

Considera este sistema como enteramente inadecuado á las apremiantes necesidades de la India; como supliendo las que no se sienten en vez de quitar verdaderos obstáculos y como gastando en pocas millas de rápido y costoso tránsito sumas que pudieran recubrir los llanos de la India para equilibrar la desigualdad de precios que hoy existen entre la costa y el interior.

Los Estados-Unidos es la nacion que hoy cuenta con mas ferro-carriles. Cada año los aumenta 2.000 millas por término medio. La longitud abierta al tráfico público asciende á 15.510; 2.194 fueron construidas en el último año, aprovechándose las compañías del estado del numerario al comenzar el año para avanzar las obras, si bien después tuvieron mas dificultad en continuar las líneas comenzadas. Han recibido ya la sancion para su ejecucion 25.000 millas, y quedan aun 9.500 que terminar de las empezadas. Se reputa que el tráfico de estas vías rinde un 7 por 100 de los gastos.

Londres 2 de marzo de 1854.

ARTURO DE MARCOARTU.

ARITMÓMETRO.

MÁQUINA PARA CALCULAR, INVENTADA POR MR. THOMAS, DE COLMAR.

Hemos examinado el aritmómetro ó máquina aritmética de Mr. Thomas, y nos parece oportuno dar á nuestros lectores una idea de su ingeniosa disposicion.

Tiene por objeto ejecutar mecánicamente las operaciones fundamentales de la aritmética, y es tan notable la sencillez de su mecanismo, la exactitud y rapidez con que opera, la facilidad de su manejo, y hasta la elegancia y belleza como objeto de arte, que merece el primer lugar entre los diversos aparatos ideados con el mismo fin, y debe colocarse á la altura de los inventos mas ingeniosos y útiles. Sabemos que ha costado á su autor largos años de estudio y de tanteos para llegar á obtener la perfeccion con que ahora le presenta, y no lo dudamos después de haber visto su mecanismo, del que procuraremos hacer una ligera descripcion.

Un cierto número de cilindros horizontales paralelos entre sí pueden girar simultáneamente al rededor de su eje dirigidos por un mismo árbol ó varilla, mediante unos engranajes en ángulo recto, é imprimiendo al árbol su movimiento de rotacion por medio de una manivela. A cada cilindro corresponde un piñon colocado sobre un eje particular paralelo al del cilindro y fuera del mismo: este piñon puede correr á lo largo de su eje y ser colocado fácilmente en el punto que convenga, por medio de un boton que se mueve entre una ranura practicada en la plancha de metal que cubre el mecanismo y sirve de papel, digámoslo así, para ejecutar las operaciones, según iremos viendo. Cada cilindro tiene en su superficie nueve canaladuras que forman otros tantos rebordes salientes, cuya longitud variable de una á otra está escalonada numérica y uniformemente. El piñon que acabamos de indicar, correspondiente á cada cilindro, engrana con estos rebordes; pero según la posicion en que se coloque y á causa de la desigual longitud de los mismos, puede verificarse el engranaje con distinto número, según convenga, hasta una cierta posicion correspondiente á la parte lisa del cilindro, en la cual no engrana. Puede tomar cada piñon diez posiciones, de cero á nueve, correspondiendo cada una á igual número de rebordes, y la cifra que indica la posicion respectiva está escrita en el borde de dicha ranura. Nótese lo ingenioso de esta disposicion, que constituye un engranaje en que el número de dientes varia á voluntad.

Al estremo de cada eje de los piñones móviles hay otro tijo que comunica el movimiento y hace girar un cuadrante numerado de cero á nueve, y cuyas cifras en la rotacion aparecen sucesivamente en una abertura practicada en una plancha ó regla de metal á la que está unido. Estos cuadrantes pueden girar de derecha á izquierda ó al revés: en el primer caso, presentan los números aumentando de cero á nueve, y en el segundo inversamente. Para verificar este cambio hubiera bastado con girar la manivela en

uno ú otro sentido, pero el autor, encontrando inconvenientes prácticos en este medio, ha dispuesto un mecanismo de manera, que siendo constante la direccion del movimiento de la manivela, se cambie el de los cuadrantes, y este mecanismo se pone en juego por medio de una palanca terminada en un boton indicador, que se coloca convenientemente en su posicion, y está colocado en la plancha superior de las ranuras. La segunda plancha, ó mas bien regla de metal en que están practicadas las aberturas para leer los números de los cuadrantes, puede ocupar diversas posiciones corriendola á derecha é izquierda, y en este movimiento lleva consigo estos mismos cuadrantes haciéndolos avanzar ó retroceder, y recibir el movimiento, según convenga, de distinto piñon.

Hay, en fin, un mecanismo accesorio, notable como todos por su sencillez, para colocar instantáneamente en cero todos los cuadrantes, cuando se ha terminado una operacion.

Tal es la disposicion de la máquina sin entrar en la minuciosa descripcion que exigirían los detalles: ensayemos ahora explicar su modo de obrar y la aplicacion á las diversas operaciones aritméticas.

Sea cualquiera, cinco por ejemplo, el número de cilindros y por consiguiente de piñones, ranuras y cuadrantes. Supongamos que estos se hallan colocados en cero y que los piñones móviles se fijan en una posicion cualquiera por medio de los botones y de la cifra escrita en las ranuras, de manera que á contar de izquierda á derecha, que es el orden de lectura, el primer boton indique, por ejemplo, la cifra 1, el segundo la 3, el tercero 4, el cuarto 6 y el quinto 8, ó sea, leyendo unidos estos números, la cantidad 13.468. Si se dá una vuelta á la manivela, cada cuadrante girará y avanzará un espacio correspondiente al número de dientes que engranen de su piñon y cilindro respectivo, de manera que el primero avanzará un solo paso ó número y presentará la cifra 1, pues su cilindro engrana en un solo reborde; el segundo 3, el tercero 4, el cuarto 6 y el quinto 8, y por consiguiente aparecerá escrito uniendo los números que presentan los cuadrantes en las aberturas de la regla de metal, el 13.468, que para abreviar llamaremos N. Ahora bien, si los cuadrantes en vez de estar colocados en cero marcan una cantidad cualquiera N', aparecerá, dada la vuelta de manivela, N'+N, pues que evidentemente á cada cifra de los cuadrantes se añadirá por su avance la que espresa cada piñon en la ranura. Si se varia la posicion de estos de manera que marquen otra cantidad N'', dando otra vuelta de manivela resultará la cantidad N+N'+N'' y así sucesivamente. Véase, pues, una idea de ejecutar la adición que fácilmente se comprende, añadiendo que por medio de un mecanismo se tiene en cuenta el aumento que corresponde á un cuadrante cuando la suma de las cifras que en el anterior se ejecuta, pasa de nueve.

Si los cuadrantes girasen en sentido contrario, en vez de añadirse las cifras que ellos marcan á las de los botones, se restarian estas de las primeras, de modo que teniendo escrito el número N', obtendríamos N'-N á la primera vuelta de manivela. Para este efecto basta colocar convenientemente el boton indicador, que según hemos dicho antes sirve para cambiar la direccion del movimiento de los cuadrantes. Las dos posiciones de este indicador, una relativa á la adición y otra á la sustraccion, están escritas para evitar un error en la plancha que cubre el aparato.

Veamos ahora respecto de la multiplicacion. Si se escribe el mismo número en los cuadrantes y en las ranuras, dando una vuelta de manivela resultará N+N ó 2N; si damos una segunda, tendremos 2N+N ó 3N, y así sucesivamente. Hé aquí la multiplicacion cuando uno de los factores es de una sola cifra; la dificultad está cuando ambos constan de un cierto número. Pero toda multiplicacion resulta de la suma de los productos parciales del multiplicando por cada cifra del otro factor; basta, pues, que verificando estos productos, la máquina, que sabe sumar, los adicione. A este efecto, los cuadrantes están colocados en la regla móvil de que hemos hablado, la cual después de obtener el primer producto parcial, se corre un lugar á la derecha antes de girar la manivela para hallar el segundo: este, añadido al primero, se corre igualmente

otro lugar antes de obtener el tercero, y así sucesivamente.

Estas operaciones se ejecutan con la mayor rapidez; los giros de la manivela especialmente, son instantáneos.

Supongamos que se trata de la division. Se escribe el dividendo en la regla y el divisor en las ranuras, y se coloca el boton indicador en la posicion correspondiente á sustraccion. Observemos ahora que el cuociente, resultado de la operacion, proviene de una serie de sustracciones, cada una de las cuales produce una de sus cifras que indican las veces que el divisor está contenido en cada parte del dividendo. Colocando, pues, la regla móvil conveniente para hacer corresponder el divisor con una parte del dividendo, se ejecutan una, dos ó mas sustracciones, tantas cuantas dicho divisor esté contenido en la parte tomada del dividendo; es decir, se da una, dos ó mas vueltas de manivela, y el número de ellas será una primera cifra del cuociente. En los cuadrantes quedará escrito el residuo de esta division parcial, y se podrá continuar operando del mismo modo para obtener una segunda cifra y así sucesivamente.

Vemos, pues, que la máquina ejecuta fácilmente las cuatro operaciones elementales, y por consiguiente sirve para auxiliar cualquiera operacion de cálculo.

La utilidad del aritmómetro es manifiesta en las grandes multiplicaciones y divisiones, no solamente por el tiempo que economiza operando con suma velocidad, sino porque evita el trabajo de imaginacion. Cualquiera comprenderá lo inconveniente que es al practicar un estudio de cálculos, distraer las ideas con las operaciones materiales de la aritmética. El gasto de imaginacion que se consume, digámoslo así, resulta en perjuicio del estudio principal, y por otra parte es poco á propósito para la felicidad de los resultados el estado del calculador, que tiene fijas sus ideas y reflexiones en el objeto principal de su trabajo. No se podrá tampoco dudar de la ventaja que la máquina presenta trabajando el tiempo que se quiera ó sea necesario, al paso que el mas diestro operador fatiga bien pronto su imaginacion.

Creemos por lo tanto de gran utilidad la adquisicion del aritmómetro para las oficinas, establecimientos ó particulares, que por la naturaleza de sus trabajos pueden hacer aplicacion. Es digno además de obtenerse como objeto notable del arte y de curiosidad, y creemos que si su coste estuviera al alcance de todos, seria indudablemente de un uso general.

La tarifa de precios establecida por la sociedad que explota la invencion, es como sigue:

La máquina de diez cifras ó sea la que puede dar un producto de cinco en cada factor.	250 francos.
La de diez y seis cifras.	500
De igual número, de lujo.	1000
Se proporcionan mayores segun los pedidos.	

Terminaremos esta ligera esposicion sobre el aritmómetro, manifestando que varios establecimientos de esta corte han dispuesto su adquisicion: sabemos de algunos, entre ellos el ministerio de Fomento, la direccion general de ingenieros militares, el instituto industrial, la administracion militar y el ferro-carril de Almansa. Asimismo se halla adoptado en Francia en varias oficinas del estado y de particulares.

F. C.

NOTICIAS VARIAS.

Uno de nuestros colegas se ha ocupado en estos dias de dos sueltos publicados en el anterior número de la *Revista*, y que le han merecido la calificacion, el uno de cándido y el otro de incompleto. Mucho sentimos no estar de acuerdo con nuestro colega en este asunto. Para noticiar que los pliegos de condiciones del camino de hierro del Norte habian sido propuestos por la junta consultiva al gobierno, no era preciso decir que aquella opinaba que el túnel de Guadarrama se podia hacer en cua-

tro años; ademas de que esta opinion de la junta era cosa prevista de todo el mundo, pues no era de esperar que desde diciembre del año pasado, á mayo del presente, hubiere variado de opinion. Respecto de la *candidez* y *buena fé* de la *Revista*, diremos á nuestro colega que estamos autorizados para asegurar al público que es completamente falso que hayan tomado parte en la polémica sobre los trazados Avilés y Segoviano, ninguno de los individuos que han compuesto la comision Otero, y que nos alegramos y nos alegraremos siempre de que esta y todas las demas cuestiones de que nos ocupemos, no nos atraigan otra calificacion que la de *buena fé*, siquiera sea esta palabra en los tiempos que corren sinónimo de candidez, lo que es causa de que muchos, porque no se les aplique la segunda, pongan algo en olvido en sus discusiones á la primera. Suplicamos á los lectores de la *Revista* que nos dispensen esta escepcion, que será la última que hagamos, á la obligacion que nos hemos impuesto de no ocupar su atencion con cuestiones de esta clase.

La variacion del paso del puerto de Piedrafitas en la carretera general de esta corte á la Coruña, que comprende una estension de 18 kilómetros, está concluyéndose, y para el mes de julio próximo se abrirá al público. Los carruages podrán subir este puerto por la parte de Galicia con los tiros ordinarios de caballos ó mulas, en lugar de hacerlo como hoy por parejas de bueyes con gran pérdida de tiempo y gastos de las empresas, evitando así mismo los peligros de la bajada y el paso por las nieves, que en muchos dias de invierno cierran el tránsito.

En los primeros dias del mes pasado se dió principio á las obras del gran puente sobre el rio Llobregat, en la carretera transversal de Tarragona á Palamós, seccion de Barcelona, que está á cargo del ingeniero D. José Alvarez, autor del proyecto del puente. Las obras se ejecutan por contrata.

Los exámenes de fin de carrera de la Escuela especial de caminos, canales y puertos, van, segun tenemos entendido, á adelantarse por la escasez de personal de la clase de ingenieros que hay en la mayor parte de los distritos. Empezarán los exámenes á fines del presente mes y deberán quedar terminados á mediados del próximo.

Recomendamos á nuestro lectores un donosísimo artículo que desde Burgos han remitido á *La Epoca*, y esta ha insertado en su número del 15 de este mes, en defensa del trazado segoviano por el ferro-carril del Norte. Creemos que su lectura ha de proporcionarles un rato escelente, á pesar de la dolorosa impresion que produce el ver que cuestiones de tamanía importancia se traten por plumas como la del autor del artículo burgalés.

MADRID.

Imprenta de L. Garcia, calle del Amor de Dios, núm. 2.