

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

BOLETÍN

AÑO DE 1895.

Madrid 30 de Agosto.

Núm. 24.

INFORME INTERESANTE

MENCIONADO EN EL ANTERIOR RESUMEN
DE ACTAS SOBRE UNA MÁQUINA
PARA RESOLVER ECUACIONES

(Continuación.)

Prevía una preparación especial de las ecuaciones, Kempe, en 1873, intentó construirlas (1) por medio de un polígono de varillas articuladas. Para ello empieza por sustituir á la incógnita un coseno arbitrario, y después transforma las potencias de ese coseno, por medio de fórmulas conocidas, en cosenos de los arcos múltiplos, cada uno de ellos multiplicado por un factor constante, función de coeficientes de la ecuación dada. De este modo cada término de la transformada se puede considerar como la proyección sobre un eje de una longitud conocida, que forma con dicho eje cierto ángulo. El aparato dispuesto para utilizar esta propiedad se compone de varillas que se pueden graduar á la longitud que se quiera, y enlazadas de modo que todas formen entre sí ángulos siempre iguales, aunque variables; y así, al poner en movimiento la primera, todas las demás van tomando las posiciones que les corresponden para representar por sus proyecciones respectivas sobre el eje los diversos térmi-

nos de la ecuación, cada una de cuyas raíces angulares conduce á una posición en que la proyección de la resultante del polígono es igual al término conocido.

El cristal cuadrículado del capitán Lill, cuyas aplicaciones ha amplificado nuestro compañero el Sr. Echegaray, (1) ofrece alguna analogía remota con este sistema, por cuanto la incógnita es una línea trigonométrica, se ha de trazar para determinarla un polígono, y la resultante de este polígono ha de ser igual á una línea dada; pero realmente dicho artificio no constituye propiamente una máquina, porque su aplicación exige un trazado geométrico, y la cuadrícula constituye un modo muy inexacto de proceder.

No hay para qué detenerse en enumerar otros aparatos de aplicación más restringida, como el cuadrilátero articulado de Saint-Loup para resolver ecuaciones de tercer grado (2), ó los destinados á resolver grupos de ecuaciones determinadas de primer grado. A este fin se han aplicado algunas de las combinaciones antes descritas. Guarducci, por ejemplo (3), emplea los generadores de su aparato diversamente combinados; Thomson (4) las varillas girato-

(1) V. *Philosophical Magazine*, vol. XXI, página 241.

(1) *Revista de Obras públicas*, 1867.

(2) *Comptes rendus*, 1874, 2.^a sem.

(3) *Memoria citada*.

(4) *Proceedings of the R. S.*, vol. XXVIII, 1878.

rias enlazadas con cordones; y el mismo Guarducci un conjunto de palancas con pesos.

La relación que precede, tal vez sobrado difusa, es necesaria para hacerse cargo del estado de la cuestión en el momento en que la Academia tiene que dar dictamen sobre un nuevo invento de este género.

El Ingeniero de Caminos D. Leonardo de Torres y Quevedo ha solicitado del Gobierno algún auxilio para poder estudiar en el extranjero un presupuesto detallado del coste de una máquina de su invención para resolver las ecuaciones numéricas de todos los grados; y la Dirección general de Instrucción Pública ha remitido á informe de esta Academia dicha solicitud, con la Memoria y dibujos que la acompañan.

La nueva máquina tiene por objeto producir de una manera continua y automática los valores sucesivos por que va pasando un polinomio racional y entero, á medida que la variable crece ó disminuye; y en este concepto podría denominarse *generador de polinomios*.

Tres órganos esenciales componen la nueva máquina, á saber: el generador de cantidades, el generador de monomios, y el generador de sumas; cada una de las cuales merece examen separado y detenido.

El Sr. Torres empieza en su Memoria por discutir cuál es la escala ó modo de representación que conviene á las cantidades, sean datos ó resultados; y, teniendo presente que todo aparato de proceso continuo tiene un límite de aproximación, dependiente de la posibilidad de hacer la graduación material, busca la ley de esta graduación cuyo error relativo sea constante, encontran-

do, como es natural, que esta ley es el logaritmo.

La escala logarítmica presenta además la ventaja de que, poniendo la graduación, de uno á diez, de modo que ocupe toda la circunferencia de una rueda, se tienen en esa extensión todas las mantisas posibles, y basta añadir ó quitar un número entero de circunferencias para obtener las características sucesivas, crecientes ó decrecientes. Por tanto, si á una rueda, graduada como queda dicho, se añade un contador de vueltas, las cifras del contador serán las potencias de diez, por las cuales habrá que multiplicar el guarismo indicado en la rueda, ó, lo que es lo mismo, el número de lugares á derecha é izquierda que se ha de correr la coma de los decimales. Pero como, para apreciar las cantidades con pequeño error relativo, sería preciso dar á la rueda un diámetro muy grande, el autor emplea un cilindro, en cuya superficie marca la graduación sobre una hélice que da cierto número de vueltas, teniendo cuidado de indicar, con un sencillo mecanismo, en cuál de las espiras se debe leer la graduación. Esta pieza recibe del autor el nombre de *pletómetro*; pero parece más exacto y adecuado llamarla *aritmóforo*, pues su oficio es sólo llevar los números de la escala.

El empleo de los logaritmos conduce á convertir en sumas las operaciones necesarias para formar los monomios, y el Sr. Torres aplica á este objeto los trenes epicicloidales. Una de las dos ruedas paralelas del tren está fija al aritmóforo y la otra recibe el movimiento de una rueda especial, cuyo giro engendra los valores sucesivos que se dan á la incógnita.

(Se continuará.)