

REVISTA DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICIÓN.

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

PUNTOS DE SUSCRICIÓN.

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

SUMARIO

SECCIÓN TÉCNICA.—Significación, pasado, presente y porvenir de la Telegrafía (conferencia de D. Antonino Suárez Saavedra).—SECCIÓN GENERAL.—Miscelánea, por V.—Asociación de Auxilios mutuos de Telégrafos.—Noticias.—Movimiento de personal.

SECCIÓN TÉCNICA

SIGNIFICACIÓN, PASADO, PRESENTE Y PORVENIR DE LA TELEGRAFÍA

CONFERENCIA DADA POR DON ANTONINO SUÁREZ SAAVEDRA EN EL
ATENEO BARCELONÉS EN LA NOCHE DEL 25 DE MARZO DE 1884.

I

Señores: Es esta la primera vez en que personalmente me permito dirigir al público mi palabra, si quiera sea leída, y ya con sólo manifestaros esto creo tener derecho á vuestra indulgencia. Añadid que mis muchas ocupaciones me han impedido el dedicar el tiempo que debiera á recopilar datos y armonizar ideas para presentaros un conjunto digno de vosotros; añadid que vosotros los socios del Ateneo Barcelonés, y los demás que aquí me escuchan, no formáis el público de la muchedumbre inconsciente de las calles ó de las escuelas primarias, sino que sois un núcleo brillante de profesores, de hombres de carrera científica y de personas ilustradas y amantes de la ciencia; y comprenderéis bien que al suplicaros que me concedáis vuestra indulgencia obro siguiendo un deber estricto de conciencia, no movido por la rutina, ni por la modestia, ni menos por imitar á los que, siendo fuertes en estas lides de la inteligencia, os piden que seáis benévolos para que, bajo la impresión de lo poco que esperaréis, sea mayor el éxito de lo mucho y bien dicho que habréis escuchado.

Es verdad que hay algo en la ciencia que habla con más elocuencia que todo lo que puede resultar de la facilidad de la palabra y del empleo de los recursos oratorios; es verdad que las fórmulas escritas toscamente en la pizarra por el matemático; las combinaciones y descomposiciones conseguidas en los laboratorios por el químico; las colecciones de objetos naturales y de todas las ciencias y artes reunidas en los museos por el naturalista, por el físico y por el artista, dicen más al hombre inteligente que pudiera decir la palabra más fácil y afuente, así escrita como hablada; es cierto que las ciencias y las artes no necesitan para ser reveladas y comprendidas la galanura de estilo y las bellas imágenes retóricas de la filosofía especulativa, del foro y de los comicios; es cierto que basta la exposición metódica y sencilla, tratándose de ciencias y artes que parten del cálculo inflexible ó de la evidencia de los hechos; pero, siendo esto verdad, siendo esto cierto, también lo es que no todos, y yo mucho menos, podemos contar con las condiciones de suficiencia, de autoridad y de prestigio, premio sólo del talento y de la práctica, que tanta confianza inspiren al disertante y tanto interés despiertan en el auditorio.

Á pesar de todo me creo obligado hoy, moralmente hablando, á ocupar este sitio, porque yo soy de los que respetan lo mismo los deberes morales escritos por el honor en la conciencia del individuo, que los deberes sociales escritos por los legisladores en los códigos que como leyes rigen en las naciones. Este Ateneo Barcelonés tiene en la opinión pública un concepto honroso que todos sus socios estamos en el deber moral de conservar, y para ello, señores, es necesario que cada uno de nosotros contribuyamos en la medida de nuestras fuerzas á la obra común, al prestigio científico de esta Corporación. En nuestro Ateneo existen en el día hombres inteligentes que hoy por hoy bastan para justificar ese prestigio; pero si los demás no sabemos imitarlos hasta donde podamos, si no hay en nosotros el estímulo y el entusiasmo que á ellos han hecho llegar

hasta donde han llegado, más ó menos pronto será raquítica y pobre la vida científica del Ateneo Barcelonés. Las luchas de la inteligencia son siempre nobles; en ellas, como en las luchas de la fuerza bruta, habrá siempre campeones que sucumbirán sin llegar al triunfo apetecido; pero todos, absolutamente todos los que ensayemos y cultivemos nuestras facultades intelectuales, lo mismo los que no podamos pasar de los umbrales del saber que aquellos otros que logren rebasarlos, habremos cumplido como buenos socios del Ateneo Barcelonés. Porque en esta Corporación, señores, como fuera de ella, como en el Universo entero, la parte, por despreciable que parezca, es, sin embargo, la base del todo, lo pequeño es el fundamento de lo grande, y así como no existiría materia sin agregación de átomos, ni grandes ríos sin la confluencia de los arroyos, ni cadenas sin eslabones, ni monumentos sin piedras, así nuestro Ateneo no sería lo que es y lo que debe ser si no resumiera en sí y fuese como la resultante de los esfuerzos intelectuales de todos sus socios.

Aparte estos motivos, existen otros que me deciden hoy á molestaros con este discurso, y los diré con franqueza, seguro de que sabréis disculparme, porque nacen de sentimientos que habréis experimentado más de una vez. Todos tenemos una familia, y sean los que fueren los disgustos que nos haya ocasionado, la amamos con amor entrañable; todos tenemos una carrera, una profesión, una ocupación, y los compañeros, los que trabajan como nosotros y el trabajo mismo, forman una segunda familia; y por más que en ésta como en la otra hayamos podido sufrir tristes decepciones, ella tiene también nuestras más caras afecciones, afecciones que forman como círculos concéntricos dentro de los sentimientos por la patria, por la gran familia nacional, afecciones, en fin, de las cuales no puede nunca sustraerse ni aun siquiera el hombre más desocupado y más gastado en los impulsos impresos en nuestro ser por la misma Naturaleza. Pues bien, señores; yo he oído desde esos asientos al médico, al arquitecto, al ingeniero, al abogado, al arqueólogo, al comerciante, al hacendista, al poeta; he visto cómo desde este sitio cada uno ha levantado su voz para disertar sobre asuntos propios de su instituto, por amor á su carrera y en honor á ella y al Ateneo mismo, y yo, que desde mi niñez me hallé dedicado al servicio de Telégrafos, que siento por él y por mis compañeros de carrera las afecciones de que os he hablado, que soy aquí quizás el único representante de la profesión que tiene por lema la transmisión del pensamiento á distancia con la velocidad del rayo, me encuentro instintivamente impulsado á seguir el ejemplo que me habéis dado, y os hablaré de esa Telegrafía, que, si en un tiempo no fué más que el *arte de hacer señales*, hoy forma una verdadera ciencia.

La ciencia, el Diccionario lo dice, es «el conocimiento de las cosas por principios ciertos, como las matemáticas.» La definición es verdaderamente lata; pero cuando es preciso interpretar hemos de hacerlo con conciencia, atendiendo al espíritu y no á la letra, porque de otro modo, y en el caso de que se trata, el arte de la carpintería, por ejemplo, podría elevarse á la categoría de ciencia, toda vez que á él pueden aplicarse algunos principios de geometría elemental. En rigor, y siguiendo mi criterio, las asignaturas donde cabe la

controversia erigida en sistema no son ciencias, en el sentido absoluto de la palabra; y al contrario, allí donde se llega á ciertos conocimientos indiscutibles por un razonamiento lógico é irrefutable, allí existe la ciencia pura: en este concepto, las matemáticas tienen por derecho propio el primer lugar; presiden, por decirlo así, á todos los otros ramos de la ciencia universal, de la verdadera filosofía; y por analogía, todo ramo del saber humano que más se funde en los principios del cálculo matemático ó en otros principios inmutables que estén escritos en la conciencia humana de todas las razas, merece mejor el calificativo de ciencia que aquellos otros donde menos aplicación halla ese razonamiento analítico, ese principio de evidencia razonada, y donde los criterios contradictorios tengan más ancho espacio.

Partiendo de esto, yo creo que nadie que conozca hoy el estudio de la electricidad puede negar la existencia de la ciencia eléctrica. No se trata en el día, señores, de entretenernos con las atracciones del ámbar, del *electrum* frotado con un poco de lana ó de piel, sin darnos siquiera cuenta cierta de esos fenómenos; no se trata de entretenernos con formar extrañas conjeturas sobre los movimientos atractivos de la piedra imán ejercidos sobre las sustancias férricas; no se trata, en fin, de los siglos en los cuales la ciencia por excelencia era la teología; se trata del siglo XIX, glorioso por los progresos científicos, por más que lo deba casi todo á la rica herencia del pasado siglo; se trata del que fué modesto ramo de la física y que hoy cubre con su follaje á la física entera; se trata del estudio de la electricidad, engrandecido en el terreno de los hechos por tantos sabios, desde Nollet y Borthelon hasta Bell y Hughes, y en el terreno de las teorías matemáticas por tantos otros hombres ilustres, desde Ohm y Clausius hasta Maxwell y Thompson; se trata del estudio verdaderamente filosófico de la electricidad, en el cual no es posible en el día marchar con paso seguro sin conocer las leyes del trabajo y del potencial eléctrico, como no es posible el conocer á fondo esas leyes sin tener claras nociones de las matemáticas superiores, incluso el cálculo diferencial é integral.

Y no es posible negar, señores, que de todas las aplicaciones de la electricidad, de todas las ciencias á quienes ésta presta hoy su poderoso auxilio, de todos los vástagos de ese admirable agente, el mayor y más identificado con su origen es la Telegrafía eléctrica, que, como sabéis bien, forma la Telegrafía contemporánea. ¿Acaso se puede conocer á fondo los principios de la Telegrafía eléctrica sin conocer perfectamente cuáles son los principios de la electricidad? ¿Cabe acaso ser ingeniero telegráfico sin ser ingeniero eléctrico? ¿Pues qué! ¿No es por el cálculo matemático como se determinan *a priori* las mejores condiciones que debe reunir un electro-imán para obtener del mismo el mayor rendimiento posible según el uso á que se le destine? ¿No son principios de mecánica y del circuito eléctrico los que deben aplicarse á la construcción de una buena línea telegráfica ó telefónica, por más que muchos las construyan sin más norma que los de la imitación y de la rutina? ¿No son esos mismos principios los que han de aplicarse para el difícil tendido de los cables submarinos, verdadera maravilla de este siglo que vale

más que las maravillas de los pasados siglos? Y la confección ó fabricación de esos cables ¿no exige en nuestros días cálculos delicados y exactos para conocer la capacidad inductiva de las sustancias aislantes, determinar el mejor aislamiento posible y calcular de antemano el trabajo útil que han de producir? ¿No sabéis acaso que es por medio de cálculos matemáticos como se determina el punto de una avería en las grandes líneas submarinas ó subterráneas, concordando admirablemente los resultados prácticos con los principios teóricos?

No quiero molestaros más, que bien pudiera multiplicar por largo rato mis preguntas, porque creo que reconoceréis conmigo que la Telegrafía contemporánea, teniendo por base á un agente que de día en día tiende á ser reconocido como el alma del Universo, agente á cuyo estudio ha contribuido poderosamente la resolución de problemas telegráficos; que la Telegrafía eléctrica, que tiene por lema el desarrollo de los caracteres más nobles que distinguen al hombre de los demás seres, caracteres que, como sabéis, son la sociabilidad y funciones de relación; que el telégrafo eléctrico, en cuyo estudio y en cuyas variadas aplicaciones no es posible utilizar todos sus preciosos recursos de una manera acertada y racional sin poseer conocimientos generales y muy especialmente matemáticos y químicos; reconoceréis, repito, que la Telegrafía en nuestros días ha de ser forzosamente clasificada entre las ciencias más útiles y provechosas al progreso humano.

Después de todo, yo creo que hay cosas que no deben discutirse, sino que por sí mismas se imponen necesariamente.

Yo creo que la Telegrafía, arte y nada más que arte en los tiempos de las atalayas moras, ha entrado en los campos de la ciencia sin ocuparse para nada si alguien la disputaba el derecho de acampar en ellos. Llamadla como queráis; pero desde las columnas de Volta hasta los teléfonos de Bell, ella ha admirado al mundo con sus conquistas, las más nobles, las más santas, porque las conquistas de la inteligencia, á cualquier ramo de las ciencias á que pertenezcan, son las únicas que pueden disculpar á la inaudita pretensión bíblica de que «Dios hizo al hombre á su imagen y semejanza». La Telegrafía, que al través de las aguas de los inmensos océanos lleva la palabra del hombre con la velocidad del rayo—como que el rayo es su emblema—desde Londres á New-York, de París al Tonkin y de Madrid á Manila; la Telegrafía, que funciona hoy por las llanuras de los desiertos y por el fondo de los mares con la misma ó mayor regularidad con que funcionan los timbres eléctricos en los diversos departamentos de un mismo edificio; la Telegrafía, que llena en el día con las mallas metálicas de su red los tejados de las poblaciones, los caminos y carreteras de los campos, los lechos de las aguas fluviales y marítimas; la Telegrafía, que forma actualmente el nervio de los ejércitos en campaña, es el agente poderoso de los gobiernos, de las familias y de las transacciones comerciales; la Telegrafía, para la cual se han creado escuelas de Ingenieros en el extranjero; la Telegrafía, repito, no pretende nada, que liarto se le concede en importancia ante la evidencia de los hechos. Hablo así de la Telegrafía con referencia á todas las naciones del mundo; porque si en

algunos países no se saca de ella los beneficios que ella puede dar, su importancia relativa es siempre grande, su misión siempre civilizadora y progresiva, aun cuando la política, absorbiéndolo todo, las costumbres viciadas, la falta de virilidad y recursos en todas las esferas sociales de esos países, lleven á sus servicios públicos el sello de la rutina y de la anemia social.

Si queréis saber, señores, si una cosa, si un descubrimiento es útil á la sociedad, si en ésta presta servicios reales é importantes, fijos en el desarrollo histórico de esa cosa, de ese descubrimiento; seguid sus huellas; y si observáis que de día en día su aplicación se multiplica, si veis que se perfecciona y divulga y llega como á formar parte de nuestras costumbres, asegurad que ese descubrimiento, que ese servicio llena un fin providencial y no puede desaparecer, sino engrandecerse, al menos que épocas de barbarie, irrupciones salvajes, que al fin pasan en el transcurso de los siglos, detengan en momentos históricos y fatídicos su prodigioso desarrollo. Al ocuparme yo en estas conferencias del tema que me he propuesto, cual es la significación, pasado, presente y porvenir de la Telegrafía, tendréis ocasión de ver en ella esa marcha progresiva de que acabo de hablarlos. Así, señores, observaréis siempre que todo aquello que presta un servicio positivo se impone á pesar de la rutina, rutina que entre ciertos límites tiene después de todo su razón de ser, porque al fin y al cabo hay algo natural que nos liga á lo conocido con preferencia á lo que no conocemos bien, toda vez que la sanción del tiempo ha de tener siempre alguna fuerza para juzgar de la bondad de las cosas; y observaréis también que aquello otro que sólo responde al lujo ó al capricho, que no reviste el carácter de necesidad social, vive como planta exótica, vive sólo allí donde el capricho y el lujo pueden sostener su existencia. Os pondré un ejemplo sin salirme de las aplicaciones eléctricas. Los teléfonos eléctricos—eléctricos, sí, porque hay otros que no lo son—prestan al comercio, á la industria y á las familias el servicio inmenso de todo económico y buen sistema telegráfico, cual es el suprimir las distancias y aumentar los actos de la vida, lo cual en rigor viene á ser lo mismo que aumentar la propia vida, y por eso hemos visto y estamos viendo el prodigioso desarrollo de la Telefonía. Las joyas eléctricas de Mr. Trouvé, las diminutas lamparillas incandescentes de este físico, destinadas á lanzar rayos luminosos desde el peinado y seno de las bailarinas, no son, en verdad, de índole tal que presten un servicio social, y, sin ser profeta, me atrevo á predecir que tales invenciones no pasarán los límites de la fantasía y del aparato escénico.

Voy aquí á combatir con breves palabras—porque la cosa es evidente por sí misma—una idea incapaz de sostenerse con convicción por las personas ilustradas; pero que la preocupación en unos, el interés material en otros, el desconocimiento de causa en algunos y la indiferencia en los más, han hecho que se arraigara algún tanto en el público, fecundo campo donde la mala simiente de las preocupaciones crece siempre con facilidad. Habréis comprendido por mis palabras anteriores la idea de que la Telefonía no es ni más ni menos que un sistema telegráfico; y por si alguien necesita que yo motive este aserto, voy á motivarlo, tanto más

cuanto que, al hablar de la marcha histórica de la Telegrafía eléctrica, me he de ocupar de los sistemas telefónicos como parte de los mil sistemas que en ella pueden emplearse y se emplean.

Señores, ¿qué significa en sí misma la palabra *Telegrafía*? Sabéis que esa palabra está compuesta de dos griegas, *tele* y *grafo*, que expresan distancia y escritura ó representación gráfica. Ya veis que no os oculto la verdad, y no os la oculto, en primer lugar, porque siempre rindo culto á la verdad, y después porque si yo fuera capaz de disfrazarla, torciendo el sentido literal de esas palabras, ahí está vuestra ilustración que pondría en evidencia mi torpe proceder. Luego si el sentido estricto de la palabra Telegrafía es escribir ó representar signos de lejos, parece natural el suponer que la *Telefonia*, ó entenderse de lejos por sonidos, no cae dentro del dominio de los sistemas telegráficos; este razonamiento, sin embargo, sólo es lógico en boca de quien carezca absolutamente de nociones etimológicas, de quien no sepa que, si fuéramos á efectuar el análisis de las palabras, apenas si encontraríamos alguna que expresase con propiedad la idea que representa; en fin, de quien ignore lo que voy á deciros, y contad con que yo sé muy bien que vosotros no lo ignoráis, y que si aquí doy esta explicación es sólo porque debo darla con arreglo al programa que me he propuesto.

Todos los medios de que puede disponer el hombre para comunicarse con los demás á distancia, fuera de los recursos postales, están comprendidos dentro de los sistemas generales siguientes:

Telegrafía óptica, visión de señales ó caracteres formados á los lejos, sistema en el cual la propagación de la luz por la atmósfera es el agente principal.

Telegrafía acústica propiamente dicha, combinación de sonidos propagados á distancia, sistema que tiene por base la expresada propagación por medio de cuerpos fluidos, líquidos ó sólidos.

Telegrafía eléctrica, formación de signos ó caracteres repetidos á distancia por la electricidad, sistema en el cual la propagación ó marcha de ese agente por los cuerpos que le conducen bien es la base principal.

Pues bien; entre todos esos sistemas generales, que siempre, en todos los tiempos, han sido reconocidos como telegráficos, y la mayor parte puestas en práctica por los pueblos, como tendréis ocasión de ver, sólo en la Telegrafía eléctrica existen sistemas parciales que caen bajo la denominación de la palabra *Telegrafo* ó *Telegrafía*; si tomamos al pie de la letra el significado de *escribir de lejos*, cuales son aquellos formados por aparatos impresores, ya se usen signos convencionales como en el Morse, ya salga la impresión en caracteres ordinarios manuscritos como en el Caselli, ó ya en caracteres de imprenta como tiene lugar en el Hughes; pero dentro de la misma Telegrafía eléctrica existen otros varios sistemas, que han sido y son bien usuales, á los que nadie ha disputado su título de telegráficos—en los cuales ó se recibe por las señales hechas con agujas magnéticas, como en el sistema Wheatstone, ó bien por el sonido producido por una palanca ó por un martillo, como pasa con el sistema de *parleurs*.—¿Qué resulta de esto? Resulta que la palabra *Telegrafía*, si se toma en un sentido limitado, si no se le da la generalización que siempre se le ha dado y que los mismos autores de

esa palabra le dieron desde el principio, no expresa el concepto claro de lo que quiere expresar; resulta que en definitiva y apelando al fallo del uso, que es supremo en estos casos, la Telegrafía ha de entenderse como el conjunto de los medios de que los hombres se valen para comunicarse sus ideas á distancia y con extraordinaria rapidez por otros medios que por los postales.

Y esto lo prueba, señores, el mismo origen histórico de la palabra de que me ocupo. Anteriormente al telegrafo de Chappe, que durante la revolución francesa de fines del siglo pasado vino á inaugurar una brillante era en la historia de la Telegrafía, los sistemas propuestos para comunicar el pensamiento á distancia con grande rapidez tomaban el nombre que el inventor les quería dar, y así tenemos la *Sytematografía*, la *Brachygrafía*, etc., comprendidos todos bajo la común denominación del *Arte de hacer señales*. El mismo Claudio Chappe—si hemos de creer á Mr. Gerspach—bautizó su invento con el nombre de *Taquigráfico*, y sólo por insinuación de Mr. Miot se decidió á cambiar esta palabra por la de *Telegrafo*. ¿Y cuál es el telegrafo de Chappe? Ya lo veréis cuando llegue el caso, y por ahora baste saber que era un telegrafo óptico. ¿Se escribía con él de lejos en el sentido más restringido de la palabra? No; se hacían únicamente señales, y ya veis palpablemente, puesto que no os lo aseguro bajo mi palabra, sino fundado en hechos históricos, que desde el origen se dió á la palabra Telegrafía un significado amplio, y más amplio aún á medida que se inventaban nuevos medios para la rápida y lejana transmisión del pensamiento; cosa natural, por otra parte, porque es usual el dar á la palabra *gráfica* el sentido de la representación viva de una cosa ó de una idea, ya sean éstas representadas por líneas, ó ya descritas con precisión por medio de palabras.

Es indudable, pues, que los sistemas parciales telefónicos se hallan comprendidos dentro de la Telegrafía en la acepción usual de esta palabra, y no hay motivo alguno para que hagamos una excepción á favor del sistema Bell y sus derivados, entre los varios sistemas telefónicos usuales en Telegrafía antes que el Bell, y explotados actualmente en varios países, principalmente en los Estados Unidos. *Telefono*—lo sabéis muy bien—significa distancia y sonido, lo mismo que significan los sistemas conocidos por *parleurs*, por más que en éstos los sonidos sean interpretados convencionalmente para formar palabras, y en los sistemas Bell y sus derivados la palabra se reproduzca íntegra, sin necesidad de interpretación, como en el sistema telegráfico Morse y todos sus análogos son signos los escritos, y en el Hughes y sus transformaciones son palabras las escritas tipográficamente. Y no hablemos de que en los sistemas telefónicos Bell las corrientes son inducidas, porque en el sistema de cuadrante de Siemens y otros varios—reconocidos por todos como telegráficos—es también la corriente inducida la que funciona; y no se nos diga que la transmisión telefónica es más rápida que la de otros sistemas telegráficos, pues hay de éstos algunos, como el Wheatstone automático, el Baudot, etcétera, que tienen una mayor rapidez de transmisión.

Lo que ha sucedido es que, descubierto el teléfono de corrientes inducidas en un país donde existen Compañías privilegiadas, importado después á otros donde

los Gobiernos administran los servicios telegráficos, entusiasmo del público por tal invención verdaderamente maravillosa, se formaron, por una parte, Compañías ávidas de explotar este precioso instrumento, y por otra parte, nacieron ilusiones que hicieron creer á cada ciudadano puesto al habla con todos los demás del mundo; y de aquí esas absurdas creencias, favorecidas por los interesados ó ilusionados, de que la Telefonía nada tenía que ver con la Telegrafía. Pasada ya esa época primera, convencidos ya de que ambas cosas no son más que una, como se reconoce actualmente en todas partes, reconozcamos también con el distinguido médico, con el gran electricista Salvá, nuestro ilustre compatriota, que la electricidad, que la Telegrafía *habla*; y tened presente que este concepto profético lo dijo tan sabio catalán aquí, en la ciudad condal, en la sesión de la Academia de Ciencias de Barcelona de 16 de Diciembre de 1705, cuando el teléfono Belí yacía en la inmensidad de lo desconocido y no existía interés de dejar de dar al César lo que es del César.

II

Señores: El carácter social de la Telegrafía es tal, que debemos buscar su origen en los primeros tiempos de la creación, ó lo que es lo mismo para el objeto, respetando las leyendas bíblicas, en aquel paraíso terrenal habitado por el primer hombre y la primera mujer que han existido en el mundo. Allí donde ha vivido la raza humana, siquiera fuera en su estado primitivo y sea cual fuere el verdadero origen de esa raza, allí han debido existir forzosamente señales hechas con los brazos y las manos, cuando dos personas han querido llamarse ó expresarse algún concepto de fácil comprensión, y se han encontrado entonces en posición tal de distancia, que si bien las palabras no podían ser oídas, ni aun los gritos, las señales podían ser observadas con facilidad. Y á medida que la agrupación de individuos y las costumbres públicas lo han exigido, se han creado nuevos medios de comunicación telegráfica, medios análogos á los que hoy existen y existirán siempre en su estado primitivo, cuales son los toques de las campanas, de los clarines, de las trompetas, de los tambores, de los pitos, de las bocinas y tantos otros empleados por la Iglesia, la milicia, los establecimientos públicos, industriales y domicilios particulares. No intento, no puedo ni debo seguir en el orden histórico esos procedimientos primitivos y locales, especie de Telegrafía doméstica, permítaseme la expresión, que como todo lo doméstico ni es posible ni se debe exhibir como pública historia; pero entiendo que debo hacer mención de esos procedimientos elementales, y de otros más perfeccionados de que me ocuparé, señalándolos como la cuna de los sistemas telegráficos. Desconocer esto, pretender, como algunos pretenden, que al historiar una invención hay que tomarla en el punto culminante en que ésta se presenta ya vigorosa rindiendo servicios públicos; tomar, por ejemplo, como punto de partida del Telégrafo óptico el inventado por Chappe, y como origen del Teléfono el inventado por Bell, es cometer una grande injusticia para los que han trabajado antes, siquiera el éxito no coronara sus esfuerzos; es desconocer el grande y exacto principio de la asociación de las ideas, en virtud del cual las invenciones

se relacionan entre sí como los eslabones de una misma cadena; es, en fin, rendir vasallaje á las preocupaciones populares, á la fantasía del pueblo, que busca siempre á un gigante inventor allí donde en rigor existen centenares de inventores de la talla común.

Fuera de la Telegrafía local, urbana, por decirlo así, los pueblos primitivos, como los pueblos salvajes existentes aún, han tenido y practicado ciertos recursos para comunicarse de tribu en tribu, ó de comarca en comarca, alguna noticia importante y prevista ya de antemano. Las señales empleadas al efecto no se hallaban coleccionadas en tales pueblos, no formaban un sistema fijo y ordenado, sino variable con la distancia, con el país, con la época y con el capricho. Entre ellas, las más notables son sin duda las que consisten en hogueras, visibles de noche por el resplandor de las llamas y de día por la nube de humo; de esas hogueras se sirvieron los caudillos israelitas para señalar á los suyos el camino por el desierto; de esas hogueras se sirvieron también los griegos, siendo probable que, como refiere un poeta griego, Agamenón telegrafiará la toma de Troya á su esposa Clytemnestra por medio de fogatas encendidas de monte en monte, al ver la última de las cuales exclamó aquella, al decir de la leyenda: ¡Gracias á los dioses, la feliz señal hiende ya las tinieblas: salud, antorcha de la noche que anuncia un hermoso día!—Cuentan que los chinos tenían, sobre su gran muralla de 400 leguas, ciertos aparatos en los que encendían fuegos tan intensos que eran visibles á una distancia considerable, á pesar de la niebla y de la lluvia, con cuyos fuegos anunciaban á su gente la aproximación de los tártaros: ved ahí una señal luminica que, cierta ó no, por los efectos señalados sólo es comparable con la luz eléctrica de nuestros días.

No ya de grandes fogatas, sino de antorchas encendidas, hicieron uso los pueblos de la antigüedad para comunicarse los grandes sucesos. Pausanias nos dice que las fiestas llamadas de las antorchas, celebradas periódicamente por los griegos, fueron instituidas como recuerdo de aquellas otras con las cuales Lynceo ó Hypernestra se telegrafiaron en ocasión solemne. Tucídides nos refiere también que se empleaban como medios telegráficos materias resinosas colocadas en fanales situados en lo alto de grandes perchas ó postes, sirviéndose Perseo de estos medios para recibir en Macedonia noticias de sus provincias. Otras citas pudieran hacerse en prueba del mucho uso que tales recursos telegráficos tuvieron en el antiguo pueblo griego; pero la prueba más palmaria está en las muchas palabras griegas que se conservan referentes á esta Telegrafía óptica: llamaban *phructo*, según la versión latina, á las señales de las antorchas, *phructuaria* al punto de observación, ó sea á la Estación telegráfica, y *phructoros* á los vigías ó telegrafistas.

Un progreso natural fué el de construir torres que sirvieran, no sólo para la mayor elevación de estos fuegos, sino también para morada de los vigías, y esas torres se situaban, como es consiguiente, en lo más alto de las montañas: Filipo, cuatro siglos antes de Jesucristo, hizo construir muchas en las altas cimas del teatro de sus guerras, en especial en la Tesalia. Los fenicios, los cartagineses, los romanos, procedieron de igual manera en África y en Europa: según Chappe el

mayor, los fuegos empleados en las torres levantadas por Annibal eran tales por su situación y por su intensidad, que se distinguían á 67.500 pies romanos. En la Sicilia, sobre todo, las torres telegráficas cartaginesas prestaron un inmenso servicio en las guerras que allí sostuvieron aquellos que bien podemos llamar con exactitud los ingleses de la antigüedad.

Los romanos, por sus vastos dominios, por la organización militar que les distinguía y por el mucho tiempo que fueron árbitros del mundo, tuvieron ocasión de practicar y mejorar esa Telegrafía elemental de que os hablo. En la torre representada en la columna de Trajano, levantada en el año 867 de Roma, se ve á un guerrero, con el casco puesto y la espada en la mano, ordenando la disposición de las señales, que, según se ve, no eran otras que las de una antorcha encendida situada en el extremo superior de una larga asta, colocada ésta en la ventana superior de la torre. Las ruinas de esas torres se encuentran aún en diversas comarcas, principalmente á lo largo de los antiguos caminos, y es indudable que ellas prestaron muy buenos servicios á los capitanes romanos; dígalo si no César en sus guerras de las Galias, en cuya rapidez de acción influyeron notablemente los medios telegráficos empleados, medios que también usaron por su parte los galos, según el mismo César asegura en sus *Comentarios*.

Entre los primeros inventores ó reformadores de la Telegrafía, puedo citaros el nombre de Aeneas, que propuso una modificación importante sobre los 336 años antes de Jesucristo. Ya habréis comprendido todo lo rudimentario de las señales de fuego y humo de que os he hablado: una hoguera, una antorcha encendida en una torre ó Estación, era vista desde la colateral en la dirección en que se quería transmitir la noticia; el vigilante de la otra torre repetía la señal en la misma dirección, hasta que la señal era observada en el punto de término; como veis, la señal podía repetirse, y combinadas frases de antemano, una sola señal diría una cosa, dos consecutivas otra, etc., y así podían transmitirse un cierto número de noticias previstas ya de antemano; pero este servicio sólo podía satisfacer en aquellos siglos, en los cuales las necesidades sociales eran muy distintas de las actuales. Aeneas propuso un método ó sistema que, al decir de Polibio, debió practicarse, y que consistía en lo siguiente: un gran receptáculo lleno de agua ó de otro líquido sostenía un flotador de corcho, al cual se unía una tira perpendicular dividida en un número dado de partes iguales; iguales también todos estos aparatos de las diversas Estaciones, tanto en el conjunto como en las dimensiones de sus detalles, y manteniendo en aquéllas el nivel del líquido á la misma altura en estado de reposo ó sea de no funcionar, es indudable que si durante un tiempo dado se dejaba libre la salida del líquido en dos Estaciones colaterales, siendo igual la cantidad de tiempo, igual había de ser también el movimiento del líquido en el receptáculo, y por lo tanto las barras graduadas, una de cuyas divisiones coincidía con un índice fijo en estado de reposo, habrían pasado en ambas colaterales á presentar otra división frente al índice fijo; y como se concibe también fácilmente la posibilidad de introducir líquido en los receptáculos en igualdad de tiempo y

de cantidad en ambas Estaciones, se comprende que este sistema resolvía la posibilidad de telegrafiar el pensamiento en todas sus manifestaciones. Así, para conseguir el objeto, el vigía de la Estación de origen levantaba una antorcha y abría la espita correspondiente, ó inmediatamente de vista la señal, el vigía de la colateral repetía esta operación, y así sucesivamente, de torre en torre hasta llegar á la de destino; cuando en la torre de partida de la señal la altura del líquido era tal que señalaba el índice el conveniente signo, el vigía hacía desaparecer el fuego y cerraba la espita, nueva maniobra que se repetía de Estación en Estación, anotándose el correspondiente signo.

Julio el Africano refiere un método perfeccionado más adelante por el mismo Polibio, que también resolvió el problema de transmitir cualquier frase ó pensamiento no combinado de antemano. Cada Estación telegráfica, situada en el punto conveniente, tenía un muro á la derecha y otro á la izquierda, y todas las letras del alfabeto divididas en cinco columnas: sea, por ejemplo, la letra A la que se quería transmitir; el telegrafista levantaba una antorcha sobre el muro de la derecha, y luego otra sobre el de la izquierda; de ser la letra x la que hubiese tenido que transmitirse, y si ésta ocupaba el lugar tercero en la quinta columna, las antorchas levantadas sobre el muro de la derecha hubiesen sido cinco, y tres las elevadas sobre el de la izquierda; de modo que, ya lo veis, las luces alzadas sobre una tapia expresaban el número de la columna y las levantadas sobre la otra tapia manifestaban el lugar que en esa columna ocupaba la letra que se quería transmitir.

Es indudable que estos métodos, perfeccionados, bien desarrollados y auxiliados más adelante con el poderoso auxilio de los anteojos de larga vista, hubieran resuelto el problema de la Telegrafía óptica, á no haber mediado los sucesos políticos que tanto entorpecieron el desarrollo de todos los ramos de la ciencia.

Retrocediendo en mi excursión histórica para tratar mejor los sistemas que se derivan unos de otros, os diré que se ocurrió, naturalmente, en los pueblos de la antigüedad, el emplear otras señales ópticas que las de fuego ó humo á que hasta ahora me he referido principalmente. Dicen las antiguas crónicas que cuando Teseo marchó á conquistar el Vellocoino de Oro, colocó velas de color negro en su navío, prometiendo cambiarlas por otras blancas al regreso en el caso de alcanzar la codiciada victoria. Su padre, Egeo, esperaba con afán el abrazar á su hijo victorioso; pero ¡cuál no sería su dolor al ver que eran negras las velas del navío en que regresaba! Cuéntase que el desdichado Egeo se lanzó al agua en un momento de desesperación, y ved ahí cómo los errores telegráficos tenían en aquellos tiempos semimitológicos consecuencias trágicas que en nuestros prosaicos tiempos no tienen; porque en realidad Teseo regresaba victorioso, sólo que había olvidado el disponer el cambio de velas, ó sea de signos; ved ahí también cómo hasta los errores en la transmisión telegráfica, cosa que algunos creen original de nuestros días, existen ya desde los tiempos mitológicos.

Créese que los galos practicaron desde muy antiguo un sistema telegráfico consistente en piezas de madera

movibles en un plano vertical, colocadas convenientemente en lo alto de una torre: estas piezas se movían á voluntad, ya aisladamente ó ya en combinación, formándose así diversidad de signos, que de noche eran representados con fuegos combinados. Citas de escritos antiguos así lo atestiguan, y según Mr. Fournel, autor de una obra sobre la Galia en el siglo V, en dicho siglo eran ya muy usuales en el país tales señales de Telegrafía, que, como veremos pronto, son las mismas del Telégrafo Chappe, por más que uno de los hermanos de este apellido, haya escrito que, á pesar de tales recursos empleados, los galos no sabían transmitir más que noticias previstas de antemano.

La caída del imperio de Occidente, y más adelante la del imperio de Oriente, por las irrupciones de pueblos semibárbaros, las luchas y devastaciones que estos hechos trajeron consigo y que al cabo dieron el golpe de gracia á la civilización antigua, impidieron, como es consiguiente, el desarrollo progresivo de la Telegrafía: fué necesario que pasaran algunos siglos para que se señalaran nuevos progresos en el entonces arte de hacer señales.

Volvióse durante la Edad Media á los sistemas primitivos, con su variedad de procedimientos. Donde quiera que dominaron los moros se establecieron atalayes en los puntos culminantes, generalmente en las más elevadas torres de sus fortalezas ó castillos situados naturalmente en puntos estratégicos, ejemplo que fué imitado por los cristianos: para las señales telegráficas se empleaban por el día banderas ó estandartes de diferentes colores, y por la noche la combinación de fuegos ó grandes luces. Tamerlán, el célebre competidor de Bayaceto, usó en el siglo XIV un código de señales tan elocente como lacónico para entenderse con sus enemigos: la bandera blanca enarbolada en su campamento significaba clemencia, la encarnada castigo y la negra saqueo y degüello.

Nada puedo decir de las vicisitudes que los medios de comunicación telegráfica tuvieron en las regiones de la América, desconocidas completamente en aquellas edades; pero que existieron esos medios es indudable, quizás con mayor perfección que en el viejo mundo, supuesto que en los *Comentarios Reales de los Incas*, y en otras obras, se nos habla de que los indios peruanos y mejicanos se comunicaban los movimientos de los conquistadores españoles con una rapidez pasmosa aun para un buen sistema de Telegrafía óptica.

Fué en el siglo XVI, señores, época en que ya se vislumbraban los albores de una nueva civilización, cuando se intentó de nuevo el buscar medios para la transmisión telegráfica, cualquiera que fuese el telegrama que se hubiera de transmitir: Késler con su cilindro hueco, en el interior del cual se colocaba una luz fácil de ocultar ó de dejar visible por medio de una tapadera; Kircher con su cámara oscura, en la que se representaban los caracteres del telegrama escritos al revés en el punto de trasmisión sobre un espejo metálico sobre el cual se hacían reflejar los rayos solares; Becher con sus cinco mástiles, dividido cada uno en cinco partes que representaban cinco letras del alfabeto, procedimiento en el cual, para transmitir cada una de esas letras, bastaba elevar un haz de heno ó paja sobre la división correspondiente; y, en fin, el inglés Hooke, con

el sistema de tablas levantadas con cuerdas y que solas ó combinadas representaban los caracteres é transmitir, fueron los principales, entre los cien y cien autores de los diversos sistemas que se ensayaron, pero que nunca llegaron á constituir un serio servicio público. Todos los detalles de la variedad de medios propuestos fueron recopilados en la obra *Sintematografía* del alemán Bergstrasser, escrita en 1784; y tanto preocupaba ya esta cuestión, y tan reconocidas eran ya las ventajas que de resolverla satisfactoriamente se obtendrían, que el Barón Bouchéard, coronel de un regimiento de cazadores holandeses, instruyó á todos sus soldados en la transmisión telegráfica por medio de señales hechas con los brazos; pero ¡qué tal sería el entusiasmo y la precipitación de este coronel, cuando al cabo de algún tiempo, si hemos de creer á Luis Figuier, la mitad de su regimiento se hallaba en el hospital y la otra mitad había desertado?

Sea Hansen ó Lippershey—porque esto no está averiguado—el que en Middelburgo construyó á fines del siglo XVI el primer anteojo de larga vista, esto es que el francés Amontons, que vivió en la segunda mitad del siguiente siglo, dió un paso gigante en la Telegrafía óptica, ideando y ensayando un telégrafo—que dicen tenía mucha analogía con el de Chappe—en el cual se empleaba por primera vez la invención de que se trata para la observación de señales.—Fácilmente comprendís la importancia del hecho: empleando el anteojo se puede aumentar la distancia para la posible percepción de una señal; aumentando esta distancia se evitan torres ó estaciones intermedias, y prescindiendo de la economía que de ello resulta, con suprimir escalas se evitan motivos de errores y se gana tiempo.—El telégrafo de Amontons, no obstante sus excelentes condiciones, no tuvo aplicación: ensayado ante personajes reales, y encontradas algunas dificultades prácticas, aunque de fácil corrección, tales augustos personajes no dieron importancia al experimento, y Amontons bajó al sepulcro en 1705 sin ver realizados sus deseos.

Las necesidades sociales son siempre las que rigen en los grandes pasos que se dan en el camino de las invenciones, ó, lo que es lo mismo, las circunstancias especiales en que un pueblo se halla vienen á ser como las fuerzas vivas que determinan esos rápidos movimientos en la realización de las grandes ideas. Por eso, señores, el pueblo francés, puesto desde 1783 en febril agitación por las ideas políticas, en guerra civil por las luchas fratricidas entre las fuerzas revolucionarias y las leales á las antiguas instituciones, atacado en sus fronteras y en su propio territorio por los grandes ejércitos de las potencias coligadas, en lucha desigual y encarnizada, el pueblo francés—repto—necesitaba medios poderosos de defensa, medios que por lo extraordinarios alentarán su espíritu y sostuvieran sus fuerzas; y si mucho debió la Francia republicana de entonces al entusiasmo de sus ideas y á la bravura de sus soldados, mucho pudo, mucho hizo por ella el desconocido Abate Chappe, perfeccionando y organizando en tan críticas circunstancias el servicio de Telégrafos en aquella nación. Y, sin embargo, señores, los héroes del sable, los héroes de las ideas políticas han legado su nombre y su celebridad á las generaciones futuras; las batallas de la fuerza bruta, los clubs de los patricidas

se han reproducido en millares de lienzos y estampas, y el nombre de Claudio Chappe y de sus hermanos sólo es conocido de los que á la Telegrafía nos dedicamos, y nadie ha honrado su pincel representando aquellas solitarias torres, aquellos telégrafos que en las soledades del campo movían sus misteriosas alas para servir bien y lealmente á la patria y á los poderes públicos. Es la historia de siempre: la gloria deslumbrante y popular para los grandes visionarios y para los grandes caudillos de las huestes batalladoras en que se vierte la sangre del hombre; la paz de la tumba, el silencio eterno, la admiración religiosa de sus adeptos para los héroes del trabajo, para los operarios de las artes y de las ciencias, para los soldados y caudillos de la inteligencia. Más vale así, señores; más valen las bendiciones de unos cuantos que los aplausos y las maldiciones de las muchedumbres; más valen una cruz de madera, una flor puesta con amor sobre la hierba de una pobre tumba, que todas las coronas de metales preciosos colocadas con orgullo sobre los labrados mármoles de muchos mausoleos.

En la sesión de la Asamblea legislativa de 22 de Marzo de 1792, Claudio Chappe, el segundo de los cinco hermanos que llevaban este apellido y de estado eclesiástico, se presentó ante la barra y expuso su deseo de que una Comisión examinase su proyecto de Telegrafía y diese dictamen, diciendo entre otras cosas: «Estoy persuadido de que todo ciudadano francés debe, en los presentes momentos más que nunca, rendir á su país el tributo de lo que crea serle útil.» La Asamblea nacional accedió á la petición, pero fué necesaria toda la tramitación oficial, y que la situación de la Francia se agravase, para que la Convención Nacional, por excitación del ciudadano Romme, diese al cabo de un año de la proposición de Chappe un decreto mandando ejecutar la primera línea como prueba, construyéndose nuevas líneas de París á Lille y á Strasburgo en vista de los buenos resultados obtenidos y atendiendo á las necesidades militares.

Ya era tiempo, en verdad: 30.000 alemanes eran dueños del Luxemburgo y de Namur; Toulon estaba en poder de los ingleses, el rey de Prusia avanzaba á la cabeza de 76.000 soldados, los españoles con 22.000 pasaban los Pirineos, el príncipe de Coburgo marchaba sobre París con 180.000, el duque de York seguía sus pasos con 20.000 austriacos y hannoverianos, y en tan solemnes momentos históricos, bailándose la Convención deliberando el 15 Fructidor del año II de la República (1.º de Septiembre de 1794), Carnot, en nombre del Comité de Salud pública, sube á la tribuna y lee el primer telegrama cursado por la línea de Lille, que decía así: «Conde ha vuelto á poder de la República; la rendición se ha efectuado esta mañana á las seis.» Un entusiasmo febril de los Diputados y de los espectadores de las tribunas siguió á estas palabras. Así debutó el servicio telegráfico óptico moderno, regularizado y administrado por el Estado, digno principio del fin no menos glorioso que tuvo en el sitio de Sebastopol, en Crimea, durante el imperio de Napoleón III, participando la toma de Malakoff al general en jefe del ejército de esa entusiasta, rica y hermosa nación francesa.

Señores: yo no puedo aquí haceros la historia algún tanto detallada de la Telegrafía, que para ello sería ne-

cesario un curso completo; no puedo más que haceros ver los hechos y los principios culminantes que esa historia encierra. ¿En qué consiste ese telégrafo francés, hermano mayor, por decirlo así, de todos los otros sistemas ópticos establecidos en el resto de Europa? Pues es el mismo en principio cuya existencia se atribuye desde antiguo á los galos, el mismo aproximadamente que se supone proyectó Amontons, pero eliminadas todas las causas de entorpecimientos con referencia á los aparatos, bien presentados los detalles y perfectamente combinados los signos; añadid á estas mejoras parciales, que parecen poco, pero que en realidad significan mucho en la práctica, añadid, repito, toda la paciencia, todo el celo, toda la abnegación, toda la inteligencia, todos los desvelos y disgustos que Claudio Chappe tuvo y sufrió lo mismo al ensayar su sistema que al explotarlo como Jefe de las líneas, y comprenderéis que la Telegrafía óptica le debe mucho, muchísimo, y que su nombre es un nombre honroso para la Francia y para todo el mundo.

Figuraos una torre, un torreón construido á propósito en un sitio culminante y que reuna buenas condiciones de visualidad; que sobre la azotea ó tejado de esa torre se levanta verticalmente un poste ó percha, y que en la parte superior de ésta puede girar otra pieza por su centro de gravedad y en un plano vertical; esta pieza se llama *regulador*, y á cada extremo lleva otra pieza llamada *indicador*, que puede girar también en un plano vertical sobre el extremo correspondiente del regulador. Todos estos movimientos se efectúan por medio de poleas dispuestas á propósito, y de cuerdas enlazadas con otro sistema exactamente idéntico, y por lo tanto compuesto de un regulador y dos indicadores, situado en una habitación bajo la azotea ó tejado, de modo que, manejando el torrero ó telegrafista desde dicha habitación el aparato que tiene en ella, se reproducen todos los signos resultantes en el aparato análogo situado exteriormente y visible desde la estación colateral. Fácilmente comprenderéis la riqueza de signos que resultan formando los indicadores prolongación del regulador ó bien ángulos con el mismo, y pudiendo además el expresado regulador tomar diferentes posiciones; con toda facilidad de distinción se obtienen 49 señales para la posición horizontal del regulador y combinación de posiciones de los indicadores, y otros 49 signos para la posición vertical de aquél y la misma combinación de posición de éstos.

El sistema telegráfico de Chappe se extendió por toda Francia, y, como sucede siempre tratándose de un invento útil, fué introducido en las demás naciones modificado más ó menos radicalmente. Muchos trabajos experimentales se hicieron en Alemania por personas amantes del progreso, descollando sobre ellas Bergtrasser, Perier, Kart, Koop, Plenninger, Bockmann, Buria y Achard; pero fué en 1832 cuando se estableció la primera línea regular entre Berlín y Treves, extendiéndose después el sistema adoptado por todo el país; este sistema se reduce á un mástil fijo, y sobre él tres pares de indicadores, situado cada par á manera de brazos y á distancia igual de los otros. En Suecia y en Inglaterra se usó un sistema óptico ideado por Endelcrantz, compuesto de un gran bastidor dividido en 10 cuadros, en cada uno de los cuales podía presentar-

se una plancha, ya de frente ó ya de perfil, invisible en este último caso desde la estación colateral y visible en el primero. En fin, en Dinamarca y algún otro país se usó el sistema Chappel tal como se practicaba en Francia, y en Rusia una modificación del mismo.

En España nos empezamos á ocupar de montar buenas líneas de Telegrafía óptica en 1837. Sucesivas Reales órdenes, proyectos y demás formalidades, hicieron que hasta Junio de 1845 no se aprobaran los presupuestos de la línea de Madrid á Irún, y que hasta fines de 1846 no estuviese concluida ésta: diez años de expediente no son muchos en nuestro país, clásico en estas formalidades.

Los proyectos todos referentes á los aparatos y á las torres fueron confiados al entonces Brigadier de Estado Mayor y hoy difunto D. José María Mathé, Director general de Telégrafos que fué desde aquella época y durante mucho tiempo. El sistema telegráfico de dicho señor tiene una perfecta analogía con el conocido por *vigígrafo* francés, semáforo ó aparato ideado anteriormente para señales marítimas por MM. Laval y Montebrie; pero de todos modos, las modificaciones introducidas y el celo y entusiasmo desplegado por el Sr. Mathé le hacen digno de honrosa memoria.

Componiase este telégrafo de un bastidor colocado verticalmente sobre la torre y que llevaba tres fajas fijas paralelas é interrumpidas únicamente en el centro; una pieza ó faja de igual anchura y de un largo igual aproximadamente á la solución de continuidad de cada faja, fija en el sentido horizontal, podía correrse sobre el centro y en el mismo plano vertical del bastidor, de modo que al hallarse á la altura de cada faja fija cubría la interrupción de ésta; la tal pieza movable era el llamado *indicador*, y según fuese su altura con relación á cada una de las fajas fijas representaba un signo, signos que en número de 12 representaban las 10 cifras y las letras *m* y *x*, trasmitiéndose con las cifras combinadas las letras del alfabeto, y significando la *m* error y la *x* repetición. Había, además, la llamada *bola*, cuerpo esférico movable, á un lado del aparato, y que también por su situación con relación á las fajas fijas, daba igual número de signos destinados á indicar circunstancias especiales del servicio.

Todo lo que llevo dicho sobre los medios de Telegrafía conocidos y generalizados hasta mitad del siglo actual ha de entenderse de una manera general, tanto con referencia á las líneas terrestres como á aquellas que por el movimiento de los ejércitos y de las embarcaciones han de tener siempre el carácter de líneas móviles, de campaña y marítimas; precisamente hasta el establecimiento de las redes telegráficas eléctricas y su apertura al servicio público, que tuvo lugar en la época que acabo de citar, los telégrafos tenían un carácter exclusivo gubernamental y militar.

El notable desarrollo alcanzado por la Marina con motivo del descubrimiento de nuevos países y consiguiente exploración de nuevos mares, así como por la aplicación de la brújula, fué la causa de que se sintiese la necesidad de organizar bien el servicio de señales marítimas, ya usado con variedad desde remotos tiempos, y D. Fadrique, grande Almirante de Castilla, y el Duque de York, en Inglaterra, contribuyeron poderosamente á cubrir bien este importante servicio. Distintos

planes de señales han regido en la Marina, pero siempre ha dominado la trasmisión telegráfica por medio de banderas y gallardetes, ya solos ó ya combinados, medios que han servido tanto para el código de señales internacionales como para el de señales de la Marina de cada nación. Los *Semáforos* no son más que telégrafos ópticos análogos á los reseñados anteriormente, los cuales reciben las señales de los buques hechas con el sistema marítimo de banderas y gallardetes, y transmiten á dichos buques los telegramas procedentes de tierra, ya con sus señales propias tomadas á bordo como hechas con banderas, según combinación previamente concertada, ó bien por el mismo sistema que usa la Marina, según la nación de que se trate y la clase de Semáforo que funcione.

En cuanto á la Telegrafía óptica militar y de campaña, ya os he dicho que todos los sistemas conocidos hasta el establecimiento de la Telegrafía eléctrica, fueron planteados precisamente por miras militares, en términos que por ellos no cruzaban despachos privados como no fuese por un favor especial. Más adelante, á pesar de los grandes recursos que ofrece la electricidad aplicada á la trasmisión telegráfica, á pesar de que las líneas ópticas habían sido desmontadas, los sistemas de Telegrafía de señales observadas á lo lejos han tenido brillante aplicación en las guerras que han ocurrido en la segunda mitad del presente siglo, tanto en el extranjero como en España. En la guerra de Crimea de 1855 á 1856, al paso que la Telegrafía eléctrica recibía, por decirlo así, su bautizo de sangre, desempeñando brillantemente los servicios de carácter fijo y general, un sistema óptico Chappel de fácil transporte establecía las variables y múltiples comunicaciones de los cuerpos de ejército entre sí y con el cuartel general, llegando á cursarse por él hasta unos 5.000 despachos. En la guerra austro-italiana en 1859, con un sistema perfeccionado, pero que tiene por fundamento el mismo sistema de Kessler, de que anteriormente he hablado; en la guerra separatista de los Estados Unidos en 1861, empleando las primitivas señales de banderas y luces; en la guerra franco-prusiana de 1870 por un método análogo y usando también otros métodos, uno de ellos parecido al suceso que antes he indicado; en nuestras guerras civiles carlistas, especialmente en las provincias Vascongadas, en Navarra y en las orillas del Ebro, en aquellas con un sistema parecido al ideado por el Sr. Mathé, y en el último punto con un método patrocinado por el ilustrado General Salamanca, consistente en dos brazos de madera susceptibles de tomar diversas posiciones, en todas partes la Telegrafía óptica ha compartido con la eléctrica el servicio propio de su instituto, servicio que nunca como en la guerra revisó el sello de suprema necesidad.

Nuevos sistemas de Telegrafía de señales, fundados en las indicaciones de Kircher y de Bergstrasser hechas un siglo atrás, han venido últimamente á enriquecer los sistemas no eléctricos de campaña, obteniéndose un éxito completo allí donde un sol siempre esplendente y una guerra pirática invita á servirse de ellos con preferencia: me refiero al heliógrafo y al heliostato, que son telégrafos fundados en la reflexión de la luz por un espejo, rayos reflejados que producen un cono luminoso capaz de alcanzar una distancia que se halla en ra-

zón directa del cuadrado del diámetro del espejo y en razón inversa del cuadrado de la longitud que existe entre la Estación que trasmite y la que recibe. La diferencia entre el heliógrafo y el heliostato consiste sólo en que en el primero los movimientos del espejo en sentido horizontal y vertical, para seguir la dirección del sol y poder cuando se quiera recibir convenientemente el rayo incidente, los efectúa á la mano el telegrafista, y en el segundo estos movimientos se verifican por medio de un mecanismo especial. Por medio de otro sencillo mecanismo se consigue que, una vez fijada la posición que en estado de reposo conviene al espejo para que ningún rayo sea reflejado, los movimientos de dicho espejo para reflejar la luz tengan lugar por medio de una palanquita y según los signos del sistema eléctrico de Morse, tan familiares á los telegrafistas y de que os hablaré en otra ocasión, tomándose como una raya al rayo reflejado durante un instante, y como punto á otro rayo de menor duración.

Estos telégrafos solares, como suelen también llamarse, que transmiten la luz con la velocidad de 75.000 por segundo, han servido perfectamente á los ingleses en la India, en la guerra del Afganistán, en la de los zulús en 1870, y en el día los emplean en sus campañas del Egipto. El Gobierno español ha establecido un servicio telegráfico de esta clase entre Tarifa y Tánger, á fines de 1863, á 40 kilómetros de distancia, obteniéndose buen resultado; y en la actualidad se ocupan Mr. Adam, y las autoridades de las islas Mauricio y Reunión, en ensayar una comunicación entre ellas por el mismo sistema, no obstante los 245 kilómetros que separan ambas islas. Con estos aparatos se puede transmitir con la luz de la luna, con la eléctrica, con cualquiera otra; pero ya se comprende que el alcance del rayo reflejado guarda relación con la intensidad del rayo incidente.

III

Tales son, señores, los medios de telegrafiar que fueron empleados exclusivamente hasta mediados del siglo actual y que aun en el día se emplean en ciertas ocasiones, no obstante la existencia de la Telegrafía eléctrica, de esta Telegrafía contemporánea para la cual puede decirse que el tiempo y el espacio son dos mentiras.

Yo debo aquí recordar una cosa á los que por su edad, como á mí me pasa, están en aptitud aún de apreciar bien el pasado con relación al presente y al porvenir; debo deshaecer un error muy frecuente en los que por sus pocos años no hacen justicia al pasado y todo su entusiasmo es para las épocas actual y venidera; debo, en fin, decir mi sincera opinión á los que, ya en el ocaso de su vida, el porvenir les parece un mito, el presente una quimera, y sólo en los pasados años hallan lo bueno y lo grande. En mi criterio, todo, absolutamente todo en este mundo es cuestión de relación, y no es posible comparar entre sí ciertas cosas prescindiendo de los tiempos en que han existido, y por consiguiente de las circunstancias especiales que las han rodeado. Las generaciones que se suceden en la inmensidad de los tiempos no son, en mi concepto, más felices unas que otras únicamente porque las unas hayan desarrollado en tal ó cual sentido los elementos

materiales que las otras disfrutaron bajo formas distintas; no, la felicidad humana responde á tantas causas complejas, que no puede depender en absoluto de la aparición de un Papin ó de un Volta en el teatro de la vida; quizás, y sin quizás, influya más en ella el mundo moral ó de la conciencia que el mundo material ó de las riquezas y progresos materiales. Si el vapor y la electricidad, las dos grandes columnas en que se apoya la civilización moderna, fueran por sí sólo causas eficientes para la dicha de la humanidad, nos hallaríamos en nuestra época en pleno paraíso terrenal y la Inglaterra sería el sitio más venturoso de ese paraíso. ¿Puede asegurarse esto de una manera seria? Así como en la *nada*, en ese Océano sin orillas que la imaginación concibe, no es posible echar de menos nada; y, descendiendo á casos prácticos, así como en las casas de los campesinos que jamás han pisado blandas alfombras, ni dormido sobre elásticos colchones, ni comido exquisitos manjares, ni vestido ricos trajes, ni oído estudiantinas armonías, ninguno aspira á eso que no conoce, y sus instrumentos pastoriles, sus sencillos vestidos, sus sobrios alimentos, sus ordinarios lechos y el limpio pavimento es todo lo que necesitan para la vida, vida que puede ser tan feliz como la del opulento banquero, así los sistemas telegráficos que he reseñado han servido en ocasiones solemnes, en las pasadas épocas, exactamente lo mismo que los modernos sistemas de Telegrafía nos sirven en el día.

Si en los tiempos pasados la locomotora hubiese cruzado por doquier como en la actualidad, los telégrafos de señales observados de lejos hubiesen sido deficientes, ineficaces; pero no lo fueron, sino que prestaron buenos servicios, porque los restantes medios de comunicación se hallaban en la misma proporción, respecto á esos telégrafos, en que hoy se halla la electricidad comparada con el vapor, mirando á estos agentes naturales como vehículos del pensamiento. Si en los pasados tiempos se hubieran conocido los sistemas telegráficos hoy empleados, y no se hubiesen podido aprovechar por causas ajenas á la bondad de esos sistemas, es indudable que habría existido un cierto mal estar en las clases ó en los individuos que, necesitando de ellos, tuvieran que valerse de otros inferiores. La relación, la comparación, es la que da el mérito á las cosas, á los hechos, á las ideas; que el vicio y el crimen mismo no serían tan asquerosos y horribles de no existir la contención y la virtud.

¿Es sostener esto que los descubrimientos y las mejoras materiales son inútiles? Libreme Dios de pensar así, que mal puede pensar así quien como yo siente ardiente entusiasmo por los unos y las otras. Es ley universal, ley eterna de todo lo creado, el movimiento y la transformación, transformación y movimiento que han existido siempre, por más que los que vivimos en este siglo de revoluciones, de vertiginoso movimiento en el orden moral y en el material, podamos creer que los siglos pasados lo han sido de reposo y de quietismo. Vivimos hoy como si dijéramos arrastrados por ciclones, y pensamos que nuestros antepasados han carecido de aire; seamos francos y confesemos que, si algunas generaciones tienen que compadecer á otras, no son las nuestras las que deben mostrar sus sentimientos de lástima. Pues bien; lo mismo en esos periodos

huracanedos que en los normales de la vida de la humanidad, existe siempre el movimiento en la materia como existe en el espíritu, movimiento que no sigue, que no creo que siga—quizás por mi falta de optimismo—esa marcha constante y majestuosa hacia el perfeccionamiento, ese progreso indefinido en que algunos creen y muchos aparentan creer. Sea como fuere—que yo no he de discutir aquí esto—bueno es en mi concepto no precipitar ideas ni sucesos; pero necesario es también no oponerse á la ley universal, no empeñarse en permanecer quietos, metafóricamente hablando, cuando todo se mueve en el Universo, desde los sistemas planetarios hasta la sangre de nuestras venas; pero como todo movimiento sin brújula y sin objeto es absurdo y contraria las mismas leyes naturales, para marchar bien debemos orientarnos siempre, y para orientarnos y seguir seguro rumbo hemos de mirar arriba y abajo, al porvenir y al pasado, sin olvidar el presente, que es como si dijéramos lo que nos rodea más directamente. Los progresos materiales no pueden nacer de otra manera, no deben ser considerados de otro modo, y de aquí que—en mi concepto—debamos estudiar y respetar siempre los que han tenido su natural desarrollo en el pasado, aprovechar y estudiar también los existentes en nuestros días, y deducir de ese estudio y de los destellos intuitivos de nuestra inteligencia las reformas que tiendan á satisfacer las necesidades legítimas de un porvenir que se vislumbra.

Señores: la Telegrafía óptica, establecida como un servicio gubernamental, sólo ha sido posible en épocas en que, no existiendo caminos ni correos regulares, un retraso de doce ó más horas no impedía que el telegrama llegase á su destino satisfaciendo sus lógicos fines. La niebla, la solisma, pero especialmente la primera, ocasionaba con frecuencia que un despacho quedase cortado en lo más interesante de su transmisión, como sucedió, por ejemplo, en aquel telegrama en que se trasmitía á Londres el éxito de una batalla dada por Wellington á los franceses: «Wellington derrotados... decía lo recibido en la gran metrópoli inglesa, llevando á continuación la nota de «interrumpido por la niebla»; júzguese del pánico producido en la corte y en el Gabinete inglés por las palabras recibidas del telegrama, y de su agradable sorpresa cuando, terminado más adelante el parte, se vió que éste empezaba diciendo: «Wellington derrotado al ejército francés.» Si estas causas de retraso no quitaban entonces á las líneas ópticas el mérito del servicio que prestaban, motivos no ya fortuitos, sino de carácter permanente, vinieron después á desacreditarlas. El establecimiento de los correos regulares primeramente, más tarde el de los caminos de hierro, mataron las señales ópticas, consideradas como servicio general y único telegráfico, porque en muchísimos casos dejaban de hallarse á la vanguardia de los medios de comunicación de que el hombre puede valerse; pero á la velocidad del tren sucedió la velocidad eléctrica, infinitamente mayor, y el triunfo de la Telegrafía fué tan grande como imperecedero. Á las flechas que los antiguos funcionarios de Telégrafos llevaban en su uniforme como emblema del servicio que les había encomendado la nación, sucedieron los rayos que hoy empleamos los telegrafistas de la electricidad como símbolo de la misión que desempeñamos; pero no olvide-

mos nunca, y esto es lo que he querido inculcaros con las consideraciones anteriores, no olvidemos, repito, que el rayo de hoy es para el tren lo que la flecha de antes era para la galera, y que unos y otros, ellos en sus torneos de las altas montañas, y nosotros en nuestros gabinetes telegráficos de las poblaciones importantes, ocupamos—yo así lo creo—un puesto honroso en el camino de los progresos materiales, de esos progresos que por su naturaleza son verdaderas funciones de la civilización y de la cultura de los pueblos.

Yo creo firmemente que la Telegrafía óptica, sea cual fuere el aparato usado y el sistema de señales, tiene razón de ser, tiene vida propia, y por consiguiente es de esas cosas que nunca desaparecen, porque son irremplazables por su misma naturaleza. La esfera de su acción no existe, no puede existir actualmente en la explotación de las grandes líneas, de las redes generales destinadas al servicio público y privado telegráfico, servicio que por derecho propio y por derecho de conquista corresponde hoy de lleno á los sistemas eléctricos; pero existe y existirá siempre en diversidad de casos concretos, allí donde el hilo metálico no puede abrirse paso, ó donde sería preciso cambiar la posición de ese conductor á cada momento. Las comunicaciones entre los buques y los semáforos, entre las plazas sitiadas y los ejércitos que marchan en su auxilio, entre los buques unos con otros, entre los vigías marítimos y aquellos á quienes interesa el observar sus señales, entre las diversas divisiones de una armada de mar ó tierra en continuo movimiento, son ejemplos de los muchos que pudieran citarse en apoyo de mi opinión. Así deben entenderlo también los Gobiernos de las naciones que hoy marchan á la cabeza de la civilización, de esas naciones donde el servicio de la Telegrafía eléctrica se encuentra más extendido y mejor organizado, pues, como habéis visto por la reseña histórica precedente, y como podéis ver estudiando todos sus medios de comunicación telegráfica existentes, en esos afortunados países, no sólo se usan en la actualidad en estado normal y para ciertos servicios los sistemas ópticos, sino que en casos de guerra se recurre siempre á ellos como un complemento precioso de la Telegrafía eléctrica.

Para concluir de ocuparme de esa parte tan integrante de la Telegrafía en general, permitidme, ya que mis elogios no pueden ser interesados, porque mi vida oficial nació con la Telegrafía eléctrica en España, permitidme terminar con un aplauso para esos bravos soldados que después de haber servido con lealtad en las filas del ejército, sirvieron con no menos lealtad en las aisladas torres ópticas. Hay cuantos, señores, de los cuales puede decirse perfectamente aquello de que si *non é vero è ben trovato*, cuantos que hacen fortuna porque expresan perfectamente una idea cierta é interpretan con conciencia un sentimiento arraigado. Pues bien; cuéntase, y no porque ya lo hayáis oído dejaré yo de repetirlo, que en una ocasión el telegrafista de servicio en una torre tuvo una mala ocurrencia... que suelen tener otros que no son telegrafistas, y se suicidó; se ahorcó, y se ahorcó precisamente colgándose de una cuerda destinada habitualmente á mover las poleas de su aparato; de modo que el hombre ahorcado se veía perfectamente desde la Estación ó torre colateral.

El torrero de servicio en ésta, atento siempre con su anteojito, antiguo soldado como era de reglamento el serlo, tenía de heroísmo y de disciplina todo lo que le faltaba de discernimiento y de aplomo: él vió aquella señal extraña, un hombre colgado, se creyó en el deber de reproducirla, no sabía cómo hacerlo, y entre el deber y el amor á la vida, lo primero triunfó de lo segundo, y se suspendió por el pescuezo á la cuerda: se ahorcó también. ¿Creeréis, señores, que de torre en torre la terrible é inesperada señal fué reproducida y que en la Estación de término, como en las intermedias, las gentes vieron con asombro á un hombre ahorcado en lo alto de la torre? La moraleja de esto la comprendéis bien, y haréis justicia conmigo al espíritu severo, á la ruda disciplina, á la honradez intachable de aquellos telegrafistas de las montañas, de aquellos soldados de la patria y agentes del progreso.

Rendido este tributo legítimo, hecha justicia á lo que, si ha muerto considerado bajo un aspecto, renace y vive con las modificaciones que el espíritu y las necesidades sociales traen consigo, es ocasión de ocuparnos en adelante de la Telegrafía eléctrica, de esa Telegrafía dominante en nuestros días y que es verdadera síntesis, viva representación, símbolo característico del siglo XIX, siglo en el cual, desde las ideas de nuestros cerebros hasta las máquinas de nuestros talleres, todo marcha con vertiginosa rapidez. Lo avanzado de la hora no me permite el proseguir hoy en mi tarea, tanto más grata para mí en lo que me resta de ella, cuanto que, al penetrar en los dinteles, por decirlo así, de la Telegrafía eléctrica, me encuentro como en mi propia casa.

En otra conferencia, Dios mediante y contando con vuestra paciencia, os hablaré de los nuevos sistemas telegráficos engendrados en la Edad moderna y venidos al mundo de la realidad en la época contemporánea; os hablaré de ese fluido, materia sutil ó fuerza misteriosa que se llama *electricidad*, y que, dominada por el genio del hombre, sirve de dócil mensajero de sus más caras afecciones; de ese agente invisible que avasalla al vapor como las visibles alas de los aparatos de los antiguos telégrafos avasallaban al carro; os hablaré, sí, de la Telegrafía eléctrica, que, siendo como es la mayor de las maravillas que el hombre ha realizado, no debe, sin embargo, inspirarnos el espíritu de soberbia, porque los descubrimientos del hombre, según la filosófica expresión del gran Newton, no son más que pequeños granos de arena del inmenso é incommensurable océano de lo desconocido.

He dicho.

SECCIÓN GENERAL

MISCELÁNEA

Las máquinas dinamoeléctricas en la Telegrafía. — Las definitivas unidades eléctricas. — Ventilación de los túneles por la electricidad. — Pila primaria para alumbrado casero. — De Londres á Calcuta.

Con éxito satisfactorio se han verificado recientemente en la Estación central de Berlín di-

versos ensayos para sustituir las pilas de transmisión con máquinas dinamoeléctricas. La corriente producida por una dinamo Siemens de 40 voltas en las bornas actuó sobre 12 conductores subterráneos y 2 aéreos con aparatos Hughes; 11 subterráneos y 12 aéreos con receptores Morse, y además en 3 conductores en circuito cerrado. El trabajo fué perfecto en todos estos conductores, que necesitaban de 25 á 80 elementos para funcionar, y se observó un aumento de velocidad en la transmisión.

Parece que van á continuar los ensayos cargando acumuladores con la referida dinamo, á fin de que la corriente sea rigurosamente continua, y á la vez se podrá suspender el trabajo de la máquina durante la noche, ó bien emplearla para el servicio del alumbrado del gabinete telegráfico.

En Filadelfia hace ya algún tiempo que se emplean dinamos Edison, en lugar de pilas, para las transmisiones telegráficas, con excelentes resultados.

La Conferencia internacional para la determinación de las unidades eléctricas finalizó sus trabajos el día 3 del corriente Mayo. Reunida por primera vez del 16 al 26 de Octubre de 1882 en París, aplazó la continuación de sus trabajos para Octubre de 1883, no reuniéndose en aquella capital, sin embargo, hasta el 26 de Abril del presente año.

El resumen de los acuerdos tomados por la Conferencia en su última sesión general es el siguiente:

El *ohm legal* se representará por una columna de mercurio de 1 milímetro cuadrado de sección y de 106 centímetros de longitud, á la temperatura de 0°.

El *ampère* es igual á 10^{-1} unidades electromagnéticas CGS (centímetro gramo-segundo) de intensidad.

El *volt* es la fuerza electromotriz que mantiene una corriente de un ampère en una resistencia igual á un ohm legal.

Además del patrón original, representado por la columna de mercurio, se construirán también de metales sólidos, tales como de aleaciones de platino-plata, platino-iridio, apaca, etc., los cuales se comprobarán frecuentemente con el patrón primario.

Estos han sido los trabajos de la primera Comisión. La segunda se ocupó de lo relativo á las corrientes terrestres y electricidad atmosférica, y después de haber examinado gran número de datos estadísticos que ha tenido á la vista, datos que por cierto han manifestado la eficacia de los pararrayos, expresó la conveniencia de que continuaran las observaciones, cuyos resultados deberían remitirse al Gabinete Internacional de Berna, para que los comunicase á los diversos Estados representados en esta Conferencia internacional.

Á la determinación de un patrón de la luz se dedicó la tercera Comisión, fijando la unidad de cada luz sencilla en la cantidad de luz de igual clase emitida por 1 centímetro cuadrado de platino á la temperatura de solidificación.

La unidad práctica de luz blanca es la luz total emitida por 1 centímetro cuadrado de platino á la temperatura de su solidificación. Dicha unidad

fué la propuesta ya por Mr. Violle en la primera reunión de la Conferencia en 1882. Este patrón de luz permitirá obtener y fijar el valor relativo de los tipos usuales, como la bujía, la lámpara Carcel y la lámpara Siemens.

Los acuerdos tomados por la Conferencia internacional para la determinación de las unidades eléctricas inducen, dice Mr. Hospitalier en el *Electricien*, al examen de ciertas consecuencias, de las que conviene llamar la atención sobre las principales.

«Las unidades prácticas puestas en uso hasta ahora se derivan del patrón ohm propuesto por la Asociación británica, conocido con el nombre de unidad B. A. Resulta, pues, de lo establecido por la Conferencia, que la unidad B. A. de resistencia no representa ni el ohm teórico igual á 10^9 unidades CGS de resistencia, ni el ohm legal. La relación entre la primera y la última unidad es la siguiente:

$$1 \text{ ohm legal} = 1,01116 \text{ ohm B. A.}$$

$$1 \text{ ohm B. A.} = 0,9887 \text{ ohm legal.}$$

«El ohm de la Asociación británica es, por lo tanto, casi 1,1 por 100 menor. Como el valor del ampère no se altera, ocurre que el volta B. A. empleado hasta aquí no es igual al volta legal.

«Si se designa respectivamente por los índices a y o las unidades de cada uno de estos sistemas, y teniendo presente que el valor del ampère permanece el mismo, tendremos la ecuación

$$I = \frac{E^a}{R^a} = \frac{E^o}{R^o};$$

de donde se deduce que

$$E^o = E^a \times \frac{R^o}{R^a}$$

$$E^o = 1,01116 E^a.$$

«El volta legal es, pues, 1,1 por 100 mayor que el volta de la Asociación británica, y los números que expresan las fuerzas electromotrices en unidades B. A. son 1,1 por 100 mayores.

«El coulomb legal no ha sufrido alteración, puesto que, según su definición, su valor es igual al producto de la intensidad por el tiempo, y ambos factores son los mismos.

«El microfaradía legal cambia, haciéndose más pequeño, puesto que su valor se expresa por

$$\text{la relación } \frac{Q}{E};$$

«Como E es mayor, resulta que la unidad legal de capacidad será menor que la microfaradía de la Asociación británica. Preciso se hará que los constructores cambien el patrón de capacidad actualmente adoptado, ó que provean á los tipos antiguos de un coeficiente de corrección.

«Sin llevar más lejos el examen de las consecuencias que se deducen de la adopción del ohm legal, basta lo dicho para poder consignar que los errores apenas llegarán á 1,1 por 100, y pueden ser considerados como nulos en la práctica, porque al fin los métodos y los aparatos de mediciones industriales no se prestan sino muy raras

veces á la precisión y exactitud que se deducen de la teoría.»

Las densas nieblas que se ciernen sobre Londres, producidas por el humo y polvo de las fábricas, han inducido hace ya algunos años á varios físicos ingleses á estudiar el medio de hacerlas menos perjudiciales. El doctor Oliver Lodge, ocupándose actualmente de este asunto, y fundándose en la antigua aseveración de que el trueno despeja la atmósfera, ha hallado un medio eficaz para recoger el polvo del aire, valiéndose de la electricidad. Al efecto produjo una descarga eléctrica en una atmósfera pulverulenta, y las partículas, atraídas sin duda por la inducción, se adhirieron unas á otras como las limaduras de hierro en un campo magnético: una débil descarga bastó para producir este efecto de conglomeraación. Para examinar los que causaría en el humo, quemó un hilo de magnesio y electrizó el humo de la combustión por medio de una máquina de Voss; el humo se convirtió en un polvillo suave parecido á copos de nieve, quedando las partículas alargadas y en dirección de la varilla de descarga de la máquina eléctrica, indicando de este modo las líneas de fuerza electrostática. Al quemar después trementina, el humo espeso ligeramente electrizado se convirtió en copos de unos 25 milímetros de largo. Llenó después de humo de trementina una habitación hasta el extremo de hacer invisible un mechero de gas, y comenzada la acción de la máquina eléctrica, al minuto empezó á aclararse aquella negra atmósfera, y un cuarto de hora después se podía entrar libremente en aquella habitación, completamente ventilada, observándose que las paredes estaban cubiertas de filamentos de hollín, y en particular los tubos metálicos y otros objetos fácilmente cargados por la inducción. Los vapores de ácido sulfuroso, de cloro, etc., quedaron también en otro experimento eliminados en presencia del vapor de agua por medio de la descarga eléctrica. En vista de estos resultados, el doctor Lodge cree posible la ventilación de la atmósfera viciada de los túneles en construcción, empleando al efecto las descargas eléctricas.

Para pequeñas instalaciones de alumbrado eléctrico, cuyo número de lámparas incandescentes no pasen de 20 á 25, ha dispuesto Mr. Thame una pila primaria que para el uso indicado se va generalizando mucho en Londres. El vaso exterior de cada elemento es de madera; el interior es de cartulina de laca, sustancia ligera, resistente, de duración, inatacable por el ácido que ha de contener y de poco precio. En la Exposición de electricidad de 1881 presentaron los japoneses diversas muestras de estos vasos porosos de papel de laca para las pilas. Dos onzas inglesas de ácido cloroocrómico, diluido en 15 ó 20 de ácido nítrico, es la cantidad de solución despolarizadora que ha de contener el vaso poroso; en el exterior, ácido sulfúrico diluido. Dos placas de carbón en el interior y otras 2 de zinc en el exterior sirven de electrodos. Estas placas se empalman á unas varillas de latón cubiertas de barniz de lacre, inatacable por el ácido, y están suspendidas por

cordones á un torno, pudiéndose de este modo retirarlas de los vasos cuando la pila no haya de funcionar, ó introducirlas, según la intensidad que se requiera y los efectos que se deseen producir. Cinco elementos de esta pila ocupan un espacio de 2 pies ingleses y 10 pulgadas de longitud, 11 pulgadas de ancho y 12 de alto. Los vapores que esta pila despide son insignificantes y nada peligrosos.

La fuerza electromotriz de cada elemento es de unos 1,9 voltas. Una batería de 30 elementos dió una intensidad de 48 amperes con una fuerza electromotriz de 57 voltas. Pero lo que hace recomendable esta pila es el mucho tiempo que puede estar en acción sin necesidad de reponer los ácidos. Con 5 elementos se pueden tener encendidas 5 lámparas Swan de 5 bujías cada una durante cincuenta horas. Durante una semana se puede obtener un alumbrado de siete horas diarias, sin que sea necesario cargar en este tiempo los 5 elementos; la incandescencia se verifica en cuanto las placas quedan sumergidas en los ácidos, debiéndose las retirar por medio del torno, cuando no se necesite producción de electricidad.

Desde la Estación central de Londres de la Compañía indo-europea, se ha funcionado directamente hace pocos días con Calcuta, cuya distancia entre ambas capitales es de 7.000 millas. La comunicación se verificaba por Emden, Odesa, Teheran, Currachee y Agra. La transmisión se recibía con toda claridad y con una velocidad de 14 palabras por minuto. El aparato empleado no ha sido ninguno de los de novísima invención, sino el sencillo Morse, que *honoris causa* ha dado una muestra, no obstante su antigüedad, de su valioso mérito en esta ocasión, como en otras muchas extraordinarias de las que ocurren frecuentemente en la Telegrafía eléctrica.

V.

ASOCIACIÓN DE AUXILIOS MUTUOS DE TELEGRAFOS

Sucediendo constantemente que las cartas peticiones de ingreso en la Asociación ó de anticipo no traen los requisitos que exige el Reglamento de la misma y disposiciones acordadas en Juntas generales, con lo cual se da lugar á preguntas y rectificaciones que no serían necesarias si dichas disposiciones y el Reglamento se cumpliesen, redundando estas omisiones en perjuicio de los mismos recurrentes, porque, ó no puede satisfacerse con la celeridad que es de desear, ó tiene que retrasar forzosamente su despacho la Secretaría, la Comisión permanente, en su última sesión, ha acordado hacer saber á todos sus socios que toda petición, sea cualquiera el objeto que la motive, debe venir ya informada por el Director Jefe de la Sección, ó del Director Habilitado si se trata de individuos de la Central ó de la Dirección general, por cuya razón los solicitantes deben cuidar de hacerlas llegar á la Secretaría de la Asociación con los informes necesarios, debiendo recordarse que estos son: si se trata de ingreso en la Asociación, afirmar si el interesado se encuentra

en buenas condiciones de salud, sin enfermedad crónica ó aguda que ponga en peligro su vida; y si de anticipos, si ha jugado la suerte de soldado y si tiene su paga libre de todo descuento judicial; de lo contrario, la Secretaría, con harto sentimiento por su parte, se verá obligada á devolverlas, limitándose á citar el artículo del Reglamento que no se ha cumplido.

Convendría que todos suscribieran sus cartas con sus dos apellidos para evitar equivocaciones, é hicieran constar la clase á que pertenecen en el Cuerpo.

En las conferencias para la determinación de las unidades celebradas recientemente en París, han representado dignamente á España el señor Inspector D. Adolfo J. Montenegro y el Sr. Director Jefe de Centro D. Justo Ureña.

La primera conferencia fué presidida por el Ministro M. Jules Ferry, el cual tributó un recuerdo á los miembros de la Comisión que han fallecido, y muy particularmente al eminente M. Dumas. Le contestó M. Brock, comisionado de Suecia, y luego se entró en materia examinando los trabajos hechos para la determinación del Ohm.

Han servido de base para determinar el patrón los estudios de Lorenz, la Asociación Británica, Wild, Mascart y otros eminentes electricistas.

Por parte de los Estados Unidos se pedía una prórroga hasta Noviembre para presentar un trabajo completo, pero no se tomó en consideración, porque la industria y la ciencia reclaman urgentemente un patrón convencional y uniforme.

Reunióse después la Comisión especial de la unidad de resistencia y se designó una subcomisión para que propusiera la magnitud del patrón legal, decidiéndose en otra sesión que el Ohm legal sea una columna de mercurio de 1 milímetro cuadrado de superficie y una longitud de 1,06, por ser estas cifras las que se consideran como más seguras.

Inglaterra había enviado á las conferencias cinco delegados oficiales y otros cinco agregados. Entre los primeros se hallaba el eminente Mr. Preece ocupando la plaza de Siemens.

Las discusiones han sido muy luminosas, y es de esperar que reportarán para lo sucesivo grande provecho é inmensas ventajas.

El Director de primera clase y Jefe del Negociado del Personal, D. Lucas M. de Tornos, ha obtenido un año de licencia para encargarse con un pingüe sueldo de la representación de una compañía de cables.

Le ha sustituido en el Negociado del Personal el Director Jefe de Centro D. Enrique Fiol y Minguela.

A consecuencia de la jubilación del Director de primera D. Juan M. Ferrer y por otras vacantes ocurridas, han ascendido: á Director de primera, D. Calixto Paridina; á Director de segunda, D. Emilio Orduña; á Director de tercera, D. Salvador Pardo; á Subdirector de primera, D. Matias Vázquez; á Subdirector de segunda, don José Rodríguez Vera; á Jefes de Estación, los Oficiales primeros D. Bernardo Balle, D. Tiburcio José Davara y D. Francisco López Bernués; y por último, á Oficiales primeros, los segundos D. Manuel Martínez Millán, D. Joaquín Gómez y González, D. Francisco Gallego y D. Francisco Montañas.

Por baja del Subdirector primero D. Luis Montañas y fallecimiento del Subdirector D. Ramón Coca, ascienden á primero el segundo D. Manuel Gorri; entra en planta el segundo D. Miguel María Moreno Currencha; ascienden, á Subdirector segundo, el Jefe de Esta-

ción D. Felipe Santiago y Montero; á Jefe de Estación, el Oficial primero D. Federico Lamuela, y á Oficial primero, el segundo D. Federico Ventero y Godos.

Por fallecimiento del Director de segunda D. Francisco de P. Galí y Wancells, han ascendido: á Director de segunda, D. Manuel Beguer y Martínez; á Director de tercera, D. José María Lázaro; á Subdirector de primera, D. Pedro Villanueva; á Subdirector de segunda, don Nicolás Urreta; á Jefe de Estación, D. José Mendoza y Olmo, y á Oficial primero, D. Primitivo Benet.

Ha sido jubilado el Subdirector primero D. Juan González Rodríguez.

Ha obtenido el cuarto año de prórroga á la licencia que está disfrutando el Oficial primero D. Eleuterio Gamir.

Por jubilación del Subdirector de primera don Raimundo Lázaro, y vacantes por licencia, por jubilación y por defunción respectivamente de los Jefes de Estación D. Alfonso Cabanyes, D. Pablo Güseme y D. Manuel Conde, han ascendido: á Subdirector de primera, D. Julián Grimaldo; á Subdirector de segunda, D. Antonio del Valle; á Jefes de Estación, D. Vi-

cente Gómez, D. José Guzmán, que no ocupa plaza efectiva, D. Agustín García Belaño, D. Baldomero Calderón y D. Antonio Vicens, y á Oficiales primeros, los segundos D. José López Briñas, D. Felipe Benicio Insausti, D. Diego Martínez González y D. Eduardo Agaiar.

El día 9 del pasado falleció en esta corte el señor don Joaquín Usúa y Zabay, padre de nuestro querido amigo y compañero el Director de tercera D. Antonio Usúa.

Gran número de individuos del Cuerpo acompañaron el día 10 el cadáver á su última morada, compartiendo con la familia del difunto el sentimiento por tan desconsoladora pérdida.

Enviamos la expresión de nuestro pésame á don Antonio Usúa.

Estado de trasmisiones.—El Aspirante primero don Antidio Hernández Pradilla es el individuo del Cuerpo que más trasmisiones y recepciones ha hecho en la Sección de Madrid durante el mes de Abril último.

El estado oficial correspondiente á esta clase de servicios señala al Sr. Hernández Pradilla 3.947 telegramas por aparato Hughes.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRAFICO DE M. MINUESA DE LOS RÍOS
Calle de Miguel Servet, 13

MOVIMIENTO del personal durante el mes de Mayo último.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Oficial primero..	D. Emilio Marin y López.....	Orgiva.....	Cádiz.....	Por razón del servicio.
Jefe de Estación.	Juan Moreno y Serrano.....	Barcelona.....	Santa Cruz de Tenerife	Idem id. id.
Idem.....	Pedro Labastida y Galindo.....	Central.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem.....	Leonardo Calvo y Ramos.....	Barcelona.....	Central.....	Permuta.
Idem.....	Lucio Angel Pérez.....	Central.....	Alealá.....	Accediendo á sus deseos.
Subdirector 2.º	Félix Plaza y Recio.....	Alcalá.....	I. D.º del N. E.	Idem id. id.
Idem primero.....	Angel Baraja y Mathe.....	I. Coruña.....	C. Coruña.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Miguel Yaguez Clares.....	Córdoba.....	I. Norte.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	José María Francesch.....	Coruña.....	Ferrol.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Matias Modesto Balada.....	Ferrol.....	Dir.º general.....	Accediendo á sus deseos.
Dir. de 3.ª clase.	Cástor Dieguez Reigada.....	Coruña.....	Las Palmas.....	Por razón del servicio.
Oficial segundo..	Enrique Holgado Romero.....	Leganés.....	Central.....	Idem id. id.
Idem primero...	Juan Francisco Fariñas y Alonso.....	Valladolid.....	Infesto.....	Idem id. id.
Idem.....	Isidoro Calleja y Baraja.....	Central.....	Leganés.....	Idem id. id.
Jefe de Estación.	Esteban Urrestarazu y Gutiérrez.....	Vitoria.....	San Sebastián.....	Idem id. id.
Subdirector 2.º	Tomás San Martín.....	San Sebastián.....	Valladolid.....	Por razón del servicio.
Jefe de Estación.	Mariano Veronesi y Nuñez.....	Santa Cruz de Tenerife.....	Málaga.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial segundo	Luis Manchón Palés.....	Central.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem primero...	Casimiro Zabay Peralta.....	Fraga.....	Pajares.....	Por razón del servicio.
Idem segundo...	Antonio Burgos y Prats.....	Pajares.....	Garachico (Canarias).....	Idem id. id.
Idem primero...	Mateo José Sesé y Carraté.....	Zaragoza.....	Monast.º Piedra.....	Idem id. id.
Idem.....	Eugenio Esteban Diaz Bueno.....	Garachico.....	Central.....	Accediendo á sus deseos.
Subdirector 2.º	Félix Corbato y Esteve.....	I. Valencia.....	C. Valencia.....	Idem id. id.
Idem.....	Juan Porcuna y San Juan.....	I. Sevilla.....	C. Sevilla.....	Idem id. id.
Idem.....	Luis Varela y Porse.....	I. Coruña.....	C. Coruña.....	Idem id. id.
Idem.....	Pedro Villanueva y Fernández.....	I. Valencia.....	C. Valencia.....	Idem id. id.
Jefe de Estación.	Cipriano Secundino González Valdés.....	I. Coruña.....	C. Coruña.....	Idem id. id.
Subdirector 2.º	Vicente Gómez y Jiménez.....	I. Vitoria.....	Alsasua.....	Idem id. id.
Dir. de 3.ª clase.	Manuel de la Torre y Santallana.....	Sagunto.....	Murcia.....	Por razón del servicio.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDECENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Aspirante.....	D. José García Martínez Fortún.	Central.....	San Sebastián.	Permuta.
Oficial primero..	Tomás Mingote y Tarazona.	San Sebastián..	Central.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Julio Catalan y Bruña.....	Teruel.....	Sevilla.....	Idem id. id.
Subdirector 2.º..	Jacinto Avila y Tejada.....	Almadén.....	San Sebastián.	Idem id. id.
Aspirante.....	Esteban Campillo y Zabala.	Coruña.....	Santander.....	Idem id. id.
Subdirector 2.º..	Juan Barbero y Robledo.....	Valladolid.....	Segovia.....	Por razón del servicio.
Aspirante.....	Eduardo Ferrer y Villalón.	Licencia.....	Almería.....	Idem id. id.
Idem.....	Onofre Coello y Torroba.....	Badajoz.....	Ciudad-Real.	Permuta.
Idem.....	Andrés Nevado y Sánchez.	Ciudad Real.....	Ciudad-Real.	Idem id. id.
Idem.....	José Folache y Cañizares.....	Central.....	I. Dt.º N. O.	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Eliberto Paniagua Bortal.....	Zamora.....	Benavente.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Manuel Bernardo Castaños.	Benavente.....	Zamora.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Antonio Labastida y Torres.	Central.....	Barcelona.....	Permuta.
Idem.....	José Iniesta Calvo.....	Barcelona.....	Central.....	Idem id. id.
Idem.....	Gorgonio Figueras y Girón.	Central.....	Dir.ºn general.	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	José Blasco y Martín.....	Licencia.....	Figueras.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Gabriel Gomila González.	Idem.....	Escorial.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Vicente Romero y Casero.....	Linares.....	Alcázar.....	Idem id. id.
Idem.....	José Sánchez Pérez.....	Miranda.....	Praga.....	Idem id. id.
Auxiliar.....	Doña Francisca Sal y Pascua.	Idem.....	Idem.....	Idem id. id.
Aspirante.....	D. Emilio Gutiérrez Ravé.	Córdoba.....	Keija.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Domingo Calderón y Bláñez.	Alsasua.....	Ternel.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	José Torrella y Navas.....	Málaga.....	Córdoba.....	Idem id. id.
Idem.....	Mariano Puebla Izquierdo.....	Central.....	Aranda.....	Idem id. id.
Idem.....	Benito Navas Molina.....	Licencia.....	San Sebastián.	Por razón del servicio.
Idem.....	Francisco Tobar Becerra.....	Idem.....	Almería.....	Idem id. id.
Idem.....	Mariano Sánchez y Sánchez.	Idem.....	Málaga.....	Idem id. id.
Idem.....	Pedro Torreló y López.....	Idem.....	Central.....	Idem id. id.
Idem.....	Mariano González Arnáiz.	Idem.....	San Sebastián.	Idem id. id.
Idem.....	Bernardino del Castillo Sánchez.	Idem.....	Vigo.....	Idem id. id.
Idem.....	José Alvarez Aleñar.....	Idem.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem.....	Godofredo Gómez García.....	Idem.....	Idem.....	Idem id. id.
Idem.....	Antonio Noriega Rus.....	Idem.....	Linares.....	Idem id. id.
Idem.....	Rafael Aranda López.....	Idem.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem.....	Celestino Villasante Alvarez.	Idem.....	Vigo.....	Idem id. id.
Idem.....	Fernando Coronado.....	Idem.....	Bilbao.....	Idem id. id.
Idem.....	Juan Echevarria Mayo.....	Idem.....	Alcázar.....	Idem id. id.
Idem.....	Melchor García Fábregas.....	Idem.....	Málaga.....	Idem id. id.
Idem.....	Eduardo Murciano.....	Idem.....	Granada.....	Idem id. id.
Idem.....	Emilio de Jaso de la Carrera.	Idem.....	Bilbao.....	Idem id. id.
Idem.....	Aurelio Moreno Cervera.....	Idem.....	Linares.....	Idem id. id.
Idem.....	Arturo Camino García.....	Idem.....	Zaragoza.....	Idem id. id.
Idem.....	Federico Molina Escobedo.....	Idem.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem.....	Mariano García Orga.....	Idem.....	Zaragoza.....	Idem id. id.
Idem.....	Buenaventura Ochoa González.	Idem.....	Alicante.....	Idem id. id.
Idem.....	Joaquín Martín Peñalva.....	Idem.....	Cádiz.....	Idem id. id.
Idem.....	Julián Gómez Maqueda.....	Idem.....	Zaragoza.....	Idem id. id.
Idem.....	Angel Despons y Roso.....	Idem.....	Santander.....	Idem id. id.
Idem.....	Eusebio Carrillo Vallejo.....	Idem.....	San Fernando.	Idem id. id.
Idem.....	Salvador Roig Cortes.....	Idem.....	San Roque.....	Idem id. id.
Idem.....	Ramón Garrote Génovas.....	Grao.....	Valencia.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Lorenzo Llop y Dobón.....	Barcelona.....	Zaragoza.....	Idem id. id.
Idem.....	Francisco Esteban Ruiz.....	Granada.....	Central.....	Idem id. id.
Idem.....	Manuel Lázaro Peiran.....	Astorga.....	Orense.....	Idem id. id.
Idem.....	Juan Vicente Merlo y Merlo.	Alcázar.....	Valencia.....	Idem id. id.
Oficial segundo..	Mariano Mila.....	Barcelona.....	Grao.....	Idem id. id.
Idem primero..	Juan Martínez García.....	Alcázar.....	Central.....	Idem id. id.
Aspirante.....	Ramón Marín Jiménez.....	Linares.....	Santander.....	Idem id. id.
Subdirector 2.º..	Miguel M.º Moreno Amuchaga.	Licencia.....	Dir.ºn general.	Idem id. id.
Aspirante.....	Santiago Arnáiz Pozas.....	Central.....	San Vicente de la Barquera.	Idem id. id.
Dir. de 1.ª clase.	José Saball y Salvat.....	Tarragona.....	Coruña.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Justo Rodríguez Rada.....	Badajoz.....	Dir.ºn general.	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Teodoro García Moratilla.....	Orense.....	Badajoz.....	Por razón del servicio.
Idem de 2.ª id.	Emilio Iglesias y Albanés.....	Albacete.....	Lérida.....	Accediendo á sus deseos.
Idem de 3.ª id.	Manuel Cagigal Herencia.....	Tarifa.....	Albacete.....	Por razón del servicio.
Subdirector 1.º..	José María Lázaro Martínez.	León.....	Orense.....	Accediendo á sus deseos.
Dir. de 2.ª clase.	Francisco Maspons Serra.....	Lérida.....	Tarragona.....	Idem id. id.
Idem de 3.ª id.	Ramón Rosales y Gallenos.	Dir.ºn general.	Salamanca.....	Por razón del servicio.