

## LA SEMANA INDUSTRIAL

MADRID, 23 DE JUNIO DE 1882

### ÍNDICE DEL NÚM. 25

**Sección general.**—Ensayos del alumbrado eléctrico en Madrid, por *G. Vicuña*.—Martillo de vapor.—Ferro-carriles de vía angosta (continuación).—Pequeñas industrias.  
**Sección económica.**—Enseñanza práctica, por *J. Marín Baldo*.—Fábrica de los Sres. Ibarra y Compañía.—Estadística hidrográfica de Italia.  
**Sección oficial.**—Real orden sobre floxera.—Relación de las marcas de fábrica solicitadas.  
**Guía del inventor.**  
**Precios corrientes.**

## SECCIÓN GENERAL

### ENSAYOS DE ALUMBRADO ELÉCTRICO EN MADRID

Nuestros lectores saben que procuramos ponerles al corriente de todas las novedades que interesan á la producción ó á la ciencia industrial, y muy singularmente de las que se realizan en España. Habrán extrañado por esto, sin duda, que no hayamos dicho nada de las pruebas de alumbrado eléctrico realizadas en Madrid de poco tiempo á esta parte; pero lo hemos hecho de intento, para poder ver y reparar los resultados. Realmente no lo ha habido bastante para juzgar definitivamente; pero á título de ensayo, y á calidad de rectificar nuestra opinión con las pruebas de mayor duración, vamos á exponer la que hoy tenemos.

En primer lugar debemos decir que, dado el estado del problema bajo su aspecto industrial, comienza á luchar la luz eléctrica ventajosamente con los demás sistemas de alumbrado en los grandes salones, teatros, talleres, interior de estaciones de ferro-carriles, y en general dentro de un espacio cerrado, en el cual se necesite mucha potencia luminosa y cuyas paredes y techo contribuyen á la reflexión y difusión de la luz, teniendo además las dos ventajas siguientes: primera, no estropear el decorado, como el gas; segunda, no viciar el aire ni dar calor excesivo. Por el contrario, creemos que tardará algunos años (pero que lo conseguirá al fin) en ser económico el alumbrado eléctrico para habitaciones pequeñas, ó sea para el uso doméstico, porque en ellas basta poca cantidad de luz generalmente; asimismo creemos que se tardará en obtener economía para el alumbrado de las calles y jardines, si bien en este caso hay mayor encanto en el resultado, aunque el bello sexo no gusta de luz tan blanquecina.

Viniendo ya á nuestro tema, recordamos que hace pocos meses se pretendió implantar el alumbrado eléctrico en la calle del Príncipe; pero sea por mala dirección, sea por falta de recursos, sea porque se comprendió que no era negocio, no cuajó aquel ensayo.

El día 24 de Mayo probó la Compañía del gas de Madrid el sistema Siemens en el trayecto desde la puerta de Alcalá á la calle de Sevilla, empleando al efecto 21 mecheros, é instalándose los aparatos en una caseta de madera próxima al Prado, en la

que se escribió un letrero prohibiendo la entrada al público por causa de peligro. Las máquinas eran puestas en acción por motores de gas. El ensayo no fué satisfactorio.

El día 29 publicaba el director de la Compañía un comunicado en los periódicos quejándose de que se habían hecho derivaciones de la corriente en los cables subterráneos y de otras contrariedades. Pocos días después se colocaron los mismos 21 focos desde el Prado á la calle de Sevilla, ó sea en un trayecto un tercio más corto que el anterior, y así viene siguiendo el ensayo desde entónces, salvo el apagarse con frecuencia, ya unas luces, ya todas, por razones que desconocemos.

La ausencia de cristales raspados en los faroles hace que esta luz sea, por exceso de brillantéz, molesta para los vecinos de las casas inmediatas y aún para el público: hay unas pantallas superiores para reflejar la luz hácia el suelo. Por lo demás, la Compañía del gas sale ganando de todas suertes con estos ensayos (porque se consume el fluido en las máquinas motrices) y el público también; pero el Ayuntamiento tendrá que abonar la mayor intensidad del alumbrado, y caso de suprimirse el eléctrico, no será posible volver á los mecheritos de mariposa, y habrá que establecer algo parecido á los hermosos focos de la calle de Sevilla y la Puerta del Sol, que aún con el gas, nada bueno por cierto, de la capital, alumbran bien.

Como el ministerio de la Guerra es el único que en España tiene empuje, se ha permitido el lujo de establecer el alumbrado eléctrico con lámparas incandescentes Maxim y Swan para el interior, y para el jardín y patios 15 lámparas de arco voltaico sistema Gramme, movidas las máquinas Maxim y Gramme respectivas de ambos circuitos por una locomóvil de vapor de 25 caballos nominales. El jardín en cuesta que antecede al ministerio queda precioso: la luz no ofende, porque está encerrada en globos de cristal cuajado; las lámparas instaladas son de varios sistemas, en especial Maxim, y dan una luz higiénica y brillante. El Sr. Cabanyes, oficial de artillería muy ilustrado, y el Sr. Dalmau, jefe de una casa barcelonesa que se ocupa de estas cosas, son los que han dirigido la instalación. Nuestra impresión es que han sabido hacerlo, sin que podamos juzgar de la economía del conjunto.

El Sr. Roig, doctor en ciencias y director gerente de la Compañía general de electricidad, ha montado en el local de la Exposición de animales y plantas, ó sea en el Parterre del Retiro, un alumbrado de 16 focos por el sistema Brush. El motor es una buena locomóvil de dos cilindros inferiores de 10 á 12 caballos.

El resultado ha sido satisfactorio y más económico en fuerza motriz que los otros dos citados, á lo que parece. La luz es muy igual: las bombas de cristal cuajado están sujetas con una alambarrera exterior para prevenir cualquier percance; los focos se hallan tan hábilmente distribuidos, que el resultado es excelente: la corriente pasa por alambres aéreos.

Segun nuestras noticias montará pronto el señor Roig su alumbrado en el Salón del Prado, y entónces se podrá cotejar directamente con el de

la calle de Alcalá y con el del ministerio de la Guerra.

Por hoy no entramos en detalles técnicos, y nos limitamos á sintetizar nuestra opinión sobre los resultados obtenidos: vamos sí á decir algo sobre el problema de competencia que entrevemos.

La concesión al Sr. Dalmau de instalarse dentro del perímetro que constituye el ministerio de la Guerra le permitirá, según creemos, disponer cuando monte sus máquinas definitivas, de un exceso de fuerza motriz, que podrá vender á los particulares para iluminar sus casas. El Ayuntamiento tiene en su contrato con la Compañía del gas la condición de que ésta sea la que plantee cualquier invento en materia de alumbrado, cosa que ella tratará de utilizar. Pero el Ayuntamiento no puede negar al Sr. Dalmau, ni al Sr. Roig, ni á nadie que iluminen como quieran las casas particulares.

En cambio el Ayuntamiento puede molestar á estos industriales, poniéndoles impedimentos en el establecimiento de los motores y de los alambres transmisores. Esta cuestión se enlaza con la que hemos tratado otras veces: en materia de legislación industrial estamos en España atrasadísimos, y en Madrid no hay más norma que el capricho

del Ayuntamiento, con el cual transigen los industriales... de cualquier modo. ¿Qué sucederá, pues, en vista de los cuantiosos intereses encontrados que van á luchar? ¿Quién triunfará?

Lo iremos viendo. Entre tanto LA SEMANA INDUSTRIAL, que sólo atiende al servicio del público y al progreso, anhela y desea que se aclimate el alumbrado eléctrico, sobre todo para teatros, cafés, estaciones de ferro-carriles, casinos, etc. Hace un mes estaba casi á oscuras la Cibeles, pronto alumbrarán eléctricamente la monumental fuente tres compañías, sin dejarla sosegar.

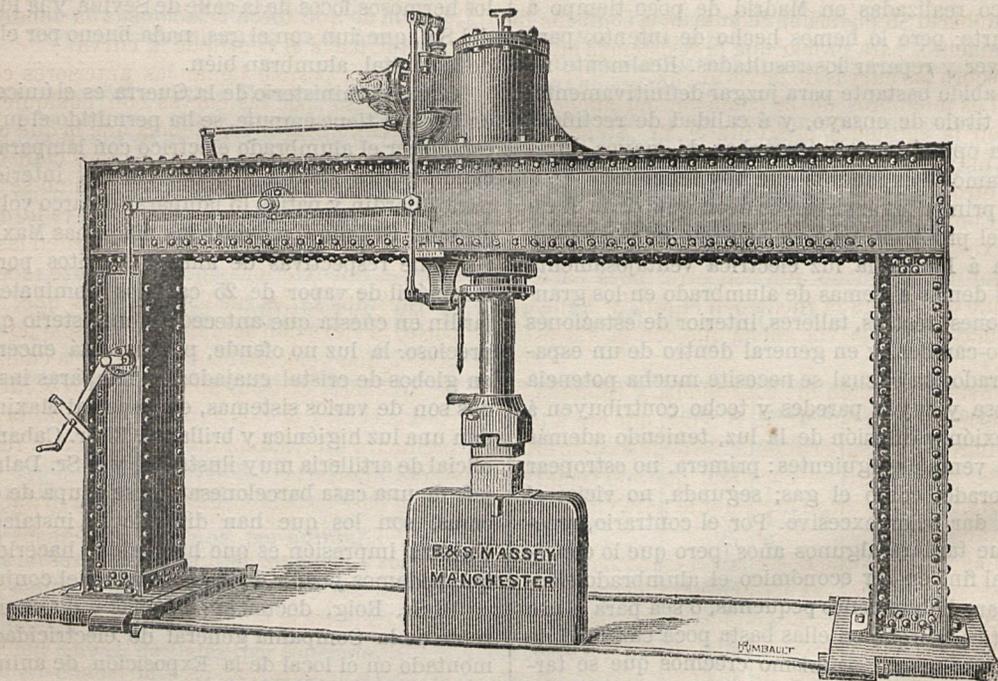
En cuanto á si el ministerio de la Guerra presta ó no un servicio al público, nos limitamos á resumir el diálogo que oímos hace pocas noches.

—Estos militares,—decía uno,—nos trajeron la libertad en su día y hoy nos traen el alumbrado eléctrico, en lucha con el rutinario Ayuntamiento.

—Sí,—respondía el otro;—pero también nos quitaron la libertad cuando les convenía y no sabemos lo que ahora podrá serles oportuno.

Esperemos, pues, y observemos, decimos nosotros.

G. VICUÑA.



#### MARTILLO DE VAPOR

Para forjar las ruedas y otras piezas grandes de hierro ha construido M. Massey (de Manchester), un martillo de vapor que va indicado en la figura adjunta: no es de gran potencia, pero tiene la suficiente para la mayoría de las piezas de forja.

Los soportes y la viga superior son de hierro laminado, y aquellos están lo suficientemente alejados para permitir maniobrar en redondo con las piezas que se van á trabajar.

El peso del martillo es de 500 kilógramos: su cabeza y la del yunque son de acero, la carrera mayor es de 65 centímetros, y el diámetro del ci-

lindro de vapor es de 35. La separación de los montantes ó soportes es de 4 metros, y la altura libre desde el suelo hasta la viga superior es de 1,80 metros.

Por lo demás, la disposición del cilindro de vapor es como en los demás martillos: la figura muestra el juego de palancas necesario para mover desde uno de los montantes la caja de distribución, dando mayor ó menor caída al martillo. También se ve en la parte inferior las varillas que sirven para dar rigidez al sistema, las cuales quedan enteradas en el suelo. Los cimientos no tienen que ser muy profundos, por la gran base del aparato.

## FERRO-CARRILES DE VÍA ANGOSTA

(Continuación)

»La resistencia debida al frotamiento de los bordes de las ruedas contra el rail es mayor en las curvas de menor radio, y disminuye naturalmente con el aumento del radio, en razón á que disminuye el ángulo del roce. Pues bién, con una línea central de un radio dado, es evidente que cuanto más se separa el rail exterior de la curva de esta línea central, tanto mayor será el radio de la curva del rail sobre el cual se verifica el frotamiento; y por tanto, cuanto mayor el ancho, tanto menor será la resistencia.

»El aumento en la fuerza que se necesita en cualquiera punto dado para vencer la resistencia que ocasiona el resbalamiento de las ruedas que sostienen la mitad de la carga, puede considerarse como igual sobre ambas vías; aunque el tiempo durante el cual, con una velocidad dada, es menester emplear este aumento de fuerza, está en la proporción de la diferencia entre la longitud de rail exterior y el interior de la curva; y esta diferencia tiene que ser naturalmente mayor en la vía ancha que en la estrecha.

»Al discutirse la cuestión del ancho ante la empresa del ferro-carril del Erie, los partidarios de la vía estrecha citaron la opinión manifestada por Mr. Roberto Stephenson, delante de la comisión del Parlamento, para probar que la resistencia era mayor sobre las curvas de la vía ancha.

»Los miembros de la comisión del ancho dirigieron la siguiente pregunta á Mr. Stephenson: «¿Es mayor el frotamiento lateral con un ancho que con otro?»

»Contestación de Mr. R. Stephenson: «En caso de existir frotamiento alguno, es forzoso que sea mayor con un ancho que con otro; pues nace del ángulo que forma la rueda con el rail, y tiene que ser mayor con la vía ancha que con la vía estrecha.»

»Esta afirmación fue contestada, y refutada tan victoriosamente por Mr. S. S. Post, que era á la sazón ingeniero y superintendente de la sección oriental del ferro-carril en cuestión, que me tomaré la libertad de insertar su argumento para vuestra mejor inteligencia.»

Las ventajas que posee la vía estrecha en lo que se refiere á las curvas son tan notables en la construcción de ferro-carriles en terrenos accidentados, como en la explotación ulterior de los mismos. La disminución en la base de sustentación de los wagones de vía estrecha hace posible la circulación por curvas que serían imposibles de atravesar con la vía ancha. Y de la adopción de curvas de radio corto resulta necesariamente una gran economía en la construcción de la línea.

Diré aquí algunas palabras relativas á la influencia que ejercen las curvas en la resistencia de los trenes. La resistencia que éstos ofrecen depende principalmente de la índole del material móvil que se emplea, y en menor grado de los radios de las curvas, de la elevación de rail exterior y de la velocidad. Con curvas bién construidas, y con un material móvil adecuado á las exigencias del tráfico, los

trenes deberían recorrer las curvas sin encontrar resistencia alguna extraordinaria. El conjunto de circunstancias que se necesitaría para dar semejante resultado sería: primero, que tuvieran los ejes siempre la dirección del radio de la curva; segundo, que las ruedas sobre cada eje pudieran girar independientemente, ó que al girar rápidamente sobre sus ejes, las ruedas exteriores tuvieran un diámetro mayor correspondiente al mayor radio del rail exterior de la curva; ó, tercero, que fuera tal la elevación del rail exterior, que la inclinación transversal de la vía produjera una tendencia de gravitar hacia dentro á fin de contrapesar el impulso tangencial con cualquiera velocidad dada. La fuerza centrífuga, expresada por medio del peso, de un cuerpo en movimiento circular es  $= \frac{C v^2}{32 r}$ ; en donde,

C, representa la carga,

v, la velocidad en piés, por segundo,

r, el radio de la curva, en piés,

32, la fuerza impulsiva de la gravedad, ó sea la aceleración.

De suerte que si con una carga dada, circulando con una velocidad dada, por una curva de un radio determinado, la fuerza centrífuga  $= \frac{1}{10} C$ , la inclinación transversal de la vía debería ser de 1 por 10, á fin de que fuera relacionada la tendencia de gravitar hacia el centro de la curva.

Si fuera posible llenar las anteriores condiciones, el paso por las curvas con cualquier ancho no ofrecería mayor resistencia que la que ocasiona el paso por las líneas rectas. Pero es claro que esto es de todo punto imposible; los ejes no se colocan nunca en la misma dirección que el radio de la curva; por lo tanto, es forzoso que resbalen las ruedas sobre el rail exterior, y que de rechazo rocen el rail los rebordes de las ruedas, mientras que, por otra parte, la elevación del rail exterior sólo puede ajustarse á una velocidad determinada, la cual, en caso de excederla el tren, apretará los rebordes de las ruedas contra el rail exterior, y si no la alcanza, producirá un frotamiento entre dichos rebordes y el rail interior.

La base rodada larga y rígida, inevitable en los wagones ordinarios de cuatro ruedas (en los americanos el caso es distinto), no se presta nada para circular por curvas rápidas, y es la causa principal de la resistencia que ofrece la curva. Pero además la resistencia en la práctica disminuye en sentido inverso á medida que disminuye la base de sustentación elevada á la segunda potencia, de modo que es evidente que la vía estrecha posee una ventaja grande é irrefutable sobre la vía ancha. Así es que un wagón, con una base de sustentación de 12 piés, ejerce una acción sobre los rails cuatro veces mayor que la que produciría una base de sustentación de 6 piés, porque el seno-verso que corresponde á cuerdas como las de que tratamos es efectivamente cuatro veces mayor que el que corresponde á una cuerda de 6 piés sobre la misma curva.

En cuanto á la otra causa de resistencia, el resbalamiento de las ruedas sobre los rails exteriores, pongamos por ejemplo el caso de un tren de 200

toneladas, que marcha con una velocidad de 20 millas por hora, y que llega á una curva de un radio de 10 cadenas, y de una extensión de una octava parte de una circunferencia completa, siendo el ancho de 4 piés 8 1/2 pulgadas y el radio de la curva formada por el rail interior de 10 cadenas. La diferencia entre la longitud del rail exterior y el rail interior es con cualquier ancho y sobre cualquiera curva =  $3,141 \times 2A$  (siendo  $A$  el ancho) para la circunferencia completa, y en el caso que hemos supuesto, con una curva de un octavo de la circunferencia, la longitud del rail exterior excedería la del interior de 3,7 piés, por cuya distancia tendrían forzosamente que resbalar las ruedas, sosteniendo la mitad del peso del tren. Calculando el coeficiente del frotamiento producido por el resbalamiento en 1/8, en los 3,7 piés habria una resistencia de 20 toneladas, ó sean 44.800 libras, las cuales desarrollarían 165.760 libras-piés de trabajo; pero siendo la longitud media de la curva de 520 piés, el tiempo que se emplearía en recorrerla con la velocidad susodicha sería de 20 segundos, y el aumento de trabajo que exigiria,

$$\frac{165.760 \times 3}{33.000} = 15 \text{ caballos.}$$

Sobre una vía de 3 piés 6 pulgadas la reducción en la longitud del rail exterior y en el peso muerto del tren reduciría este aumento de fuerza por lo ménos á una mitad. Es verdad que la resistencia aumenta con la disminución del radio: pero á la vez se verifica una reducción en el tiempo que necesita el tren para pasar por la curva, de suerte que no es menester emplear el aumento de trabajo durante un rato tan largo; y aunque ofrece la vía estrecha, como ya hemos visto, ménos resistencia debida al resbalamiento de las ruedas sobre el rail exterior, y por consiguiente no gasta tanto las ruedas ni los rails, sin embargo, la cuestión más importante que hay que tomar en consideración es la del radio mínimo que se puede adoptar sobre la vía estrecha y sobre la vía ancha; y se verá que la primera tiene una ventaja notable sobre la segunda. He demostrado ya que es imposible reducir la base de sustentación del material móvil ordinario á las dimensiones pequeñas que pueden emplearse con la vía estrecha, y ya hemos visto que en la práctica aumenta la resistencia en la proporción de la longitud de la base de sustentación elevada á la segunda potencia. Es obvio, por tanto, que en lo tocante á este particular llena mejor la vía estrecha las condiciones que se desean; y como la reducción de la resistencia es sinónima de mayor duración de rails y materia móvil, creo que nadie podrá negar que es grande la ventaja que ofrecen las curvas rápidas, cuyo uso permite la vía estrecha.

«Os he manifestado, pues, con alguna extensión, mi parecer acerca de los consejos que da el general Buell, vuestro ingeniero en jefe, en su memoria; y temo que en algunos casos haya podido manifestar este parecer con más franqueza de la que os fuera agradable, tanto á vos como á vuestro ingeniero.

»He sido educado en la escuela de la vía ancha, y he pasado los primeros años de mi vida técnica

en lo que es hoy el ferro-carril de Erie, de cuya empresa érais entónces uno de los directores más activos y celosos. Por lo tanto, pudiérais achacar á preocupación arraigada el parecer que acabo de emitir: hacedlo así si os place. Sin embargo, os puedo asegurar que mi conciencia no me acusa de abrigar sentimiento alguno, ni de interés privado, ni de antagonismo sistemático, respecto de esta cuestión: pues no tengo otro deseo que el de llegar, si fuera posible, á la verdad de los hechos.

»Me habeis hecho el honor de pedirme parecer por escrito relativamente á si es posible construir con la vía estrecha un ferro-carril de primera clase, de igual velocidad, de igual comodidad para viajeros é igual capacidad para mercancías, que las que poseen los ferro-carriles de ancho corriente; y si lo fuera, qué ancho os aconsejaría adoptar.

»Al discutir una cuestión de esta importancia, es preciso tener presente que la adopción universal, tanto en este país como en Europa, del ancho de 4 piés 8 1/2 pulgadas no es el resultado de la casualidad, ó de la falta de estudio é investigación.

(Se concluirá.)

#### PEQUEÑAS INDUSTRIAS

De *El Debate*, que publica frecuentemente artículos agrícolas é industriales muy sensatos, tomamos el siguiente:

«España encierra tantas de ellas, que casi puede decirse que constituyen la industria nacional por sí solas: la causa puede ser la que constantemente hemos señalado, el retraimiento del capital, ó la aversión que tenemos á plantear y resolver los problemas de producción.

Quizá no hay país en Europa que produzca más pieles, ni de mejor calidad que el nuestro, y sin embargo, necesitamos la importación extranjera, por más que de algún tiempo á esta parte se hayan montado muchas y buenas fábricas de curtidos.

Rara será la población de alguna importancia que no cuente entre sus casas industriales una ó dos destinadas al ramo de tintorería; pero sus artefactos son tan rudimentarios, y tan desconocidos los elementos de química al jefe de estos talleres, que si algo sabe respectó á coloración de telas, ó á la limpieza de las mismas, es, como vulgarmente se dice, por rutina: así ejerció la tintorería su abuelo ó su padre, y así la ejerce él para enseñarla después á su hijo. De nada sirve que algunos de sus compañeros que viven en grandes centros monten sus casas con todos los elementos modernos y apliquen los conocimientos que la química les proporciona en beneficio de su arte: el tintorero de las poblaciones de menor vecindario, como ciudades de segundo y tercer orden ó capitales de partido judicial, nada de ello aprenden como si no les interesase el adelanto.

No pueden ciertamente atribuir la falta de vida á la escasez de primeras materias para la elaboración de sus productos, porque el suelo español da los suficientes y aún algo más que los necesarios para la industria nacional. Campos hay en determinadas regiones que se hallan literalmente cu-

biertas de una vegetación exuberante y espontánea de *zumaque*, planta de uso indispensable en el curtido de pieles: de ellos se surten las fábricas en las capitales de partido y las de las grandes poblaciones por medio de la importación, pero hasta hoy nada se ha hecho ni se hace por cultivar esta planta y mejorar sus condiciones.

Otras hay en que crece en gran abundancia toda clase de plantas tintóreas, entre ellas la llamada vulgarmente *gualda*, que tiene gran aplicación en el arte; mas lo mismo que sucede con el *zumaque* se observa con esta otra planta, y otras que tienen gran aplicación para este uso.

Las fábricas de tejidos de Cataluña, especialmente las de paños, hacen un gran consumo de otra planta, cuya flor, llamada *carda*, se emplea como cepillo para afinar el pelo de los paños y disminuirle. Estas *cardas* han sido hasta ahora un artículo de comercio que Cataluña recibía del extranjero, ó cuando ménos de aquellas comarcas en que la naturaleza daba esta planta con púa más fina. A pesar de que esto se conocía en toda España y se sabía que por medio del cultivo podían mejorarse sus condiciones, nada se ha hecho en esto que ofrezca verdaderos resultados.

De un industrial sabemos que en un pueblo de una de esas provincias centrales ha emprendido el cultivo de la *carda* en pequeña escala, habiéndole dado resultados sumamente satisfactorios, por más que la producción sólo se eleva á la cifra que él necesita para su fábrica.

Es muy de advertir una circunstancia digna de tenerse en cuenta. Esta clase de planta crece espontáneamente en las orillas de los rios y arroyos, lo cual demuestra que necesita de suelo arcilloso y húmedo, que en general no sirve para sembrar legumbres, ni es apto para la producción de granos. El industrial á que aludimos ha podido utilizar en esto algunas obradas de tierra que resultaban inservibles por las continuas crecidas del rio que riega los cimientos de su fábrica, haciendo producir á este suelo que le resultaba inservible.

Para ello, ha plantado el *cardo* apenas ha roto en los eriales la costra de la tierra, rodeándole en el mes de Abril de un ar de mantillo ó tierra abonada, y removiendo continuamente durante la primera quincena de Mayo esta tierra vegetal y la arcilla en que la planta crecía. Durante los fuertes calores de Junio, y con objeto de vigorizar el cogollo de este *cardo*, le ha refrescado con la regadera (único medio que le era posible emplear, puesto que en la localidad no existen mangas ni bombas de riego), dejando después secarse la flor para recolectar más tarde la *carda*, libre ya de la simiente por la acción del calor.

La *carda* silvestre apenas da tres ó cuatro cabezas por planta; la que este industrial ha cultivado, le da seis y aún ocho, con lo cual ha conseguido surtir su fábrica empleando muy escaso terreno. Le hemos oído, sin embargo, que proyecta dar más extensión al cultivo, á fin de poder emprender la explotación en grande escala, á lo que le ha decidido el resultado de una exposición regional, en la que sus productos han merecido una medalla.

Lo que este activo fabricante ha ensayado pudieran hacerlo cómodamente los propietarios de terrenos inmediatos á los rios, terrenos que generalmente no puede utilizar para otra clase de plantaciones por las malas condiciones en que se encuentran.

Puesto que tan aficionados somos á las pequeñas industrias, debemos meditar en estos pequeños cultivos é intentar su provechosa explotación.

---

## SECCIÓN ECONÓMICA

### ENSEÑANZA PRÁCTICA

Una larga experiencia adquirida en el ejercicio de nuestra profesión nos ha hecho comprender la necesidad que tenemos en España de maestros de taller, de contra maestros de fábrica, de buenos aparejadores de construcción y de capataces de labor ó de minas, que tengan los conocimientos prácticos de su oficio, y además sepan un poco de matemáticas, de física, de química, de mecánica, agricultura y dibujo.

Verdaderamente hacen falta los hombres de este género en todas las artes industriales. Ellos son los que han de transmitir el pensamiento del jefe facultativo, del autor de un proyecto, del inventor de una máquina ó aparato mecánico al obrero que trabaja la materia, ó que labra con sus manos las diferentes piezas, sin darse cuenta del servicio y del uso á que se destina cada una. Son las ruedas necesarias entre el punto de aplicación de la fuerza motriz y el aparato operador. Sin estas palancas intermedias, los cien caballos de vapor que agitan el volante de una máquina, no podrían llegar hasta la broca fina que taladra y hasta el huso ligero que hila tramas invisibles, sin hacer mil pedazos estas herramientas ó extremos delgados que elaboran los productos de la fabricación.

Tenemos en España ingenieros y arquitectos muy distinguidos, profesores de ciencias exactas y naturales que se hallan á todas las alturas de los conocimientos y del saber en su ramo respectivo. Tenemos obreros hábiles en el manejo de todas las herramientas del trabajo. Podemos sin dificultad competir con todas las naciones del mundo civilizado en estos dos extremos, que me permitiré llamar la cabeza que piensa y las manos que ejecutan; pero nos hace falta la fuerza muscular del brazo ó de los tendones que rigen el movimiento de los dedos y obedecen á la voluntad que ordena, al pensamiento que preside.

Es, pues, necesario completar esta máquina del trabajo, este mecanismo humano que se halla falto de un elemento tan preciso. Esta organización que produce la armonía de un régimen perfecto en todas las obras y tareas de la industria.

Pero antes de pensar en el establecimiento de clases para tales enseñanzas, conviene pensar bien para qué fin se encaminan sus lecciones y á qué especie de alumnos se dirigen.

No son estas clases para los chicos que asisteu de noche á las ya establecidas de dibujo, aritmética

y geometría. Estas academias de artes y oficios, perfectamente servidas hoy en Madrid, y muy necesarias á la buena educación de los jóvenes que las frecuentan, no pueden satisfacer á la necesidad de que nos ocupamos. Ellas son, sin embargo, la base principal é indispensable para el nuevo establecimiento que se debería crear, como complemento de su enseñanza. Estas clases constituyen hoy, por decirlo así, el bachillerato de los obreros. La perfección de conocimientos útiles para el buen oficial de taller. Los chicos que aprovechan bien el tiempo en estas clases, si no se despierta en ellos otra ambición que les haga pretender ir más allá del banco del carpintero ó del herrero en que trabajan sus padres, pueden ser mañana mejores y más hábiles trabajadores de su oficio que los demás que no hayan seguido por este camino. Pero así como en las carreras científicas y literarias hay grados de bachiller, licenciados y doctores, así también en estas modestas enseñanzas de los conocimientos útiles, del extracto de las ciencias físico-matemáticas, se puede establecer un orden de categorías análogas.

Hasta principios de nuestro siglo, se conservaron los gremios de carpinteros, herreros, plateros, tejedores y otros muchos, constituyendo sus tribunales especiales y exigiéndose, para adquirir el título de maestro, ciertas pruebas y exámenes que acreditasen los conocimientos y la habilidad del que lo pretendía. Esta moda se pasó considerándose como absurdo y tiránico todo aquello que apareciese con visos de privilegio, aunque no lo fuera en realidad, quedando suprimidos estos exámenes y títulos de maestro, que eran necesarios para abrir un taller y gozar de la consideración que se concedía por todos los agremiados al que había merecido tales honores.

Hemos conocido algunos viejos maestros examinados de carpintero, de herrero y ebanista, que indudablemente sabían de su oficio mucho más que otros que no poseían estos títulos. Aquellas costumbres tenían mucho que respetar y mucho que habría sido bueno conservar hasta nuestros días. No negamos el progreso de los conocimientos humanos; pero no somos tan fanáticos de sus principios que desconozcamos el mérito de las obras antiguas. Las verjas de las catedrales, los retablos y las cajoneras, puertas y cancelos del arte gótico y del Renacimiento, son trabajos que nada tienen que envidiar á lo mejor y más perfecto que pueda hacerse en nuestros días. Todas aquellas obras estaban dirigidas por maestros examinados y con título de tales, dado por el tribunal de su gremio correspondiente.

Hoy, es verdad que las ciencias, las artes y la industria, todo ello sigue un movimiento uniforme y progresivo que verdaderamente nos permite decir del siglo en que vivimos que es siglo de adelantos en la civilización, y que aventaja en muchas cosas á los siglos anteriores. La física, la química y la mecánica, sobre todo, han hecho tales descubrimientos, que verdaderamente hubieran podido pasar por milagros en los tiempos de ayer. Las máquinas de vapor se hallan tan perfeccionadas, que ellas mismas se abastecen de agua, regulan el fue-

go de su hogar, aumentando ó disminuyendo el tiro de sus chimeneas y conservando el equilibrio necesario en la tensión, de modo que á poco más, el maquinista y el fogonero no harían falta para nada cerca de este mónstruo de fuerzas tan colosales, como la dureza del material de que se forman sus miembros y lo terrible de su aliento y sus rugidos.

Hemos adelantado mucho en las ciencias naturales, y al amparo de sus descubrimientos se han desarrollado considerablemente todas las artes industriales.

El espíritu dominante, que lo es indudablemente el que encierran dentro de sí las palabras vulgares *tanto por ciento, capital y renta, ventajas del negocio*, ha puesto á su servicio todas las inteligencias, toda la actividad humana. Hoy el banquero é ingeniero, el capital y la ciencia, son las dos potencias cuya suma de fuerzas nos da como resultante las grandes construcciones que utilizan las industrias agrícola, fabril y comercial, todas ellas con la mirada fija en el aumento de su producción y de sus beneficios.

J. MARÍN BALDO.

(Se concluirá.)

#### FÁBRICA DE LOS SRES. IBARRA Y COMPAÑIA

Con este título leemos lo que sigue, escrito por uno de los periodistas que han hecho un viaje á Bilbao, convidados por el Sr. Gortázar, al inaugurar el magnífico establecimiento balneario de Zaldivar:

«A ocho kilómetros de Bilbao y cuatro de la desembocadura del rio Nervión en el mar, se levantan cinco naves sostenidas por columnas de hierro fundido que cubren un espacio de 130 metros de largo por 50 de anchura, bajo las cuales se hallan establecidos los principales talleres de la fábrica. Bordan á ésta por dos de sus lados los rios Nervión y Galindo, y en sus extensos muelles vimos atracados, en el momento de nuestra visita, un vapor de 1.000 toneladas que descargaba carbón, y otro de 600 toneladas que descargaba cobre, ambos procedentes del extranjero, á la vez que un tercero cargaba 500 toneladas de hierro con destino á los puertos del Mediterráneo. Otro de los costados de la fábrica linda con la carretera de Bilbao á Portugalete, que recorre el tranvía de aquella capital á Santurce.

La importancia del establecimiento puede apreciarse al saber que contiene: tres altos hornos, el mayor de 212,03 metros de capacidad, que produce de 60 á 73 toneladas diarias; 18 hornos de Pudler; nueve de caleñar ó soldar; 10 fraguas; un tren de pudlage movido por vapor; dos martillos-pilón de vapor de 2.000 y 1.800 kilogramos, respectivamente; cuatro trenes de laminar para rails, vigas, etcétera; dos martillos de vapor; otras 20 máquinas de vapor, entre las que figuran las coplantes, monta-cargas, tijeras, sierras, etc.; 24 calderas de vapor que desarrollan una fuerza de 1.200 caballos; la fundición, el taller de reparaciones, los de calderería y montaje; un gasómetro que alimenta 200 luces; el laboratorio químico y la sala de dibujo y los almacenes necesarios.