

de ocho ruedas, cargados y formando un peso de 172.000 kilogramos, corrió toda la distancia de Mürzzuschlag á Gloggnitz. Para llegar al gran túnel, á 12 kilómetros de Mürzzuschlag, se tardó 1 hora y 11 minutos con una velocidad de 10 kilómetros por hora, bajando desde dicho túnel á Gloggnitz sin hacer uso de los frenos de los wagones, sirviéndose únicamente de los de la locomotora.

El camino de Semmering no está todavía completamente concluido; sin embargo, se abrió al público el 24 de octubre de 1855, en cuya fecha los gastos de construcción correspondientes á los 41.100 metros, ascendían á la suma de 59.931.417 francos.»

De las anteriores líneas se desprende que las pendientes fuertes en los caminos de hierro, además de exigir un material de tracción especial, no pueden aceptarse sin una reducción enorme de la velocidad, que disminuye, sino anula completamente las ventajas que pueden proporcionar en el establecimiento de los ferro-carriles.

LOS FERRO-CARRILES EN LA GRAN BRETAÑA, EN LA INDIA Y EN LOS ESTADOS-UNIDOS.

El viajero que recorra estas islas, cuyo pabellón reina en los mares, cuyas comarcas, tegidas por una espesa red de hierro las surca la locomotora en infinitas direcciones; cuyos puertos tienen sus dársenas preñadas de embarcaciones de todas las partes del mundo; cuyo incesante trabajo la ha formado la primera nación manufacturera, y cuyo sistema económico le ha valido ser el primer país comercial, bien luego se esplica la influencia política y mercantil que la Gran Bretaña pesa en la balanza del mundo.

La incesante multiplicidad de las vías de comunicación y de las dársenas del Reino-Unido causan ahorros inmensos en los gastos de producción, que valorados deberían formar una crecida partida que pasa anualmente á sumarse con la de sus fabulosos capitales.

Imagínese el tráfico que hoy sostiene este país con una milla longitudinal de ferro-carril por cada doce millas cuadradas, dando convoy en seis meses á 45.080.516 de viajeros, y creándose aun nuevas corrientes de transporte; y presúmase después, si presumirse puede, cuál será el porvenir de esta circulación siempre creciente, jamás estacionaria de personas y de cosas.

En la última legislatura recibieron la sanción Real 410 concesiones para construir 1.397 millas de ferro-carriles, de las cuales 1.269 las emprenden nuevas compañías, y las 128 restantes se ejecutan por cuenta de compañías constituidas que hoy explotan otras líneas. El capital autorizado á levantar con precisión de invertirse en estas obras, asciende á L. 20.258.000, cuya mayor parte se empleará en los tres primeros años que corren desde la fecha de la sanción Real. Las L. 47.947.111 corresponden á nuevas compañías, á saber: L. 43.889.100 en acciones, y L. 4.028.011 en empréstitos, y las L. 2.340.960 restantes á las antiguas empresas que solicitan nuevas líneas. De las 1.269 que se proponen construir las primeras compañías, 869 se dedican al Reino-Unido, y costarán L. 12.836.848, y las 400 millas remanentes á la India L. 4.000.000. Así, pues, la longitud de los ferro-carriles autorizados es 997 millas, y su costo L. 15.477.808 ó el de 15.223 por milla. Se ha tenido cuidado de asegurar en cada concesión la conclusión de las obras en el término prometido, sin cuyo requisito serán confiscados por la Corona los depósitos que han presentado al Parlamento las nuevas compañías, y si la falta proviniese de parte de las constituidas que hoy explotan otras líneas, se suspenderán los pagos de los dividendos hasta que se terminen las concedidas. En la ac-

tual legislatura se encuentran ya sobre 150 peticiones de 1.241 millas de ferro-carriles que están para discutirse.

Los dividendos que ha rendido el último semestre á los accionistas de ferro-carriles son ordinariamente de 4 á 4½ y aun 5 por 100, después de haber dejado muchas compañías una parte de sus ingresos para fondos de reserva. En algunas irlandesas construidas con economía, han dado beneficios muy superiores.

Las causas de no dejar mayores rendimientos los ferro-carriles ingleses, las encontramos en los enormes capitales que representan su construcción, pues hay compañías como la del *London and North Western* que ha empleado 100.000.000 de reales en la edificación de dos de sus puentes, verdaderos monumentos; en la inmensa concurrencia de sus líneas y estrechada competencia de sus compañías para servir una misma comarca, y en los costosos defectos de su explotación. Las compañías inglesas no se empeñan mas que en devorar el espacio, y esto lo hacen devorando también su capital. De la única velocidad que algunas han asignado á sus mercaderías, corren parte de estas con una celeridad supérflua para el comercio, y perjudicial para la tarificación de sus trasportes.

Por el contrario, los dividendos repartidos entre las compañías francesas acallan los temores de los que para todos encontraban beneficios en los ferro-carriles, menos para los accionistas. Las compañías del Norte, Strasburgo, Lyon y especialmente las de Orleans, que ha repartido en el último año un dividendo de 12 por 100, y cuyas acciones de 500 francos son cotizadas hoy á 960, contestan de lleno á esas lamentaciones.

La industria de los ferro-carriles propende á estender sus beneficios, reduciendo sus pretensiones en provecho de los trasportes mas humildes. El tipo de las modernas construcciones no consiente ya las estériles sumas que años atrás fueron consumidas por la inesperienza y por un vanidoso é improductivo lujo. Los carriles de hierro se someten á condiciones cada vez mas modestas: se acogen con menos temor y mas aceptación las líneas de una sola vía, y se puede presumir no tardarán en asentarse sobre los caminos ordinarios. Una de las razones que mas se oponen á la realización de esta idea en la Gran Bretaña, seguramente es la dificultad de ilustrar y conciliar los intereses del gran número de compañías parroquiales en que está dividido el usufructo de una carretera. En Francia se han comenzado ya ensayos á la manera que en Nueva-York, asentando los carriles al nivel de las calles, y el gobierno tiene nombrada una comisión para estudiar las utilidades de su aplicación, que si bien ha comenzado sus experimentos, no cuenta con los suficientes para publicar sus resultados tan poco definitivos. Pero las exigencias y el estado de la Península recomienda á nuestro humilde concepto, con el fin de galvanizar pronto su atetargado comercio, la adopción de este sistema en las líneas de inferior importancia.

Los ferro-carriles tendrán sus categorías como los caminos ordinarios; y ya que en último resultado es inconveniente variar el ancho de sus vías como en aquellos, nos queda el recurso de diferenciarlos por el número y resistencia de estas, y por el motor y sistema de tracción que se adopten, según la importancia y naturaleza del tráfico.

Entre las tres categorías que se nos presentan muy distintamente marcadas, cuales son: el sistema de trenes rígidos, el de trenes articulados y el de carriles asentados sobre las calzadas, vemos una serie de degradaciones, posible de establecer con la inclinación de las pendientes y el radio de las curvas, que comprenderá el camino de suficiente capacidad para el tráfico de cada comarca, al par que el menos gravoso y mas adecuado.

Estas diferencias que se han conocido muy tarde para practicarlas en el conjunto de las redes extranjeras, llegan aun á tiempo de aceptarlas nuestro desgraciado atraso; y si el gobierno debe ilustrar la opinión pública, importa mucho se anticipe á clasificar la categoría de las modernas comunicaciones, á la manera de la establecida para las carreteras. De otro modo sería lamentable y perjudicial á nuestros recursos, pues que los debilitaría improductivamente al adoptarse las mismas condiciones de trazado y construcción para un ramal que para una línea general, como tuvo lugar entre el de Alcázar de San Juan á Ciudad-Real, y la de Almansa. Si hoy no se consiente construir un

camino vecinal con el mismo ancho ni con los mismos sacrificios impuestos para uno de primer orden, no debemos comenzar por ser tan espléndidos al repartir nuestros exiguos recursos entre los ferro-carriles secundarios de nuestro dilatado suelo, para terminar alcanzados en la construcción de las líneas magistrales.

Ciertamente que en este centro de actividad, las investigaciones del ingeniero la dan por resultado mucho que admirar y estudiar, y no poco que censurar. Donde se acogen las mas atrevidas y brillantes concepciones, donde han creado Brunel y Stephenson los monumentos que mas admira el siglo, corren invenciones fabricadas á destajo, y sostenidas por el interes material que aportan á ellas unos ingenieros, y por la ignorancia de otros, haciendo difícil cuando no imposible, conocer la mas pura y última verdad. Todos predicán y encomian con buena fe ó con interesadas miras sus elucubraciones, ensalzan sus propios defectos y deprimen las ventajas de los demas, creando de esta manera una bolsa adonde se cotizan las patentes y se rebaja la ciencia. Del sinnúmero de vias imaginadas para la construcción de los ferro-carriles que se habian acomodado el epíteto de *permanentes*; de este cima de invenciones han venido á entenderse los competidores, ó mejor dicho, los rivales, y estimar, que, sino es mejor para la ciencia, crecerian mas sus intereses anuándose bajo el nombre social de *Compañía de vias permanentes*, á fin de imponer así á los legos una especie de monopolio suministrando indistintamente y á capricho del consumidor, una media docena de vias calificadas de permanentes por sus inventores.

Pero una de las mejoras de mas indudables ventajas cuya aplicacion se va generalizando en este país y que extrañamos verle tan poco seguido en el nuestro, es la union ó junta armada de Mr. W. B. Adams. Refiérese, á propósito de la bondad de esta invencion, que una seccion del *Eastern Counties Railway*, fue inundada por una avenida de agua que arrastró parte de las traviesas de la vía sin que lo apercibiera el tráfico. Tal es la resistencia de aquellas juntas, que unidas fuertemente las barras formaban pequeños tramos suspendidos. Por este hecho puede tambien comprenderse el mal estado de construcción y conservación de algunas líneas inglesas. La economía obtenida en la conservación de las vias por el uso de las juntas armadas, es de L. 50 por milla en año, segun reciente informe (14 de febrero de 1854) de los directores del *Midland Railway*. Otra prueba de la utilidad que se ha encontrado en las uniones de Adams, cuyo principio se empleó en Alemania con antelación, la suministra la coleccion de inventos que se han dedicado al mismo fin; pues solo en el *London and North Western Railway* se pueden contar quince diferentes sistemas de juntas.

Las irregularidades que padece el servicio de algunas líneas y que hemos sentido mas de una vez en nuestros viajes, han sido objeto de recientes discusiones en la Cámara de los Comunes, particularmente en las que se refieren á la comunicacion postal entre Londres y Glasgow, para indagar las quejas interpuestas contra las compañías y contra la administracion central de correos que, sea dicho de paso, dió curso en una de las últimas semanas á 8.329.000 cartas. La direccion de postas dice que las compañías detienen los trenes para combinarlos en provecho propio, con el fin de aumentar el número de pasajeros. Las compañías, á su vez, inculpan á aquella direccion, porque envia tarde á las estaciones de partida los sacos de la correspondencia, y permitiendo repetir estas demoras en las administraciones subalternas, concluye por desconcertar el servicio.

Un publicista inglés que estudia mucho la estadística de los ferro-carriles, ha formulado los peligros que se corren en estos caminos, habida comparacion entre pasajeros y muertos, diciendo, que si una persona viajara continuamente y no pereciera hasta ser victima de un accidente, viviria 960 años. La ciencia y la esperiencia nos prometen alargar esta vida; pero la preusa inglesa ha dado cuenta de accidentes desgraciados que casi diariamente han ocurrido en el transcurso del último año. La continua salida de los trenes con intervalos de cortos minutos en muchas líneas; los cada vez mas frecuentes pedidos de servicios extraordinarios que van á recorrer, como por sorpresa, líneas distintas de las que partieron, las neblinas

tan frecuentes é intensas en Inglaterra durante la última estacion, y el imperfecto é incompleto uso del telegrafo eléctrico, tienen una gran parte, ademas de las irregularidades que acabamos de indicar y otras provenientes de servicios defectuosos, en las causas de desgracias tan lamentables.

En el asombroso movimiento de 45.080.316 personas que han viajado por los ferro-carriles del Reino-Unido en el primer semestre del último año, hay que lamentar 121 heridos y 24 muertos, advirtiendo que 14 de estos y 7 de aquellos son culpables los pacientes. Las desgracias ocurridas entre los empleados de las compañías y suicidados, componen 148 muertos y 191 heridos. Han tenido lugar 14 colisiones, de las cuales murieron 5 pasajeros y quedaron 82 heridos; 9 descarrilamientos de trenes de viajeros en que perecieron 3 pasajeros y originaron 27 heridos; se rompieron 4 ejes de locomotoras que hirieron á 2 viajeros, y 2 ejes de coche que causaron la herida á otros 3 pasajeros.

Tan repetidas y frecuentes colisiones dieron la idea de ensayar el tiempo necesario para detener un convoy en movimiento, y ciertamente sorprende cómo en Inglaterra no se habian practicado antes semejantes experimentos con mas esmero, y cuyo éxito importa mucho á las compañías y al país entero. En la informacion que se hizo de las causas de un terrible choque ocurrido en Irlanda momentos despues de haber recorrido nosotros la línea, llegó á decir el maquinista que le era imposible detener su convoy con la velocidad que marchaba, sin disponer de una milla de prevencion. En el *Great Northern Railway* se hicieron experimentos á diferentes velocidades de 40, 45 y 50 millas por hora, y se dedujo que en todos se podia parar el tren 500 ó 600 yardas antes de un choque.

Se han ideado para detener los convoyes diversidad de frenos, que actuando como hasta ahora, sobre las ruedas, conservan el inconveniente del frecuente desgaste de las llantas y tienen complicadas disposiciones ó nos hacen dudar de su eficacia. En nuestro concepto, las mas de las veces cremos preferible que los frenos obren contra las barras-carriles.

El estupendo tráfico que alimenta la ciudad de Londres, llena de obstáculos sus calles é interrumpe frecuentemente en horas dadas el movimiento de sus 2.000 omnibus, y sus carruages de alquiler y de cargas, y aun los barcos de vapor que recorren el Támesis. En una reciente publicacion se ha estimado que los 2.000 omnibus transportan diariamente 360 personas cada uno ó sean 600.000 entre todos; que 150.000 pasean en vapores por las aguas del Támesis entre los puentes de Londres y Westminster, y que no se puede presumir el tráfico que hacen las demas diferentes clases de carruages.

A fin de desembarazar las calles y servir una gran parte de este enorme tráfico, háse proyectado construir un ferro-carril que una las estaciones del *Northern* y del *Great Western Railway* y la casa de Postas. Su longitud será de 4 1/8 millas; tendrá estaciones equidistantes entre sí media milla, y saldrán trenes con muy cortos intervalos, quizás el de 3 minutos, á la velocidad de 20 millas por hora. El precio de los asientos de primera clase no será superior al de los actuales omnibus, y se ganará en velocidad, regularidad, comodidad y economía, al decir de los autores del proyecto. El presupuesto importa L. 1.000.000. Por muy felices resultados que se prometan los parciales de este pensamiento, admitiriamos como mas aceptable considerado higiénicamente, si bien no exento de otros inconvenientes, el levantar esta via metropolitana sobre el pavimento de las calles y sostenida por pilares.

El creciente comercio que la Gran Bretaña sostiene con la India, dió origen á que la locomotora respirara en aquellos climas; pero tales como se han construido sus ferro-carriles, capaces de satisfacer los deseos de los viajeros mas exigentes de la Europa central y del norte de América, imposibilitan su estension, hoy circunscrita á Madras, Bombay y Calcutta, donde ciertamente se viaja con gran comodidad, á juzgar por los coches que hemos visto en Birmingham, cuyo lujo envidia y no disfruta el mas aristocrático inglés. Mr. Cotton ha impugnado enérgicamente la política de este gobierno en la construcción de los ferro-carriles indios, porque consume en pequeños distritos recursos que corresponden al país entero.

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