y el exquisito celo desplegado por todos los individuos han dado por resultado que no obstante lo complicado y delicado del servicio en estos dias, lo mismo en el Gabinete central que en las diferentes estaciones del trayecto, este se haya llevado á cabo hasta el momento sin el mas mínimo lastimoso accidente. Las averías que en algunos puntos se han experimentado á consecuencia de los recios temporales que han descargado últimamente en la parte Sur han sido remediadas con una prontitud que admira, sin retraso alguno en las comunicaciones.

Habiendo ascendido á Inspector general el Director de línea D. José Perez y Bazo ha pasado á ocupar el delicado puesto que desempeñaba de Jefe de servi-

cio en el Gabinete central el Director de línea D. Hildonso Rojo.

Ha regresado la comisión del Cuerpo que en Junio último marchó al extranjero con objeto de estudiar los progresos de la telegrafía en la exposición universal de Londres. Los datos y antecedentes recogidos y el estudio práctico que en diferentes puntos intimamente relacionados á la ciencia se han practicado, serán á no dudarlo elementos, que bien utilizados, darán fecundo resultados á nuestra telegrafía.

En la exposición, real y verdaderamente, poco notable se encontraba; nuestros lectores saben que en Manchester existe una permanente de objetos telegráficos, y que allí en este ramo mas que en ninguna otra se encuentra generalmente todo aquello que mas novedad trae al terreno de la ciencia los progresos de un año para otro. Sin embargo, lo poco que presentaba la de Londres se ha apreciado con el detenimiento que reclamaba el asunto, y si sorprendentes adelantos no se han manifestado al espíritu de la época, no

por eso diremos como un célebre y distinguido escritor del vecino imperio que todo lo expuesto en la actual era nuevo pero viejo. Por lo demás creemos que la REVISTA se ocupará oportunamente de todo aquello que ofrezca mas interés en telegrafia, producto de los trabajos de la comision que con tanto celo ha sabido desempeñar su penoso cometido.

Ha regresado á la Direccion general el Subdirector Morenes, despues de haber terminado en Paris su nuevo y original aparato. Por hoy no diremos mas sobre este particular, reservándonos para cuando podamos hacerlo de una manera extensa, cual reclama la importancia del asunto. Segun nuestras noticias la cuestion merece llamar la atencion de todos, creyendo como creemos que una nueva conquista viene á depositarse en el campo de la ciencia telegráfica.

Segun hemos oido, se trata de reanudar en la próxima temporada de invierno las explicaciones cien-

tíficas que en el pasado año se comenzaron en el Casino Telegráfico. Es ciertamente á nuestro modo de ver en alto grado conveniente la realizacion de este pensamiento, pues no solo contribuye poderosamente á que se desarrolle, por decirlo así, entre nosotros el espíritu científico que en todas partes domina en la época en que vivimos, sino que tambien es un medio mas de armonizar los adelantos que de un año para otro se traen de la esfera de la idea al terreno de la práctica; tanto mas cuanto que el Cuerpo cuenta además con un gabinete de fisica que nada escasea en aparatos, máquinas y demás objetos necesarios para llevar á cabo los experimentos convenientes, que desde el punto general de las teorías ofrecen á veces innumerables obstáculos que vencer, al traerlas al espinoso campo de la realidad.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1862.—IMPRENTA NACIONAL.

## MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE OCTUBRE.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subdirector . . . . .	D. Federico Gonzalez . . . . .	Aranjuez . . . . .	Málaga . . . . .	Por razon del servicio.
Jefe de estacion . . . . .	D. Dámaso Carrero de Ulloa . . . . .	Orense . . . . .	Villagarcía . . . . .	Accediendo á sus deseos.
Telegrafista . . . . .	D. Julian Quiroga . . . . .	Vitoria . . . . .	Irún . . . . .	Por razon del servicio.
Idem . . . . .	D. Melquiades La Madrid . . . . .	Búrgos . . . . .	Guadalajara . . . . .	Idem id.
Idem . . . . .	D. Valeriano Rodriguez . . . . .	Escuela . . . . .	Escorial . . . . .	Accediendo á sus deseos.
Idem . . . . .	D. Antonio Vicens . . . . .	Idem . . . . .	Palma . . . . .	Idem id.
Idem . . . . .	D. Bernardo Batlle . . . . .	Idem . . . . .	Mahon . . . . .	Idem id.
Idem . . . . .	D. Nicasio Becerra . . . . .	Idem . . . . .	Irún . . . . .	Por conveniencia propia.
Idem . . . . .	D. Tiburcio José Davara . . . . .	Idem . . . . .	Santander . . . . .	Idem id.
Idem . . . . .	D. José Carrere . . . . .	Idem . . . . .	Bilbao . . . . .	Por razon del servicio.
Idem . . . . .	D. Francisco Bernues . . . . .	Idem . . . . .	Zaragoza . . . . .	Accediendo á sus deseos.
Idem . . . . .	D. Balbino Rodriguez . . . . .	Idem . . . . .	Santander . . . . .	Por razon del servicio.
Idem . . . . .	D. Cárlos Baile . . . . .	Idem . . . . .	Ciudad Rodrigo . . . . .	Accediendo á sus deseos.
Idem . . . . .	D. Federico Lamuela . . . . .	Idem . . . . .	Vitoria . . . . .	Por razon del servicio.
Idem . . . . .	D. Jesus Benigno Navarro . . . . .	Idem . . . . .	Idem . . . . .	Accediendo á sus deseos.
Idem . . . . .	D. José Mendoza . . . . .	Idem . . . . .	Zafra . . . . .	Idem id.
Idem . . . . .	D. Víctor Manuel Cirer . . . . .	Idem . . . . .	lloiza . . . . .	Idem id.