

obstante, está fuera de duda que si siempre se pudiera aplicar una fuerza que excediera á la resistencia, un aumento constante de velocidad, no limitado, sería su natural consecuencia.

« Esto es tan evidente para la mayoría de los hombres profesionales de nuestros tiempos, y es ahora tan axiomático, que si aludo á la discusión que entonces tuvo lugar, es solo para mostrar la limitada cantidad de ciencia comprendida entonces en la mecánica práctica.

« Silvester pocos años después publicó un excelente folleto sobre el particular. En él se hace un detenido estudio del asunto, demostrando de modo sencillo, claro y convincente la exactitud de todas las conclusiones á que mi padre había llegado en el curso de sus experiencias.

« Las demás resistencias que podían encontrar los carruajes, fueron también objeto de investigaciones prácticas, llevadas á cabo por mi padre, el cual pudo cerciorarse de que éstas resistencias eran principalmente tres; la primera se encontraba en los ejes del carruaje; la segunda, que pudiera llamarse la rodada, entre la llanta de la rueda y la superficie del riel, y la tercera era la de la gravedad.

« Las cantidades que representaban el frotamiento y la gravedad, se determinaron con exactitud y con gran facilidad, pero respecto al material rodado, la cuestión ofrecía mayor dificultad, por estar sujeta á variaciones considerables. De todos modos quedó tan convencido de su gran magnitud, siempre que la superficie del suelo presentada á las ruedas no fuera uniforme, que quedó descartada

la idea de hacer trabajar de un modo económico coches de vapor en las carreteras.

« Mi padre aún entonces, consiguió dar á sus cálculos teóricos un ensayo práctico. Echando arena sobre los rieles, al recorrer una máquina la vía, halló que una parte, aunque pequeña bastaba para retardar y hasta parar la máquina más potente de las que él mismo había construído. Apoyándose siempre en esta concluyente experiencia, llamó sobre ella la atención de los que perdían lastimosamente el tiempo y el dinero en el intento vano de aplicar el vapor á las carreteras.

« Los principales argumentos que influyeron en su ánimo para seguir, en lo referente á la aplicación de la locomotora, una línea distinta de la adoptada por muchos ingeniosos inventores, que desde el año 20 al 36, dedicaron sus energías á buscar el medio de aplicar la tracción de vapor en los caminos ordinarios, fueron los siguientes:

Habiendo averiguado que la resistencia puede considerarse como representada por diez libras por tonelada de peso, en un ferrocarril de nivel, se convenció de que una elevación, aunque no fuera más que de uno por ciento, disminuiría la fuerza efectiva de la locomotora en algo más del 50 por 100. Este hecho llamó la atención de mi padre sobre la conveniencia de establecer planos graduados en las líneas férreas del porvenir.

« Se convenció entonces de la importancia vital, bajo el punto de vista económico, de nivelar, tanto como fuera posible, el terreno que había de recorrer un ferrocarril. Así se fueron grabando en su mente los caracteres distintivos de las obras

ferroviarias, que tanto se diferencian de las de las demás vías de comunicación. Desde un principio sostuvo que en las primeras, el dinero empleado en la perforación de la montaña y en elevar las depresiones del terreno con el exceso recogido de otra parte, resultaría invertido con acierto y beneficio. A medida que estas ideas se iban fijando en su imaginación y eran corroboradas por sus diarias experiencias, se fué convenciendo más y más, de que el intento de aplicar la tracción de vapor en las carreteras era inútil : de donde se deducía que todo argumento en favor de un ferrocarril nivelado, se volvía contra el vasto y sinuoso curso de un camino cualquiera.

« Respecto á la aplicación del vapor á las carreteras, dijo siempre que si por un exceso de ingenio, pudiera construirse una máquina en condiciones de recorrer un camino ordinario á una velocidad igual por lo menos a la que se puede obtener por tracción animal y á menos coste, semejante máquina, destinada á la superficie más perfecta de un ferrocarril, aumentaría enormemente en eficacia. Por ejemplo : según sus cálculos, si se construía una máquina y se observaba que trabajaba uniformemente entre Londres y Birmingham, a la velocidad media de diez millas por hora, arrastrando veinte ó treinta pasajeros al precio de un chelin por milla, era evidente que si la misma máquina se aplicaba á un ferrocarril, las veinte o treinta personas podrían convertirse en 200 ó 300, pasando la velocidad de diez á doce millas á treinta ó cuarenta, por hora por lo menos. »

Hoy día nos es difícil comprender cómo las

acertadas opiniones de Stephenson, impregnadas de buen sentido, no influyeron en la imaginación de aquellos, que si bien animados de buenos propósitos, perseguían el intento vano de aplicar la tracción de vapor á los caminos ordinarios. Durante mucho tiempo continuaron aferrados con obstinada perseverancia á la creencia que para tal objeto, un camino blando era mejor que otro duro, que el que se podía comprimir era superior al incomprensible. Y siguieron en su error, después de haberse demostrado hasta la saciedad, en todas las regiones mineras, que los tranvías de hierro eran superiores á las carreteras.

A causa del atraso científico aludido, la falsa idea de que el hierro no podía adherirse al hierro, continuaba prevaleciendo y los que proyectaban la aplicación del vapor á los caminos vecinales, compartían la creencia general.

Seguían creyendo aún que la desigualdad de superficie era un punto esencial para producir la adherencia especialmente si existía algún desnivel desfavorable ; cuando la verdad era que lo que los desorientaba, tenía por origen el confundir la aspereza con la tenacidad y el contacto, no llegando á comprender que una superficie falta de rigidez que pudiera ser hollada por la rueda, sería siempre un obstáculo para su progresión.

Aunque las locomotoras de Stephenson estuvieron en uso constante durante muchos años, excitaron relativamente muy poco interés. De experimentales que fueron al principio, se habían convertido en una fuerza de tracción normal. La práctica de años demostró que trabajaban

con mayor regularidad, arrastraban más carga y consideradas en su conjunto, eran bastante más económicas que los caballos.

A pesar de todo pasaron ocho años antes de que se construyera otro ferrocarril, destinado al tráfico de carbón ó al servicio público.

Parece increíble esta primitiva indiferencia, que tenía un carácter general, y que impidió se reconociera á tiempo el mérito del más grande invento mecánico del siglo.

En cambio los coches de vapor despertaban vivo interés, siendo objeto de numerosas y repetidas experiencias. Las mejoras introducidas por Adam, en el modo de construir las carreteras, originaron frecuentes discusiones en la Cámara, á causa del apoyo oficial que con tal motivo se solicitaba con frecuencia. Entretanto en Killingworth sin que el Gobierno ayudara con un solo céntimo, se hallaba funcionando desde 1814, un sistema de locomoción destinado á revolucionar no sólo las comunicaciones interiores de Inglaterra, sino las del mundo entero, del cual la nación y el Gobierno inglés aún no tenían la menor noticia.

Por desgracia, Stephenson no contaba con medios para presentar su importante invento ante la consideración del público. De todos modos conocía su valor, y predijo á tiempo, que llegaría á generalizarse pero falto de cultura, no podía expresar las ideas que brotaban de su cerebro. La mina de Killingworth se halla muy lejos de Londres, centro de la vida científica de Inglaterra y no la visitaban los sabios ó literatos que hubieran podido dar á conocer la maravillosa máquina de Stephenson.

Parece que ni siguiera los autores de crónicas locales, se ocuparon del ferrocarril de Killingworth.

« La Bufadora » seguía haciendo su rudo trabajo diario, habiendo dejado de ser considerada como objeto curioso en la vecindad. La máquina de Blenkinsop, más tosca y menos afortunada — que hacía tempo se había desechado, en tanto que la de Stephenson ha seguido trabajando hasta nuestros días — excitaba bastante más interés. Esto se debía seguramente a la circunstancia de hallarse próxima á la gran población de Leeds, y ser con frecuencia visitada por los forasteros como una de las curiosidades de la localidad, y en parte también por ser Blenkinsop un hombre ilustrado, en relación continua con los personajes más distinguidos de la época, respecto al asunto de su locomotora, que gracias á ello alcanzó gran celebridad.

En 1817 el duque de Portland dió á Stephenson la primera orden para construir una máquina según el modelo de Killingworth, para trabajar en un tranvía de unas diez millas de largo, que se extendía desde Kilmarnock á Troon, en el condado de Ayr. Estaba destinada á arrastrar carbón desde las minas del duque al punto de embarque.

No obstante fué preciso suspender su trabajo á causa de las frecuentes roturas de los rieles, de hierro fundido, que hacía se interrumpiera á menudo la circulación, por lo que se recurrió de nuevo á la tracción animal.

Tan escasas parecían las probabilidades de generalizar el uso de la locomotora, que Stephenson — consciente acaso de sus propias aptitudes — pensó de nuevo en emigrar á los Estados Unidos. Antes

pe entrar como socio industrial en un taller de fundición en Forth Banks, cerca de Newcastle, dirigido por Juan Buwell, dijo á éste, que para ellos, sería un buen negocio trasladarse á Norte América, é introducir allí la navegación de vapor en los grandes lagos. Los primeros vapores navegaban ya por el Tyne, y Stephenson los contemplaba considerándolos como el germen de un cambio radical en la navegación. No es pues extraño que se le ocurriera la idea de que los grandes lagos americanos eran elemento apropiadísimo para desenvolver sus admirables facultades.

Stephenson era maquinista y el Buwell fundidor ; y pensó que juntos podrían abrirse camino en las apartadas regiones de occidente. Afortunadamente este proyecto no pasó de tal en cuanto á Stephenson se refiere ; reservándose á otro lo que él había soñado realizar. Pero al fin su paciencia, su destreza, habilidad y perseverancia, se hallaban á punto de dar fruto.

En 1819, los dueños de la mina Hetton, en el condado de Durham, decidieron transformar el tranvía en ferrocarril al ver que los resultados obtenidos con el de Killingworth, habían sido tan satisfactorios. Una de las razones del porqué un experimento continuado durante tanto tiempo y de resultados tan satisfactorios como el de Killingworth hubiera tardado tanto en producir frutos, era acaso el que tender una línea y proveerla de locomotora ó máquinas fijas, donde éstas se necesitaran, exigía un gran capital, que por lo general no poseían la mayoría de los propietarios. A esta causa debe añadirse el poco interés que por tales

empresas, sentía el público en general, así como la supuesta impracticabilidad de desarrollarlas en buenas condiciones económicas, y esto seguía impidiendo que los capitalistas conocidos se aventuraran á exponer el dinero en una empresa ferroviaria.

Sin embargo la compañía carbonífera de Hetton, contaba con recursos, y la reputación acrisolada del encargado de máquinas de Killingworth, lo designaba como el hombre más á propósito para construir la línea y ponerse al frente de la obra.

La Sociedad minera invitó á Stephenson á que aceptara el cargo ; pero como Jorge estaba al servicio de la Compañía de Killingworth, consideró indispensable obtener su permiso antes de aceptar tal misión. La autorización pedida le fué otorgada en el acto, pues las relaciones que existían entre él y sus patronos, eran excelentes, hallando éstos una verdadera satisfacción, en que el maquinista de su mina, fuera el escogido para obra tan importante como la de tender la línea del ferrocarril de Hetton, que por sus dimensiones estaba llamado á ser el mayor de los construídos hasta entonces en la comarca. Stephenson aceptó el cargo, colocando á su hermano Roberto como encargado permanente de la obra.

El ferrocarril de Hetton se extendía desde la mina de este nombre situada á unas dos millas al sur de Houghton-le-Spring, al embarcadero en la margen del Wear, cerca de Sunderland. Su extensión era de ocho millas aproximadamente, cruzando en su trayecto el Warden-Law, uno de los cerros más elevados del distrito. La configuración del terreno