

Madrid Científico

ADMINISTRADOR

RAMÓN DEL CUETO

DIRECTOR

Rafael Palacios del Valle

Ingeniero de Minas

REDACTOR-JEFE

A. KRAHE

UN VOTO DE CALIDAD

POLÉMICA CIENTÍFICA

N. de la R.—Fieles á nuestra tradición de acoger en MADRID CIENTÍFICO cuanto de interesante se relaciona con la ciencia española, no hemos titubeado en dar publicidad al notable artículo del ilustrado teniente de navío señor conde de Cañete, relativo á la reciente discusión suscitada entre la Comisión de Meridianas y el profesor de Geodesia de la Escuela de Minas D. Eusebio del Busto, sin que esto implique en modo alguno variación en nuestro firme propósito de no intervenir por cuenta propia en la discusión mencionada.

En la *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería* aparece desde el 16 de Noviembre hasta el 24 de Diciembre de 1896 una controversia sobre asuntos astronómicos, matemáticos y magnéticos sostenida entre el Ingeniero de Minas Sr. D. Manuel Malo de Molina, como Presidente que es de la Comisión nombrada para el trazado de líneas meridianas y el Sr. D. Eusebio del Busto, Profesor de la asignatura de Topografía y Geodesia en la Escuela especial de Ingenieros de Minas. Ha sido una especie de torneo científico, previo reto, cuyo palenque había de ser el citado periódico, y para el cual convinieron ambos combatientes y suplicaron á los lectores que éstos y no alguna corporación ó entidad científica constituyeran el Jurado que dirimiera su debate.

Lector he sido, y con este sólo título, pues ni el de geodesta, ni el de astrónomo, ni el de Ingeniero tengo, y á ruego de una de las partes, procedo á dar mi insignificante voto sobre el fallo solicitado y, sin más preámbulos, comienzo por hacer notar que la presente polémica no es una de aquellas cuestiones científicas que atañen á asuntos de gran profundidad y alto vuelo ó que aún permanecen oscuros y cuya pública discusión conviene y es provechosa, por cuanto de ella puedan brotar nuevas luces que aclaren las tinieblas y hagan progresar siquiera un solo paso á la Ciencia; sino una mera disputa entre dos señores muy competentes é instruidos, que versa sobre cuatro fruslerías de ninguna importancia y trascendencia, referentes á materias conocidas, repasadas y aún trilladas desde hace muchos años; disputa, finalmente, que no ha de abrir nuevos horizontes al saber humano, ni tampoco puede producir gloria ó desdoro, perjuicio ó provecho, á vencedor ni á vencido.

En el primer punto de debatido opino con el Sr. Busto en todo lo que dice sobre declinaciones magnéticas, incluso el llamarlas así, aunque lo desapruebe la Comisión, porque así las han llamado, antes que dicho señor, varias y respetables autoridades.

No puede persuadirme la Comisión, como lo intenta en la nota de la página 384, que cuando se dice que la declinación de la aguja en tal lugar y tal fecha tenía tal valor, deba sobreentenderse que esa declinación es la acusada por, ó la correspondiente á la aguja magnética de un aparato determinado, como no se exprese así taxativamente. Se entenderá siempre con las citadas palabras que esa declinación es el ángulo que en aquella fecha y lugar formaba el meridiano magnético con el meridiano astronómico.

Casualmente he recibido hoy una publicación extractada de *Atti e Rendiconti dell'Accademia di Scienze, Lettere e Arti di Acireale* en la que el Prof. G. Saija expone la *Determinazione di variazione magnetica con bussola a liquido Magnaghi in Catania*, y de cuya primera página traduzco los siguientes párrafos que dan la razón al Sr. Busto en muchas de sus afirmaciones.

La declinación magnética (esto es, el ángulo que el meridiano magnético forma con el meridiano astronómico, determinada con una brújula azimutal marina, se llama variación magnética, porque en tal brújula, no siendo posible la inversión de la aguja, lo que hallamos es el ángulo que con el meridiano astronómico forma el plano vertical determinado por el eje de figura de la aguja, mientras que la declinación magnética es el ángulo que con el meridiano astronómico forma el vertical determinado por el eje magnético de la aguja.

Si invirtiéramos la aguja, de modo que la cara superior venga á ser inferior, el promedio de las variaciones obtenidas en ambos casos dará la declinación magnética.

Esta inversión no es posible sino en las brújulas adecuadamente construídas y que se llaman brújulas de declinación.

En otras palabras, la variación magnética es la declinación magnética afectada de los errores de la aguja.

Censura más adelante el Sr. Busto (página 352) que en la Memoria publicada por la Comisión de Meridianas se dijera que el tiempo correspondiente al momento del paso de un astro por el meridiano es su ascensión recta, porque, dicho así en absoluto, no es exacto más que en el caso de que el tiempo que se cuente sea sidéreo. A

esto replica la Comisión en la página 384 y transcribe íntegro el párrafo de referencia, como sigue:

«El ángulo horario, ó sea la diferencia en tiempo, expresada en arco á razón de quince grados por hora, entre el momento de la observación y el que corresponde al paso del astro por el meridiano ó ascensión recta (α), puede deducirse si se conoce la hora exacta, ó lo que es igual, la corrección del cronómetro en un momento dado.»

Pues bien, tampoco yo encuentro que haya propiedad ni claridad en la redacción del anterior párrafo, por más que crea comprender lo que en él se trata de expresar. Yo diría:

«El ángulo horario, ó sea la diferencia entre la hora sidérea de la observación y la hora sidérea del paso (no del astro) de la estrella por el meridiano, ó lo que es lo mismo, su ascensión recta, puede deducirse si se conocen el estado absoluto y el movimiento del cronómetro.»

En la misma réplica, dice la Comisión más adelante:

«..... el tiempo sidéreo, que es el empleado por un astro en dar aparentemente una revolución completa alrededor del eje del mundo.»

Las líneas anteriores definen al tiempo sidéreo de una manera que yo nunca he visto. Si en vez de *tiempo sidéreo* se escribiera *día sidéreo*, menos mal. Si, además, en vez de *un astro* se pusiera *una estrella*, menos mal todavía. Si, finalmente, en vez de *astro* ó de *estrella* se escribiera *un punto fijo de la esfera celeste*, entonces ya daría por buena la definición.

Tiempo sidéreo es el horario occidental del equinoccio verdadero de primavera (ó primer punto de Aries) contado desde 0^h hasta 24^h, que es lo mismo que algunos suelen llamar *ascensión recta del zenit, del meridiano ó del medio del cielo*. Así es como lo definen los buenos autores.

La subdivisión del *día sidéreo* en horas, minutos y segundos, constituye las unidades que sirven para medir el *tiempo sidéreo*; y por extensión, á todo intervalo de tiempo que se mide con esta clase de unidades, se le llama intervalo de *tiempo sidéreo*.

Continúa la misma réplica de la Comisión con un párrafo (pág. 385), que comienza así:

«No cabe, pues, duda de que *ascensión recta* y *tiempo sidéreo de un astro* son sinónimos....»

A lo que me ocurre que cabe mucha duda, puesto que un astro ni tiene tiempo sidéreo, ni tiene tiempo de ninguna clase. Lo que se habrá querido decir es que *la hora sidérea del paso de un astro por el meridiano es equivalente á su ascensión recta en aquel momento*.

Encuentro justificada la censura que hace el señor Busto de lo que se dice en la página 13, línea 4 de la Memoria, á saber: *cuando α tiene un valor pequeño*, es decir, si la estrella está situada cerca del polo. Y me parece que tiene mucha razón el Sr. Busto al argüir que una estrella puede estar situada muy lejos del polo y tener, sin embargo, un azimut pequeño. Al ligar la Comisión las dos condiciones de azimut pequeño y proximidad al polo por la oración «es decir,» debe entenderse que la segunda condición es idéntica á la primera ó bien una aclaración ó corolario de ella; pero como no es

así, la crítica del Sr. Busto parece oportuna. Podría aceptarse para nuestras latitudes (más no en tesis general) que siempre que se cumpla la segunda condición, esto es, siempre que la estrella sea circumpolar, la condición primera de azimut pequeño quedará satisfecha; pero como la recíproca no es cierta, huelga la primera condición en el sitio donde está colocada y aun estorba para la buena inteligencia. Por otra parte, no comprendo el objeto de la Comisión al quejarse en la página 392 de que el Sr. Busto haya mutilado su párrafo, puesto que las palabras que echa de menos están transcritas por dicho señor cuatro líneas más abajo de las ya comentadas y separadas de ellas solamente por el espacio necesario para hacer una pertinente reflexión; y que de todos modos, lo dicho anteriormente subsiste y tiene el mismo valor, ya se agreguen, ya se supriman las tales palabras.

Continuemos con este asunto, que parece ser el predilecto del Presidente de la Comisión, pues le dedica varias páginas, tres figuras y tres demostraciones, nada menos, una por Geometría, otra por Análisis matemático y otra por el testimonio de autoridades científicas, cuando, á mi entender, hubiera podido ahorrarlas todas por extemporáneas, ya que se trata de verdades de clavo pasado, que su contrincante demuestra conocer tan bien como él y que están ya más que demostradas en todos los autores.

En la figura 1.^a (página 392) veo unas líneas de puntos que parecen ser rectas y que entiendo debieran ser curvas, si con ellas se quiere representar las proyecciones ortogonales de los *verticales* de las estrellas.

En cambio noto en la figura 2.^a otras líneas de puntos que parecen ser curvas y que entiendo debieran ser rectas, si con ellas se quiere representar las proyecciones ortogonales de los *paralelos* de las estrellas.

De una y otra figura aparece que su autor no ha comprendido lo que se entiende por *máxima digresión* ó estaba muy ofuscado cuando las trazó, porque en las máximas digresiones no se encuentran las estrellas en el semicírculo horario perpendicular al meridiano, como él las ha representado en ambas figuras. Los planos de los verticales de las estrellas, cuando estas se encuentran en el semicírculo horario perpendicular al meridiano, son como los representan dichas figuras, *secantes* del paralelo de declinación; mientras que en el caso de la *máxima digresión* (que solamente existe cuando $\delta > \varphi$), el plano del vertical de la estrella es tangente al paralelo de declinación de la misma. Y puede darse el caso de que el ángulo horario correspondiente á la *máxima digresión*, en vez de 90° ó de 270°, como indican ambas figuras, sea un ángulo *infinitamente pequeño* y por consiguiente, la estrella estará entonces á una distancia *infinitamente pequeña* del meridiano, al mismo tiempo que en el *máximo* de azimut ó sea en la *máxima digresión*. En ningún caso, ni aun cuando se trate de estrella circumpolar, coincide en nuestras latitudes la hora de la máxima digresión con la hora del mayor alejamiento del meridiano, si por mayor alejamiento del meridiano se entiende, como efectivamente lo es y como indican las figuras, el momento de estar la estrella en 6 ó 18 horas de horario; y sin embargo la Comisión las considera simultáneas, puesto que en la afirmación 3.^a de la página 392 dice así:

«...si la estrella (la situada cerca del polo) es observada en las horas de su digresión, ó sea en aquellas en que más alejada está del meridiano del lugar.»

Cuando una estrella está en su máxima digresión, el triángulo de posición es efectivamente rectángulo, pero no tiene, generalmente hablando, su ángulo recto en el polo, como indican las dos figuras citadas, sino en la estrella; y por ser así rectángulo, se deduce inmediatamente la fórmula.

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\cos \delta}{\cos \varphi},$$

que es la misma de la página 393, deducida allí por camino muy largo.

E igualmente,

$$\cos t = \frac{\operatorname{tang} \varphi}{\operatorname{tang} \delta},$$

donde se evidencia que el ángulo horario t únicamente puede ser recto para un observador situado en el ecuador, que la máxima digresión solamente ocurre cuando δ es mayor que φ , y que, en general, fuera del caso particular del ecuador, el ángulo horario t nunca puede ser recto, pero puede llegar á valores infinitamente pequeños cuando la cantidad $\varphi - \delta$ sea infinitamente pequeña. En este último caso la máxima digresión ocurrirá cuando sea infinitamente pequeña la distancia de la estrella al meridiano, como ya antes se indicó.

Y, pasando á otro asunto, no encuentro justificada la crítica que hace el Sr. Busto de la interpolación en una tabla de azimutes previamente calculados para distintas latitudes y horarios, dándola por inexacta; ni tampoco la refutación de su contrincante en la parte que se apoya sobre citas de Francœur y Brünnow, que no hallo pertinentes á este caso concreto, porque en los textos citados se trata de los valores de una función de una sola variable, y el Sr. Busto no puede ignorar, pues mil veces habrá hecho uso de tablas de este género, que se halla con exactitud el valor de la función correspondiente á un determinado valor de la variable (no expreso en la tabla, pero sí comprendido entre algunos de los expresados) llevando en cuenta para el cálculo de la interpolación los valores de las primeras diferencias, segundas, terceras, etc. El escrúpulo del Sr. Busto debió consistir, á mi juicio, en que aquí se trata de una función de dos variables, horario y latitud, que requieren interpolaciones separadas, y, aun llevando las cosas á todo rigor, el azimut es función de tres variables, puesto que la declinación aparente también varía de una fecha á otra; pero debe tener en consideración el Sr. Busto que, siendo la distancia polar sumamente pequeña, las variaciones del azimut son pequeñísimas con respecto á las variaciones de los argumentos de las tablas, y por este motivo, con la doble interpolación, aun no empleando mas que las primeras diferencias, se obtendrá siempre un valor del azimut bastante exacto para el objeto que la Comisión se propone.

En cambio veo la razón del lado del Sr. Busto, cuando censura en las páginas 352 y 353 ciertas fórmulas publicadas en la Memoria y cuando advierte á sus dis-

cípulos las equivocaciones que en ellas encuentra. El poner s en vez de S , -- q en vez de $+q$ y $+q$ en vez de $-q$ son erratas que debieran haberse corregido y que producen inexactitud en las fórmulas mientras que aquellas no se corrijan. En el mismo caso está la omisión de declarar el nuevo origen para contar los azimutes, cuando por esta misma omisión debe entenderse que continúa válido el mismo origen que antes se había definido para otras fórmulas. Debiéramos seguir todos las huellas de los autores modernos de astronomía esférica, Brünnow y Chauvenot, que definen de una vez para siempre los orígenes y direcciones en que se han de contar los horarios y azimutes, desde cero hasta 360° , así como los orígenes y direcciones en que se han de contar declinación, latitud y altura, consideran el triángulo de posición con toda generalidad, como pudiendo ser cualesquiera de sus lados ó ángulos mayores que 180° y adoptan fórmulas trigonométricas tan universales, que generalmente evitan todo caso de duda ó ambigüedad en los resultados. La unificación en esta marcha elegante de todos los que planteen problemas astronómicos, traería muchas ventajas y una de ellas sería hacer imposibles los tropiezos de la clase del que se acaba de señalar.

Todo lo mucho que, en respuesta, expone la Comisión, desde la página 396 hasta la 405, para defender sus fórmulas me parece fuera de camino y sin objeto; y que lo único que procede es subsanar aquellas pequeñas faltas que en nada denigran al que redactó la Memoria, pues bien se vé que no se originan de falta de ciencia y de conocimientos sino de ligeros descuidos ó omisiones en que es muy fácil incurrir.

Y ya que dejo expresadas mis apreciaciones sobre el fondo de la polémica, que ponen de manifiesto la poca monta de los asuntillos que se han debatido, quedame por decir que las formas (aunque á veces algo secas) me parece que siempre son respetuosas con las personas por parte del Sr. Busto, violentas y vejatorias por parte de su antagonista, sin motivo alguno que las justifique, pues casi siempre que tacha al digno y entendido Profesor, de ignorancia, de miopía y de otros defectos, es basando su juicio sobre un concepto equivocado, como, por ejemplo, cuando cree que el Profesor ha dicho lo que no ha soñado en decir. En estas discusiones científicas no debieran aparecer más que argumentos y razones técnicas; nunca apreciaciones personales.

La disputa ha versado sobre unas pocas futesas que en nada enturbian ni empañan la reputación de ciencia y de saber que ambos contendientes merecen y que me complazco en reconocer; y de ninguna manera afectan á los trabajos practicados por la Comisión de Meridianas, que el mismo Sr. Busto declara perfectos muchas y repetidas veces y se complace en ello.

El Conde de CAÑETE.

Jerez de la Frontera 12 de Enero de 1897.

A LOS CORRESPONSALES

Se les ruega liquiden pronto sus cuentas pendientes con esta Administración, pues resulta muy perjudicada con sus atrasos.

COMPLEMENTO DEL DIBUJO LINEAL

Ó REGLAMENTACIÓN

RAYADO Á TIRALINEAS

II

Observaciones sobre el empleo del patrón

Explicado en qué consiste el patrón para el rayado, habré de dar algunas explicaciones para facilitar su empleo.

En primer lugar, aunque la chapa ó la cartulina de que se componga el patrón sea delgada, si el punzón se lleva inclinado, podrá ser motivo para que el avance de la plantilla no sea el necesario, para evitar lo cual convendrá llevar el punzón con la mano izquierda, sosteniéndolo bien á plomo.

Para evitar que al retroceder el punzón, para hacer una nueva picada en la plantilla, retroceda también ésta, convendrá sentar la mano derecha sobre la plantilla; y así, aunque hacia atrás se arrastre la punta del punzón sobre la plantilla, no habrá peligro de que ésta se corra.

Al efectuar con el punzón el corrido de la plantilla, no hay que producir solo el empuje paralelo á la regla, sino algo *hacia ésta*, á fin de conservar siempre el *perfecto contacto del canto de la plantilla contra el de la regla*. Sin esta precaución en la marcha de la plantilla, se desvía de la regla la punta delantera, perdiéndose el paralelismo en el rayado.

Teniendo en cuenta las anteriores observaciones, pronto se adquiere facilidad para rayar perfectamente y mucho más deprisa que á ojo. Es cuestión de empujar papel unas cuantas veces, hasta que las manos se ejerciten algo; y así, sin pensar siquiera, se toma el tino á la operación, acabando por encontrarla sencillísima. Por poco hábil que sea un delineante, llega en poco tiempo á rayar, *como no raya á ojo el más aventajado*, y esto es precisamente lo que se busca, facilitar el aprendizaje al listo, haciéndole *posible* al que no lo sea tanto. Muchos han seguido mi consejo, y todavía no he hallado tan solo uno que no lo aprenda enseguida.

Idioma gráfico del tiralíneas

He indicado anteriormente la conveniencia de emplear la plantilla de 45°, y voy á dar la razón que motiva tal consejo.

Desde el momento en que al rayado se le da la posibilidad, por medio del patrón, de repetirle igual cuantas veces se quiera, ya se pueden establecer diversos tipos de rayado para representar los distintos materiales de construcción que se emplean. Para tal resultado es preciso, no sólo emplear el mismo tipo de patrón, sino que también hay que convenir en el exclusivo empleo de la plantilla de 45°; puesto que las demás no son de ángulos determinados, sino que varían, y como son ángulos distintos, resultan distintos anchos en el rayado, aunque se emplee el mismo patrón, de no fijarse en un ángulo determinado no podría lograrse uniformidad en el rayado. Para lograr la dicha uniformidad, aunque parece que podría emplearse el ángulo recto de cualquier plantilla, este no es admisible por lo siguiente: Siendo el canto sobre el que ha de correr el tiralíneas en este

caso, normal á la regla directriz, el rayado resultaría de idéntico ancho que el de las celdillas del patrón, y para rayados muy finos sería preciso celdilla de menos de un milímetro, mientras que empleando un ángulo agudo resulta el rayado más estrecho que las celdillas, y así pueden ser estas más anchas, que es muy conveniente para facilitar el manejo del punzón. De ser ángulo agudo el conveniente, el de 45° se halla en todo juego de plantillas, razón por la cual debe ser el prefijado.

Sólo en el caso de que se quiera rayar con arcos de círculo, como están rayadas las casillas antepenúltima y penúltima de la fig. 2.^a, es cuando ha de emplearse el ángulo recto, fijando casi en el filo de la plantilla la punta del compás, el cual irá marchando con aquella mientras que puede trazar casi semicírculos.

Así como hoy se emplean diversos colores para las aguadas, tan luego como se uniforme el rayado con *tipos convencionales*, para lo cual se puede disponer de un mayor número que el de los colores de una caja, no habrá más que fijarse en la clase de rayado para deducir la clase de material que se quiere representar. Por este medio se conseguiría en las copias al ferroprasiato todas las indicaciones del original, las mismas que hoy se pierden empleando las aguadas. A lo dicho me he referido titulando al procedimiento **REGLAMENTACIÓN DEL RAYADO A TIRALINEAS**, mediante el *lenguaje gráfico* del mismo.

Si el procedimiento se generalizara, no faltaría quien expendiera patrones, hechos á troquel, de cuyo modo resultarían perfectos y baratísimos, puesto que á lo sumo costarían diez céntimos, y de este modo desaparecería la dificultad de preparárselo cada cual. El patrón constituiría un pequeño chisme más en el estuche de compases.

No es esta la primera vez que doy al público el procedimiento, y como en la otra ocasión que le publiqué tuve el gusto de verlo reproducido en varias Revistas científicas, creo pertinente volver á insistir para que llegue á conocimiento de muchos que hoy lo desconocen, los que me han de agradecer la repetición, que hago con el mayor gusto, fundándome en las siguientes consideraciones:

1.^a Que el hecho es cierto, no me cabe la menor duda, por cuanto su eficacia la vengo comprobando hace muchos años.

2.^a Que todavía no he encontrado ni un delineante que no haya podido aprenderlo á manejar enseguida, hallando gran facilidad en una faena que tanto se le resistía; y, por último

3.^a Que ni el más aventajado delineante es capaz de rayar á ojo como se raya empleando el patrón, y mucho menos que pueda repetir los mismos tipos de rayado, ya sean simples ó compuestos. De modo que á ojo es de todo punto inútil pensar siquiera en la posibilidad de llegar á la reglamentación del rayado á tiralíneas.

Fundándome en lo expuesto, no tengo por ilusoria la esperanza de que, *con el tiempo*, cuando la instrucción sea menos rutinaria que lo es en el día, lo utilizarán muchísimos que hoy se desesperan con el dichoso rayado á ojo, contribuyendo esto no pocas veces á privar del sustento á muchos infelices. Tal es la única recompensa que espero de mi trabajo.

Antonio MONTENEGRO

NOTAS DE ELECTRICIDAD

COMPañIA INGLESA DE ELECTRICIDAD

Constante es el disgusto de los abonados á la Compañía Inglesa de Electricidad de Madrid por las frecuentes oscuridades de que gozan; estos últimos días se han recrudecido las quejas de los abonados ante la carencia de luz que han tenido durante días enteros, y aunque mucha culpa tiene la Compañía, también lo es que no todas las responsabilidades deben caer sobre ella, pues la canalización subterránea de las calles de Madrid que nuestro Municipio sostiene está en tan mal estado en muchos sitios, que los conductos de los cables de la Inglesa son verdaderos canales, por donde circula agua en abundancia.

Como los cables que ha traído la Inglesa son subterráneos y no submarinos, no tiene nada de particular que hagan tierra y estos días estén locos los obreros, algunos de los cuales llevan hasta hoy 36 horas trabajando; á pesar de esto, todavía no se han corregido las faltas en el momento que escribimos estas líneas.

Abogamos porque pronto se realice el cambio de cables que la Compañía tiene aprobado, tendiendo los concéntricos y valiéndose de los aislamientos de papel que tan buenos resultados vienen dando.

BARCELONA

El Consejo de Administración de la Compañía Barcelonesa de Electricidad debe reunirse el 15 de Febrero próximo para aumentar su capital social y emitir obligaciones.

NOTAS MATEMÁTICAS

Definición de la multiplicación.—De poco tiempo acá se ha creído poder dar una definición general de la multiplicación en los términos siguientes:

La multiplicación es una operación que tiene por objeto, dados dos números llamados multiplicando y multiplicador, encontrar un número llamado producto, que se forme respecto al multiplicando como el multiplicador está formado con respecto á la unidad.

Esta definición por el pronto atrae, pero presenta varios inconvenientes muy graves; en el fondo es exacta, pero exige para poderse comprender, desarrollos que se reducen á las definiciones que se dan en el texto; para hablar con propiedad, no es una definición, sino el resumen de varias definiciones. Cuando se dice que el producto ha de formarse con respecto al multiplicando, como el multiplicador está formado respecto á la unidad, se enuncia una verdad, pero el multiplicador puede formarse de muy diversas maneras con respecto á la unidad y para que el producto se forme de la misma manera, preciso es elegir entre estos modos de formación, lo cual no se indica en la definición citada.

Con un ejemplo nos entenderán mejor; sea 3 el multiplicando, 2 el multiplicador; este multiplicador se forma sumando dos unidades, el producto se formará

por lo tanto sumando dos multiplicandos iguales á 3. El multiplicador se forma también añadiendo á la unidad el cuadrado de la unidad mientras que el producto no se forma sumando el multiplicando con su cuadrado.

En resumen, es imposible que un principiante, cuya inteligencia aún no se amolda á las abstracciones comprenda semejante definición, mientras que comprenderá perfectamente que multiplicar 3 por 2 es sumar dos números iguales á 3. (Del tratado de Aritmética de Laisant y Lemoine.)

Definiciones de la recta y el plano.—Recta es la línea que está situada semejantemente con respecto á cada uno de sus puntos. Superficie plana es la que está situada semejantemente con respecto á las rectas en ella contenidas.—Euclides.

La recta es el lugar de los puntos inmóviles de un cuerpo que se mueve conservando fijos dos de sus puntos.—Leibnitz.

La línea recta AB es una línea tal que cada uno de sus puntos dista de A y de B como no dista ningún otro punto del espacio. Un plano ABC es una superficie tal que cada uno de sus puntos dista de los puntos A B C, no situados sobre una recta, como no dista ningún otro punto del espacio.—Cauchy.

NOTA A UN TEOREMA DE KRAHE

El teorema que el Sr. Krahe demuestra en el último número de MADRID CIENTIFICO, es susceptible de curiosas generalizaciones.

Si sobre los lados de un triángulo señalamos segmentos proporcionales á los mismos y los enlazamos ordenadamente, las rectas que los unan, tomadas en el conveniente sentido, tienen suma geométrica nula.

La recíproca es también cierta y la demostración se reduce á considerar el contorno cerrado que forman los susodichos segmentos y las rectas que les enlazan, y tener en cuenta que los segmentos de los lados, por su proporcionalidad á éstos, tienen también suma geométrica nula.

Las condiciones que han de presidir al enlace de los puntos señalados, se comprenden desde luego, y según se ve, por lo que se refiere á la situación de los segmentos sobre los lados del triángulo, no hay limitación de ninguna clase.

Para un cuadrilátero ó en general para un polígono cualquiera, puede aplicarse también la idea sobre que descansa el teorema anterior, aunque el recíproco no es entonces cierto.

El caso más sencillo es aquel en que se enlazan los lados consecutivos del polígono, sea que se señalen los segmentos de los lados á partir de los vértices, sea que se coloquen en una situación cualquiera.

Pero cabe también adoptar otros varios métodos para el enlace que el lector comprenderá desde luego.

UN LECTOR.

N. de la R.—No se entiende claro lo que quiere decir nuestro colaborador.

INGENIEROS ELECTRICISTAS

Si mal no recordamos, siendo el Sr. Becerra Ministro de Ultramar, tuvo la feliz idea de crear un Cuerpo de Ingenieros electricistas. El pensamiento era en sí excelente, habida en cuenta la carencia de buenos técnicos electricistas que se nota en España. Era además oportuno, porque cuanto más tiempo se dejara transcurrir sin instituir la nueva profesión, más tiempo pagaríamos á los industriales extranjeros el tributo que hoy les pagamos. Un pensamiento excelente y por añadidura oportuno, claro es que entre nosotros a oleada de un vicio de origen, ó mejor dicho, de dos vicios. La idea quedó, pues, relegada al olvido, y la prensa de gran circulación que en un principio consagró frases cariñosas al proyecto no ha vuelto á insistir sobre especie tan poco «sensacional». Ciertamente que la electrotecnia camina á pasos de gigante y va á concluir por ser el factor principal y casi único del siglo que se echa encima. Mas por lo mismo llevamos los españoles la consecuencia hasta el fin, y esperamos á que la electrotecnia esté á punto de ser retirada del cartel, para dedicarnos entonces á ella con verdadero carifio. Hoy que los negocios de electricidad dejan el 50 ó el 60 (y á veces, más) dejamos el campo casi libre á la industria extranjera. Mañana que sólo dejen el seis ó el siete, allá iremos los españoles en áridas competencias á disputarnos las migajas. La regla se confirma casi sin excepción en todas las industrias. La educación científica de España va desde mediados del siglo por esos derroteros, y ¡ay del infeliz que ose torcer el curso de las cosas!

Varios padres de familia, dotados de la mejor buena fe y de la mayor inocencia, nos escriben solicitando informaciones tocante á la carrera de Ingenieros electricistas. Hasta ahora no es dable satisfacer la legítima curiosidad de las familias mencionadas y habrá que esperar para ello á que las industrias eléctricas comiencen á decaer. Hoy por hoy nuestros más reputados electrotécnicos son Ingenieros procedentes de cualquier Escuela especial, que al terminar la carrera se han consagrado á esta rama de la ingeniería.

La electricidad es desde hace diez ó doce años la que más amplios horizontes presenta al Ingeniero. No es de extrañar, siendo como somos, que aquí haya Ingenieros de todas clases menos Ingenieros electricistas. Los padres de familia que pretendan para sus hijos la mencionada profesión deben enviarlos á las Escuelas francesas, belgas, suizas ó alemanas, ó esperar á que esto cambie, y vá para largo.

EL JUICIO DE SALOMÓN

Acaba de fallarse en Italia un pleito curioso suscitado entre el Gobierno italiano y el príncipe de Colonna.

En virtud de un edicto del cardenal Pacea, que data de 1820 y que aún rige en las provincias de los antiguos Estados Pontificios, el Gobierno del rey Humberto había denegado al mencionado príncipe la autorización de vender al extranjero cualquier cuadro de su notable galería. El príncipe, aguijoneado por sus acreedores, y haciendo caso omiso del veto gubernamental, vendió en

Francia varios cuadros; entre otros, el *Violinista*, de Rafael, en 750.000 francos al barón Alfonso de Rothschild; la *Bella*, del Ticiano, al mismo Rothschild, en 600.000 francos; la *Vanidad y la Modestia*, de Leonardo de Vinci, al propio Rothschild en 600.000 francos; el *Perugino*, cedido al Louvre en 150.000 francos; y los *Jugadores*, á Schneider en 60.000 francos.

Al tener conocimiento de las citadas ventas el Gobierno italiano, promulgó una ley inspirada en el antiguo edicto del cardenal Pacea, y el príncipe fué condenado á tres meses de prisión y á 1.280.000 francos de multa. El príncipe apeló de la dicha sentencia y el tribunal superior condenólo solo á 1.800 francos de multa. Alentado el príncipe por el resultado obtenido, ha insistido en sus derechos de propietario, mas viendo de nuevo perdido el pleito ha transigido con la solución propuesta por el ministro de Bellas Artes M. Gianturco, merced á la cual el príncipe Colonna puede disponer libremente de la mitad de su galería, á condición de donar al Estado la otra mitad.

Con tal motivo, la prensa italiana que suele juzgar con bastante severidad, por suponerlo poco ilustrado, al ministro de Bellas Artes, asegura que esta es la primera vez que M. Gianturco se ha aproximado á Salomón.

SECCIÓN FINANCIERA

LA DEUDA EXTERIOR

Del interesante libro *Gula del Banco de España*, que ha publicado el competente publicista financiero D. Manuel García Barzanallana, transcribimos las atinadas consideraciones que respecto á la deuda exterior formula en el citado libro nuestro antiguo colaborador y querido amigo D. Eduardo Díez Pinedo.

«Durante muchos años nos hemos lamentado amargamente de de la clausura de los mercados extranjeros á nuestros valores públicos, consecuencia de nuestro des- crédito por no haber cumplido en ocasiones nuestros compromisos ó por haberlos cumplido tarde, pagando siempre con creces, pero después de haber disgustado á los acreedores y dado lugar á que se nos conceptuara como insolventes.

Llegó un día, sin embargo, en que, mejorada nuestra Hacienda, pudieron satisfacerse con puntual exactitud los intereses de nuestra deuda; conseguimos levantar nuestro crédito; logramos inspirar confianza, y los fondos públicos españoles volvieron á cotizarse en las Bolsas extranjeras.

El hecho era halagüeño, porque nos permitía entrar en el concurso económico de las demás naciones y podíamos esperar, en lo porvenir, días de ventura y desahogo, pues á juicio de muchos, los capitales extranjeros vendrían á contribuir al desarrollo de nuestra riqueza y nos ayudarían á conllevar los gastos que de continuo nos ocasionan nuestras desdichas.

La Bolsa de París comenzó á verificar transacciones con nuestros fondos; la de Londres también tuvo dinero para nuestro papel, y otras, como la de Berlín y Hamburgo, dedicaron algo, aunque poco, á su adquisición.

Á primera vista, y sin profundizar en el fondo, era muy ventajoso ver apreciados nuestros valores y abierta su cotización en los principales centros bursátiles del mundo; pero lo cierto es que, en general, los pueblos con importante deuda exterior están á merced de lo que place á sus tenedores, y así disponen del crédito del dador y de su fortuna como de la suya propia.

Nosotros hemos tocado y estamos tocando tan tristes consecuencias; pues cuando conviene á nuestros acreedores, deprecian nuestros fondos, determinan su baja, y como consecuencia, una pérdida importantísima en la riqueza del país.

Si lo creen oportuno, los levantan con tenacidad y verifican un alza, más ó menos ficticia, que les permite desprenderse de lo adquirido á bajo precio, realizando pingües ganancias.

Desgraciadamente nuestras Bolsas no se mueven ni hacen transacciones de importancia cuando ignoran los cambios de la deuda española en París, y á semejanza de aquel inglés que no tenía opinión propia hasta que había leído el periódico *The Times*, nuestras Bolsas no saben cotizar en tanto no reciben la inspiración extranjera.

Interrupciones en las líneas telegráficas ó cualquier otro accidente fortuito han sido parte á interrumpir las transacciones ó á verificarlas en muy pequeña escala, porque se ignoraba la cotización de la capital de Francia, y acontecimientos interiores, independientes de toda relación externa, no se han sabido apreciar aquí hasta que París nos ha manifestado con sus cambios si tenía importancia ó carecían de ella en absoluto.

En una palabra, la Bolsa francesa ejerce tal tutela sobre las nuestras, que nada sabemos hacer sin que nos dé la iniciativa.

Generalmente los extranjeros suelen equivocarse al apreciar nuestros asuntos y dan á veces valor á cosas insignificantes, ó dejan pasar desapercibido lo que tiene capitalísimo interés; pero eso no importa á nuestros bolsistas, porque si de fuera viene el descenso, nosotros debemos bajar, aunque carezca de fundamento sólido la baja, y si levantan los precios, hay que levantarlos aquí, aunque no haya motivo para ello.

Si tales oscilaciones se verificasen porque existieran en manos extrañas grandes masas de papel podría tolerarse la tutela, que significaría el predominio de cuantiosos capitales; pero nada de esto ocurre; sino que la depreciación se determina en París con pequeñas cantidades vendidas á vil precio, y como nosotros hemos de responder fatalmente con otra baja, se aprovecha ésta para realizar compras á su amparo.

En ocasiones se significa el alza de igual suerte, sa-

tisfaciendo altos precios sobre cortas sumas, con el propósito de que trascienda á la cotización; y cuando aquí respondemos cándidamente á ella, nos envían presurosos para su venta lo que adquirieron en baja, aprovechando así la subida que nos prepararon con habilidad.

Somos, por tanto, juguete de los extranjeros, que nos levantan, nos hunden, nos encomian ó nos motejan, según conviene á sus propósitos y á sus intereses.

Otro grave inconveniente de la deuda exterior es tener que pagar los intereses en moneda extranjera, y como esto representa en la actualidad un 25 por 100 de aumento, de aquí nuevas cargas para nuestro Erario y nuevos gravámenes para nuestra Hacienda.

La diferencia de precio entre Madrid y París del 4 por 100 exterior español y la obligación de pagar el cupón en francos, libras ó marcos, son las causas principales que determinan los altos cambios que tenemos sobre el extranjero.

Ya en 1892 demostramos en otra publicación que cuando la diferencia entre ambas cotizaciones es importante, el cambio de los francos y libras esterlinas se eleva, y cuando la distancia entre dichos precios se estrecha, ha traído como consecuencia la baja de aquellas monedas.

En 1891 los mercados extranjeros echaron sobre España gran parte de nuestra deuda exterior, y hubimos de soportar el peso de más de 1.000 millones de pesetas de los 2.000, en números redondos, que representa aquélla.

Cada título que se vendía en España obligaba á la adquisición de francos ó libras para cubrir su importe, y tan extraordinaria demanda, que no podía llenarse con oro porque faltaba en la circulación, dió lugar á la subida constante de los cambios, que se inició entonces, y que no ha podido después normalizarse.

De esta suerte comenzó el año 91 con el papel sobre París al cambio medio de 2,70 por 100 de beneficio, y al terminar Diciembre alcanzaba la cifra de 12,60.

Las mismas causas habían de producir necesariamente iguales efectos, y así fué ascendiendo hasta llegar al máximo de 16,90 en 1892, y 23,14 en 1893.

Algo descendió en 1894 y 95; pero con todo llegó el primer año á 22,43 y el segundo á 19,80, ascendiendo de nuevo en 1896 hasta tocar los límites de 27 por 100.

— 24 —

da suspendida horizontalmente y colocada en el centro del cuadro galvanométrico. Esquemáticamente, por tanto, un galvanómetro puede representarse como indica la fig. 5.^a, en la cual ABCDEF repre-

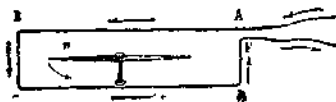


Fig. 5.^a

senta el cuadro galvanométrico recorrido por la corriente según las flechas y « la aguja imanada.

La teoría se explica con facilidad. Como la aguja es muy pequeña y los desviaciones bastante pequeñas para poder suponer que no sale del plano medio del cuadro, colocando este cuadro coincidiendo con el meridiano magnético terrestre; cuando no pasa corriente por ABCDEF el imán tomará su posición de

— 21 —

sexagesimal de tiempo medio que se designe por T.

2.^o Unidad de longitud.—El centímetro que se designa por L.

3.^o Unidad de masa.—La masa de un gramo que se designa por M., conociéndose este sistema de unidades abreviadamente bajo el nombre de sistema C. G. S., rigiendo desde 1881, en que la reconoció el Congreso internacional de electricistas de París.

Para los usos de la práctica, este mismo Congreso prefirió valerse de las unidades electro-magnéticas, que hoy son las únicas casi utilizadas, por más que, según antes indicamos, el paso á las electro-estáticas es fácil; y adoptó como unidades prácticas otras distintas de las teóricas que resultaban tomando como unidad el centímetro-el gramo y el segundo, más cómodas para las aplicaciones y fáciles de transformar en unidades C. G. S. ó teóricas por modificaciones sencillas de los resultados.

Estas unidades prácticas están indicadas en el cuadro siguiente, con sus relaciones á las teóricas. El sistema práctico

¡Cifra enorme y desconsoladora que revela nuestra triste situación y que acusa cuán grandes son las atenciones que nos vemos obligados á satisfacer en el extranjero!

Bien comprendemos que el año 1896 ha sido excepcional por haberse gastado sumas considerables en material de Guerra y Marina, pagadero en moneda extranjera; pero, de todos modos, la principal obligación de carácter permanente es el pago de los intereses de la deuda exterior, aumentado hoy por modo extraordinario con los billetes hipotecarios de Cuba puestos en circulación, cuyos cupones son también á satisfacer en Londres ó París.

En tanto que exista esta necesidad trimestral y fija, tendremos desnivelados los cambios y nos veremos obligados á satisfacer primas de importancia sobre los intereses de nuestra deuda.

A pesar de estos inconvenientes, observados en el terreno de la práctica, hace pocos meses se trataba de levantar fondos en el extranjero con destino á las necesidades de la guerra, y ha sido preciso que se nos negaran, en fuerza de exigencias inadmisibles, exigencias que acusaban un completo desconocimiento de nuestros medios y de nuestras fuerzas, si no iban encaminadas, como es de creer, á conseguir mayor lucro y más crecidas comisiones.

Cuando, desahuciados por los extraños, acudimos á nuestro propio esfuerzo, el éxito conseguido demostró que existen aquí sobrados elementos para todo; que por desconocerlos, no se saca el partido que se conseguiría con una buena dirección llevada con gran fe, exenta de dudas y tiblezas.

Lo acontecido con el empréstito en obligaciones de Aduanas es un ejemplo que los poderes públicos no deben olvidar para ulteriores fines y operaciones que se impondrán en lo porvenir.

Nos encontramos en la actualidad con importantísima deuda flotante; tenemos que satisfacer en ocho años 400 millones del empréstito, debemos acudir al pago de sumas enormes antes de que terminen las guerras de América y Oceanía, y todo hará subir dicha deuda, aumentada con los intereses y con la prima del cambio de lo pagadero fuera de España.

Terminadas las guerras, y quiera el cielo que sea en

breve plazo, debe pensarse en consolidar la deuda flotante, y tal vez se acaricie la idea de unificar todos nuestros fondos á fin de obtener ventajas para el Tesoro público, sin menoscabo de los intereses de los tenedores. Entonces, sin recordar lo pasado, se querrá de nuevo acudir al extranjero en demanda de capitales, y se olvidará que contamos entre nosotros con medios sobrados para efectuar la operación. Actualmente necesitamos poner todos los años en París, Londres y Berlín más de 150 millones de pesetas para los intereses de nuestras deudas exteriores, los que al convertirse en francos, libras esterlinas ó marcos, nos hacen desembolsar unos 188 millones efectivos.

Andando el tiempo, la suma á satisfacer será mayor, y mayor también lo que habremos de pagar por la bonificación del cambio.

Entonces será imposible sufragar carga tan pesada, superior á nuestras fuerzas y enorme para nuestro presupuesto. Si las circunstancias obligan al aumento de tributos y á la disminución de gastos, será tanto como destinar lo más importante de los ingresos al pago de la deuda, dejando indotados los demás servicios y en completo abandono cuanto debe ser objeto de fomento y desarrollo.

La situación sería en este caso insostenible, y el contribuyente español, esforzando su trabajo y su actividad, sólo tributaría para que el capitalista extranjero cobrara buen interés, sin riesgos ni sobresaltos, porque antes de entregar sus fondos habría sabido reclamar, como de costumbre, sólidas y bien saneadas garantías.

Cuando los capitales extranjeros vienen á un país para ponerse al servicio de la industria, del comercio ó de cualquier otro medio de prosperidad, son útiles en extremo, y si se lucran de los intereses que produce el negocio, dejan una riqueza creada, un capital permanente, una materia contributiva, y medios de continuar algo análogo ó parecido que no se había ocurrido explotar; pero cuando los fondos extraños sólo se aplican para cubrir necesidades del presupuesto ordinario ó extraordinario, entonces no se tocan sus ventajas porque no se emplean en el desarrollo de la riqueza, y en cambio salen del país los intereses producidos.

Verificada la consolidación y más tarde la unifica-

— 22 —

equivale á adoptar como unidades fundamentales, en vez de las teóricas L. (centímetro), M. (gramo-masa) y T. (segundo), el segundo, el cuarto del meridiano terrestre (10-7 metros) y la masa 10-11 gramos).

CLASE de cantidad.	Unidad práctica.	Equivalente á unidades C. G. S.
Resistencia.....	Ohm.....	10 ⁹
F. e. m.....	Volt....	10 ⁸
Corriente.....	Ampère..	10-1
Cantidad de electricidad.....	Coulomb.	10-1
Capacidad.....	Far d. .	10-9

Con arreglo al cuadro anterior, si una f. e. m. la dieran medida en unidades

— 23 —

C. G. S. y valiera, por ejemplo, 200 unidades absolutas, su valor en volts sería 200×10^{-8} volts, y del mismo modo otra cualquiera cantidad.

De las tres primeras unidades nos hemos ocupado en el primer capítulo, las dos segundas las indicaremos más adelante.

§ 2.—NOCIONES DE ELECTROMETRÍA

GENERAL

Galvanómetros.— Los galvanómetros son los aparatos destinados á servir en la mayoría de las medidas que se realizan en electricidad, por cuya razón debe ser lo primero de que nos ocupemos.

Todo galvanómetro se compone esencialmente de: 1.º, un cuadro vertical alrededor del que se devana un alambre aislado forrado generalmente de seda ó algodón, constituyendo un *carrete* recorrido por la corriente, cuyos elementos se tratan de medir; y 2.º, una *aguja imana*.

ción de nuestras deudas en interior, el resultado sería muy distinto y menos oneroso para el Erario público.

Los intereses satisfechos quedarían entre nosotros; en lugar de atravesar la frontera para fomentar la riqueza extraña, y si, por una parte, el Estado satisfacía sumas considerables, como no saldrían del país, crearían nuevos elementos de vida económica, y como consecuencia nuevas bases de tributación y de impuesto.

Concretando cuando dejamos apuntado, entendemos que, llegado el momento oportuno, cuando lo permitan nuestras desdichas, debemos pensar en la unificación de nuestras deudas, consolidando la flotante, pero siempre sobre la base de cuantiosa emisión de interior, sin acudir á capitales extranjeros; antes bien, convirtiendo en signo nacional, previos los conciertos necesarios, toda nuestra deuda exterior.

Si los extraños ven alguna utilidad en la negociación que pudiéramos llevar á cabo, acudirán á interesarse en ella sin necesidad de llamamiento; pero nunca podrán exigir que se les pague la renta en su moneda, que tan costosa nos es y que tantos sacrificios nos impone su adquisición.

Nuestro comercio exterior, con no alcanzar las cifras que fueran de desear, produce, sin embargo, la moneda extranjera necesaria para la adquisición de todo aquello que es indispensable buscar en otros países por no producirlo la industria nacional ó producirlo de malas condiciones, y proporciona también lo indispensable para satisfacer los intereses de los capitales que han venido á España y se han empleado en la explotación de diversas industrias, minas y ferrocarriles.

Cumplidas estas atenciones y quedando redimidos de colocar anualmente muchos millones para el pago del cupón exterior, los cambios se nivelarían por sí solos, sin esfuerzo alguno, obedeciendo á la ley económica de la oferta y la demanda.

Esta es nuestra modesta opinión, desenvuelta en los estrechos límites de que podemos disponer, pero que la estimamos hacedera, beneficiosa y conveniente á los intereses españoles.

Antes de realizarse el empréstito de 400 millones en obligaciones de Aduanas, tal vez hubiéramos vacilado en manifestar cuanto dejamos expuesto, temerosos de que se motejara nuestro parecer de utópico é impracticable; hoy, con la enseñanza de lo pasado, bien puede asegurarse que la nación española respondería cumplidamente á todo llamamiento encaminado á vivir de nuestros propios recursos sin acudir á los extraños.

Las naciones más poderosas que tienen sus cambios favorables ó nivelados carecen de deuda exterior, y las que viven por la conmiseración ó la conveniencia de las demás, casi toda su deuda está en manos extranjeras.

El imperio otomano, por ejemplo, no es dueño de su voluntad ni de sus acciones; todos pretenden dirigirle, darle consejos, gobernarle, y ni puede moverse ni ejecutar nada porque no se lo permiten sus acreedores, extraños al país.

Cuando un individuo contrae deudas que no puede satisfacer, se hace esclavo voluntario de su prestador; y cuando los pueblos acuden al extranjero para levantar fondos, quedan á su merced, se menoscaba su personalidad y hasta se lastima un tanto su independencia. Por eso nosotros ambicionamos que España viva de sus propias fuerzas; y así como estamos sosteniendo dos formidables guerras y hemos hecho atravesar los mares á centenares de miles de hombres, creándolo todo en corto plazo, porque de todo carecíamos, y lo hemos realizado sin contar con el apoyo de nadie, antes bien luchando con la malquerencia de unos y con la indiferencia de otros, de igual modo perseguimos la idea de que en el orden económico podamos demostrar nuestro vigor y nuestro valer, rompiendo las cadenas con que nos sujetan los extranjeros apenas nos abren sus áreas.

Eduardo DÍEZ PINEDO

SOBRESTANTES

Según estaba acordado, el pasado domingo visitaron nuestra redacción numerosos sobrestantes de Obras públicas, para constituir la Junta.

Tras breve discusión, en la cual resplandeció el excelente espíritu de concordia que animaba á los asistentes, la Junta quedó constituida en la siguiente forma:

PRESIDENTE

D. Modesto Delgado (representante de Segovia.)

VICEPRESIDENTE

D. Ernesto Andreu.

VOCALES

D. Fernando Santos y D. Manuel Calvache.

SECRETARIO 1.º

D. Joaquín Jiménez.

SECRETARIO 2.º

D. Luis Lerear.

Es la primera vez que la presidencia de la Comisión ha recaído en un Sobrestante residente fuera de Madrid. El vicepresidente, Sr. Andreu, afecto á la jefatura de Madrid, ha denotado en las discusiones suscitadas con motivo de la creación de la Junta que se encuentra animado de los más plausibles propósitos en pró de los intereses de su Cuerpo. Se confía en que la Junta habrá de responder á la ilimitada confianza que en ella han depositado los representantes. Nosotros hemos asistido á las tres sesiones que se han celebrado como meros oyentes, sin intervenir como es natural en las discusiones, y abrigamos la confianza de que la Junta ha de hacer cuanto humanamente sea factible por la unión. Ahora sí, si las provincias no acuden solícitas á apoyar los buenos deseos de la Junta, entonces toda mejora se hará imposible, y ante la general indiferencia la Junta se disolvería.

Vivir para ver.

El Presidente de la Comisión, Sr. Delgado, nos remite desde Segovia la siguiente comunicación dirigida á sus compañeros:

«El Presidente, á nombre de los que componen la Junta directiva de la Asociación del Cuerpo de Sobrestantes de Obras públicas, tiene el honor de dirigirse á todos los compañeros demostrando el más profundo agradecimiento por la alta honra que les han dispensado, ofreciendo han de trabajar incondicionalmente cuanto sus fuerzas alcancen á fin de mejorar la clase.

La presidencia ruega á los asociados se dirijan á los compañeros que conozcan personalmente, haciéndoles ver que la unión del Cuerpo no tiene otro objeto que el de gestionar todo lo que sea útil y el de favorecerlos mutuamente, estrechándonos en lazo de amistad, para que los de las provincias no representadas no vean inconveniente en pedir el ingreso en la Unión.

En breve se dirigirá una circular á todos los indivi-

duos que pertenecen al Cuerpo, para lo cual se desea saber la residencia de un Sobrestante de cada provincia de las que hasta hoy no nos han favorecido.

La correspondencia se dirigirá á Segovia donde tendrán siempre á sus órdenes los compañeros á su afectísimo y s. s.,

Modesto DELGADO

Sobrestante.

INGENIEROS AGRÓNOMOS

REAL ORDEN

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y COMERCIO

Ilmo. Sr.: Vista la instancia promovida por la Asociación de Ingenieros Agrónomos, en solicitud de que si los de esta clase que figuran en la plantilla del Cuerpo y están afectos al Ministerio de Fomento, fueran llamados al del Ministerio de Hacienda para intervenir en los trabajos catastrales y de rectificación de las Cartillas evaluatorias, con arreglo á lo establecido en la Ley de 24 de Agosto último, sólo se les autorice á condición de que queden en situación de supernumerarios.

Y considerando que las razones en que se funda la indicada solicitud son por todo extremo atendibles, pues aparte de ser insuficiente en la actualidad el personal de Ingenieros Agrónomos dependiente de este Ministerio hasta el punto de que hay tres provincias que carecen de funcionario de esta clase y varios de los servicios de enseñanza y de experimentación están confiados á Ingenieros que regentan además otros cargos, es muy de tener en cuenta que la numerosa clase de Ingenieros aspirantes y supernumerarios que esperan colocación verían defraudadas sus legítimas esperanzas, si se autorizara á los de la plantilla del Cuerpo á pasar al servicio de Hacienda conservando no obstante sus puestos en aquella.

S. M. el Rey (q. D. g.) y en su nombre la Reina Regente del Reino, conformándose con lo propuesto por esa Dirección general, ha tenido á bien disponer que si alguno ó algunos de los Ingenieros Agrónomos que tienen puesto en la plantilla del Cuerpo y están, por consiguiente, afectos al servicio de este Ministerio, solicitaran pasar al del Ministerio de Hacienda para ocuparse de los trabajos de que trata la ley citada del 24 de Agosto último, se le otorgue sin dificultad alguna, pero con la condición de quedar en la situación de supernumerario cubriéndose en la forma reglamentaria las vacantes que por este motivo se produzcan.—Lo que trasládase á V. S. para su conocimiento y demás efectos.

Dios guarde á V. S. muchos años.—Madrid 22 de Diciembre de 1896.—El Director general, *M. Quiroga*.—Sr. D. Bernardo Mateo Sagasta, Presidente de la Asociación de Ingenieros Agrónomos.

NOTICIAS

En la Escuela de Artes y Oficios ha empezado á montarse el taller mecánico, destinado á la enseñanza práctica de los peritos mecánico-electricistas.

Realizan el montaje los mismos alumnos, bajo la dirección del profesor de Electrotecnia y jefe del taller de la Escuela D. Federico de la Fuente, auxiliado por el inteligente maestro de taller D. Antonio Tebar.

Los alumnos Sres. Blanco, Cerezo, Módena, Martínez, Torá, Estebanet, Botí y Lorza dirigen con verdadero celo las diferentes cuadrillas de alumnos, todos los cuales trabajan con verdadero entusiasmo.

El taller, del que nos ocuparemos más adelante, podrá sostener dignamente la competencia con los de las Escuelas similares del extranjero.

Por acertada disposición de la Dirección general de Agricultura, se dispone que los Ingenieros agrónomos afectos al servicio de Fomento que sean nombrados por el Ministerio de Hacienda, para la intervención en los trabajos de Catastro y rectificación de Cartillas evaluatorias, quedarán desde luego supernumerarios en el Escalafón del Cuerpo, dando lugar tan significativa medida al ingreso de los excedentes en las vacantes que aquellos produzcan en su Cuerpo.

Muy brillante resultó la función celebrada el 23 del pasado por el Colegio del Santo Angel de la Guarda en el espacioso Salón Romero. Toda reunión de niños resulta simpática porque con ellos está el porvenir de la patria, por que en los niños las alegrías son más sinceras y las risas más sonoras... Más tarde, las dificultades y los desencuentros de la vida van endureciendo sus corazones y no son, de hombres, tan espontáneos para el entusiasmo como en la edad infantil.

Aparte de las poesías clásicas castellanas de Espronceda, el Duque de Rivas, Calderón, Martínez de la Rosa, Harzenbusch y Larmig, y las francesas de Ducis y Delavigne, y aparte también de los trozos de música ejecutados por el sexteto, llamaron particularmente la atención el hermoso discurso y la poesía al alcázar de Toledo, compuesto por D. Diego Suárez Jiménez, director del Colegio; el himno á la madre patria, del propio autor, cantado por los alumnos de segunda enseñanza; el discurso sobre los rayos catódicos, escrito por el catedrático D. Ignacio Suárez Somonue y la sección infantil, letra del Sr. Salvador Carbó.

Ha sido nombrado Director de la Granja de Coruña, el Ingeniero D. Marceliano Alvarez Mufiz.

Muy en breve darán comienzo las oposiciones á la cátedra de Agricultura del Instituto de Zamora.

Figuran como Jueces de este Tribunal los Ingenieros Agrónomos D. Eduardo Abela y D. Ricardo Algarra.

Dicen de Inglaterra que la situación general de las industrias del hierro y del acero es muy satisfactoria.

De Middlesbro avisan la rápida disminución de los «stocks», y la creciente actividad de estas industrias, todo lo cual origina los «rapports» muy favorables del «Board of Trade», aunque las vacaciones de Navidad, debiliten momentáneamente los negocios.

En Bélgica cada semana que transcurre acusa más y más la escasez de fundición. Los precios son extremadamente firmes, y lo mismo en todas los productos laminados.

De Filadelfia telegrafían debilidad en el mercado de aceros. Los compradores se abstienen.

En Cartagena acrece la actividad minera. Minas abandonadas hace mucho tiempo se reaniman y vuelven a la vida del trabajo. Hasta hace poco tiempo la tonelada de mineral de hierro seco se pagaba en Cartagena á 6 shelines 6 peniques con el 50 por 100. Ahora se paga á 11 shelines.

En Almería también hay firmeza en el mercado y animación en el puerto.

En la provincia de Jaén se hacen numerosos registros de minas de hierro, lo mismo que en las de Córdoba y Sevilla, porque el porvenir de este metal parece asegurado.»

(*Revista Minera*, de Linares).

INGENIEROS AGRÓNOMOS

nombrados para la rectificación de Cartillas evaluatorias

SECRETARÍA DE LA COMISIÓN CENTRAL

D. José Rodríguez Sedano.

» Pedro Uget de Resaire.

» José A. de Oteyza.

» Angel Torrejón.

» Eduardo Saavedra.

PROVINCIA DE SEVILLA

Director, D. Eduardo Noriega.

Ingeniero agregado, D. Victor Fernández Alejo.

Jefe de región, D. José M.^a Germán.

Id. » Francisco Esteve.

Id. » Cecilio Benitez.

Jefe de brigada » Andrés Fernández Cuervo.

Id. » Doroteo Relaño.

Id. » Eduardo Fernández Trevijano.

Id. » Enrique Alcaráz.

Id. » Leopoldo Hernández Robredo.

Id. » Esteban Ramón del Hoyo.

Id. » Félix Algar.

Id. » Manuel Talero.

Id. » Manuel Carballo.

Id. » Juan Bernaldez.

Id. » Juan Civantos.

Id. » Ramón Pellico.

PROVINCIA DE CÓRDOBA

Director, D. Marcelino Alvarez Muñiz.

Ingeniero agregado, D. Ramón Vázquez Ródenas.

Jefe de región, D. Antonio Gómez Flores.

Id. » José Fernández Bordas.

Jefe de brigada » José María Santa Ursula.

Id. » José María Alvarez.

Id. » Leopoldo López Medina.

Id. » Luis González Verdejo.

Id. » Manuel M.^a Gayan.

Id. » Alfonso Pérez.

Id. » Vicente Ramos.

Id. » Luis Beneyto.

Id. » José M.^a Fernández Montes.

Id. » Ramón Manzanares.

Id. » Enrique Sánchez Ulloa.

Id. » José M.^a Aranda.

PROVINCIA DE CÁDIZ

Director, D. José Pequeño.

Ingeniero agregado, D. Manuel Gurtler.

Jefe de región, D. Eduardo Nieto.

Id. » Adolfo Virgili.

Id. » Jacinto Ruiz Pérez.

Jefe de brigada » Pablo Rovira.

Id. » Ramiro Muñoz Remisa.

Id. » Miguel Padilla.

Id. » Luis Ardanaz.

Id. » Francisco Menéndez.

Id. » Luis Amorós.

Id. » Ignacio Victor Llano.

Id. » Manuel Hernández Almansa.

Id. » Antonio Quintanilla.

Id. » Luis Niculant.

Id. » Mariano Catalina.

Id. » Juan Artal.

PROVINCIA DE MÁLAGA

Director, D. Federico González Sandoval.

Ingeniero agregado, D. Antonio de Fraola.

Jefe de región, D. Tomás Bisueño.

Id. » Francico Palacios.

Id. » Eduardo de la Sotilla.

Jefe de brigada » Victorino M.^a Muñoz.

Id. » José Vallsy Román.

Id. » Andrés Massanet.

Id. » Agustín Eguía.

Id. » Cayetano Torres.

Id. » Gumersindo Fraile.

Id. » Fidencio Gros.

Id. » Enrique Cremades.

Id. » José Quevedo.

Id. » Ramón Castañer.

Id. » Elías Antón Torregrosa.

Id. » Adolfo Roig.

NOTAS VARIAS

LA DERMATINA

La dermatina es un producto compuesto, que tiene bastante analogía con el caucho y al cual puede reemplazar ventajosamente. Este cuerpo es absolutamente indiferente á la acción de la intemperie, al calor y al

frío, y hasta el aceite mineral que obra tan desastrosamente sobre el caucho.

Puede también con éxito substituir al cuero en la construcción de válvulas de bombas, puesto que no tiene como el último el inconveniente de endurecerse y estropearse al cabo de algún tiempo de funcionar. Algunas casas inglesas, y principalmente la casa Armstrong, se han aprovechado de esta propiedad para reemplazar al cuero por la dermatina en la fabricación de correas; en vista de los resultados obtenidos, puede decirse que la dermatina es de una dureza seis veces mayor que el cuero, sin que se altere por la acción del vapor ni del agua. Su resistencia, según Mr. David Kercaldy, hijo de Londres, es de unos 35 kilogramos por centímetro cuadrado, al paso que los cueros de primera calidad no resisten más que unos 27 kilogramos por metro cuadrado.

Como se ve, la dermatina tiene una resistencia de un treinta por ciento superior á la del cuero.

LLUVIA EXPERIMENTAL

El naturalista belga M. L. Errera ha hecho un experimento muy curioso, reproduciendo el fenómeno de la formación de la lluvia.

Medió de alcohol fuerte de 92 por 100 un vaso cilíndrico, de 20 centímetros de alto por 10 de diámetro, próximamente, lo cubrió con un platillo de porcelana y luego púsole á calentar al baño maria hasta casi la temperatura de la ebullición del alcohol.

En seguida retiró el vaso y sin agitarlo colocólo sobre una mesa. A los pocos minutos, cuando se enfrió el platino, vapores del alcohol empezaron á condensarse, formando verdaderas nubes, claramente visibles, que no tardaron en disolverse en menudas gotitas y en caer verticales con regularidad, en número infinito, sobre el líquido del vaso. De este modo se ve, si no una tempestad, por lo menos una lluvia dentro de un vaso de agua. Medidas con microscopio estas gotitas tienen, por término medio, de 40 á 50 milésimas de milímetro de diámetro, y su caída puede durar cerca de media hora.

A medida que el vaso se enfría, desciende el nivel donde se realiza la condensación, y entonces puede verse sobre la zona de nubes una zona completamente clara. De este modo se tiene en pequeño toda la circulación acuosa de la atmósfera. El líquido que se evapora representa el Océano, lo alto el cielo puro y, entre ambos, las nubes que se resuelven en lluvia.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

OBRAS PUBLICAS

Ingenieros

Han sido trasladados de la provincia de Coruña á la de Oviedo, D. Manuel Gomendio y de Huelva á Sevilla D. Diego Alvarez.

D. Enrique Brockmam y D. Federico Kella, han sido destinados á las provincias de Murcia y Avila, respectivamente.

Ingenieros Aspirantes

Han sido destinados á la provincia de Lugo, D. Manuel Díez Sanjurjo y á la de Oviedo D. Aurelio Sáiz Aránz.

Ayudantes

Ha fallecido D. Eduardo Calixto Martínez y Sáez, que prestaba sus servicios en la provincia de Huelva.

En la vacante anterior ingresará como Ayudante primero, Jefe de Negociado de tercera clase, D. José

Carlos Fusa, que se encontraba en situación de supernumerario.

Ha sido trasladado de la provincia de Huelva á la de Toledo, D. Ricardo Villalba Riquelme.

Ha tomado posesión en la provincia de Ciudad-Real, D. Luis Maria Cejudo.

D. Francisco Castro Ruiz, ha cesado de prestar sus servicios en la provincia de Ciudad Real.

El Ingeniero Jefe de la provincia de Barcelona, ha remitido el certificado de prácticas de D. Miguel Golf y Soler.

Sobrestantes

Han sido nombrados:

Sobrestantes terceros, en práctica D. José Alcazar Criado y D. Pedro Sainz Carlos, siendo destinados á las provincias de Jaén y Guadalajara respectivamente.

Igualmente ha sido nombrado Sobrestante segundo, D. Emilio Iranzo Moscoso.

Ha sido dado de alta en el servicio del Estado y destinado á la provincia de Huesca, el Sobrestante primero, D. Antonio García San Martín.

FERROCARRILES

Interventores

Han sido nombrados Interventores de Sección de tercera clase, D. Francisco Manzano Vigalondo y don Ramón Lacambra Brun.

MONTES

Ingenieros

Han solicitado permuta de sus respectivos destinos D. Diego Pajaron y Parada, que sirve en el Distrito de Jaén, y D. Benigno Colomo, destinado á la Inspección facultativa de la Dirección de propiedades y derechos del Estado.

Ha cesado en el servicio de la Comisión de repoblación de las Dunas de Gerona, el Ingeniero encargado del mismo, Francisco Javier de Ferrer, encargándose del expresado servicio la Jefatura del Distrito de Barcelona, Gerona y Baleares.

MINAS

Ingenieros

Ha sido declarado supernumerario el Ingeniero segundo D. Antonio Burgos y Gómez, que prestaba sus servicios en el Distrito de Madrid, pasando á continuarlos en el Ministerio de Hacienda, con destino al Establecimiento minero de Almadén.

En la vacante anterior, ascenderá á Ingeniero segundo, el Aspirante D. Pedro Pérez Sánchez, que presta sus servicios en el Distrito de Murcia.

Ingenieros Aspirantes

En virtud del movimiento anterior, será nombrado Ingeniero aspirante D. Adolfo de la Rosa y Ramírez.

SERVICIO AGRONOMICO

Agricultura

Ha sido nombrado Profesor de la asignatura de «Microscopia y Patología vegetal» en la Escuela general de Agricultura, el Ingeniero agrónomo, D. Leandro Navarro, en la vacante producida por defunción del señor Ascárate.