

REVISTA DE TELÉGRAFOS.

MOVIMIENTO CIENTÍFICO DEL MES ANTERIOR.

Pocas noticias suministra la prensa en estos últimos meses acerca de descubrimientos ó adelantos de interés general y práctico. Ningun suceso importante ha venido á excitar la curiosidad del mundo impresionable. Sin embargo de esto, las más delicadas investigaciones sobre diferentes puntos, han contribuido á ensanchar más en la esfera de los conocimientos los horizontes de la ciencia. Necesario es dar en esta ocasion la preferencia á la química por sus constantes progresos y preciosas conquistas con que se enriquece de un dia para otro. La ciencia de Berzelius es la batalladora por excelencia, está siempre en combate, no se para un momento, acomete en todas direcciones y parece vencer en todas partes.

La presencia del fósforo en el agua del mar, demostrada por el Sr. Corenwinder; las variaciones de relacion de la potasa y de la sosa en el trigo; las investigaciones sobre el zirconium por los Sres. Deville y Troost; las infinitas memorias sobre el tratamiento del cólera; la trascendental cuestion de las gene-

raciones espontáneas, y tantos otros puntos como se han discutido últimamente, son pruebas inequívocas de su elevada mision y de la actividad y accion con que se presenta siempre enlazada á las demas ramas del saber.

La meteorología por su parte continúa ofreciendo sorprendentes adelantos. Una excelente memoria sobre la prediccion del tiempo, segun el sistema del almirante Fitz-Roy, acaba de publicarse en Londres. Esta memoria está escrita por el Sr. Babington, hábil auxiliar de Fitz-Roy. Despues de haber llamado la atencion sobre los diferentes puntos de la costa de Inglaterra y del continente, en los cuales las estaciones meteorológicas reciben diariamente despachos, y la manera cómo estos despachos se interpretan, el autor manifiesta que hay cuatro grandes principios que pueden casi siempre (aparte de algunas raras escepciones) guiarnos para pronosticar el tiempo son: 1.º No olvidar nunca los caracteres opuestos de las dos grandes corrientes aéreas, Norte y Sur, ó bien Nordeste y Sudoeste. 2.º La direccion del viento es ordinariamente de la region donde el barómetro indica una fuerte presion á la region donde esta presion es la más baja. 3.º La fuerza del viento

está ordinariamente en razon directa de la diferencia de alturas barométricas en dos ó más lugares separados. Poco importa saber lo que el barómetro ha bajado en un lugar dado, siempre que haya bajado igualmente en todas las localidades en una distancia considerable alrededor de este punto. 4.º El almirante Fitz-Roy creia en una traslacion lateral de toda la atmósfera hácia el Este.

Tales son los principales fundamentos que han guiado siempre á la estacion meteorológica de Lóndres al pronosticar el tiempo, lo cual ha sido sancionado generalmente por la experiencia. El siguiente párrafo del señor Babington hace ver que esta opinion se acepta en otras partes. « No ofrezco, dico, ninguna opinion sobre las ventajas que puedan presentarse para adoptar el presente sistema de pronosticar el tiempo, porque no se me ha pedido. Sin embargo, debo manifestar que este sistema, rechazado al principio por el Observatorio de Paris, ha sido despues adoptado por este establecimiento, y que los pronósticos ingleses se envian diariamente al Ministerio de Marina de Francia, por reclamacion de este Departamento. »

En España, nadie ignora que esta rama de la fisica se halla muy en su infancia, que apenas se encuentran establecidas unas cuantas estaciones, y que siendo, como es, un país de inmensas costas y cortado por elevadas cordilleras, debe atenderse con predileccion al estudio teórico y práctico de la metereologia y de la climatologia. Por eso creemos deber llamar la atencion sobre las interesantes conclusiones que expone en su memoria el señor Babington.

Este año debe reunirse en Birmingham la asociacion británica para el progreso de las ciencias. El 6 del actual era el dia señalado para comenzar las sesiones bajo la presidencia del profesor Phillips. Se presentan muy concurridas y con cuestiones del más alto interés. La telegrafia trasatlántica ocupará un lugar preferente en esta exposicion intelectual,

por decirlo así, del espíritu científico. Tal vez en ella se consigan inapreciables mejoras que poder llevar con éxito feliz al terreno de la práctica en los futuros trabajos de Mayo próximo.

La electricidad no ofrece nada de particular en la prensa extranjera que merezca fijar la atencion. Algunas delicadas investigaciones del Sr. Wagner sobre la electricidad de las mariposas leemos en el *Cosmos*. Ya no es el torpedo y otros pescados los que poseen ciertas condiciones eléctricas; en las mariposas y en muchos insectos existen corrientes fijas eléctricas en las alas. Las más enérgicas de estas corrientes arrancan de la parte interior del ala hácia el borde exterior siguiendo los nervios medios. Este resultado no deja de ser curioso, y quizás las ultteriores experiencias del Sr. Wagner nos anuncien algunos fenómenos más que despierten mayor curiosidad. Tambien leemos en un periódico, que la luz eléctrica engendada por las corrientes de induccion, presenta nuevas fases en su constitucion de las hasta hoy conocidas, segun los estudios del Sr. Fernet.

Como resultado del congreso médico celebrado en Setiembre del pasado año en esta córte, se acaba de imprimir y repartir un tomo de 600 páginas que contiene los discursos pronunciados por los distinguidos individuos que tomaron parte en estas discusiones. Es una obra que llama con justicia la atencion de las personas entendidas, no sólo en la medicina propiamente dicha, sino en otras ciencias que, como la fisica y la química, intervienen tan directamente.

Mientras las construcciones de los buques estaba circunscrita sólo y exclusivamente á la madera, los marinos apenas tenian que ocuparse de las alteraciones de la brújula. Despues que se ha reemplazado este material con el hierro, la cuestion ha tomado otro aspecto, y hoy, sujeta la brújula á la accion magnética de estas masas metálicas ha cesado de dar sus indicaciones regulares. Interesantes correcciones se hacen

indispensables introducir en los cálculos, las cuales se consiguen, ya por compensaciones, ya por fórmulas que aprecian la influencia del mismo hierro. Gran número de naufragios son debidos á descuidos ó ignorancia en los marinos que mandan buques de hierro, que no apreciando las correcciones como deben, navegan en un rumbo esencialmente diferente del verdadero derrotero.

Segun el Sr. Faye, las compensaciones, bajo cualquier forma que se consideren, son insuficientes á causa de la distribución desigual de la fuerza magnética en los buques en marcha, sujetos á la oxidación y á los cambios moleculares efectuados por los movimientos ó choques producidos por las piezas de la máquina y la trapitación. Las diferentes mazas de hierro de los barcos tienden por estos efectos á tomar cierta naturaleza análoga al acero ó hierro dulce, y segun que una ú otra de las condiciones indicadas predomina, los efectos magnéticos experimentan modificaciones más ó menos profundas. Una experiencia notable nos pone en conocimiento de estos bruscos cambios que se producen de improviso. El Sr. Faye, habiendo disuelto en un ácido hierro dulce completamente privado de fuerza coercitiva, le depositó en una capa delgada, sobre una plancha de cobre que calentó despues hasta el punto de fusión del cobre, sin poder hacer desaparecer la imantación dada precedentemente y que conservó despues del experimento. El hierro depositado estaba cristalizado. Este metal es, pues, susceptible de adquirir una fuerza coercitiva superior á la del acero de las agujas de las brújulas.

El procedimiento propuesto por el señor Faye para conocer la dirección de un buque, consiste en reemplazar la plancha ó tablilla de la *corredera* destinada á medir la velocidad del buque, por un rectángulo de la misma materia, bastante largo y adelgazado á los dos extremos, lastrado por una masa de plomo, y llevando en el medio una brújula cer-

rada herméticamente y suspendida como de ordinario. Despues de arrojar la *corredera* á la mar, se la fija al buque, con lo cual ella sigue la marcha de éste y por consiguiente queda orientada en su dirección y fuera de la acción de la influencia perturbatriz. Sólo queda que hacer ver la dirección indicada, cosa fácil á favor de la aguja de la brújula. Basta recoger la *corredera* y leer el ángulo de la aguja fija, con el eje de la *corredera* ó la dirección del surco del buque. El Sr. Faye cree que se podría fijar la aguja contra las paredes de la caja por medio de una cuerda obrando por su extremidad sobre la palanca de la brújula, ó bien emplear el principio de suspensión ya propuesto para registrar sobre la brújula el camino recorrido. Para quedar completamente al abrigo de cualquier causa de error hay que determinar á qué distancia la influencia magnética del hierro del buque llega á ser nula, y saber cuándo el estado de la mar es incompatible con el grado de precisión que se exige para estas observaciones. Este es el método que sujeta al Sr. Faye á la experiencia de los marinos.

La telegrafía parece estar encalmada, si se exceptúan los últimos sucesos del cable trasatlántico. El *Gran Oriental* será el encargado de volver en la primavera próxima á emprender los trabajos de rehabilitación. Entre nosotros nuevos ensayos se practicarán en el cable interrumpido entre Mallorca y Menorca. En los momentos en que escribimos se prepara convenientemente el vapor *San Rafael* que, bajo la dirección de nuestro inteligente y querido compañero el subinspector D. Enrique Fiol, debe emprender las operaciones de suspensión y reconocimiento en todo el trayecto. La distancia que separa una de otra isla es de 33 millas, y el máximo de profundidad que dió la sonda cuando se hicieron los estudios fué de 94 brazas. Con estos antecedentes puede abrigarse la esperanza de que se obtenga un resultado satisfactorio. Si se consigue, las Baleares todas

quedarán de nuevo unidas telegráficamente á la Península, sin necesidad de aguardar á la próxima estación de primavera.

En Puerto-Rico se agita cada vez más la idea de establecer una red telegráfica que enlace las principales poblaciones entre sí. No será, pues, extraño que en este mismo año se empiecen á colocar los alambres en aquella floreciente antilla. Las autoridades, celosas siempre de introducir todas las mejoras prácticas beneficiosas para el país, fomentan esta idea que el Gobierno por su parte secundada con especial actividad. Al mismo tiempo, y tratándose de un plan general en las posesiones ó provincias de Ultramar, las islas Filipinas disfrutarán igualmente de las ventajas del telégrafo eléctrico en aquellos puntos que las necesidades oficiales y mercantiles lo reclaman.

La telegrafía está llamada, andando el tiempo, á ser un medio de comunicacion que tendrá que llevar su acción á aquellos países de escasisima importancia. Si hoy no recorre, ni aun se conoce en muchas partes, es ciertamente por los gastos que ocasiona; cuando éstos se disminuyan, como tendrá que suceder por diversas causas que no es del caso ahora discutir, entónces este tan precioso invento se generalizará en muy grande escala, y los pueblos, hoy separados, vendrán á estar enlazados para formar parte de la red universal.

Cuando se echa una ojeada por el mapa telegráfico de Inglaterra, no puede ménos de sorprender la espesa red telegráfica que lo forma, hasta el punto que en un país de 14.000 leguas cuadradas, se cuentan 1.800 estaciones. Si todas las naciones tuviesen proporcionalmente extendida la telegrafía, no estaríamos distantes del día en que, como decíamos más arriba, no haya pueblo que no disfrute de ella.

J. RAVINA,

INVESTIGACIONES SOBRE LOS ELECTRO-IMANES
DE HILO DESCUBIERTO POR EL CONTE DU MONCEL.

Un electro-iman en un principio se componia de un cilindro de hierro dulce, recubierto de una hélice de hilo metálico, al través de la cual pasa una corriente eléctrica. Hasta el día se habia creído que era indispensable, para obtener un efecto caracterizado, aislar unas de otras las diferentes espirales de esta hélice, y en esta creencia se recubria el hilo, destinado á constituirlo, de una envuelta aisladora, ya de seda ó de algodón, gutta-percha ó un barniz más ó ménos aislador. Habiendo hecho comprender algunas experiencias al autorizado mecánico M. Carlier que este método de aislar podia no ser tan útil como se creia para el desarrollo de la fuerza magnética, ha ensayado el construir hélices magnéticas de hilo completamente desprovisto de toda envuelta aisladora, alcanzando por esta innovacion resultados de tal modo decisivos, que si yo mismo no hubiese hecho experimentos con esta clase de electro-imanés, no habria llegado á creer en esta realidad. En efecto, no solamente estos electro-imanés han podido producir fuerzas atractivas muy desarrolladas, sino que han presentado ciertos efectos, de tal manera independientes de los fenómenos ordinarios, que se hubiera podido admitir á primera vista que existia contradiccion entre las diferentes leyes formuladas sobre las acciones eléctricas. Veremos en seguida que todo puede explicarse fácilmente sin recurrir á ninguna nueva hipótesis: pero un hecho que creo importante indicar desde ahora es, que con esta clase de electro-imanés, la chispa de la extracorrente, tan nociva á los aparatos electro-magnéticos, no existe.

La única condicion para conseguir los efectos que acabamos de exponer es, que las diferentes capas de espirales estén separadas las unas de las otras por envueltas de papel, y que las bobinas ó carretes sean de madera, ó de cobre que esté interiormente preparado de una cubierta aisladora. Como la vuelta del hilo, despues de cada capa de espirales, puede comprometer fácilmente el aislamiento de estas capas, debe tenerse gran cuidado al arrollar el hilo á las extremidades de la bobina, y el autor tiene para esto una facilidad en la operacion que llena el objeto á las mil maravillas.

Más tarde discutiremos las ventajas y los inconvenientes de este sistema de electro-imanés; pero para que se pueda tener una idea exacta, es esencial que entremos en algunos detalles sobre los caracteres que son propios á estos aparatos y los efectos que presentan. Muy pocas palabras diremos sobre la manera como han sido dispuestas las experiencias.

Una balanza compuesta de una palanca, en una de cuyas extremidades estaba fija una armadura de hierro, permitía apreciar la fuerza atractiva. El peso de la armadura estaba por otra parte equilibrado por medio de un contrapeso que resbalaba sobre el brazo opuesto de la palanca, y el hierro de los electro-ímanes estaba fijo sobre una plancha móvil, provista de lo conveniente para que pudiese ser adaptada exactamente á la armadura. Un tornillo para limitar las diferentes separaciones de esta armadura y un gálíbo, dividido en distancias de 1, 2, 3 y 4 milímetros, permitía fijar perfectamente la amplitud de estas separaciones. Es inútil decir que el mismo hierro ha servido para todas las mismas experiencias, y este hierro, que no era otro que el de un electro-íman del aparato Digney, tenía por ramas cilindros de hierro de $6\frac{1}{2}$ centímetros de longitud por un centímetro de diámetro. Las bobinas que he empleado han sido igualmente suministradas por M. M. Digney, y estaban dispuestas de manera que se adaptaban todas á frotamiento dulce sobre el hierro mencionado.

Para poder hacer estudios comparativos de fuerza, me era necesario emplear para cada género de experiencias dos pares de bobinas; esto presentaba una dificultad; como el hilo sin cubrir ocupa menos espacio que el hilo recubierto, sucedía que cuando se querían estudiar los efectos para una sola capa de espirales, lo cual era esencial para poder analizar bien los fenómenos, los números de estas espirales eran diferentes en los dos pares de bobinas, y por consiguiente era imposible no llenar estas bobinas en toda su extensión, en razón de la acción magnética tan diferente, que resulta según el modo de aplicación de la fuerza eléctrica, á los diferentes puntos de las barras magnéticas. De esto ha resultado que la comparación de las fuerzas en estas clases de experiencias no se ha podido deducir de la sola comparación de los pesos atraídos, siendo necesario relacionarlos á los números de vueltas de espirales partiendo de la ley de Lenz y de Jacobi. Sin embargo, para los electro-ímanes de muchas capas me he arreglado de manera que tuviesen el mismo número de vueltas de espirales, y de este modo la comparación era más fácil.

Una de las más importantes precauciones que hay que tener presente en esta clase de experiencias es la verificación de la conductibilidad de los hilos empleados. Las diferencias que existen entre los hilos que se venden en el comercio es muchísimo más grande de lo que generalmente se piensa. M. Ed. Bequerel había fijado como términos medios de esta conductibilidad 91,95 y 86,70 para el cobre puro que estuviese representado por 94,01. Estas cifras son evidentemente

inexactas, porque las investigaciones practicadas en Inglaterra para los hilos de los cables submarinos, han dado por resultado diferencias de conductibilidad en los cobres del comercio hasta 28 por 100. En Francia se ha progresado en este asunto, porque los hilos de cobre baratos que se compran en París pueden variar en su conductibilidad en la relación de 1 á 4, como he podido observarlo en el curso de mis primeras experiencias sobre los electro-ímanes de hilo sin recubrir. Para hacer ver hasta qué punto estas diferencias de conductibilidad pueden contribuir al error y hacer defectuosos los electro-ímanes, me bastará decir que había llegado á encontrar que un electro-íman de hilo descubierto, teniendo 5,244 espirales de hilo número 18 de 0^{mm},28, pudo atraer á la distancia de un milímetro, bajo la influencia de una pila de Daniel de 7 elementos, un peso de 450 gramos, mientras que su análogo de hilo cubierto, teniendo el mismo número de espirales y el mismo diámetro, no atraía más que 27.... Con parecidas cifras el error llegaba á ser manifiesto, y no habiendo encontrado nada de anómalo en la construcción de los electro-ímanes, tuve la idea de ver la conductibilidad de estos hilos; entonces pude encontrar en qué consistía el enigma, porque reconocí que el hilo del electro-íman de hilo cubierto tenía una conductibilidad más de cuatro veces mayor que la del hilo del otro electro-íman. Sin embargo, el aspecto de los dos hilos era idéntico; eran igualmente rojos, igualmente flexibles y tenían exactamente el mismo diámetro. No obstante, habiendo hecho con estos dos hilos, los dos electrodos de una electrólisis que sólo contenía agua pura, he observado que el hilo mal conductor ennegrecía, al cabo de algunos instantes al electrodo positivo, mientras que colocado de la misma manera el otro hilo permanecía rojoso ó se cubría de una capa blanquecina. En una palabra, se producía un efecto análogo al que se observa cuando se hace la misma experiencia con electrodos de plomo. ¿Habrá funce en estos hilos, ó el mineral de donde se extrajeron contenía plomo? Me guardaré bien de decidir sobre este punto. Lo cierto es que, según el informe de la comisión inglesa, ciertos cobres, como los de Riotinto, no son más conductores que el hierro, y muchas veces, según Pouillet, las diversas partes de una misma barra no son igualmente conductoras.

Insisto un poco acerca de esta experiencia, porque puede servir para dar á conocer lo mal conductor de estos hilos que están muy generalizados en el comercio, según se dice, porque provienen de una fábrica bastante conocida en París.

Después de estas experiencias, y para evitar por esta parte toda causa de perturbación, he operado con

hilos que hacia recubrir despues de haberlos preparado, separándolos de los *rollos* y tomándolos sin cubierta. De esta manera he alcanzado resultados que en nada se separan de lo que era de esperar.

El principal á que he llegado es que las hélices magnéticas de los electro-imanés de hilo descubierto *presentan con poca diferencia la misma resistencia* que las de los electro-imanés de hilo recubierto cuando el origen eléctrico no tiene demasiada tension; que los hilos tienen una buena conductibilidad, la misma longitud, y que el número de las espirales está en relacion con la tension de la pila. Se podrá juzgar de esto por los números siguientes.

1.º Dos bobinas, teniendo cada una una hilera de 186 espiras de hilo descubierto, número 20, de 0^{mm},194 de diámetro, han presentado en el rheostata una resistencia de 10 vueltas, 14 ó 405 metros de hilo telegráfico, mientras que las dos bobinas semejantes de hilo cubierto, pero presentando sólo 156 espiras en lugar de 186, han suministrado una resistencia de 8 vueltas, 98 ó 351 metros de hilo telegráfico. La mayor resistencia del hilo descubierto proviene de que su longitud era más grande que el de la otra en la relacion de 1 á 1,194. Sin embargo, como la relacion de resistencias es de 1,13 hay para el hecho una disminucion de resistencia del electro-iman de hilo descubierto por relacion á la otra.

2.º Otras dos bobinas, teniendo cada una seis hileras de 30 espiras de hilo descubierto de 1 $\frac{1}{8}$ milimetro de diámetro, han dado en el rheostata una resistencia de 0 vueltas, 94 ó 38 metros de hilo telegráfico, mientras que el electro-iman semejante de hilo cubierto, teniendo sólo 6 espiras de menos por bobina, ha dado una resistencia de 1 vuelta, 11 ó 44 metros. Aquí se encuentra aún el hilo cubierto tener una resistencia menor en la relacion de 1 á 1,18, es decir en una relacion más considerable que el electro-iman precedente.

3.º Otras dos bobinas de hilo número 33 de 0^{mm},082, teniendo cada una una hilera de 391 espiras, han ofrecido en el mismo rheostata una resistencia de 94 vueltas, 39 ó 3,775 metros de hilo telegráfico, mientras que las bobinas correspondientes provistas del mismo hilo cubierto, pero presentando sólo 272 espiras por bobina, han presentado sólo 78 vueltas, 15 ó 3,126 metros de hilo telegráfico. Debemos consignar que el hilo de estas últimas bobinas era un poco más fino que el empleado en las anteriores, teniendo 0^{mm},077; resulta de esto que á longitud igual este último debia ser más resistente en la relacion de 1 á 1,13, y si se reduce esta última resistencia en funcion de la del hilo descubierto, las 78 vueltas, 15 se

reducen á 69 vueltas, 16. Tomando la relacion de estos dos resistencias, que es 1,37, y comparándola á la de las longitudes reales, que es 1,43, se ve que es bien aproximada.

Para tener mayor exactitud, he desarrollado el hilo de una de las bobinas precedentes de hilo descubierto, y despues de haberlo mantenido aislado en toda su longitud (que era 14^m, 90) he medido su resistencia. He hallado que estaba en estas condiciones representada por 50 vueltas, 58, mientras que era de 48 vueltas cuando constituia la hélice magnética de 391 espiras de que hemos hablado.

Existe un efecto muy curioso en este fenómeno de aislamiento de las hélices que es importante indicar. Consiste en que cuanto ménos es la conductibilidad del hilo para un número dado, es ménos bueno tambien el aislamiento de la hélice. Si se toma un hilo de hierro de 0^{mm}, 11 de diámetro y de 3^m, 50 de longitud, y se hace una hélice con él de 157 espiras, cerradas las unas de las otras, la resistencia estará representada por 41 vueltas, 28 mientras que será 47 vueltas, 95 cuando las espiras sean abiertas y separadas las unas de las otras. La relacion entre estas dos resistencias será, pues, 1,16, es decir, una relacion muchísimo más grande que la que hemos patentizado para un hilo de cobre de casi el mismo grueso. Esto se comprende fácilmente si se reflexiona que cuando se producen derivaciones en el circuito, estas derivaciones se efectuan con tanta mayor facilidad cuanto más resistente es el circuito.

En cuanto á la influencia del número de las espiras de la hélice sobre el aislamiento, es bastante difícil de determinar, porque si el número de estas espiras aumenta la resistencia opuesta á las derivaciones, en cambio el alargamiento del hilo que es proporcional á este número la facilita, apareciendo despues que estos dos efectos obrarian de manera que mantuviesen constante las relaciones de resistencia observadas. Así, acortando de un metro el hilo de hierro de la experiencia precedente y arrollándolo de la misma manera, las resistencias observadas han sido de 26 vueltas, 78 con las espiras cerradas las unas contra las otras, y 31,08 con las espiras abiertas y separadas. La relacion de estas resistencias es, pues, 1,16 como anteriormente. Por efecto del agrandamiento de las superficies de contactos de las espiras entre ellas, es por lo que las hélices de hilo grueso están ménos aisladas que las hélices de hilo delgado.

He medido estas diversas resistencias por medio del galvanómetro diferencial y á favor del método llamado *por sustitucion*, pero para asegurarme de la influencia de la tension de la corriente, he empleado

como generador eléctrico, primero un pequeño elemento Daniell, y después una pila de 28 elementos (modelo de las líneas telegráficas.) Para las bobinas de 136 espiras, de que hemos hablado, la resistencia sólo ha variado de 10 vueltas, 13 á 10 vueltas, 06. La diferencia como se ve, no es considerable.

Resulta de estas diferentes experiencias que las hélices de hilo descubierto están prácticamente casi tan bien aisladas como las hélices de hilo cubierto. ¿Cómo explicar este fenómeno? Es lo que voy a pretender, haciendo observar ántes que en estos fenómenos tan nuevos, no se pueden emitir más que meras hipótesis.

Empezaré, ante todo, por hacer observar que el estado de pulimento y de limpieza de la superficie del hilo, lo mismo que la union más ó ménos grande de las espiras las unas contra las otras, tienen una influencia marcada segun las condiciones de construccion de las bobinas. Con las bobinas de 186 espiras de que hemos hablado, la limpieza del hilo, hecha con todo esmero, no ha hecho variar el aislamiento más que en la relacion de 1,06 á 1,35; pero en otras condiciones, por ejemplo cuando la hélice está arrollada sobre un tubo de cristal y las espiras muy cerradas, esta relacion es infinitamente más grande. De cualquier manera que sea, sucede siempre que cuando el contacto llega á ser perfecto entre las espiras, ningun efecto magnético se produce: en este sentido un hilo amalgamado y arrollado en hélice no determina ninguna atraccion, y si se rodea la hélice de un electro-iman de una sola fila de espiras de una envuelta de papel de estaño, los efectos de atraccion disminuyen considerablemente.

(Se continuará.)

LA TELEGRAFÍA EN INGLATERRA.

No hay nacion ninguna en Europa que presente una red telegráfica más compacta que Inglaterra. Es verdaderamente pasmoso el número de despachos que circulan por las líneas. Basta echar una rápida ojeada por el mapa teleográfico de aquel país, para comprender hasta dónde llegan en el pueblo inglés los progresos de la telegrafía; el trazado de las vías es tan espeso que apenas hay aldea de escasisima importancia que no vea atravesar por sus calles ó alrededores los hilos galvanizados en encontradas direcciones.

En 1839, la Gran Bretaña estableció su primera línea, siendo al mismo tiempo la primera de todas las

naciones de Europa que introducía en el terreno de la práctica tan apreciable conquista, llevada desde la region de las ideas y desde el recinto de los gabinetes de fisica, en donde por espacio de algun tiempo permanecia estacionada la telegrafía eléctrica y como preparándose para comenzar con poderosa accion á invadir las tierras y los mares. Desde aquella época el servicio teleográfico se ha ido desarrollando alli de una manera prodigiosa. En la actualidad, basta presentar algunos datos estadísticos para apreciar su valor al otro lado del Canal de la Mancha. El servicio está organizado bajo diferentes bases que el del continente; como parte integrante de la administracion descentralizadora que domina, las líneas telegráficas pertenecen á compañías particulares que las explotan independientemente de la accion oficial. El Gobierno se reserva únicamente la prioridad de sus despachos, cuyo importe de transmision satisface á las empresas segun las tarifas adoptadas.

En el dia, las compañías son seis, á saber: Electric and international, British and Irish magnetic, South-Eastern Rail-Way, London Brighton and-South-Coast Rail-Way, London district and Unitet-Kingdom.

En estas compañías se encuentran casi todos los aparatos telegráficos existentes hoy en todo el mundo. Las mujeres son admitidas tambien como telegrafistas. En Londres está perfectamente organizado para estos trabajos el bello sexo. Generalmente las plazas se anuncian en la prensa para que las aspirantes presenten su solicitud y demas documentos exigidos. Cuando los aparatos no funcionan por falta de servicio, las telegrafistas utilizan el tiempo con labores de bordados &c.

El número de estaciones abiertas al servicio público ascendia en 1863 á 1755, y los despachos cursados por todas ellas á 3 millones próximamente. Los aparatos de todas clases y en actividad eran 6.196 y el alambre de las líneas 63.012 millas.

Cuanto pueda decirse del desarrollo de la telegrafía en Inglaterra es pálido al lado de la realidad de los datos oficiales que presentamos. Cuando un país llega á esta altura, en un adelanto que apenas lleva unos cuantos años de existencia, puede con esto sólo deducirse como corolario la prosperidad en que se encuentra, los recursos con que cuenta y el grado de civilización que posee.

La compañía más poderosa y de más líneas en explotación es la Electric and international, que tiene 1.022 estaciones, 39.042 millas dealambre sobre sus vías, cursando en 1862 el crecido número de 1.534.590 telegramas.

Las otras se diferencian notablemente de ésta

pues la Bristh and Irish Magnetic que es la que le sigue en importancia posee 464 estaciones, 17.237 millas de hilo telegráfico, teniendo un movimiento de despachos de 671.550 en 1862.

En estos datos no se incluyen los despachos transmitidos y recibidos por la compañía del telegrafo submarino, como tampoco los de los diarios, de los caminos de hierro y de las sociedades abonadas.

Debe tambien no olvidarse que los despachos transmitidos por los hilos concedidos á los particulares y por los cables subterráneos de Lóndres, no figuran tampoco en el cuadro estadístico presentado.

Si á los números anteriores se agregase lo que arroja esta clase de servicio, es bien seguro que el resultado aumentaría de una manera prodigiosa.

BIOGRAFÍA DE JACOBO WATT.

Jacobo Watt nació en Greenock (Escocia) el 19 de Enero de 1736. Su padre, que desempeñó largo tiempo las funciones de Tesosero del Consejo municipal y de magistrado de la ciudad, se hizo notable por su ardiente celo y por su esclarecida inteligencia en la dirección y mejoramiento de los ramos que estaban á su cargo. Era además abastecedor de utensilios, aparejos é instrumentos necesarios á la navegacion, y tenia participacion en varias empresas comerciales, lo cual le hizo perder al fin de su vida una gran parte de su fortuna, adquirida durante largos años de honradez y laboriosidad. Murió á la edad de ochenta y cuatro años.

Su hijo habia nacido con una complexion sumamente delicada. Su madre Miss. Muirhead le dió las primeras lecciones de lectura hasta que entró en la escuela primaria de Greenock; pero sus continuas indisposiciones no permitian al jóven Watt asistir puntualmente á ella, hasta el punto de que, encerrado casi siempre en su habitacion, se entregaba á estudios solitarios sin auxilio de ninguna especie. Siempre las altas inteligencias destinadas á dar al mundo gloriosas invenciones, se han desarrollado en el retiro y en el recogimiento.

Un amigo de la casa le encontró un dia tendido en el pavimento, trazando en el con yeso lineas confusas.

—¿Por qué permitis, dijo á M. Watt, que vuestro hijo pierda así el tiempo? Enviadle á la escuela pública.»

—«Quizá le juzguen con demasiada precipitacion,

le contestó el padre. Antes de condenarle examinad atentamente la ocupacion de mi hijo.»

La reparacion no se hizo esperar. El niño de seis años buscaba la solucion de un problema de geometria.

El viejo Watt, guiado por su sollicita ternura, le facilitó una infinidad de instrumentos de que aquel se servia con gran habilidad. Montaba y desmontaba fácilmente los juguetes, construyendo algunos nuevos, y más tarde se ocupó en la confeccion de una máquina eléctrica, cuyas chispas brillantes hicieron la felicidad del jóven mecánico y de sus inocentes camaradas.

Nacido para la meditacion, rehusaba aprender de memoria las lecciones, porque sentia la necesidad de elaborar cuidadosamente los elementos intelectuales que se presentaban á su espíritu; así es que algunos parientes no auguraban muy favorablemente respecto á las dotes nacientes de Watt.

«No he visto un jóven más perezoso que tú, le decia su tia, Miss. Muirhead. Toma un libro y ocúpate útilmente. Estás entretenido en quitar, poner y volver á quitar la tapa de la tetera, has colocado en el caño una cucharilla para recoger y examinar las pequeñas gotas que la condensacion del vapor forma en la superficie de la porcelana. ¿No es una vergüenza emplear tan lastimosamente el tiempo?»

El pequeño Jacobo, delante de la tetera, es el embrion del gran ingeniero preludivo los descubrimientos que debian inmortalizarle, y es curioso que en la juventud de este mecánico la condensacion del vapor haya venido á colocarse providencialmente en sus travesuras infantiles.

II.

A la edad de diez y ocho años Jacobo pasaba el tiempo en recorrer las montañas de Escocia, donde se despertó su aficion á la mineralogía; despues la quimica absorbía su atencion, y por último devoraba todas las obras de medicina y cirugía que caían en sus manos, escitando de tal modo la pasion del jóven estudiante, que le sorprendieron cierto dia llevando á su habitacion la cabeza de un niño con objeto de diseccarla.

Con todo, no se dedicó abiertamente, ni á la botánica, ni á la mineralogía, ni á la fisica, ni á la medicina, ni á la cirugía, aunque estuviese preparado para esta clase de estudios.

En 1755 fué á Lóndres á colocarse en casa de M. Juan Mirjan, constructor de instrumentos de matemáticas y de marina. El hombre que más tarde cubrió la Inglaterra de máquinas enormes, junto á las cuales la antigua y descomunal máquina de Marly seria un pigmeo, entró en la carrera industrial cons-

truyendo instrumentos delicados y frágiles; esos pequeños sextantes de reflexion á que debe el arte náutica gran parte de sus progresos.

Sólo un año permaneció Watt en Londres. De vuelta á Escocia, y tratando de abrir un establecimiento semejante al de M. Mirjan, las corporaciones de artes y oficios, apoyadas en sus antiguos privilegios, le negaron el derecho de abrir el más humilde taller. Pero la universidad de Glasgow intervino, y disponiendo un estrecho local, le permitió abrir una tienda, honrándole además con el título de ingeniero del establecimiento.

Allí conoció á Adam Smith, autor de la famosa obra *Riqueza de las naciones*, á Black, cuyos descubrimientos respecto al carbonato de cal y al calor latente, le colocaron en un rango distinguido entre los químicos del siglo XVIII; á Roberto Simon, célebre restaurador de los importantes tratados de geometría antigua. Estos personajes eminentes creyeron al principio que habian hecho la adquisicion de un simple obrero honrado y trabajador, pero más tarde advirtieron que habian acogido á un hombre de una inteligencia privilegiada y estrecharon con él los vínculos de una viva amistad. Hasta tal punto llegó la admiracion que les inspiraba el jóven mecánico, que su humilde tienda no tardó en ser un centro de reunion, una especie de academia donde todas las eminencias de Glasgow iban á discutir las más delicadas cuestiones de artes, ciencias y literatura. Uno de los más ilustres redactores de la *Enciclopedia Británica*, M. Robison, dá claramente á conocer el prestigio que adquirió en poco tiempo ante la juventud y los hombres de ciencias el ilustre Watt.

«Aunque discípulo áun, dice, tenia yo la vanidad de creerme bastante adelantado en mis estudios de mecánica y física cuando me presentaron á Watt, así es que confieso me mortificó un poco la superioridad que advertí en él desde nuestras primeras conversaciones. Desde que nos ocurría una dificultad de cualquier clase que fuera, corrimos al cuarto del artista. Cada tema le llevaba á profundos estudios y descubrimientos importantes. Jamás abandonaba la cuestion propuesta sin haberla aclarado y tal vez sacado de ella algun resultado útil.... Un día vió, no sé en que problema, la necesidad de leer la obra de Leopould sobre las máquinas, y aprendió inmediatamente el alemán Otra circunstancia parecida le familiarizó con la lengua italiana. Su sencillez le conciliaba inmediatamente la benevolencia de todos los que le trataban. En mi larga vida no recuerdo haber visto una persona superior que afrajera tan unánimemente las simpatías generales.»

Los estudios sérios que emprendió no perjudicaron jamás los trabajos de su taller. Confiado en los recursos de su imaginacion se complacia en las empresas difíciles prefiriendo aquella para que parecia ménos apto. ¿Se creerá que se encargó de contruir un órgano, él, insensible á los encantos de la música, él, que jamás pudo distinguir un *mi* de un *sol*? Sin embargo, salió bien de su empresa. No sólo presentó mejoras en la parte puramente mecánica del instrumento, en los reguladores y en la manera de apreciar la fuerza del aire, sino que le dió grandes cualidades armónicas y una afinacion perfecta, que fué el asombro de todos los músicos.

III.

Antes de tratar de los descubrimientos de Watt en la máquina de vapor conviene hacer una sucinta relacion de los orígenes de dicha máquina, del uso de la fuerza motriz del vapor en la antigüedad y de las modificaciones que ha sufrido en las distintas épocas aplicada á la industria y á la navegacion.

Si se citaran en la historia de la máquina de vapor las aplicaciones que éste ha sufrido, era necesario recordar á los arabes que cocian su principal alimento *couscousson* en coladeros colocados en la parte superior de una marmita, y á Gerbat, despues Papa con el nombre de Silvestre II, que hácia la mitad del siglo IX hizo resonar los tubos del órgano de la catedral de Reims con vapor de agua; pero éste no presenta aquí, ni en el caso anterior, ninguna clase de fenómenos mecánicos propiamente dichos.

El primer ejemplo de movimiento engendrado por el vapor se encuentra en un juguete más antiguo áun que el órgano de Gerbat; en una eolípila construida por Heron de Alejandria 120 años ántes de la Era cristiana.

Esta pequeña máquina, fundada en la teoria de que cuando un gas se escapa en cierto sentido del vaso que le encierra, este vaso, por via de reaccion, tiende á moverse en sentido contrario, es sin disputa una verdadera máquina de vapor, y puede producir efectos mecánicos de alguna importancia.

Pero aquí no tiene origen la idea de producir el movimiento por la elasticidad del vapor. Los griegos y los romanos fueron los primeros que comprendieron su prodigiosa fuerza explicando como fenómenos de vapor diario los horrorosos temblores de tierra que durante algunos segundos lanza el Océano más allá de sus limites naturales.

Las crónicas nos cuentan que en las orillas del Weser el dia de los Teutones les manifestaba la divini-

dad algunas veces su cólera por una especie de trueno, al cual sucedía inmediatamente una nube que llenaba el recinto sagrado. La imagen del dios era de bronce. Su cabeza hueca encerraba una ánfora llena de agua. Tapones de madera cerraban fuertemente un gran agujero abierto en el cráneo. Carbones colocados en el interior de la estatua calentaban gradualmente el líquido, hasta que el vapor encerrado hacia saltar las tapas con estrépito dando salida al agua que invadía el templo.

La Francia y la Inglaterra se disputan una gran invención como en otro tiempo disputaban la cuna de Homero siete ciudades de Grecia. Al otro lado de la Mancha se atribuye al marqués de Worcestes, de la ilustre casa de Somerset, de la parte acá del estrecho, se atribuye á un humilde ingeniero casi totalmente olvidado de los biógrafos, á Salomon de Cau que nació en Dieppe.

Worcestes, complicado en las intrigas de los últimos años del reinado de los Suardos, fué encerrado en la torre de Londres. Un día notó que la tapadera de la marmita donde cocinaba se levantó súbitamente, é imaginó que la fuerza que la había movido podía ser, en determinadas circunstancias, un motor útil y cómodo. Al recobrar la libertad en 1663 expuso en

un libro los medios por los cuales podría realizar su idea. Estos medios son una bomba llena hasta la mitad de líquido y su tubo ascendente vertical.

Esta misma bomba y este mismo tubo están dibujados en la *Razon de las fuerzas motrices*, obra publicada por Salomon de Caus el año de 1615. La idea está presentada más simplemente sin pretensiones de ninguna clase y con cuarenta y ocho años de prioridad, que no dejan duda acerca de que no es Worcestes el verdadero inventor.

Pero ni uno ni otro llegaron á poner en práctica sus teorías. El honor de haber construido el primer aparato pertenece al capitán Savery, que le dedicó á facilitar los trabajos de minas, sin que por esto los mineros se cuidaran de utilizar su máquina, que quedó reducida á distribuir agua en los palacios, parques y jardines. Tenía el inconveniente de estar expuesta á terribles explosiones si se la construía con las dimensiones que su inventor quería darla.

La modificación más importante de la máquina de vapor es la que sufrió después en manos de Papin y Necocomen.

(Se continuará.)

P. GALDO.

NOTICIAS GENERALES.

Leemos en la *Presse scientifique*. En la crónica del 16 de Junio último decíamos que una cuestión interesante y puesta á la orden del día, tanto por su importancia como por lo poco adelantada que se encuentra en sus ensayos desde hace tiempo, era la de la conservación de las maderas. Dábamos también algunos detalles acerca de la invención de M. Guibert sobre el barniz submarino, que deseamos vivamente ver planteado con buen éxito. Se indica actualmente un procedimiento usado en la China, que consiste simplemente en dar una especie de barniz á las maderas que se quiera conservar, ya para los buques, ya para la carpintería, consistiendo éste en una mezcla de aceite caliente y resina vegetal, obtenida de las incisiones hechas en los árboles, de hojas cordiformes y raíces poco profundas. La preservación de las maderas por este método es tan eficaz que no es raro ver en China buques que, sin estar forrados, resisten ochenta años en la mar.

Ninguna vegetación marina, ninguna conchilla se pega á la embarcación recubierta del barniz conservador mientras que nuestros buques, forrados de

cobre, se encuentran al poco tiempo cubiertos de toda clase de obstáculos.

Una compañía francesa se ha puesto ya de acuerdo con el gobierno francés para establecer comunicación telegráfica entre Europa y América, y se dice que en la próxima reunión del Cuerpo legislativo francés se presentará un proyecto de ley para realizar este objeto. El camino proyectado para esta nueva línea es el siguiente: De París á Lisboa irá por la vía de tierra, de Lisboa se dirigirá, también por tierra, al Cabo de San Vicente; de aquí irá hasta las islas Canarias siguiendo el litoral marroquí; de las Canarias seguirá al litoral africano y después á las islas de Cabo-Verde, con estación en San Luis del Senegal y en la isla de Coréa.

De Cabo-Verde se tenderá un cable transatlántico hasta el Cabo de San Roque en las costas del Brasil. La distancia que tiene que recorrer este cable es inferior en la mitad á la que separa á la Gran-Bretaña de los Estados-Unidos. Desde el Cabo de San Roque

á Cayena irá por el litoral americano, y de Cayena á Nueva-Orleans, ó por el litoral, ó por medio de una série de cables que unan las principales islas del archipiélago de las Antillas.

El R. P. Secchi, director del Observatorio del colegio romano, ha dirigido á los diarios de Roma una comunicacion sobre la mancha descubierta últimamente en el disco del sol. Esta mancha, ó más bien este grupo de manchas, tiene una extension que equivale á seis ó siete veces el diámetro terrestre. Se distingue á la simple vista, y desaparecerá dentro de algunos dias, á consecuencia de la rotacion de la tierra. Lo que hay de particular en este fenómeno, que por lo demas es muy comun, es la rapidez con que se produjo desde el 29 al 30 de Junio último y la extension que alcanza. El P. Secchi ha obtenido una reproduccion de las manchas trazando la imagen del sol en un gran pliego por medio del refractor Cacuiboix. Las fases principales por las que ha pasado el aspecto del fenómeno han sido delineadas y sometidas á la Academia científica del *Nuovi Lincei*. La velocidad observada en el movimiento de las manchas no era ménos de 30 á 40 millas por segundo.

Conservacion del hielo en pequeñas cantidades, por el Dr. Mr. Schwarz. Se pone el hielo que se quiera conservar en un plato, un tarro, &c., se cubre con otro plato, se coloca el tarro sobre un lecho de plumas ó una almohada, y encima se pone otro almohadon de plumas. Sábese que las plumas son malos conductores del calórico, y que concentran el calor del cuerpo humano, recalentándole por consiguiente. Pero por la misma razon retienen el calor exterior é impiden de esta manera que se derrita el hielo. No se formarán

al derretirse mas que cantidades de agua muy insignificantes, que deberá tenerse cuidado de verter ántes de usar el hielo. De esta manera se ha conservado en una temperatura de primavera para uso de un enfermo la cantidad de 3 kilogramos de hielo por espacio de ocho dias.

La expedicion americano-rusa encargada de sumergir á través del estrecho de Behring el cable eléctrico destinado á unir Asia con América, llegó en los primeros dias de Agosto á Sitka, desde donde debió partir en seguida en el buque que conduce el cable. La distancia entre las dos costas es de 360 kilómetros.

Proyecto. Un ingeniero italiano, el señor Gustiniani, acaba de presentar al Gobierno francés un modelo de buque submarino que pueda navegar sin comunicacion alguna con el aire exterior. La mayor parte de la cabida interior del buque está llena de aire respirable comprimido. Este aire se escapa paulatinamente renovando el aire viciado por el personal de la tripulacion; este aire escapa á su vez poniendo en movimiento el motor del buque. Este motor en volumen igual, produce igual fuerza que una máquina de vapor ordinaria.

Las lenguas primitivas. En la última reunion de la Sociedad etnológica de Londres, ha leído M. Farrar una memoria titulada *El lenguaje y la etnologia*, en la cual pretende probar que es un absurdo el lenguaje primitivo. Farrar cree que hay varias lenguas primitivas que se refieren á diversos centros geográficos, porque segun este autor, una lengua distinta de otra no puede provenir de aquella, del mismo modo que una cebolla no puede provenir de una patata.

CRÓNICA DEL CUERPO.

Se ha dispuesto que habiendo terminado la traslacion de los hilos sobre los postes del ferro-carril entre Zaragoza y Barcelona, así como el montaje de las estaciones de Sabadell, Tarrasa y Manresa, cese en esta comision de que se hallaba encargado el telegrafista mayor de la inspeccion de Barcelona D. Eduardo Gonzalez Campos.

Se ha dispuesto se signifique al telegrafista don Manuel Vela Roda el agrado con que la Direccion general ha sabido su distinguido comportamiento durante el tiempo que ha estado encargado de la subinspeccion de Almería, y que se anote así en su hoja de servicios para los fines ulteriores á que haya lugar.

Ha sido rehabilitado, por haberse excedido en el

plazo de presentacion, despues de justificadas las causas, el telegrafista segundo de la estacion de Reus, don Carlos Aroca.

Se ha dispuesto quede sin efecto la órden de traslacion á Palencia del ingeniero primero D. Aurelio Vazquez, y que pase en su defecto á prestar servicio al Gabinete central.

Pronto recibirán nuestros suscritores el nuevo escalafon del Cuerpo que la REVISTA regala á sus favorecedores. Como quiera que sólo se remite á los suscritores al periódico, los señores que no lo sean y deseen obtenerlo, se servirán avisarlo oportunamente para considerarlos como tales y complecerles desde luego.

Ha llegado de la Habana nuestro querido amigo y compañero el subinspector tercero del Cuerpo don Enrique Arantave, jefe que ha sido por algunos años de los telegrafos en Cuba.

Segun nuestras noticias, se nombrarán en comision á los subinspectores Sres. Araujo y Leiva para que estudien los medios más convenientes de sustituir el actual sistema adoptado en Madrid de llevar los hilos telegráficos por los tejados, por otro que ofrezca mayores y más reconocidas ventajas.

Editor responsable. D. ANTONIO PEÑAFIFI.

MADRID: 1865.—IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE SETIEMBRE.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subinspector....	D. Alfonso Carcafa.....	Coruña.....	Salamanca....	»
Ingeniero.....	D. Oroctoveo Castañon...	Lérida.....	Lugo.....	»
Idem.....	D. Francisco de P. Gali...	Figueras.....	Barcelona....	»
Auxiliar.....	D. Lúcas Jimeno.....	Tudela.....	Distrito 5.º	Por excedente en Tudela
Idem.....	D. Cayetano Urreta.....	Coruña.....	A vilés.....	»
Telegrafistas....	D. Jacinto Oviedo.....	Vergara.....	Rivadesella..	Por razon del servicio.
Idem.....	D. José Pascual Castillo..	Gijon.....	Villaviciosa..	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Antonio Mendez.....	Ciudad-Real..	Central.....	Idem id.
Idem.....	D. Andrés Sillo.....	Central.....	Valladolid...	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Manuel Gil.....	Vitoria.....	Miranda.....	Por permuta.
Idem.....	D. Calixto Jimenez.....	Miranda.....	Vitoria.....	Idem id.
Idem.....	D. Carlos Hacaro.....	Padron.....	Pontevedra..	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Domingo Rosa.....	Rivadesella..	Valladolid...	Idem id.
Idem.....	D. Juan Bautista Batalla..	Caspe.....	Morella.....	»
Idem.....	D. Eduardo Orchel.....	Morella.....	Zaragoza....	»
Idem.....	D. Francisco Alta.....	Antequera....	Málaga.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Leonardo Calvo.....	Pajares.....	Mieres.....	»
Idem.....	D. Antonio Peña.....	Orense.....	Rivadavia...	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Casimiro Pasis.....	Ibiza.....	Palma.....	»
Idem.....	D. Luis Iglesias.....	Lérida.....	Praga.....	Definitivamente.
Idem.....	D. Ramon Morales.....	Praga.....	Lérida.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. José Lopez.....	Arechavaleta..	Irún.....	»
Idem.....	D. José María Puig.....	Escuela.....	Zaragoza....	»