

REVISTA DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICION.

En España y Portugal 75 céntimos de peseta al mes.
En el extranjero y Ultramar una peseta.

PUNTOS DE SUSCRICION.

En Madrid, en la Direccion general.
En provincias, en las Estaciones telegráficas.

SECCION TÉCNICA.

SOBRE EL CONDENSADOR.

En mi Memoria, fecha 2 de Agosto último, que fué leida en la Sociedad de ingenieros telegráficos de Londres, establecí la hipótesis de que el condensador no era más que la exclusiva enclavada en un rio, cuyas ondas al chocar con él producian las corrientes inducidas. Y una vez dado este paso, me creo en la obligacion de demostrar que esta hipótesis no es arbitraria ni absurda, sino razonable, por más que acaso no sea la verdadera.

Por de pronto, añadiré que la exclusiva es flexible y capaz de vibrar; y que en el rio no son precisamente las aguas las que se mueven, sino las ondas las que se propagan.

(Figura 1.ª) Tambien supondré que el dieléctrico CD del condensador es un aislador absoluto, y que $ACDB$ es una línea aérea con un ambiente seco.

Sabemos que la electricidad es una *cosa* que se mueve y se propaga de molécula en molécula en forma de corriente ondulada.

Tambien nos consta que las ondas galvánicas al llegar al condensador se detienen, y que la causa de esta detencion es el dieléctrico CD que no las deja marchar adelante.

Pero en el mismo instante se verifica un movimiento eléctrico en el conductor DB , es decir, se presenta otra corriente ondulada. Y como el movimiento primitivo no ha podido trasportarse del conductor AC al DB , sino por el intermedio de CD , es indispensable admitir que se ha movi-

do este CD , ó al ménos lo que constituye en él su naturaleza eléctrica. Y como el movimiento que ha recibido y transmitido es un movimiento ondulatorio de va y ven, se infiere que el condensador ha debido vibrar por efecto del choque producido en él por las ondas procedentes de la pila; y se infiere tambien que estas vibraciones son las que han producido las ondas de la corriente en DB (1). Pero si dichas vibraciones han producido ondas en el conductor DB , no hay razon para creer que no las haya producido tambien en el AC , con quien está tambien en contacto. Efectivamente, ya sabemos que estas ondas corren por todo el conductor $ACDB$ en sentido contrario á las ondas primitivas, produciendo la corriente, que se llama inducida ó faradéica inversa. Las ondas faradéicas pasan á través de las galvánicas, sin mezclarse con ellas, como pasan las ondas sonoras á través de las ondas de un rio, Tanto la corriente galvánica, como la inducida, se forman por la superposicion de corrientes elementales que se van creando sucesivamente unas despues de otras.

Cuando se hayan acumulado todas las corrientes elementales galvánicas que quepan en AC , cesan los golpes elementales de ellas contra el condensador, cesan por consiguiente las vibraciones, y cesan tambien de correr las ondas inducidas que se han ido á tierra atravesando la pila.

Pero las ondas galvánicas permanecen dentro del conductor AC , condensadas y comprimidas como cuerpos elásticos, empujando al dieléctrico CD , y manteniéndolo en una posicion violenta.

(1) Cuando escribí esta Memoria, ignoraba que Dumoucel y otros hubiesen hecho cantar al condensador por medio de corrientes inducidas.

Hé aquí explicado el fenómeno ó corriente que se llama de *carga*, porque realmente no se ha hecho más que cargar de electricidad galvánica el hilo AC , veamos cómo se descarga. (*Figura 2.^a*)

Abrámosle una salida á tierra en A ó en cualquier otro punto. Las ondas elementales se escaparán por ella é irán abandonando el condensador rápidamente, pero sucesivamente en el mismo orden que se agolparon para constituir la carga. Y á la série de golpes ó impulsos que entonces recibió el condensador en la dirección de C á D , corresponde ahora otra série de impulsos en dirección contraria de D hácia A , puesto que van cesando las fuerzas que actuaban de A hácia D , lo que equivale á crear otras fuerzas que ejerzan igual acción en sentido contrario; de D á A . Luego las ondas elementales al retirarse del condensador, producen el mismo efecto que si chocasen contra él por el otro lado ó en sentido contrario. Así, pues, podremos decir que durante la descarga, se verifica entre las ondas galvánicas y el condensador un choque negativo, que naturalmente ha de producir vibraciones de signo contrario á las anteriores, y por consiguiente ondas de este carácter, y una corriente inducida contraria á la primera y del mismo signo que la galvánica, que se llama inducida directa, que como la inversa, se propagará por todo el conductor $ACDB$, durando ambas todo el tiempo que duren las vibraciones del condensador.

Las primeras ondas elementales de la corriente de carga al chocar contra el condensador reculan; y al recular sirven de obstáculo á las siguientes, las cuales llegan cada vez más debilitadas, chocando cada vez con menos fuerza. No así las ondas de descarga, que se escapan sin embarazarse mutuamente y sin encontrar obstáculo alguno por la salida que se les ha abierto. Las vibraciones de descarga serán, pues, más enérgicas y más rápidas que las de carga. La corriente inducida de descarga será, pues, más intensa que la de carga. Además, las ondas galvánicas elementales de carga tardarán más tiempo en acumularse en el condensador que las de descarga en deshacerse. Por consiguiente, la primera corriente inducida será de más duración que la segunda.

Si se me dice que es muy atrevida la idea de suponer inducción á través de un dieléctrico *absoluto*, contestaré que en los cables submarinos se usan condensadores de un poder aislador extraordinariamente grande, hasta el punto de ser inapreciable la corriente galvánica que encuentra paso por ellos, mientras que con la corriente inducida funcionan los aparatos receptores. Luego esta corriente inducida no depende de la electricidad que abrió paso, sino de la que quedó fue-

ra del condensador. Debe ser, pues, formada por la acción de la corriente galvánica al presentarse á las puertas del condensador. Y esta acción no es más que el choque contra él, supuesto que choque no es más que la reunión violenta de dos cosas.

Y esto es lo que quiero que quede establecido, aunque se considere al condensador de una conductibilidad *no nula*, sino extraordinariamente pequeña, y además de un tamaño regular capaz de vibrar.

De esta manera de considerar las funciones del condensador, se deduce que si se mandan dos corrientes de intensidades diferentes a y b , sus ondas al chocar contra él distribuirán sus cantidades de movimiento ó sus fuerzas vivas entre el billon de moléculas de que, por ejemplo, puede constar dicho condensador; y es evidente que las billonésimas a y b se diferenciarán entre sí menos que las mismas a y b . Luego las intensidades de varias corrientes inducidas se diferenciarán entre sí menos que las intensidades de las corrientes primitivas que las produjeran.

Luego las señales telegráficas hechas con las corrientes faradáicas serán más regulares que las hechas con las galvánicas (1).

Una sustancia conductora se diferencia de la que no lo es, en que en la primera las ondas eléctricas que se forman son grandes, y en la segunda cortas (2). Y como en último término y en su elemento más primitivo la *onda* se reduce á un movimiento de *va y ven* ó vibratorio de una molécula, vamos á entrar en el exámen de esto. (*Figura 3.^a*)

Examinemos los movimientos de un punto tanto en el conductor $ACC'A'$, como en el dieléctrico $CD D' C'$, como en el otro conductor $DB B' D$, que es como continuación del primero.

Las excursiones de la molécula m en el campo conductor $ACC'A'$, serán, por ejemplo, del tamaño de mn , pues por su gran conductibilidad pueden moverse ámpliamente en él las moléculas eléctricas. Choca esta molécula con su vecina n , perteneciente al dieléctrico $CD D' C'$, en donde por su falta de conductibilidad no tienen las moléculas eléctricas la libertad de movimiento que en $ACC'A'$; y no pudiendo extenderse en su excursión más allá de p , por ejemplo, la cantidad de movimiento que ha recibido en el choque tiene que emplearla en movimientos vibratorios de n á p y de p á n , sucediendo otro tanto á todas

(1) Esta demostración no contenía el escrito original que se leyó en la Sociedad telegráfica de Londres.

(2) Si me obligaran á demostrar la verdad de esta proposición, como se demuestra un teorema de geometría, me vería un *poquillo* apurado. Pero más apurado se vería todavía el que quisiera demostrar su falsedad.

las moléculas de $CDD'C'$: una de estas q choca en r á su vecina, perteneciente al conductor $DBB'D'$, en donde las moléculas se moverán tan libremente como en $ACC'A'$ (por suponerla de la misma naturaleza), y en donde se formarán ondas más grandes, como del tamaño indicado por $r\alpha$, pero más cortas que en $ACC'A'$, como lo vamos á probar.

Inútil es decir que en toda trasmision de movimiento de molécula á molécula hay pérdida de fuerza. Pero en nuestro caso hay otra causa que hace que esta pérdida sea más notable. Tengamos presente que en la formacion de las ondas de cualquiera clase que sean no caminan las moléculas con movimiento uniforme, sino que siendo acelerado ó creciente en un principio llega á cierto límite para convertirse en seguida en retardatriz ó decreciente hasta anularse, para luego volverse á crear, y así sucesivamente. (*Figura 4.^a*)

Supongamos ahora que la amplitud de las ondas primeras, representadas por $m n$, sea 1.000 veces mayor que la amplitud de las segundas ondas representada por $n p$, digo que la molécula n en el dieléctrico $CDD'C'$, aunque sea impulsada por una fuerza igual á la que impulsó á la molécula m , no podrá recorrer su trayecto $n p$ 1.000 veces. Efectivamente, el aniquilamiento de movimiento en los extremos de las excursiones ó amplitudes se verificará 1.000 veces en $n p$ y dos veces solamente en $m n$. Es decir, que la fuerza que impulsará á las moléculas de $DD'B'B$ será menor que la que impulsó á las moléculas de $ACC'A'$. Luego las ondas inducidas serán más cortas, y siendo más cortas, serán más rápidas, y la corriente de ménos duracion.

Estoy muy lejos de creer que esta demostracion sea del todo completa, pues, por de pronto, no he tomado en cuenta la fuerza que obliga á la molécula m á retroceder despues de haber llegado á n , y á volver á ir y volver á venir; es decir, que no ha entrado en el problema la fuerza que sujeta á las moléculas á moverse dentro de la amplitud de la onda. Pero, en fin, como por la experiencia sabemos que dichas ondas son, en efecto, más cortas, la demostracion no debe ser falsa, supuesto que deduce la verdad. (*Figura 5.^a*)

Si ponemos ahora dos condensadores en vez de uno, sucederá que así como las ondas del trayecto CC' resultaron más condensadas que en el AC , del mismo modo en $C'T'$ resultarán más condensadas aún que en CC' , y así sucesivamente, añadiendo condensadores las ondas se irán acortando, y tendremos corrientes inducidas de diferentes órdenes.

Además de esta diferencia, hay otras muy notables entre las corrientes galvánicas y las faradáicas. Las ondas de ambas corrientes ejercen

sus fuerzas expansivas en todos sentidos; pero las primeras no pueden salir de los cuerpos conductibles en que se han formado, por más que dentro de ellos se extiendan hácia todos lados proporcionalmente al grado de conductibilidad de los caminos que se les abran; mientras que las segundas trascienden á todas partes. Aquellas tienen su ambiente vital, por decirlo así, en los espacios conductibles, al paso que estas viven con preferencia en los malos conductores, en donde encuentran dieléctricos, cuyas vibraciones las engendran y las sustentan. Por cuya razon pueden salir del conductor y abrirse paso á través de todos los cuerpos conductores y no conductores, siendo buena prueba de ello la gran distancia á que extienden su accion las ondas telefónicas (por más que tengan otro origen), pero que al entrar en los cuerpos conductores se dilatan, como hemos dicho arriba, y pierden algo de su carácter vibratorio. Y antes de pasar adelante, entretengámonos en hacer algunas comparaciones.

Las vibraciones del dieléctrico ó condensador pueden compararse con las vibraciones de una campana que suena; y las ondas inducidas con las ondas sonoras que llegan á nuestros oidos. Despues que ha cesado de sonar la campana, todavía sigue vibrando y produciendo aquel otro sonido sordo que todos conocemos. Lo mismo sucede con las vibraciones del condensador, que despues de haberse descargado y cesado de producir las vibraciones fuertes, creando las correspondientes corrientes inducidas, siguen sus moléculas todavía vibrando, aunque débilmente, y creando inducidas muy ténues y de mínima intensidad. Las vibraciones de la campana producen calor. Las vibraciones del condensador producen la chispa eléctrica. Los cuerpos elásticos son para el sonido lo que los dieléctricos para la induccion. Por los primeros se transmiten las ondas sonoras con extraordinaria rapidez. En los segundos tienen su verdadero carácter las inducidas.

Se amortiguan aquellas al penetrar en los cuerpos blandos, y éstas, al penetrar en un cuerpo conductible, se dilatan y pierden su carácter vibratorio. Pero en donde resalta más la semejanza entre unas ondas y otras, es en el teléfono Bell, cuyas ondas inducidas (aunque de diverso origen, segun se ha dicho antes), van reforzadas por las ondas sonoras y casi confundidas con ellas, contribuyendo ambas á producir el mismo efecto en el teléfono receptor. Por lo ménos esta es la opinion que va siendo universal. El astrónomo Secchi estuvo, pues, acertadísimo en comparar las ondas inducidas á las ondas sonoras.

Supongamos ahora que la sustancia aisladora

del condensador pierde parte de su propiedad dieléctrica.

Entonces la corriente galvánica encontrará paso, aunque difícil, á través de ella, y una pequeña parte de la electricidad podrá recorrer todo el cable, quedando el resto detenido á las puertas del condensador, que como se ve, consta de elementos conductores y elementos resistentes. Cuanto más conductible se vaya haciendo el condensador ó ménos dieléctrico, mayor será la cantidad de electricidad que pase por él, y menor será la que quede detenida. Y no sólo esto, sino que en el mismo orden y en la misma proporción irá disminuyendo el número de moléculas que se choquen. Irán, pues, disminuyendo las vibraciones moleculares y amenguándose la intensidad de las corrientes faradáicas, hasta que lleguemos al caso de suprimirse por completo el condensador. ¿Cesarán por eso del todo las vibraciones? No: porque las corrientes inducidas más ó ménos intensas, subsisten siempre. Luego dentro del conductor hay quien produce esas vibraciones: hay, pues, alguno ó algunos dieléctricos. Y como los conductores ordinarios que generalmente se usan son próximamente homogéneos, estos dieléctricos deben estar situados y esparcidos más ó ménos uniformemente. Y como sabemos que existen condensadores ó aisladores de todos los grados imaginables, y como sabemos también que no hay ningún cuerpo absolutamente conductor ni absolutamente dieléctrico, estamos en el caso de considerar á todo cuerpo destinado á la electricidad, como compuesto de condensadores infinitamente pequeños ó *moléculas resistentes* de todos los grados imaginables, desde cero hasta cierto límite. Y como tiene que haber muchas moléculas de resistencia inapreciable, á estas moléculas las podremos considerar como unos huecos ó vacíos por donde la electricidad pasa libremente, supuesto que las rebasa sin que presenten obstáculo apreciable. Resultando de aquí, que si se da un corte trasversal al conductor, este corte debe aparecer como una criba, cuyos agujeros representan la parte conductible y el resto la parte resistente ó dieléctrica. De manera que un conductor eléctrico y en general un cuerpo cualquiera, es decir, aquello que constituye su naturaleza eléctrica, viene á ser una infinidad de cribas reunidas, y será muy conductible en los puntos en que las cribas sean muy claras, y muy dieléctricas en los puntos en que las cribas sean muy espesas.

Cada uno de los puntos sólidos de la criba, es decir, cada uno de estos condensadores infinitamente pequeños, desempeñará el mismo papel y las mismas funciones que el condensador grande, cuyo análisis nos ha traído á este terreno. Su-

poniendo, pues, una línea telegráfica sin este condensador y compuesto solamente de condensadores infinitesimales é infinitos en número, las corrientes elementales de la carga irán sucesivamente encontrándolos y chocando con ellos. Algunas ondas se detendrán á su pié, haciéndolos vibrar y produciendo elementos de inducidas, cuya suma total será la corriente inducida total de carga. Las otras pasarán adelante y su suma total será la cantidad de electricidad que pueda correr por el conductor. Cuando hayan cesado todas las vibraciones de las moléculas dieléctricas y se haya extinguido la corriente inducida, se establece una marcha regular de fluido ó de movimiento, perfectamente comparable al curso de los líquidos por las cañerías.

Viene despues la descarga, y en cada molécula condensadora ocurren los mismos fenómenos que en el condensador grande, con la diferencia de que no existiendo exclusiva en el rio eléctrico, la corriente se escapará por los dos extremos del hilo, si ambos estuviesen en comunicación con la tierra. (*Figura 6.*)

Y ahora como de paso explicaremos por qué una corriente al llegar al punto de bifurcación O , se divide en dos partes inversamente proporcionales á las resistencias totales de los dos conductores OB y OC , sin saber de antemano qué resistencias y cuántas se les van á presentar en el curso de su carrera no comenzada todavía. Nace en A una corriente elemental, naturalmente infinitamente pequeña, y se infiltra, por decirlo así, por todos los poros de todas las cribas componentes de los conductores AOB y AOC . Siguen á ella otra y otras que van invadiendo á la par los dos brazos, hasta llenar el de ménos cabida, de cribas más tupidas, el más resistente; y desde entonces las corrientes elementales se esparcirán solamente por el otro brazo más conductible, por el cual ha de pasar más electricidad que por el primero, en razón inversa de las resistencias.

Si uno de los brazos fuese muy resistente con relación al otro, naturalmente éste se llenaría de electricidad antes que el otro (1).

No olvidemos que los agujeros de la criba no son verdaderos agujeros sino moléculas de resis-

(1) Esto á primera vista parece estar en contradicción con la primera ley de Kirschhoff, en el caso en que la electricidad contenida en ambos brazos ó ramas, sea mayor que la contenida en el tronco AO . Pero teniendo presente que la intensidad de la corriente galvánica no depende solamente de la cantidad de electricidad que entra en el conductor, sino además depende de la velocidad con que entra, bien pudiera suceder que la intensidad en AO fuese igual á la suma de las dos intensidades en los brazos OB y OC , á pesar de haber en OB sólo mucha más cantidad de electricidad que en AO . Ya sabemos que la ley de Kirschhoff es $I = i + i' = 0$, llamando I la intensidad de AO , é i respectivamente las intensidades en OB y OC (Véase la figura 7.)

tencia casi nula, pero no absolutamente nula, de la misma manera que las partes sólidas son moléculas que representan resistencias hasta el límite superior, según la naturaleza de la materia del conductor. (Figura 8.^a)

Sea ahora un cable sumergido en el mar, y examinemos la marcha de la corriente por él. $CDFE$ es su sección longitudinal, y SLH (figura 9.^a) su sección transversal: AB el conductor de cobre; $GG...$ la sustancia aisladora, y MM' el mar. Entra la corriente galvánica en el cobre en la dirección AB ; llega una onda al punto O , y como su fuerza expansiva se dirige en todos sentidos, una parte de esta fuerza se ejercerá hacia M' . Pero como nM' es un dieléctrico de mucho poder aislador no podrá ir por él sino una muy pequeña parte de corriente. Toda la restante, después de chocar con él y hacerle vibrar para la formación de las inducidas correspondientes, seguirán hacia B . Lo que equivale á decir que la corriente al llegar á O se bifurca, resultando dos corrientes: una AOB y otra AOM' . Esta última, atravesando un cuerpo dieléctrico y teniendo que vencer grandes resistencias, será muy exígua su cantidad de electricidad, deberá caminar muy despacio y producirá una inducción muy intensa, si por su tamaño y demás circunstancias se prestase á fuertes vibraciones el grueso de la materia dieléctrica.

Así, pues, las corrientes elementales galvánicas, en su carrera por el cable, son contrariadas no sólo por los choques con los condensadores infinitamente pequeños del cobre y sus correspondientes inducidas, sino también por los choques laterales con el gran condensador (que no es otra cosa todo el cable) y las corrientes inducidas producidas por ellos y que vienen á sumarse con las anteriores. Esta circunstancia retarda mucho la carga. Pero lo que principalmente contribuye á esto es la lentitud con que se verifica esta misma carga en los caminos ó conductores representados por nM' (cuyos conductores reunidos todos forman toda la masa dieléctrica del cable), compuestos como están los caminos ó compuesta la masa que es lo mismo, de espesísimas cribas cuyos tortuosos y estrechísimos senderos los va llenando la corriente, después de vencer los infinitos tropiezos que en su irregular y angustiosa peregrinación se le presentan, hasta el punto de que permanecen dentro ciertos residuos suyos, mucho tiempo después de descargado el cable. Una vez verificada esta carga se establecerá el período permanente, viniendo después el período de descarga en que ocurrirán los mismos fenómenos que en la carga con lentitud y dificultades enteramente semejantes, pero en sentido contrario. De aquí es que en la transmisión sub-

marina no se puede esperar á que la corriente alcance el punto máximo de energía. Es preciso hacer funcionar al receptor con las ondas elementales del principio de la corriente; habiéndose inventado al efecto, aparatos tan ingeniosos como los de Thomson, tanto el *mirror reflector* como el *siphon recorder*, cuya extremada sensibilidad asombra al más indiferente.

Tiene además la transmisión por los cables submarinos y subterráneos, el inconveniente de las corrientes inducidas que producirán dentro del cable las corrientes eléctricas que por cualquier causa pueden formarse en el mar, por ejemplo, por la reacción química entre el cloruro de sodio del agua salada y el hierro de que están revestidos algunos cables. Igualmente, las corrientes terrestres serán también otra causa perturbadora. Concluiré mis observaciones sobre el cable, con la siguiente.

Por muy dificultosa que sea la entrada y el paso de la electricidad por la masa dieléctrica, al fin y al cabo se ha de verificar la carga por completo. Y una vez llenos de toda la electricidad de que son capaces, tanto el conductor de cobre como el *conductor* de gutta (que no por ser en grado ínfimo, deja de serlo), debe verificarse en ambos la corriente del flujo en el período permanente. De modo que dentro de todo el cable nos encontramos con dos corrientes: una estrecha y larga formada por el cobre, y otra del cobre al mar y que tiene de ancho lo que el cable tiene de largo y de largo el grueso del dieléctrico. Si sus fuerzas las representáramos por AO y OB , la diagonal AB del paralelogramo (figura 10) representaría en fuerza y dirección la resultante de ellas.

El método empleado por Clark para hallar la avería de un cable, nos demostrará que en los condensados ó dieléctricos las capacidades son inversamente proporcionales á sus resistencias. (Figura 11).

Sea x el punto de la avería, en el cable pax , C y C' son dos condensadores graduados, de manera que las agujas g y g' tengan igual deflexión. Pues bien, llamando l y l' á las dos longitudes phx y nsx , Clark establece la proporción siguiente: $\frac{C}{C'} = \frac{l}{l'}$.

Quitemos los condensadores C y C' y pongamos en su lugar dos resistencias ordinarias r y r' y graduémoslas hasta que las dos deflexiones g y g' sean idénticas también entre sí. Suponiendo en p y n iguales las tensiones, y sabiendo que la electricidad se bifurca en cantidades proporcionales inversamente á las resistencias de los caminos por donde se distribuye, es evidente que las resistencias h y h' de las líneas l y l' , serán in-

versamente proporcionales á las resistencias r y r' , es decir, que $\frac{h}{h'} = \frac{r'}{r}$. Pero si suponemos que l y l' son dos longitudes de figura uniforme y de materia homogénea, claro es que las resistencias totales h y h' de l y l' serán directamente proporcionales á estas mismas longitudes, es decir, que $\frac{l}{l'} = \frac{h}{h'}$. Luego $\frac{C}{C'}$ que era igual á $\frac{l}{l'}$, segun Clark será igual á $\frac{h}{h'}$, y de consiguiente á $\frac{r'}{r}$. Falta, pues, ahora demostrar que $\frac{r}{r'} = \frac{R}{R'}$.

Quitémos de la figura las resistencias r y r' y pongamos en su lugar los condensadores C y C' ; como á pesar de este cambio las deflexiones de las agujas son iguales entre sí, no creo que debe haber inconveniente en suponer y asegurar la proporcionalidad inversa entre las resistencias h y h' , y las resistencias R y R' , es decir, $\frac{h}{h'} = \frac{R'}{R}$; pero como $\frac{h}{h'}$ era igual á $\frac{r'}{r}$, se deduce que $\frac{r'}{r} = \frac{R'}{R}$ (1). Luego $\frac{C}{C'} = \frac{R'}{R}$ que es lo que queríamos demostrar.

Aunque de la proporción $\frac{r'}{r} = \frac{R'}{R}$ puede deducirse la identidad de naturaleza de las resistencias contenidas en el condensador grande y las contenidas en un conductor de cobre, sin embargo, se deduce mejor aún del método empleado por Mr. De Sauty para hallar las capacidades expresadas.

(Figura 12). Este método se reduce á una balanza ó puente Weatstone, en que C' representa un cable. De Sauty, una vez graduadas las resistencias r y r' , de manera que la aguja g marque cero, establece la proporción siguiente: $\frac{C}{C'} = \frac{r'}{r}$.

Y como acabamos de demostrar que $\frac{C}{C'} = \frac{R'}{R}$ llamando como antes R y R' las resistencias de los condensadores cuyas capacidades son C y C' , se infiere que $\frac{R'}{R} = \frac{r'}{r}$.

Se ha visto, pues, que el concepto ó la idea de la exclusiva enclavada en el rio ondulado, produciendo con sus vibraciones las corrientes inducidas, aplicándolo no sólo á los condensadores ordinarios en las corrientes galvánicas, sino á toda resistencia que se oponga en su camino á la electricidad, aun en el terreno molecular y de los infinitamente pequeños, facilita la explicación de

fenómenos muy principales de la ciencia eléctrica. Quizás se puedan explicar muchos más. ¿Y quién sabe si todos? Pero no es cosa de aventurar esta especie tan de ligero.

Sin embargo, yo intentaré justificarla con nuevas observaciones, en otro escrito que remitiré, si es que este tiene aceptación, procurando explicar por qué, al vibrar el condensador, crea una corriente de signo contrario á la corriente que le hizo vibrar.

También intentaré demostrar las atracciones y repulsiones electro-dinámicas, estáticas, magnéticas, etc.

Respecto á que esta hipótesis pueda no ser la verdadera, lo único que podré decir es, que no hay ninguna que no lleve consigo este sello dudoso, y que me contento con que á esta se le coloque dentro de lo razonable; pues no se han presentado todavía ni ojos que vean, ni oídos que oigan, ni manos que palpen la misteriosa corriente eléctrica.

Profundizando más la materia, y desprendiéndose de las metáforas de la exclusiva, de las cribas, etc., todos los fenómenos de que nos hemos ocupado no deben ser sino acciones y reacciones de las moléculas entre sí. Y si se quiere profundizar más y más todavía, en un último término no serán más que átomos etéreos, moviéndose y chocándose.

Vitoria 1.º de Octubre de 1879.

FÉLIX GARAY.

DISCURSO PRESIDENCIAL

DE M. WILLIAM H. PREECE,

en la Sociedad de Ingenieros telegráficos de Londres el 28 de Enero de 1880.

(Continuacion.)

¿Podemos ahora demostrar que la electricidad es una forma de la fuerza? Ciertamente que sí.

Empecemos á razonar por analogía. Sabemos que el sonido, el calor y la luz son modos de movimiento; ¿bajo qué relaciones concuerda la electricidad con estas formas de la fuerza?

La ley fundamental de la electro-estática es que dos cuerpos cargados de electricidad contraria se atraen mutuamente con una fuerza en relación con el cuadrado de la distancia que los separa.

Toda influencia ó todo poder que irradia de un punto y se esparce uniformemente á través del espacio, varía en intensidad con razon al cuadrado del radio. En este caso se hallan la gravitación, la luz, el sonido y el calor, que ya sabemos que son formas de la fuerza. En igual circunstancia se encuentran la electricidad y el magnetismo, por lo cual deben ser también formas similares de la fuerza.

Si consideramos la rapidez con que se trasmite

(1) Esta demostración no se incluyó en el escrito remitido á la Sociedad telegráfica.

ten ciertas perturbaciones eléctricas á través del espacio, tendremos razon en creer que es la misma que la del calor radiante y de la luz. En 1859 dos observadores situados en diferentes puntos de este país (M. M. Carrington y Hodgson) vieron simultáneamente surgir un punto brillante en la superficie del sol, que desapareció á los cinco minutos. Exactamente en el mismo momento las agujas magnéticas de Kew experimentaban sacudidas eléctricas y los hilos telegráficos de todas partes acusaron cierto desorden. Algunos telegrafistas sufrieron sacudidas, y el fuego se comunicó á un aparato de Noruega. A esto siguieron varias auroras acompañadas de todos los efectos de poderosos trastornos magnéticos. Más aún; los períodos de las manchas del sol, las corrientes telúricas y las tormentas magnéticas siguen el mismo ciclo de cerca once años. El Doctor Hopkinson ha demostrado que esta perturbacion eléctrica á través del espacio es tan mecánica como su accion á través de pequeñas distancias, siendo por tanto idéntica á los esfuerzos ordinarios de la materia eléctrica, cuando una fuerza mecánica tiende á torcerla. Pero Clerk Maxwell ha ido más lejos, demostrando que la rapidez de la luz es idéntica á la de la propagacion de las perturbaciones eléctricas á través del espacio lo mismo que á través del aire ó de los otros medios transparentes. Y como está admitido que la luz es una especie de movimiento, idéntica al calor radiante, tendremos que reconocer que la electricidad es de igual naturaleza.

Hay una analogía tan notable entre la manera con que los diferentes metales conducen el calor y la electricidad, y hasta existen realmente tantas razones para creer que si los metales fuesen puros, el orden y la proporcion de conductibilidad serian idénticos, que es imposible negarse á deducir que el modo de trasmision es igual en ambos casos. Mr. Chandler Roberts, valiéndose de la balanza de induccion del profesor Hughes, ha demostrado con experimentos hechos sobre gran número de aleaciones que las curvas que indican los efectos de la balanza de induccion se parecen mucho á las curvas de las resistencias eléctricas. De este modo ha podido demostrar que en las aleaciones de cobre y estaño la curva dada por la balanza de induccion era enteramente idéntica á la de la conductibilidad del calor, — resultado del mayor interés, — haciendo resaltar la seguridad de que es posible reconocer por medio de la balanza de induccion si la relacion entre las conductibilidades del calor y de la electricidad es realmente tan sencilla como hasta ahora se ha supuesto. Además, cuando un hilo es recorrido por una corriente eléctrica se calienta, y segun sea el aumento de la fuerza de la corriente llega á quemar y á hacerse incandescente. El calor es la última forma que adquiere toda corriente eléctrica. Todo hilo telegráfico se calienta en proporcion de las corrientes que trasmite. Joule ha demostrado que cuando es una corriente engendrada en una pila por una fuerza química la que produce ese calor, su cantidad equivale exactamente al que se habria producido por la combinacion directa de los átomos. El poder conductor de los cuerpos se nos manifiesta por el calor, y hasta, como sucede con el selenium, por la luz. Por lo tanto, como sabemos que con respecto al

calor y á la luz, la conduccion es una vibracion molecular, podemos deducir con fundamento que lo mismo sucede con la electricidad. Realmente es imposible darse cuenta de estos fenómenos, á menos de admitir el movimiento de las moléculas.

Las magníficas investigaciones del Dr. Warren de la Rue, y del Dr. Hugo Müller, sobre la descarga eléctrica verificada con la pila de 11.000 elementos de cloruro de plata, que el primero de estos sábios estableció él mismo en su célebre laboratorio, han probado incontestablemente que la descarga en el aire ó en los gases, á diferentes presiones, es una funcion de las moléculas que llenan el espacio en que se verifica la descarga. Realmente, la resistencia de la descarga entre superficies planas, paralelas, es proporcional al número de las moléculas que intervienen entre estas superficies, y los citados sábios han demostrado que, durante una descarga eléctrica en un gas, hay una presion súbita y considerable, producida por la proyeccion de las moléculas á lo largo de las paredes del vaso que las contiene, presion distinta de la que produce el calor, y debida incontestablemente á la accion molecular de la electrificacion. Las pacientes y prolongadas investigaciones de estos eminentes físicos, no permiten dudar de que esta descarga eléctrica es una simple perturbacion de las moléculas. En realidad, el hecho de no producirse ninguna descarga en un vacío perfecto, es una prueba irrefragable de la teoría molecular.

Experimentos muy notables hechos recientemente por M. Planté con su máquina reostática, han demostrado que los tubos delgados que transmiten fuertes corrientes, se doblan formando nudosidades regulares bien definidas, que estos efectos van acompañados de un chasquido particular y que el mismo hilo se vuelve quebradizo, lo cual indica claramente el movimiento vibratorio de las moléculas. M. Planté deduce de estos experimentos que la trasmision eléctrica es el resultado de una serie de vibraciones muy rápidas de la materia más ó menos eléctrica que atraviesa, y hace resaltar ciertas analogías entre el movimiento eléctrico y las vibraciones sonoras. Esta opinion ha sido apoyada por las investigaciones de los profesores Ayrton y Perry sobre la viscosidad de los dieléctricos.

El profesor Challis de Cambridge ha llevado esta teoría más lejos hasta reunir el magnetismo, la electricidad, la luz, el calor y la gravitacion en una sola categoria de fuerzas físicas, y pretender que todos son el resultado de movimientos y de presiones de un medio fluido uniformante elástico que llena todo el espacio no ocupado por los átomos. Estas ideas, sin embargo, no han llamado mucho la atencion, pues no se apoyan en ningun hecho nuevo y destruirian por completo multitud de principios acariciados y profundamente arraigados en el cerebro de los hombres de ciencia. Conviene observar, no obstante, que el citado profesor considera la electricidad como una forma de la fuerza.

En sus bellas investigaciones experimentales sobre la física molecular en el alto vacío, Mister Crookes ha probado recientemente de una manera todavía más concluyente la relacion íntima que existe entre la accion eléctrica y el movimiento molecular. Verdaderamente son sus experi-

mentos tan brillantes, sus exposiciones tan claras, que puede uno imaginarse que ve con los ojos del cuerpo este juego particular de las moléculas que tan sólo los ojos del alma pueden distinguir. No solamente M. Crookes ha sentado como un hecho físico la teoría cinética de los gases y la constitución molecular de la materia, sino que ha revelado además la existencia de un cuarto estado de la materia, estado en el cual las moléculas vuelan casi sin obstáculos ni trabas. También nos ha llevado á dudar de la verdad de esta opinión generalmente admitida, sobre que una corriente eléctrica va del electrodo positivo al electrodo negativo. Parece que de sus investigaciones resultó lo contrario. Pero sea lo que fuere, Mr. Crookes ha añadido una piedra al edificio de la teoría molecular de la electricidad.

El criterio de una buena teoría es, sin embargo, su fuerza de prevision. Ninguna teoría falsa ha hecho jamás prever nada. Ni la teoría corpuscular de la luz, ni la teoría de los fluidos del calor y de la electricidad, han despertado jamás la prevision de algo que no se hubiese visto ó oído. Los triunfos de prevision en astronomía, en acústica, en óptica, en calor, son innumerables. Faraday ha previsto los efectos de la inducción para disminuir la rapidez de la corriente eléctrica y la acción del magnetismo sobre un rayo de luz. Sir William Thomson ha previsto que una corriente que pasase de una parte caliente á una parte fría de una barra de cobre elevaria la temperatura del punto de contacto, y la rebajaria si la barra fuese de hierro. Peltier ha previsto el efecto refrigerante de las corrientes sobre las uniones de los pares termo-eléctricos.

Pero la verdadera identidad de estos efectos físicos, resalta de una manera concluyente por su carácter cuantitativo, y por su conformidad á la ley de la conservación de la energía. Fijaos en el caso de la luz eléctrica: el carbon al consumirse en un hornillo engendra una corriente, la corriente pone en acción una máquina, la máquina hace girar una bobina de hilo en un campo magnético, el movimiento de la bobina en este campo induce corrientes de electricidad en el hilo, estas corrientes eléctricas producen un arco, y por tanto calor y luz. La energía del carbon es trasformada en calor y en luz por el agente intermediario de la electricidad. ¿Es posible concebir este agente intermediario de otro modo que como una forma de la energía? Fijémonos en el teléfono Bell: la energía de la voz produce la energía de las vibraciones sonoras en el aire, las vibraciones del aire producen las vibraciones del disco de hierro, las vibraciones del disco de hierro hacen variar la imantación del campo magnético, lo que engendra corrientes eléctricas en una pequeña bobina colocada en este campo, las cuales modifican el magnetismo del imán de la estación correspondiente, cuyas variaciones, á su vez, hacen vibrar la armadura de su disco y repiten, por consiguiente, á distancia las vibraciones sonoras del aire, y reproducen de este modo la energía de la voz. Un diapason colocado en frente de un teléfono, vuelve á quedar en estado de reposo más pronto que en el caso en que pueda vibrar libremente en el aire. Aquí tenemos la energía del diapason que pasa por los diferentes estados que acabamos de indicar, y vuelve final-

mente á su forma original. La energía de las vibraciones sonoras en la estación lejana, es la que ha perdido el diapason que vibra.

¿Es posible admitir que en esta serie de cambios la energía sea trasformada en materia, y la materia vuelva á ser trasformada en energía? ¿Hay en esto algo de imposible y absurdo? Clerk Maxwell ha dicho: «Cuando la aparición de una cosa está rigurosamente ligada con la desaparición de otra cosa, de modo que la cantidad existente de una cosa depende y puede calcularse de la cantidad de la otra cosa que ha desaparecido, deducimos de ello que la una ha sido formada á expensas de la otra, y que hay allí dos formas de la misma cosa.»

¿Seria posible iluminar las calles de Nueva-York por medio de la energía de las cataratas del Niágara, como lo ha imaginado nuestro antiguo presidente, el Dr. Siemens, si la serie de cambios de un punto á otro no fuesen siempre formas diferentes de la misma energía? ¿Seria posible labrar un campo que distase una milla del manantial de la fuerza motriz del agente de trasmisión, si las corrientes eléctricas no fuesen formas de la misma fuerza? La electricidad en todos sus efectos, es pues, y no puede ser otra cosa que una forma de la energía.

El último grado que puede alcanzar toda teoría física, es aquel en que cada acción puede ser expresada matemáticamente, en que cada fenómeno está calculado sobre una base física absoluta, y en que se puede producir exactamente lo que sucederá en todas las eventualidades posibles. Este es el actual estado de la ciencia de la electricidad.

(Se continuará.)

SECCION GENERAL.

DOCUMENTO PARLAMENTARIO.

Todos nuestros lectores conocerán ya el resultado de la enmienda presentada por los señores D. Cándido Martínez, D. Manuel Becerra, don Práxedes Sagasta, D. Antonio de Vivar, D. Felipe Gonzalez Vallarino y D. Pedro Antonio Torres.

Tomada en consideración por 64 votos contra 59 el día 8 de Junio último, fué desechada algunos días después. No es nuestro ánimo comentar aquella votación que no se refería á cuestión política alguna, sino solamente á un acto de justicia en favor de un Cuerpo que merece la aprobación de todo el mundo.

El Excmo. Sr. D. Cándido Martínez, pronunció en apoyo nuestro frases que son acreedoras á constante agradecimiento.

Creemos, por tanto, que nuestros suscritores leerán con gusto el notable discurso del Sr. Martínez y consagrarán inalterable gratitud á sus esfuerzos y á los de todas las demás personas que han trabajado para favorecer al personal del Cuer-

po de Telégrafos, aunque el resultado definitivo nos haya sido adverso.

Hé aquí ahora el discurso á que nos referimos:

El Sr. **Martinez** (D. Cándido).—Señores Diputados: Todos vosotros creéis, como yo creo, que el impuesto sobre sueldos, haberes y asignaciones del Estado no pueden prevalecer en buena administracion. El Estado tiene el deber ineludible de retribuir ó remunerar los servicios que se le presten, así como tiene la obligacion inexcusable de exigir la más severa responsabilidad á sus empleados. Las retribuciones se regularon modesta, no espléndidamente, tomando en cuenta ó apreciando la importancia de los servicios, las necesidades de los funcionarios en sus respectivas clases y los precios de los artículos indispensables para satisfacerlas.

Pues bien; con el progreso de los tiempos, el trabajo es mayor y más esmerado, las necesidades sociales se han multiplicado y los medios de satisfacerlas y los de subsistencia se han encarecido. Parecía natural que se aumentasen los sueldos, y sin embargo, con motivo de los descuentos se han disminuido. Triste es, señores, la suerte del desvalido que, cubierto de harapos, implora de puerta en puerta ó en la plaza pública un pedazo de pan; pero más triste es aún la indigencia vergonzante impuesta por el Estado; más triste es la suerte de esos séres que por la posicion ó el nacimiento se ven obligados á cubrir con levitas raidas ó con vestidos de seda deslustrados ó de dudoso color, cuerpos desfallecidos por la miseria, á quienes por la misma causa anima un espíritu atribulado. No exijais á la humanidad perfecciones; no pretendais que los hombres sean héroes; básteos que sean buenos dentro del orden natural, y no les escaseeis los medios de serlo exponiéndolos al peligro y al incentivo de la prevaricacion.

Los descuentos, no lo dudeis, fomentan la inmoralidad; é inútil y ocioso, y hasta ridículo me parece, que se extrañen ciertas irregularidades y ciertas filtraciones, que jamás disculparé, mientras no dotemos á los empleados públicos, cuando ménos, de lo que han menester para sostenerse decorosamente. La primera y más capital aspiracion de los pueblos es la moralidad en la administracion de los servicios públicos; que las naciones, Sres. Diputados, no perecen, pueden salvarse, á pesar del defecto ó del exceso de la libertad; pero por el camino de las grandes y de las pequeñas inmoralidades llegan con seguridad hasta Sodoma y Gomorra. (*Bien.*)

Estas consideraciones generales no pertenecen á ninguna escuela, no pertenecen á ningun partido; son patrimonio de todos los Gobiernos, de los anteriores á la revolucion, de los de la revolucion y de los de la restauracion. Registrad si no los preámbulos de los decretos y los discursos de las eminencias en los tiempos de Narvaez y O'Donnell, de Prim, Serrano, Sagasta y Ruiz Zorrilla, de Salmeron, Castelar, Pí Margall y Figueras, de Cánovas del Castillo y Martinez Campos; todos sustentaron estos principios, que son de buen sentido, de sentido moral, de sentido práctico.

Que los descuentos no constituyen un recurso ordinario del Tesoro, sino un recurso extraordinario y transitorio, consecuencia de las penurias del Erario, es una verdad; pero tambien es una verdad que han trascurrido cuatro años, que las quejas y protestas contra los descuentos se han repetido, que las promesas de extinguirlos ó reducirlos no han escaseado, y no obstante, no se busca el remedio, y es preciso y urgente encontrarlo, abandonando para ello los moldes comunes, los moldes de la rutina.

No vengo yo á proponérselo; lo considero impertinente tratándose de la enmienda que acabais de oír, é inoportuno despues del debate suscitado por el voto particular de los Sres. Ruiz de Velasco, Jimenez Garcia y Hernandez Iglesias: yo vengo á pedir la reparacion de una injusticia que todos sentís, conocéis y confesais; y no os habla en mí la pasion de partido; os habla la razon dentro del campo neutral en que para

esto me coloco, y habla tan sólo á vuestra rectitud.

La enmienda no contiene ninguna disposicion nueva; se limita á la genuina aplicacion de un precepto estatuido, toda vez que existe un caso enteramente igual al que originó el precepto. No se me oculta que este punto pudiera resolverse por medio de una Real orden, dados los precedentes establecidos; el señor Ministro de la Gobernacion cree lo contrario; respeto los motivos, y fuerza es que recabe yo una declaracion legislativa.

El art. 8.º de la ley de presupuestos de 21 de Julio de 1876 disponia que los individuos de las clases activas, civiles y militares, incluso los de la Casa Real y el Ministerio de Ultramar, contribuirían:

Hasta 1.500 pesetas inclusive, con el 15 por 100.

Desde 1.501 á 10.000, con el 20 por 100.

Desde 10.001 en adelante, con el de 25 por 100.

Sólo exceptuaba de esta regla á los individuos de las clases militares que sirviesen en los diversos *cuerpos é institutos armados del ejército*, los de reemplazo, los cuadros de reservas, los inválidos retirados como inutilizados en campaña, y los que cobrasen pensiones de cruces por heridas ó inutilidad declarada, cuyos haberes excediesen de 1.000 pesetas, todos los que habian de continuar satisfaciendo el impuesto que regia en el anterior ejercicio, ó sea el 10 por 100 desde alférez á coronel; el 15 por 100 las demás clases hasta 10.000 pesetas, y el 20 por 100 las de 10.001 en adelante. Para la aplicacion de las excepciones expresadas dictáronse por el Ministerio de la Guerra diez y seis Reales órdenes! por virtud de las cuales se concedieron los beneficios del artículo citado al cuarto militar de S. M. el Rey, á la Junta superior consultiva de Guerra, á los jefes y oficiales destinados en las Comandancias generales de artillería é ingenieros de las plazas, á los de los museos, parques, escuelas, colegios y academias militares, al personal de planta de los establecimientos fabriles de artillería é ingenieros, secretarios de los gobiernos militares de las provincias, Estado Mayor de plazas, etcétera, etc.; fundándose las aclaraciones en que á todos los mencionados les comprenden los motivos que tuvo la ley citada para exceptuar á los que ella taxativamente refiere, cuyos motivos son: *la movilidad y el servicio especial que prestan.*

El art. 17 de la ley de presupuestos de 11 de Julio de 1877 exceptúa tambien al Cuerpo de orden público como instituto armado del ejército en servicio activo.

Y las disposiciones 2.ª y 3.ª, seccion 4.ª de la ley de presupuestos de 21 de Julio de 1878 exceptúan, además, á los oficiales de la fiscalía militar del Consejo Supremo de Guerra y Marina y á los médicos de los hospitales militares.

Este es el derecho constituido.

Cúmpleme ahora demostrar: primero, que el Cuerpo de Telégrafos goza de la consideracion estrictamente legal de los cuerpos é institutos armados del ejército; segundo, que está sometido á tanta ó mayor movilidad que dichos institutos; tercero, que presta servicios especialísimos en tiempos de paz y en tiempos de guerra; y cuarto, que es relativamente el más desatendido de España, y en su género de toda Europa, siendo el que más trabaja del mundo.

Los servicios que presta el Cuerpo de Telégrafos están considerados como extraordinarios é importantísimos, y asimilados con los de guerra en las siguientes Reales órdenes ó disposiciones del Gobierno:

La de 17 de Setiembre de 1873, declarando tan preferentes como las de guerra las obligaciones del personal y material de Telégrafos, por el interesante y eficaz auxilio que prestan sus individuos al ejército, sin cuya cooperacion muchos de los esfuerzos de éste resultarían estériles.

La de 27 de Noviembre del mismo año, dispensando á los individuos del cuerpo del servicio de la Milicia nacional, como incompatible con el que están llamados á desempeñar por razon de su instituto, y siendo éste tanto más importante y preferente cuanto más críticas sean las circunstancias.

La de 24 de Agosto de 1874, eximiendo del servicio de las armas á los individuos comprendidos en la quinta extraordinaria de 125.000 hombres, en atencion á la indole especial y á los extraordinarios servicios que prestan en campaña.

La de 11 de Setiembre de 1874, declarando de conveniencia para el servicio público, que las atenciones de personal y material de Telégrafos sean *asimiladas y preferentes* para su abono como las de guerra, segun se previno en la de 17 de Setiembre de 1873 y otras.

La de 23 de Setiembre de 1874, eximiendo á los empleados de Telégrafos de la carga de alojamientos, como compensacion á sus penosos servicios y á la reconocida importancia que éstos tienen en tiempos de guerra.

La de 23 de Julio de 1875, por la que se dispuso que los individuos declarados soldados figuren como supernumerarios en los cuerpos del ejército á que se les destinan, y continúen prestando sin interrupcion sus servicios en Telégrafos, como si cubriesen plaza efectiva.

La de 30 de Setiembre de 1875, ratificando la de 23 del mismo mes del año anterior, por la que se declaraban *completa y absolutamente* asimilados los servicios de Telégrafos con los de guerra.

La de 23 de Setiembre de 1877, eximiendo al personal de Telégrafos del pago de portazgos, pontazgos y barcajes en asuntos del servicio.

Y la de 3 de Octubre de 1879, excluyendo á dicho personal de los impuestos por repartos vecinales que verifiquen los Ayuntamientos, contribucion de consumos, capitacion ó prestacion personal.

La movilidad ó las frecuentes traslaciones del Cuerpo de Telégrafos guardan relacion con las del ejército, y son mayores que las de algunos institutos armados, por la carencia de personal y la fusion de correos; fusion benéfica para el Estado y para el país por la economía que reporta y por el mejor servicio que resulta; pero gravosa y perjudicial para el Cuerpo de Telégrafos por el aumento de trabajo y de responsabilidad. Por la falta de personal están cerradas algunas estaciones, en cuyas localidades despachan los correos los ordenanzas de Telégrafos, y están amenazadas de ser cerradas muchísimas más por haber sido reclamados para entrar en las filas del ejército más de 100 empleados de Telégrafos, siendo de advertir, señores Diputados, que pasan de 300 las administraciones y estafetas de correos que sirve en la actualidad el Cuerpo de Telégrafos.

Se ingresa en este Cuerpo, previos estudios preparatorios, reconocimiento facultativo de sanidad y dos oposiciones, por 4 y 6.000 rs.; se asciende por rigurosa escala cerrada, con tal lentitud, que desde 6 á 10.000 reales se tardan por término medio veinte años, y algunos individuos, con treinta y más años de servicio, perciben el haber de 10.000 rs. ¡Triste porvenir! Están sujetos á una disciplina severísima, viven bajo la imperiosa ley del sígilo natural, trabajan de día y de noche, en circunstancias normales y anormales, con bueno y mal tiempo, indefensos, sufridos, resignados, valientes, incansables; no les alienta la esperanza de la recompensa, ni el estímulo de la gloria, ni otro móvil que la conciencia del deber. (*Bien.*) De sus afanes y fatigas durante la inclemencia de los temporales certifican algunos infelices que, heridos por el rayo, perdieron la vista.

En su modestia y oscuridad, su mision implica la idea de un deber santo, que tiene algo de sacerdocio.

En nuestras discordias políticas, civiles y militares, en nuestras guerras, en todas nuestras desgracias, el Cuerpo de Telégrafos figura en primer término, como el primer elemento de conservacion y defensa del orden público y del principio de autoridad, y como el primer elemento de reconstruccion de la unidad de la patria.

En las febriles intentonas cantonales, en las insurrecciones de todos géneros, en la última guerra civil, los empleados del Cuerpo de Telégrafos producen con

su conducta universal asombro. Resisten los halagos de la seduccion, sufren acometidas brutales y desprecian los peligros, comunicando siempre con los poderes constituidos; estableciendo telégrafos eléctricos y ópticos en plazos fabulosos, conservando los unos y los otros, enseñando á los soldados su manejo y ejercicio y organizando secciones volantes. A caballo, sobre los arzones de la artillería, á pié, á veces descalzos, encerrados con sus aparatos, brillan y distingúense en todas partes; ante el canton de Barcelona y en el bombardeo de Bilbao, en el cuartel Real de Peralta, y en las fortalezas de Cartagena, en las comarcas inundadas de Levante y en el sitio de Irún, en los territorios militares de Cataluña, del Centro y del Norte, en todas partes, en fin, á donde llegó nuestro ejército, y nuestro ejército llegó á todas partes. En los campos de batalla la virtud y el heroismo de esas unidades anónimas que se titulan soldados rasos, únicamente son comparables con la virtud y el heroismo de esas otras unidades no ménos anónimas del Cuerpo de Telégrafos, y con la virtud y el heroismo de los ángeles de la tierra á quienes el mundo llama Hermanas de la Caridad: ¡sólo el cielo les contempla y sólo el cielo les premia! (*Muy bien.*)

Permitidme que os refiera sencilla y brevemente algunas proezas de las muchas que registré en documentos auténticos, con motivo del estudio detenido que hice de este Cuerpo benemérito entre los beneméritos.

Empiezan las penalidades de estos humildes empleados en la guerra de Africa, con la voladura del vapor que los conducía á aquellas playas; quedan mortalmente heridos, pierden el material y los equipajes, y á medio curar, y algunos de ellos completamente desfigurados, improvisan material, multiplicanse y prestan sus servicios incomparables, como el de la comunicacion desde fuerte Martín á Tetuan.

Valencia vió á una seccion de campaña instalada en las avanzadas, comunicando hasta que el fuego enemigo se lo impidió por segunda vez.

En Béjar otra seccion trasmitía á tiro de pistola de los sublevados, siendo la fuerza más avanzada de las avanzadas.

En Loja un telegrafista, amenazado el pecho por las bayonetas, tiene la sublime audacia de manipular vuelto de espaldas al aparato y comunica á Málaga y Granada lo que ocurría en aquella ciudad.

Rotos los hilos conductores en Murcia, un empleado atraviesa por entre las turbas llevando oculto un sencillo aparato; sube á un tejado, y allí permanece noche y dia, expuesto siempre á ser descubierto y despedazado, dando cuenta á las autoridades legítimas de las inmediaciones de lo que observaba.

Necesítase en Begoña retener y templar un alambre; préstase un celador á hacer este servicio, trepa por la percha, es objeto de la puntería de diestros tiradores, y despreciando el silbido de las balas, con asombro de amigos y enemigos, cumple su cometido.

Salen de Somorostro dos empleados á reparar una avería, son recibidos á tiros, mantiéñense á pié firme con el agua hasta la cintura, empalman los conductores y queda franca la línea.

En las llanuras de Aragon otros dos son sorprendidos por los carlistas, remediando otra avería; dispónense á fusilarlos; perdonánles al fin, que todos eran españoles; pero intimándoles bajo pena de la vida que regresen á su campo sin volver á aquel sitio; sin embargo, su pundonor les lleva á buscar la muerte al mismo sitio á las pocas horas, y dejan expedita la línea.

Un ordenanza, que tenía mujer y siete hijos, se dejó matar en Almansa por no entregar á una partida rebelde la llave de la oficina en que estaban los aparatos.

En el restablecimiento de la comunicacion con Francia por Canfranc, la seccion encargada estuvo varias veces expuesta á ser sepultada entre las nieves ó precipitada en los abismos de aquellos despeñaderos.

En bronce perdurables esculpieron los barceloneses con caracteres indelebles su admiracion hácia aque-

llos empleados de Telégrafos que, autorizados para salir de la ciudad invadida por la fiebre amarilla, ¡refirieron permanecer cumpliendo con sus deberes en el recinto infestado, mientras que otros funcionarios de otras clases y de otras carreras, no autorizados para salir, abandonaron á Barcelona, huyendo con escándalo general. (El Sr. Rius y Taulet: Es verdad).

Sevilla, Cádiz, Málaga, Santander, Tarragona, La Guardia, Cenicero, Portugalete, San Sebastian, Oteiza, Pamplona, Santoña, Almería, Alicante, Navalmoral, Castro-Urdiales y cien pueblos más os refieren sus actos legendarios.

Constan oficialmente los méritos extraordinarios y los servicios especialísimos del Cuerpo de Telégrafos, en repetidas órdenes y en comunicaciones de gobernadores y otras autoridades civiles y militares de todas jerarquías, y principalmente en las de los generales Duques de Tetuan y de la Torre, Marqués del Duero, Martínez de Campos, Jovellar, Quesada, Moriones, Ceballos, López Domínguez, Gautier, Pavía, Prendergast, Blanco, La Portilla, Cassola, Salamanca y otros; algunos de los cuales afirman, que la patria debe gran parte de sus triunfos y de sus laureles á los sacrificios inusitados y á la lealtad acrisolada de este Cuerpo de mártires.

La historia del Cuerpo de Telégrafos es verdaderamente una epopeya, cuyos cantos se escribieron á la raíz de hechos portentosos en cuatro partes del mundo: en Europa, en Africa, en América y en Asia: esto es, en España, en Marruecos, en Cuba y en Filipinas. El

Cuerpo de Telégrafos español, lo digo con orgullo, es una de nuestras glorias. (Bien.)

Entro en la parte más penosa de mi tarea. Varios empleados de Telégrafos quedaron inutilizados, y muchos fallecieron por consecuencia de las enfermedades adquiridas en la campaña.

Impórtame hablar de las recompensas. Por virtud de diferentes Reales órdenes y de reiteradas recomendaciones, particularmente de los generales en jefe de ejército y division, se formuló una propuesta, no para grados y empleos, como justamente obtuvo el ejército, sino para sencillas cruces. Esta propuesta se repitió dos veces; la una con motivo de las primeras nupcias de S. M. el Rey, y la otra despues de los sucesos de Navalmoral de la Mata. El número pareció excesivo. Señores Diputados, se habian distinguido, segun documentos que tengo aquí, 4.000; la propuesta comprendia 100, la mayor parte capataces y ordenanzas.

Pero ahora vereis otra muestra de abnegación y de amor al Cuerpo de estos empleados: su deseo se limitaba á que se concediese la cruz al más antiguo de los propuestos, con lo cual consideraban que la gracia recaia sobre la colectividad; esto es, que aquella sencilla cruz era la corbata gloriosa para su glorioso estandarte.

El poco desarrollo de este ramo, de este adelanto de la civilizacion en España y los prodigiosos trabajos de nuestros empleados, aparecen en los siguientes apuntes recogidos de la ilustrada *Revista* del Cuerpo:

ESTADO del número de estaciones telegráficas, kilómetros de línea y desarrollo de conductores, su relacion con el territorio y número de habitantes de España y comparacion con varios Estados de Europa, tomado de los datos correspondientes al año de 1876.

ESTADOS.	Número de habitantes.	Número de kilómetros cuadrados de extension.	Número de kilómetros de línea.	Número de kilómetros de desarrollo de hilos.	Número de estaciones telegráficas.	Número de kilómetros cuadrados por kilómetro de línea.	Número de kilómetros cuadrados por kilómetro de conductor.	Número de habitantes por estacion.	Número de kilómetros cuadrados por estacion.
Alemania.....	31.378.253	449.074	35.708	132.010	4.335	12	3	8.270	103
Austria.....	20.394.498	390.432	32.833	84.834	2.212	9	3	9.220	136
Bélgica.....	5.113.680	29.500	4.959	22.085	586	6	1	9.107	50
Francia.....	36.102.921	514.102	73.607	190.924	4.266	7	3	8.463	124
Hungría.....	15.417.327	280.976	12.713	42.474	887	22	7	17.381	316
Italia.....	26.801.154	296.012	21.614	74.449	1.976	14	4	13.563	150
Suiza.....	2.670.345	41.418	6.628	17.822	1.002	9	2	2.664	41
España.....	16.835.506	507.236	13.094	32.375	278	39	16	60.560	1.850

España se encuentra con relacion á las naciones expuestas, en el orden siguiente:

- En número de habitantes ocupa..... El 5.º lugar.
- En extension territorial..... El 2.º idem.
- En kilómetros de línea..... El 5.º idem.
- En desarrollo de conductores..... El 6.º idem.
- En número de estaciones..... El último.
- En la proporcion de kilómetros cuadrados con kilómetros de línea..... Idem.
- En la proporcion de kilómetros cuadrados con kilómetros de hilo..... Idem.
- En la proporcion de habitantes por estacion..... Idem.
- En la proporcion de kilómetros cuadrados por estacion..... Idem.

España aparece mucho menos favorecida que la que menos de las demás naciones.

NOTA del número de Estaciones telegráficas de España, despachos expedidos por las mismas, término medio de los que resultan expedidos por cada una, y comparacion con varios estados de Europa, segun los datos tomados de

la estadística de 1875, última que se conoce de las citadas naciones.

ESTADOS.	Número de estaciones telegráficas.	Número de telegramas expedidos.	Número de telegramas expedidos por estacion. (Término medio.)
España.....	278	1.281.354	4.069
Alemania.....	4.335	7.478.308	1.725
Austria.....	2.212	2.766.811	1.250
Bélgica.....	586	1.929.945	3.293
Francia.....	4.266	7.848.832	1.839
Hungría.....	887	1.713.350	1.931
Italia.....	1.976	4.308.146	2.180
Suiza.....	1.002	2.091.789	2.087

Resulta, simplificando, que siendo España la última en número de estaciones, siquiera tenga más ha-

bitantes que Bélgica, Hungría y Suiza, cada una de sus 278 estaciones expidió más despachos que ninguna, á saber: el doble que Italia y Suiza; una cuarta parte más que Bélgica y tres cuartas partes más que Alemania, Austria, Francia y Hungría.

Está patentizado, pues, que los empleados de Telégrafos de España son los ménos recompensados, y los que más trabajan del mundo.

El Gobierno francés sometió á las Cámaras en 1878 un proyecto que reducía la tarifa telegráfica, rebajando á 5 céntimos cada palabra, y fijando en 50 ó sea el valor de 10 palabras, la cantidad que en todo caso debía percibir el Estado. Este sistema, con organizacion distinta de Alemania, al suprimir la tasa fija, reemplazándola con un minimum de percepcion, fué acogido por las Cámaras, que consignaron un crédito suplementario de 3.209.810 francos, destinando de ellos 940.810 á personal, y 2.369.000 á material y obras.

Pero hay más; en el mes de Mayo último, la Cámara de Diputados de Francia votó un aumento de 6 millones de francos para personal, y 8 millones para mejorar las líneas.

Las Cámaras portuguesas acaban de elevar la importancia y consideracion material y moral del Cuerpo de Telégrafos lusitano, votando la reforma ó fusion telegráfico-postal.

En Italia el descuento es voluntario y no llega al 5 por 100.

Justo es que yo manifieste que en España, y por el actual Gobierno, se proyectó lo mismo que se hizo en Francia respecto á la reduccion de la tarifa telegráfica, y antes que en Francia. No se pudo llevar á cabo el pensamiento por falta de recursos, lo cual es altamente lamentable, no sólo bajo el punto de vista de los intereses generales, sino porque el día que esto se haga, que al fin se hará, el pensamiento ya carece del mérito de la espontaneidad y de la iniciativa, y aparecerá como una de tantas imitaciones francesas.

Varios señores Diputados pidieron en las Córtes anteriores la incorporacion de las estaciones telegráficas de los ferro-carriles á las del Estado, y el establecimiento de estaciones en todos los pueblos cabezas de partido judicial. También se estudiaron estas mejoras, y se propuso un aumento en los gastos de medio millon de pesetas, para asegurar un aumento probable en los ingresos de 4 millones.

Esta importante reforma quedó igualmente en las carpetas de la Direccion por escasez de fondos. Y doblemos la hoja por rubor.

El personal de Telégrafos de España cuesta hoy la exígua cantidad de 3.608.375 pesetas; el personal de órden público 3.219.175. Yo no quiero establecer comparaciones: no quiero hablar de los servicios y de la idoneidad de uno y de otro Cuerpo; conste que cuestan casi lo mismo.

El Cuerpo de Telégrafos produjo para el Estado en 1879 lo siguiente: recaudado en sellos por la correspondencia privada, 2.980.153 pesetas; importe de la oficial, debidamente valorada, 1.796.580; suman 4.776.733 pesetas. Aumentad la economía que resulta del servicio de 300 Administraciones y estaletas de Correos á 2.000 pesetas cada una, por término medio, ó sean 600.000, y teneis un total de productos efectivos de 5.376.733. Rebajad el coste del personal, ó sean 3.608.375, y quedan en favor del Estado 1.768.358, producto que se va desarrollando en creciente progresion.

Veamos ahora en números redondos lo que vengo á pedir para el Cuerpo de Telégrafos con relacion al descuento. Importa el que sufre en la actualidad 680.943'75; importará lo que satisfaga, segun la enmienda, 370.300; diferencia, 310.643'75. Restad del sobrante líquido que produce el Cuerpo en favor del Estado, esto es, de 1.768.358, la diferencia del descuento que el Estado pierde, á saber, 310.743'75, y aún queda un sobrante en favor del Estado de 1.457.614'25.

Trescientas diez mil seiscientas cuarenta y tres pesetas setenta y cinco céntimos; hé aquí, señores Diputados, la cantidad exacta que viene pagando con exceso

el Cuerpo de Telégrafos, la cual, rebajada, se reparte como pan bendito. No voy á poner más que un ejemplo: un telegrafista que tiene 6.000 rs. de sueldo sufre en la actualidad el descuento mensual de 18,75 pesetas, y se le descontarán, segun mi enmienda, 12,50; diferencia, 6,25; de modo que aumentaríamos su haber mensual en ¡25 reales!

Esta es mi última palabra, y termino; antes que yo la habia pronunciado el país, porque mi enmienda es el eco fiel de la opinion pública, expresada por todos los periódicos de Madrid y de provincias, expresada por la mayor parte de vosotros, puesto que la mayor parte de vosotros, señores Diputados, os habeis dignado ofrecermé vuestras respetables firmas para la enmienda, y las que la autorizan son la representacion de todas las agrupaciones de la Cámara.

Señores Diputados, ya que no aumentemos el sueldo de los empleados de Telégrafos, ya que no modifiquemos sus plantillas para imprimir movimiento á esas eternas escalas, que lo uno y lo otro es absolutamente preciso, tributémosles esta muestra insignificante de aprecio. Yo confio en vuestros más elevados sentimientos, en vuestros sentimientos de justicia, en vuestros sentimientos humanitarios, en vuestros sentimientos de gratitud, y os ruego con encarecimiento que voteis la enmienda hasta por la honra de la nacion. (*Muy bien. — Muchos señores Diputados felicitan calorosamente al orador.*)

RECTIFICACION.

El Sr. **Martínez** (D. Cándido).—Pido la palabra.
El Sr. **Presidente**.—La tiene V. S. para rectificar.

El Sr. **Martínez** (D. Cándido).—Agradezco al señor Arenillas sus bondadosas frases.

Su señoría, olvidando la rigidez del reglamento del Cuerpo de Telégrafos, cree que no es un cuerpo militar porque no está sometido á la ordenanza: pues el de órden público, considerado como instituto armado del ejército para los efectos del descuento, por la ley de presupuestos de 1877, tampoco está sometido á la ordenanza.

Las compensaciones y gratificaciones que disfrutó el Cuerpo de Telégrafos en campaña son, Sr. Arenillas, equivalentes á los pluses de que disfrutó el ejército, y esto, y las franquicias que ha citado S. S., excepcion hecha de la exencion del servicio militar, que por desgracia no existe, corroboran la consideracion militar que ese Cuerpo inmaculado tiene.

No comprendo cómo podria considerársele militar en tiempos de guerra y civil en tiempos de paz. El ejército durante la paz reposa en las guarniciones y en sus cuarteles; en cambio el Cuerpo de Telégrafos espera en los campos y en las oficinas los horrores de las tempestades. Y cuando estalla una insurreccion, peligra este Cuerpo por su importantísima influencia en los éxitos, tanto ó más que los del ejército.

Yo no pido, como he dicho en mi discurso, ninguna disposicion nueva; pido la consecuencia de un principio establecido, porque habiéndose declarado que los cuerpos é institutos armados del ejército se rijan para los descuentos por las reglas del ejercicio anterior al del año de 1876-77, probado como está que el de Telégrafos goza de la consideracion legal de cuerpo armado del ejército, no hay otro remedio que comprenderlo en la excepcion. Y la prueba de que tiene esa consideracion legal, la he expuesto extensamente, y ahora voy á repetir á S. S. el recuerdo de una Real órden, que por lo visto no ha leído bien, la Real órden de 30 de Setiembre de 1875, expedida durante la guerra civil. (*El Sr. Arenillas. La he citado.*) Pero no en su acepcion verdadera: esa Real órden, que ratifica la de 23 del mismo mes del año anterior, declara *completa y absolutamente asimilados* todos los servicios de telégrafos con los de guerra.

No he formulado hoy ningun cargo contra el Go-

bierno de S. M. ni la Direccion del ramo: todo lo contrario, me lamentaba como español de que nosotros no pudiéramos llevar la gloria de la iniciativa en la cuestion de reduccion y reforma de tarifa, y como Diputado me dolia de que no se completase la red telegráfica, é incorporasen las estaciones de los ferro carriles á las del Estado con objeto de que el Cuerpo obtuviese alguna ventaja, y el público, sin sacrificio, pudiese expedir telégramas de todas partes para dentro y fuera de España. Lejos de hacer yo un cargo al Gobierno y á la Direccion, los he elogiado porque estudiaron el pensamiento con el mejor deseo, y propusieron que se realizase con el sólo aumento de medio millon de pesetas para producir, segun buenos cálculos, 4 millones. ¡Ojalá que siempre, en todo y para todos se cuide con rigor de no aumentar el déficit! En el presente caso el aumento es al déficit lo que una gota de agua á la inmensidad de los mares.

Y concluyo, Sres. Diputados, ratificando mis anteriores observaciones para no molestaros por más tiempo, que harto debo á vuestra benevolencia. Os ruego nuevamente que voteis la enmienda, seguros de que si la desechais, se comete una gran injusticia, sancionando un injustificado privilegio. (*Bien.*)

CORRESPONDENCIA SOBRE ASUNTOS TELEGRÁFICOS.

Nuestro compañero D. Angel Bravo nos remite la siguiente carta que publicamos con muchísimo gusto, no sólo por el interés que encierra, sino tambien por tratarse de uno de los hombres más amantes de la ciencia en general y de la Telegrafía en particular, como es D. Rodrigo Sanchez Arjona, á quien hemos tenido el gusto de conocer cuando se hallaba en Madrid reuniendo materiales y consultando obras científicas para el establecimiento de la línea telefónica á que la presente carta se refiere.

Hombres como el Sr. Sanchez Arjona son verdaderamente dignos de que se les haga justicia; y tenemos un singular placer en someter su nombre á la grata consideracion de nuestros lectores.

Dice así la carta:

Las Mimbres, 25 Mayo de 1880.

Sr. Director de la REVISTA DE TELÉGRAFOS.

Habiéndose concedido por la Direccion general el establecimiento de una estacion telegráfica municipal en Fregenal de la Sierra (provincia de Badajoz) empalmado con la de Fuente de Cantos y otra línea telefónica á D. Rodrigo Sanchez Arjona desde su casa de Fregenal á la dehesa de *Las Mimbres*, he tenido el honor de ser comisionado por el Excmo. Sr. Director general para la construccion y el montage de la primera, y por el Sr. Sanchez Arjona para la segunda.

Situada esta magnífica dehesa en terreno ligera-

mente accidentado, á ocho kilómetros de Fregenal, reúne todas las comodidades apetecibles para hacer agradable la vida, contribuyendo á ello aún más la caballerosidad, la ilustracion y el buen trato de su dueño y de su apreciable familia, entre los cuales vivo hace más de un mes.

Representando tambien el Sr. Sanchez Arjona al Ayuntamiento para lo que concierne á la construccion de la línea telegráfica, ha facilitado todo lo necesario para los estudios, poniendo á mi disposicion su carruaje, donde el terreno lo permitia, caballo para los caminos de herradura, y todos los aparatos propios del agrimensor, acompañándome algunos dias durante el trazado y auxiliándome con sus vastos conocimientos.

En su excelente biblioteca se encuentran todas las obras de electricidad más notables, y la mayor parte de las publicaciones científicas referentes al mismo objeto.

No diré nada, por ahora, de la construccion de la línea, que sólo es de 34 kilómetros, y aunque el terreno en parte es muy accidentado, no ofrece grandes dificultades. Me reservo hablar á V. de todo ello cuando se terminen la línea municipal y las estaciones telefónicas.

Pero sí me anticiparé á decir, que en cuanto á estas últimas, deseando el Sr. Sanchez Arjona poseer el sistema más ventajoso para el fin que se propone, escribió á M. du Moncel rogándole le indicase el sistema más adecuado, dándole todos los detalles de la línea cuya longitud mide ocho kilómetros y cuyo hilo es de 4 milímetros, como el colgado en la misma línea municipal con aisladores de soporte de rosca, modelo de reglamento, y poniendo á su disposicion la cantidad suficiente para adquirir los aparatos.

M. du Moncel contestó en seguida que, dada la distancia que se le indicaba, seria conveniente un sistema con pila, inclinándose el sábio francés al teléfono Phelps con trasmisor Blake ó Edison.

El Sr. Sanchez Arjona ha autorizado á M. du Moncel para que se sirva escoger los aparatos que juzgue más convenientes; y sólo se espera ya la llegada del material telefónico para admirar sus resultados.

Una sensible desgracia interrumpió por unos dias nuestros trabajos.

Una persona de tanta instruccion como modestia, D. José Lopez Alegría, habia sido llamada por el señor Sanchez Arjona, á fin de que sacara unos planos topográficos; y nuestra conversacion durante la noche versaba siempre sobre los trabajos hechos, sobre los proyectos para el dia siguiente, sobre agrimensura, sobre telégrafos y teléfonos y mil otros asuntos relacionados con lo que traíamos entre manos.

Pues bien; ese honrado auxiliar de nuestras opera-

ciones, se vió repentinamente atacado de una apoplejía fulminante que le dejó sin vida en ménos de veinticuatro horas.

Dados los antecedentes del Sr. Sanchez Arjona, excuso referir á V. los esquisitos cuidados, las atenciones continuadas de que fué objeto el enfermo.

Esta defuncion inesperada nos dejó consternados. Se ha hecho un entierro solemnísimo al difunto, acudiendo á la delhesa multitud de gentes de la ciudad y de sus cercanías.

Despues de esta interrupcion lamentable hemos vuelto á emprender nuestros trabajos, de los cuales daré á V. cuenta en una próxima carta.

Se ofrece de usted su atento y seguro servidor,
Q. B. S. M., *Angel Bravo*.

Nuestro compañero D. Fidel Golmayo nos ha remitido el siguiente:

COMUNICADO.

Sr. Director de la REVISTA DE TELÉGRAFOS.

Madrid 9 de Junio de 1880.

Muy señor mio y de toda mi consideracion: En el número 55 de la ilustrada REVISTA de su digna direccion, correspondiente al dia 1.º del actual, he leído un comunicado suscrito por el Director Sr. D. Carlos de Orduña, en el que intenta probar que el sistema de montaje para utilizar como Duplex los receptores Morse ordinarios, cuya descripcion publiqué en el número 54 de la citada REVISTA, es *exactamente* igual al aparato de su invencion presentado con anterioridad á la Direccion general del Cuerpo; y aun cuando mi segundo artículo sobre el mismo asunto, publicado en el último número de dicha REVISTA, en el que describo dos nuevos sistemas de montaje con diferencias esencialísimas y ventajas sobre el primero, pudiera evitarme esta contestacion, no quiero dejar de darla, siquiera sea para rectificar ciertas apreciaciones y afirmaciones que en el expresado comunicado se hacen.

Es cierto que al presentar en la Direccion general su primer Duplex, me dediqué á su estudio como lo hice del Wheatstone automático, el d'Arlincourt y tantos otros aparatos como he tenido ocasion de examinar en el Gabinete Central, pero tambien consta al Sr. Orduña lo que en su ausencia y en su obsequio hice, logrando con verdadera satisfaccion, y, á pesar de las dificultades que él mismo confiesa que se presentaron, hacer funcionar su Duplex ante varios de nuestros dignos Jefes y compañeros, lo cual demuestra mi buen deseo porque el invento del Sr. Orduña diera un resultado satisfactorio. A su regreso á la Península, hablamos varias veces, no confidencialmente, sino delante de compañeros que pueden citarse, sobre las mejoras que podrian introducirse en su aparato, pero tratándose siempre bajo la base de armaduras ó núcleos polarizados por medio de imanes permanentes, teniendo siem-

pre la satisfaccion de que el Sr. Orduña oyese con gusto mis observaciones, deferencia que le agradecia. Pero basta de digresiones y vamos al asunto principal.

En el artículo en que yo describia el sistema objeto del comunicado del Sr. Orduña, manifestaba la necesidad que existe de establecer entre determinadas estaciones aparatos de rápida trasmision, y me fijaba en el Hughes y Duplex, añadiendo que quizás la escasez de nuestro presupuesto no permitiria distraer cantidad alguna para la adquisicion de aquellos, por lo que deseando conciliar la necesidad de reformas con lo exíguo de nuestro presupuesto, estudiaba la manera de utilizar como Duplex los actuales receptores Morse, de lo cual se desprende que mi objeto no era inventar un nuevo aparato, sino el de aplicar á los Morse ordinarios, por medio de un sencillo montaje, la teoría de compensacion de corrientes ya conocida y puesta en práctica hace más de veinte años, como puede verse en las descripciones de aparatos de trasmision Duplex, hecha por Mr. George B. Prescott en su *Tratado de Telegrafia eléctrica*. El sistema de resortes antagonistas que resistan á la atraccion de una fuerza magnética y cedan á otra mayor tampoco es nuevo, y de aparatos fundados en ello habla Mr. du Moncel en su obra titulada *Exposicion de aplicaciones de la electricidad*. En vista de esto, ¿cómo habia de afirmar yo que aquella teoría era nueva ni mia? Y en efecto, no lo afirmo, ni el Sr. Orduña ha podido ver en ninguna parte que yo diga que aquella teoría sea de mi exclusiva invencion. La explicaba como base del sistema de montaje que me proponia establecer, sin que creyera necesario manifestar de dónde procedia, por ser varios y conocidos los sistemas fundados en la misma, si bien distintos en su forma.

El Sr. Orduña en su aplicacion del Morse para Duplex, emplea un iman colocado debajo de la base del aparato que polariza el núcleo de una de las bobinas, usando además una pila de línea que neutraliza aquel efecto al emitir la corriente y otra pila local que imanta el núcleo de la otra bobina. Son tres, por consecuencia, las fuerzas que se emplean, y todas han de ser próximamente iguales sin que la del iman pueda variarse. En el sistema que expuse en el número 54 de la REVISTA, se empleaban sólo dos fuerzas, que son las de dos pilas, cuya igualdad de accion es más fácil de obtener, tanto porque su potencia puede hacerse variar á voluntad, cuanto porque al fin, más sencillo es igualar dos fuerzas que tres. Esto ya constituye una diferencia. En el aparato del Sr. Orduña, el signo sencillo, se hace con la pila de línea y el doble con la local. Con mi sistema de montaje ambos signos se hacen con las pilas de línea, dándoles así con mayor facilidad la igualdad de fuerza, puesto que si las derivaciones á tierra que pueda tener la línea, debilitan la corriente al emitirse el signo sencillo, en la misma proporcion debilitarán la accion combinada de las dos pilas. Esta me parece que es otra diferencia. Además, con el sistema que yo expuse, podia volver el receptor á su primitivo estado de trasmision sencilla por medio de dos clavijas, ó montar las bobinas en tension ó cantidad, segun conviniera, ventaja que no reune el del señor Orduña, á ménos de quitarle el iman y prepararlo en la forma que yo indicaba.

En cuanto á los manipuladores, su diferencia consiste precisamente en que con el mio se *abren* dos circuitos á la vez que se *cierra* otro, y en el del Sr. Orduña se cierran dos, para lo que necesariamente han de tener diferente disposicion. Por lo demás, el Sr. Orduña no ignora que en todo Duplex de corrientes de compensacion, es indispensable abrir ó cerrar dos circuitos, constituyendo la diferencia de los manipuladores la disposicion que se adopte para conseguir aquel objeto.

Dice tambien el Sr. Orduña, que en una de las estaciones, tal y conforme están representadas en la figura 2.^a de mi artículo, el signo simple no puede obtenerse, y de ello deduce que la aplicacion que yo hago de la teoría es falsa. Nada diré sobre esto, porque los ilustrados lectores de la REVISTA habrán comprendido que un sencillo error en el grabado al indicar los polos de una pila, no es suficiente para dar por inútil el sistema.

Pero despues de todo, como *mi propósito*, segun lo decia bien claro, era el de utilizar como Duplex los actuales receptores Morse, sin que á ello me condujera más idea que la de ver si podia facilitar mayor rapidez á las comunicaciones con un gasto insignificante, pue-

do prescindir del sistema, cuya descripcion hice en la REVISTA de 1.^o de Mayo, por considerar más ventajosos los dos publicados en la de 1.^o del actual, habiendo hecho las anteriores aclaraciones, tan sólo para probar que aún entre el primer sistema y el aparato del señor Orduña existen diferencias de importancia, y que mi objeto no era inventar un aparato, para lo que no me considero con fuerzas, sino sencillamente el de aplicar teorías ya muy conocidas para utilizar como Duplex los actuales receptores Morse.

Manifestaré, por último, que no dando importancia alguna á mi humilde trabajo, no he pensado en solicitar privilegio alguno; pero si en ello pensara, la Ley que es justa, ampararia á aquel que para ello tuviera derecho.

Ruego á V., Sr. Director, se sirva mandar insertar en su ilustrada REVISTA este comunicado, que como contestacion al del Sr. Orduña, me veo en la necesidad de dirigirle.

Anticipándole las gracias, queda de V. atento seguro servidor Q. B. S. M.

FIDEL GOLMAYO.

RESÚMEN *estadístico del servicio telegráfico cursado por la Estacion Central durante el mes de Mayo último.*

MES.	S. Expedidos	S. Recibidos.	P. Expedidos	P. Recibidos.	A. Expedidos	A. Recibidos.	Escala.	ESTACIONES DEL CASCO.		Segundas tras- misiones.	TOTAL del mes.
								Expedidos	Recibidos.		
Mayo 1880	3.479	8.564	23.347	20.359	1.992	1.725	10.898	1.452	2.265	10.898	84.979

BIBLIOGRAFÍA.

Hemos tenido el gusto de hojear una obra que se ha puesto á la venta recientemente, y que será de gran utilidad por lo completo y oportuno de sus materias.

Titúlase: «*Resúmen de los conocimientos de Química, que se exigen á los Aspirantes ú Oficiales segundos de Telégrafos, segun el programa vigente.*»

Esta obra ha sido examinada en Junta de Jefes y declarada de texto por la Direccion general.

Se halla de venta al precio de dos pesetas en la librería de Bailly-Baillière, plaza de Santa Ana, y en la portería de la Escuela de aplicacion de Telégrafos.

Don César de Quintana (leyenda original de D. Miguel Verdú y Gallo).

Esta obra poética, debida á la pluma de nuestro compañero, que presta servicio en los telégrafos de Cuba, está inspirada en un asunto moral, de útil enseñanza, y escrita en tercetos majestuosos y enérgicos.

El Sr. Verdú y Gallo, describe con riqueza de colorido y lleva el desarrollo de su leyenda hasta la conclusion sin que decaiga el interés del asunto.

Esta obrita se halla encabezada con una carta al Sr. Nuñez de Arce, en cuyas notables concepciones ha bebido el Sr. Verdú y Gallo la inspiracion de que se siente poseído.

Reciba nuestro compañero de la isla de Cuba la más cordial enhorabuena.

Por Real orden de 18 de Junio se ha dispuesto que la vacante del Oficial primero D. José Oñorbe y Sabando, sea ocupada por el segundo más antiguo, sin defecto para el ascenso, D. Faustino Martin Hernandez.

Por Real orden de 18 de Junio se ha dispuesto que la vacante ocurrida por fallecimiento del Oficial primero D. Miguel Gutierrez y Perez, sea cubierta por el de igual clase D. Juan Lira y Zaeton que disfrutaba licencia ilimitada.

Se han concedido dos años de licencia para separarse del servicio activo del Cuerpo, al Oficial primero don José Oñorbe y Sabando.

Por Real orden de 18 de Junio último, se ha concedido un año de licencia para separarse del servicio activo del Cuerpo, al Oficial segundo D. José Quintana Bolaño.

Se ha concedido un mes de licencia por enfermedad, á los individuos del Cuerpo siguientes: Director de Sección de tercera clase, D. Enrique Iturriaga; Subdirector de primera clase, D. Juan Bautista Arriaza; Jefe

de Estacion, D. Facundo Martínez Zapata, y Oficial primero, D. Félix de la Cuesta y Gomez.

Por Real orden de 18 de Junio último, se concede próroga á la licencia ilimitada que disfruta el Oficial segundo D. Juan Ruiz Stauroforo.

Se ha concedido un cuarto año de próroga á la licencia que por igual plazo se concedió en 30 de Abril de 1876 al Oficial primero D. Federico Samuela y Alcrudo.

IMPRENTA DE M. MINUESA DE LOS RIOS,
calle de Sombrería. 6.

MOVIMIENTO del personal desde el 29 de Mayo último al 18 de Junio próximo pasado.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subdirector de 2. ^a	D. Francisco Lacruz y Ruiz....	Vitoria.....	San Sebastian..	Por razon del servicio.
Idem.....	Manuel Villa y Turco.....	Bilbao.....	Salamanca.....	Accediendo á sus deseos.
Jefe de Estacion.	Francisco Ramon de Moncada y Ortíz.....	Alicante.....	Barcelona.....	Por razon del servicio.
Idem.....	Antonio Lopez Ladron de Guevara.....	San Roque....	Málaga.....	Por ascenso.
Idem.....	Tomás Diaz Gurrea.....	San Sebastian..	Vitoria.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial primero..	Antonio Ramon Albalat....	Segorbe.....	Sagunto.....	Idem id. id.
Idem.....	Casimiro Paris y Palomera..	Mataró.....	Sta. Cruz del R.	Por razon del servicio.
Idem.....	Ignacio Murcia y Martinez..	Barcelona.....	Guadalajara....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Ramon Peris Alauti.....	Sagunto.....	Segorbe.....	Por razon del servicio.
Idem segundo...	Manuel Copuo y Martinez...	Pontevedra...	Huesca.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Eduardo Echlat y Torres...	Granada.....	Valladolid....	Idem id. id.
Idem.....	Francisco Gallego y Rebate..	Sta. Cruz del R.	Talavera.....	Idem id. id.
Aspirante.....	Salvador Tejerina y Delgado.	Alcázar.....	Almaden.....	Idem id. id.
Idem.....	Emilio Roig y Gonzalez....	Almaden.....	Central.....	Idem id. id.
Idem.....	Julio Romero y Garcia.....	Central.....	Tamames.....	Idem id. id.
Idem.....	Jacinto Leon y Vivo.....	Figueras.....	Mahon.....	Idem id. id.
Idem.....	José Lleo y Billeure.....	Escuela.....	Teruel.....	Idem id. id.
Idem.....	Emilio Barruso y Ciria....	Avila.....	Central.....	Idem id. id.
Idem.....	Federico Nadal Dapena....	Cádiz.....	San Fernando..	Permuta.
Idem.....	Carlos L. y Rodriguez.....	San Fernando..	Cádiz.....	Permuta.
Idem.....	Ignacio Trimia y Trapero...	Escuela.....	San Sebastian..	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Leoncio de Lasustegui Egüe.	Idem.....	Idem.....	Idem id. id.
Idem.....	Francisco Martinez Marzal..	Idem.....	Vich.....	Por razon del servicio.
Idem.....	José Ceñal y Alonso.....	Idem.....	Gijon.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Francisco Nuñez Hernandez.	Idem.....	Salamanca.....	Idem id. id.
Oficial segundo..	Ulpiano Mayor y Echevarría.	Villalpando...	La Bañeza....	Idem id. id.
Idem.....	Modesto R. y Gonzalez....	La Bañeza....	Monreal.....	Idem id. id.
Idem.....	Enrique Lopez de Briñas...	Monreal.....	Valencia.....	Idem id. id.
Idem primero...	José Castillo y Salido.....	Valladolid....	Villalpando...	Idem id. id.
Idem.....	Ricardo Corral y Rebillon..	Central.....	Ginzo de Limia.	Idem id. id.
Oficial segundo..	Leopoldo Avella y Boconi...	Coruña.....	Tuy.....	Accediendo á sus deseos.
Aspirante.....	Enrique Gallardo y Fragoso.	Vinaroz.....	Barcelona.....	Por razon del servicio.
Idem.....	Julian Arija y Rojas.....	Barcelona.....	Bilbao.....	Idem id. id.
Idem.....	Fernando Sanz Menendez...	Idem.....	Central.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Julian Cerezo y Garcia.....	Granada.....	Direc. general..	Idem id. id.
Idem.....	Eduardo Hostal y Marin....	Málaga.....	Central.....	Idem id. id.
Oficial segundo..	Rafael Carrillo y Martos...	Santa Olalla..	Sevilla.....	Permuta.
Idem.....	Antonio Camacho y Gonzalez	Sevilla.....	Santa Olalla..	Permuta.
Idem.....	Estéban de Estéban Matilla.	Central.....	Avila.....	Accediendo á sus deseos.
Aspirante.....	Felipe Perez y Garcia.....	Vitoria.....	Valladolid....	Idem id. id.
Oficial segundo..	Aniceto F. Rodriguez.....	Direc. general..	Orense.....	Idem id. id.
Jefe de Estacion.	Francisco Lagrú y Olivar...	Mahon.....	Alicante.....	Idem id. id.