

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

BOLETÍN

AÑO DE 1895.

Madrid 10 de Agosto.

Núm. 22.

A continuación empezamos á publicar una notable Memoria sobre Máquinas algébricas, escrita por nuestro compañero D. Leonardo Torres, cuya Memoria va precedida de un interesante informe de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, redactado por el sabio Ingeniero don Eduardo Saavedra.

INFORME INTERESANTE ⁽¹⁾

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

La fuerte tensión de inteligencia que exigen los cálculos aritméticos, á poco prolongados que sean, ha excitado constantemente á buscar medios de aliviar la fatiga del operador, evitando al paso ocasiones de equivocarse. El cálculo gráfico, nacido en la aplicación del Álgebra á la Geometría, y brillantemente desenvuelto con los nuevos medios que proporciona la Geometría Superior, ha realizado un progreso indudable, sobre todo en la resolución de muchas cuestiones de Mecánica; pero aun así, y á pesar de la elegancia de los procedimientos y de la claridad de los resultados, es preciso conocer que no se llega por su empleo á obtener siempre, ni una precisión suficiente, ni

toda la rapidez y desembarazo que son de desear.

Incesante ha sido la tarea de investigación en este sentido; y la de enumerar cuantos recursos y artificios se han puesto en práctica ó se han imaginado simplemente, sería interminable; pero todos se comprenden en uno de los cuatro grupos que podrían denominarse aritmético, geométrico, estático y cinemático.

Los medios puramente aritméticos se reducen á coleccionar valores, previamente calculados, de las funciones de mayor uso, formando así tablas de productos, de intereses compuestos, de logaritmos, de líneas trigonométricas, de funciones elípticas, de fórmulas astronómicas, y otras varias de común manejo.

Permite la aplicación de la Geometría reemplazar las tablas por los abacos, representativos de fórmulas correspondientes, cuya construcción se simplifica con el empleo de las anamorfosis y de las propiedades de las figuras correlativas (1). El uso de los abacos es de gran provecho y comodidad en la práctica de los servicios técnicos, donde se ha de hacer repetidas veces el cálculo de una fórmula con datos muy variados, aunque comprendidos

(1) *Anuario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.—1895.

(1) Véase *Monographie*, par Maurice D'Ocagne. Paris, 1891.

dentro de ciertos límites; pero no es aplicable al problema general de resolver las ecuaciones superiores al cuarto grado, no obstante los esfuerzos intentados por Lalanne (1), el gran propagador del sistema. Sólo las ecuaciones de tres términos pueden, en general, caber en un abaco; y de tal puede calificarse el instrumento propuesto por Cunningham (2) para resolver las ecuaciones trinomias. Este aparato se compone de un plano en que están previamente trazadas parábolas de diversos órdenes, y un semicírculo graduado, transformado por la anamorfosis, cuya aplicación sobre el plano determina el valor de las raíces sobre el eje de abscisas.

Nada de esto llega al *desideratum* de substraer totalmente la inteligencia al trabajo material del cálculo; pues lo que se persigue es hallar un medio material de obtener los resultados una vez conocidos los datos.

Las máquinas calculadoras han de estar dispuestas de tal suerte que, colocando en ciertas posiciones las piezas que correspondan á las cantidades conocidas del problema, el mecanismo por sí solo ejecute todas las operaciones convenientes para que las cantidades buscadas, ó incógnitas, aparezcan en los sitios oportunos.

Para conseguir este objeto, algunos matemáticos ilustres han querido utilizar las leyes de la estática, aplicándolas desde luego á la resolución de las ecuaciones numéricas. Si se mira cada coeficiente como expresión de la medida de un peso, y cada factor variable como un brazo de palanca, la ecuación

dada representará el equilibrio de rotación de dichas fuerzas alrededor de un punto, y no habría más que buscar el medio de que los diferentes brazos de la palanca correspondan á las diferentes potencias de la incógnita.

Berard, en 1810 (1), ideó para ello labrar en un tablero vertical cierto número de ranuras, en forma de parábolas de diversos grados, que sirvieran de guías para que, al bajar horizontalmente una palanca, se colocaran en sus brazos los pesos iguales á los coeficientes respectivos, de modo que siempre fueran las distancias al punto de apoyo las mismas potencias de la altura descendida por dicha palanca; y á los valores de la incógnita correspondían entonces las posiciones de equilibrio de los pesos dados alrededor del punto de giro.

Lalanne, que ya en 1839 había construido una especie de romana (2) para calcular términos medios, propuso al año siguiente algunas mejoras en la balanza algebraica de Berard (3) con el fin de remediar las dificultades que ofrecía el aparato hacia los límites de su carrera; y, últimamente, el profesor Boys ha inventado (4) un sistema de palancas paralelas, distribuidas en dos grupos, uno fijo y otro movable, y lanzadas mutuamente por medio de hilos, de tal modo que el equilibrio se establece en cuanto cada uno de los brazos horizontales iguales de todas estas palancas equivale á una raíz de la ecuación, aumentada en una unidad.

(Se continuará.)

(1) *Comptes rendus des Séances de l'Ac. des Sc.*, 1810, 2.º sem.

(2) *Philosophical Magazine*, t. XXI, 1886.

(1) *V. Comptes rendus*, 1810, 2.º sem.

(2) *V. Comptes rendus*, 1839, 2.º sem.

(3) *Ibidem*, 1840, 1.º id.

(4) *Philosophical Magazine*, vol. XXI, Londón, 1886.