

Así es que en España, donde ya también se ha iniciado la transformación, los nuevos vagones se han construido para servir á la minería y á la metalurgia. Si no estamos equivocados, la norma de nuestras líneas, con los tradicionales vagones de madera, de dos ejes, para 10.000 kilos de carga máxima y con seis á nueve toneladas de tara, se ha alterado por primera vez en la red del Norte con el empleo de vagones de 15 toneladas para los carbones de Asturias. La Compañía del ferrocarril asturiano, en construcción, de San Martín-Lieres-Musel, va á emplear vagones de 20 toneladas de doble descarga automática lateral, de caja de madera, sobre dos ejes, que han sido encargados á la nueva y magnífica fábrica española de Beasain. En la línea de Baza á Águilas se nos dice que hay ya funcionando, para minerales de hierro, vagones americanos, de acero, sobre bojas, para carga de 30 toneladas, y la Compañía piensa aumentar su número rápidamente. La misma fábrica de Beasain, de la Sociedad Española de Construcciones Metálicas, ha construido para la Sociedad de Gasificación Industrial, de Madrid, 15 vagones de acero como ensayo, de descarga automática por tolvas, de 15 toneladas, con destino al transporte de los carbones de Puertollano, y sabemos que en las pruebas han dado excelente resultado y han sido objeto de muchos elogios por parte de los ingenieros de la Compañía del Mediodía. Por fin, la Compañía minera de Sierra Menera ha adoptado para su línea de Sagunto, de vía de un metro, vagones largos, enteramente metálicos, montados sobre bojas, de 20 metros cúbicos de capacidad, y nueve toneladas de tara, que llevarán de 25 á 32 toneladas de mineral de hierro. Y no tenemos más datos hoy por hoy.

El trabajo más documentado y reciente que conocemos sobre esta cuestión de tanta trascendencia para las empresas ferroviarias y para la vida del comercio y de la industria, es la Memoria de M. E. Biard, leída en la sesión de 17 de Febrero último en la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia.

Después de unas generalidades sobre el material de transporte, empieza su extensa Memoria recordando que para obtener gran capacidad en tonelaje, en volumen ó en superficie, hay que acudir, ó bien á aumentar la carga sobre cada eje, ó bien á dar una gran longitud al vehículo, de donde resulta más allá de ciertos límites, la necesidad de abandonar el tipo de vagón de ejes independientes (dos ó tres ejes) para adoptar la construcción sobre bojas (cuatro ejes).

En los Estados Unidos, la construcción sobre bojas, que ha sido la característica del material americano desde hace largos años, ha permitido elevar progresivamente el tonelaje hasta cifras desconocidas en los demás países, y se ha llegado, primero, al vagón tipo 1885, para 60.000 libras de carga (27,2 toneladas), y recientemente, en 1897 y 1898, á los grandes modelos de 80.000, 100.000 y 120.000 libras, equivalentes á 36,9, 45,3 y 50 toneladas métricas, con autorización todavía para una sobrecarga de 10 por

100, con lo cual algunos vagones de mineral de hierro llevan 55 toneladas.

El sistema de construcción y los materiales empleados se han ido modificando al mismo tiempo que la capacidad aumentaba. Las bojas son más robustas, y hoy, en general, completamente metálicas. La madera, que al principio se empleaba tan sólo para la construcción de la caja, ha sido substituida por el hierro y el acero. Los primeros vagones enteramente metálicos (palastros y hierros perfilados) remontan á 1893, y se han generalizado á partir de 1897. El empleo de palastros embutidos, iniciado en América por Fox (1), permite realizar nuevos progresos por una reducción sensible del peso muerto. Más de 100.000 vehículos de construcción completamente metálica circulan hoy por los caminos de hierro americanos. La Compañía *Pennsylvania Railway* poseía en 1902 10.000 vagones-tolvas de 50 toneladas para carbón.

Las circunstancias que han favorecido el desarrollo del material de gran capacidad, son la enorme y rápida extensión adquirida por la red ferroviaria de los Estados Unidos y la competencia encarnizada entre las Compañías rivales traducida en una incesante y exagerada rebaja de las tarifas. La tarifa media por tonelada kilométrica, considerando el conjunto del tráfico de los caminos de hierro americanos, ha variado en los últimos años en las proporciones siguientes:

| | |
|---------------|--------------------------|
| Año 1880..... | 3,85 céntimos de franco. |
| » 1890..... | 2,97 — — |
| » 1899..... | 2,55 — — |

La tarifa media para carbones y minerales es actualmente muy poco superior á un céntimo por tonelada y kilómetro, y varía entre 1,5 céntimos y 2 céntimos para el conjunto del tráfico de mercancías.

Una tarifa provisional, aplicada por la *Chesapeake & Ohio Railway*, ha descendido á 0,7 céntimos para el transporte de hulla hacia la costa.

Así, pues, nuevos métodos se imponían, y hubo que adoptar dos medios capitales: reducción del peso muerto con relación á la carga útil mediante el aumento de capacidad, aumento de la potencia de las locomotoras, que han llegado á pesar 151 toneladas y á desarrollar un esfuerzo de tracción de 38 toneladas á simple expansión en el modelo Madell, expuesto en la Exposición de San Luis, y construido para la *Baltimore & Ohio Railway*.

Las condiciones industriales y económicas de América del Norte se prestaban maravillosamente á asegurar la eficacia de estas medidas, permitiendo un sistema de explotación por trenes muy pesados (2), franqueando enormes distancias sin tener que descomponerlos.

Sin embargo, este aumento de la capacidad no ha sido posible sino á costa de medidas radicales y de gastos considerables, esfuerzo de la vía y de las obras de arte (carriles hasta de 50 kilogramos, y descen-

(1) Fox Pressed Steel Car Company.

(2) El record ha sido un tren de 5.290 toneladas de carga remolcada. Son corrientes los trenes de 2.000 á 2.700 toneladas sobre líneas de nivel ó con rampas menores de 3,5 milímetros para servicios directos de transporte.