

tervalo en otros dos,  $\alpha$  podrá quedar comprendido en el primero ó en el segundo de ellos; pero si estuviera todavía en el primero, no siendo igual á  $\alpha$ , se podrá al cabo de  $r_1$  divisiones dejarlo contenido en un segundo intervalo.

Dentro de este segundo intervalo  $\alpha$  quedará también más cerca de un extremo que del otro y pertenecerá, por consiguiente, al primero ó al segundo de los intervalos que se formen á la primera nueva división. En las divisiones sucesivas  $\alpha$  podrá seguir ocupando intervalo del mismo nombre, pero sólo durante un número  $r_2$ , finito, de divisiones.

Si la aproximación se prolonga indefinidamente, repitiendo las mismas consideraciones, llegaremos á obtener una serie infinita de valores enteros.

$$r_1, r_2, r_3, \dots, r_n, \dots$$

divisible en dos clases, según que correspondieran á casos en los que  $\alpha$  permaneciera en primeros intervalos ó á los casos contrarios. La serie clasificada de los  $r$  y los valores iniciales  $\alpha$  y  $b$  determinarían por completo al número  $\alpha$ .

PEDRO M. GONZÁLEZ QUIJANO.

(Continuará.)

## LA LÁMPARA DE PENTANO <sup>(1)</sup>

II. Comprobación de lámparas.—2. Gabinete fotométrico. Ventilación. Aparatos.—3. Preparación de las lámparas.

(CONTINUACIÓN)

### 2. GABINETE FOTOMÉTRICO.—VENTILACIÓN.—APARATOS.

El gabinete fotométrico utilizado hasta ahora tiene 7,90 metros de longitud por 3,70 metros de ancho, y se ventila artificialmente con aire templado que conducen unas tuberías. La ventilación ordinaria no conservaría el aire suficientemente puro si los gases procedentes de la combustión del pentano se esparcieran libremente en el gabinete, razón por la cual se coloca sobre la lámpara una chimenea de 0,60 metros de diámetro en comunicación directa con uno de los tubos de la ventilación; el resultado que se obtiene es completamente satisfactorio, tanto que no se ofrecía variación alguna en la potencia luminosa de las lámparas después de haber funcionado algunas horas, por efecto de la alteración de la composición del aire. En circunstancias ordinarias se ventila el gabinete por completo una vez cada hora por lo menos.

El gabinete fotométrico está situado en un ángulo del edificio, á cuya circunstancia se atribuyó la causa de algunas corrientes de aire que perturbaban el funcionamiento regular de la lámpara y cuyos efectos se han evitado posteriormente con la colocación de tres cortinas verticales perpendiculares entre sí, y á veces con cuatro colgadas de un bastidor de madera que tiene  $0,90 \times 0,60$  metros de base por 0,90 metros de altura, las cortinas no llegan hasta el suelo, queda por debajo de su borde inferior un espacio libre de unos 15 centímetros, por el cual penetra el aire que rodea á la lámpara sin perturbar á la llama ni á la corriente de aire que la alimenta directamente. Esta disposición de cortinas se adoptó después de haber ensayado otras va-

rias, con las que se observó que los valores fotométricos obtenidos eran algo distintos, por regla general, de los correspondientes al caso en que se experimentaba sin cortinas, aun cuando la pureza del aire del recinto no sufriera la más pequeña alteración.

En algunos ensayos especiales se determinó la cantidad de  $\text{CO}_2$  contenida en el aire con el refractómetro de Zeiss. La humedad atmosférica se medía periódicamente con dos psicrómetros Assmann y la presión con un barómetro de mercurio. Más adelante se exponen los cálculos detallados de la humedad y las correcciones correspondientes.

El banco fotométrico empleado es el corriente en el Bureau of Standards, con la disposición Lummer-Brodhum para observar los focos luminosos, y con el aparato registrador de lecturas (1). En todos los trabajos de precisión se ha empleado el método de sustitución con intensidad constante sobre el disco, que consiste en colocar una «lámpara de comparación» en el fotómetro á distancia invariable del carro, y al otro lado de éste los patrones eléctricos y las lámparas de pentano, alternativamente, para hacer las lecturas en la escala.

### 3. PREPARACIÓN DE LAS LÁMPARAS.

Antes de colocar la lámpara en el fotómetro se mira por la parte superior de la chimenea en dirección del mechero para asegurarse de que ocupa la posición debida, y antes de encenderla se colocará siempre el calibre que sirve para situar el borde inferior de la chimenea á 47 milímetros del mechero, cuando está fría; rara vez es necesario repetir esta operación, aunque algún movimiento se produce siempre por los enfriamientos y calentamientos inevitables que tiene que experimentar la lámpara.

La lámpara se ha de colocar sobre el banco de manera que su chimenea sea vertical, sin dar gran confianza á las indicaciones de la plomada á ella unida; es preferible pasar una plomada por la chimenea y comprobar con ella si el centro de su base superior y el del mechero están en la misma vertical. La situación de la lámpara será la necesaria para que el centro de la llama y el del disco del carro estén al mismo nivel. Las instrucciones de la Gas Referees prescriben que la base inferior de la chimenea y el centro de dicho disco se coloquen á la misma altura, porque así la iluminación del segundo sigue la ley de la inversa de los cuadrados con más aproximación que si la lámpara está más alta. La situación anterior es la que recomienda el American Gas Institute para la determinación de la potencia luminosa de los mecheros de gas, y ha sido adoptada por el Bureau of Standards para evitar confusiones.

El eje del fotómetro ha de pasar por el tubo de aire, por el centro del mechero y por el de la chimenea; algunas veces, sin embargo, y á petición de los interesados, se le da un giro de  $90^\circ$ , lo cual no influye de una manera sensible en los valores de las lámparas que se han estudiado; tanto en un caso como en otro se colocará la chimenea de manera que la luz procedente de la ventana cerrada con mica no llegue al disco del carro, ni á la lámpara patrón ni al tubo por el que desciende el pentano.

Las distancias de la lámpara se miden desde el centro del mechero. La que hay entre éste y el disco del carro es casi siempre un metro, y para que sea así efectivamente se ha adoptado el sistema seguido en Inglaterra, que consiste en apoyar los extremos de una varilla metálica en el mechero y en el frente de aquel ca-

(1) G. W. Middlekanff, *Bulletin*, 7, pág. 18, 1910.—*Electrical World*, 56, pág. 153, 21 Julio 1910.

(1) Véase el número anterior.

ro, varilla que tiene la longitud necesaria para que cuando eso se hace, la distancia entre centro de mechero y disco sea precisamente un metro; entonces se hace una señal en el papel del aparato registrador.

La distancia de la lámpara patrón se escoge de tal manera,

que la de pentano haya que situarla cerca de la línea antes señalada, y es con relación á ésta como se determinan las distancias de la segunda al disco en cada observación.

Ω

(Continuad.)

## **Echegaray y Torres Quevedo.**

La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha celebrado una solemne sesión en honor de su Presidente, don José Echegaray, con motivo de celebrar éste el L aniversario de su ingreso en la docta Corporación, habiendo honrado el acto, con su presencia, S. M. el Rey.

Poco antes de la hora anunciada llegaron á la Academia los Ministros de Instrucción pública y Fomento y muchos Académicos.

A las tres de la tarde llegó, en automóvil, S. M. Don Alfonso, que vestía uniforme de Capitán general.

Después de saludar el Monarca afablemente á todos los que fueron á recibirle á la entrada del edificio, y de darle el Sr. Arrillaga la bienvenida en nombre de la Corporación, el Rey, con las personas citadas, subió al piso principal del edificio.

La sala de actos estaba severa y majestuosamente adornada, y llena en su totalidad.

El Rey presidió el acto, teniendo á su derecha al Ministro de Instrucción pública, y á su izquierda al Sr. Echegaray.

Abrió la sesión Don Alfonso XIII, diciendo que el objeto de la misma era el de entregar al Sr. Torres Quevedo el premio Echegaray y celebrar el L aniversario del ingreso en la Academia de su digno Presidente, D. José Echegaray.

Acto seguido concedió la palabra al Sr. Arrillaga, quien dió lectura de un notable trabajo enalteciendo al Sr. Torres Quevedo, cuyas investigaciones científicas y profundos estudios le habían hecho acreedor á tal homenaje.

El Rey hizo entrega del premio al Sr. Torres Quevedo, y concedió á éste la palabra.

El Sr. Torres Quevedo leyó el siguiente discurso:

«Señor:

»No encuentro palabras para expresar los sentimientos que me embargan, ni intento pintaros mi gratitud por la honra que esta medalla simboliza, ni el hecho que á mis ojos la avalora de recibirla de manos de S. M. y el ver en ella mi nombre unido al nombre glorioso de Echegaray.

»Me han juzgado mis compañeros con extraordinaria benevolencia y me han devuelto la tranquilidad de espíritu otorgándome una tan señalada distinción cuando yo temía incurrir en sus censuras por la insignificancia de mi labor académica; comprendieron sin duda que no he pecado por falta de voluntad.

»El Sr. Arrillaga acaba de decir que soy inventor, y eso es cierto, aunque al nombre de inventor acompañe en su discurso alabanzas injustificadas que sólo la ocasión y una entrañable amistad de cuarenta años pueden excusar. Pero, en suma, si se suprimen los adjetivos, totalmente infundados, y se rebajan los otros en aquello que sea de razón, siempre quedará el hecho innegable: soy inventor, no soy hombre de ciencia.

»Figuran sin duda los inventores en las milicias científicas, pero no figuran en el ejército regular; son guerrilleros, sin gran-

des conocimientos teóricos. Moviéndose en un terreno muy limitado cuyos accidentes todos les son familiares, guiándose por intuiciones, procediendo aisladamente y por sorpresa, consiguen á veces colaborar con éxito en la campaña, pero su mismo aislamiento les aleja de toda disciplina, no practican la obediencia necesaria para someter á sus actos una dirección superior, ni logran aquella autoridad que se adquiere en la costumbre del mando. Por eso no pueden lucir los entorchados ni tienen puesto propio en el Estado Mayor general.

»Así me veía yo en esta docta casa, ocupando inútilmente un lugar, sin tomar parte apreciable en sus tareas científicas. La Academia, sin embargo, ha querido olvidarse de mis deficiencias para pensar sólo en algunos resultados que con esfuerzos de constancia he obtenido.

»Al premiarme parece que me autoriza y casi me invita á persistir en mi labor, y en este punto prometo que he de darle satisfacción cumplida. Mientras las fuerzas no me abandonen, seguiré en el Laboratorio de Automática trabajando con ahínco para contribuir, aunque sea muy modestamente, al progreso de la Patria.»

El Secretario Sr. Arrillaga pronunció después breves palabras para dar cuenta del homenaje que los compañeros del señor Echegaray tributan á su Presidente para conmemorar sus bodas de oro con la Academia.

«A tal fin—dijo—han determinado aquéllos ofrecerle una medalla igual á la que el 11 de Marzo de 1866 recibió, sin más diferencia que la de una sencilla dedicatoria que junto á su noble pecho exprese esa veneración para él. Señor: dignese V. M. imponérsela, prestándola así todo el valor que quisiéramos darle y que sólo puede adquirir pasando por vuestras reales manos.»

Tomó el Monarca la nueva medalla, imponiéndola al insigne sabio español entre una calurosa ovación, y de pie el Monarca, y en pie cuantos asistían al acto, pronunció el Rey las siguientes palabras:

«Señores: En una sola y hermosa solemnidad, realiza esta Academia dos grandes actos de justicia: Premiáis en D. Leonardo Torres Quevedo el fecundo esfuerzo de un talento en plenitud de acción, es decir, estimuláis con el honor rendido á este insigne español, no sólo la continuidad del personal esfuerzo, sino el espíritu de una juventud que, entristecida por el dolor de esta hora, acaso llegue á decaimiento en el trabajo; honráis en D. José Echegaray casi el genio de todo un siglo, en cuanto este período tormentoso, pero lleno de tantas cosas grandes y de tan nobles ansias, tuvo de humanitario para la vida, de audaz y emprendedor para la Ciencia, de renovador para el Derecho, de inquietud generosa para el alma del pensador y del artista.

»Torres Quevedo, es hoy el guía; Echegaray, es el monumento ejemplar, destacado de su tiempo y levantado sobre una cumbre dominadora, desde la cual su vida, iniciada en el severo recogimiento de la cátedra, movida después por el oleaje de la tribuna y los asaltos de la elocuencia, despertada más tarde entre los números que razonan sin voz y las pasiones humanas que van clamando sus dolores, sus dudas, sus tormentos de negaciones ó