

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

BOLETIN

AÑO DE 1894.

Madrid 30 de Julio.

NÚM. 21.

DISCURSO DEL EXCMO. SR. D. AMÓS SALVADOR

EN EL ACTO DE SU RECEPCIÓN
EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS

DISCURSO DEL EXCMO. SR. D. JOSE ECHegaray

(Continuación.)

Aquel antiguo problema de la renta de la tierra, que fué la desesperación de la escuela optimista en la Economía política, va perdiendo de importancia y aun de sentido. Ciertamente es que existen diferencias entre unos y otros terrenos de cultivo; pero estas diferencias son, en gran parte, accidentales y transitorias, y aquellas hipótesis de Ricardo y de su escuela, que admitían tierras de eterna fertilidad y otras tierras de esterilidad eterna, si siempre fueron, en gran parte, fantásticas y exageradas, van aproximándose á ser radicalmente absurdas.

Como las clases sociales tienden, entre ciertos límites y en ciertas esferas, á la nivelación, por ejemplo, en la esfera jurídica, así también tienden las tierras de cultivo á nivelarse. Y bien puede decirse, que de siglo en siglo se aproximan á ser más bien solares de labranza, que depósitos acumulados de riqueza agrícola. Hoy, en efecto, una propiedad agrícola no es más que un solar en que se ha ido acumulando el trabajo, bajo la forma de roturación, de

abonos, de riegos, de nivelación, de útiles, de máquinas, de semillas y de tantos y tantos otros elementos como vienen á constituir la industria agrícola.

Así, el campo se aproxima á la fábrica: á él llega, bajo múltiples formas, la máquina de vapor; á él llega el artefacto hidráulico; el Ingeniero agrónomo lleva su ciencia; el contable lleva su contabilidad y su estadística; hasta la electricidad, que todo lo invade, empieza á hacer sentir su influencia en el cultivo.

Cada grano de trigo, cada haz de forraje, la añosa madera del bosque como la azucarada fruta, no vienen á ser hoy más que una concentración del trabajo mecánico, como otro producto cualquiera de la industria fabril. Y bien puede afirmarse, que cada uno de estos productos, que antes eran como brotes espontáneos del suelo, como surtidor de leche del pecho maternal que á la menor presión rebosa, no son ya más que condensación de caballos de vapor, última y suprema unidad del trabajo mecánico.

Claro es que en esta suma de unidades de trabajo hay que distinguir dos partes. Es la primera el trabajo propiamente humano, el del músculo del obrero ó del labrador. Es la segunda el trabajo de las fuerzas naturales, que el hombre, con su ingenio, hace entrar en

concurso y lanza por el cauce que artificialmente les prepara.

Pero esta diferencia entre unos y otros trabajos, los que Bastiat llamaba el trabajo gratuito y el trabajo oneroso, no es exclusiva de la industria agrícola. En la industria fabril y en todas las industrias existe también en tanta ó en mayor proporción á veces.

La Naturaleza le presta, es verdad, al agricultor un inmenso trabajo químico en la jugosa esponja del terruño, como en la atmósfera que rodea la plantación; la Naturaleza le presta al cultivador prodigiosas fuerzas naturales, que pudiéramos llamar biológicas, en el seno de todos los tejidos vegetales, y en el desarrollo y en la reproducción de las plantas. La Naturaleza le trae espontáneamente la lluvia y el oxígeno del aire y aun el ázoe: la Naturaleza le concede, según ciertas teorías modernas, millones y millones de microbios benéficos, que preparan en el suelo vegetal prodigiosas transformaciones.

Pero si todo esto hace por el labrador y por sus campos, no hace menos por el industrial, que al fin y al cabo, una mina de carbón de piedra es un depósito enorme de caballos de vapor; y bastará sacarlo de sus negras galerías, y arrojarlo en el hogar de una máquina, y aplicar á la negruzca masa una chispa de fuego, para que el aire espontáneamente la convierta en masa rojiza y engendre el calor, que es la fuerza.

No es el hombre, pobre ser, incapaz por sí mismo de crear nada, como no sean los fantasmas imaginarios y aéreos del arte: él no ha creado las minas de carbón de piedra; ni la masa de agua que al desplomarse es fuerza motriz; ni la afinidad química que precipita al oxígeno sobre el carbono y lo inflama con

las llamaradas del choque atómico; ni la fuerza terrestre, que atrae al nivel bajo la catarata que desde la altura viene.

No: nada de esto ha creado el hombre. Por cada kilográmetro que dan sus músculos empapados en el propio sudor, le da la Naturaleza miles de caballos de fuego, creados durante miles de siglos, y empapados en sudores divinos de creación.

Lo que el hombre hace, como antes decía, es aprovecharse con ingenio de todas estas fuerzas; es desviarlas del cauce indiferente que seguían, hacia el cauce que astutamente les ha preparado; es traer, por ejemplo, las fuerzas químicas de la combustión á un hogar que ha construido, y despertarlas de su sueño geológico con un chispazo de fuego, y hacerlas seguir por cauces abiertos alrededor de la caldera para que engendren el vapor, y darles salida, como por desagüe de humo, por la alta chimenea.

Esto hace la industria fabril; tomando el combustible, llevando la catarata por las revueltas de la turbina, extrayendo los metales que han de ser músculos de sus titánicas maquinarias, amasando y cociendo tierras, labrando piedras, dirigiendo explosivos contra los montes, y haciendo, en suma, que todas las fuerzas naturales concurren á la realización de planes ordenados y metódicos, que se desarrollaron como arquetipos en el alma humana, y que recibieron su primera encarnación en el vibrar misterioso de las celdillas grises.

Pues todo esto, repetimos, que se hace y se lleva á cabo en la industria fabril, se hace y se lleva á cabo de igual suerte en la industria agrícola.

También el labrador utiliza las fuer-

zas naturales de la tierra y arroja al surco, que abrió su arado, la semilla de la anterior cosecha, que él no creó, por más que determinase el acto de su creación, como el fogonero arrojaba en el hogar el pedazo de hulla que no creó tampoco. La afinidad química y la vida trabajan por el bajo la capa de tierra vegetal y en sus múltiples poros y en la intrincada red de sus microscópicos canales, como trabajó por él en el hogar de la locomotora la afinidad entre el oxígeno y el combustible; y como aquí preparó sus cauces á las fuerzas químicas, sus cauces prepara también con la labranza á las fuerzas vegetativas.

Lo que hay es, como antes decíamos, que en el origen de la civilización la Naturaleza hizo por el hombre mucho más en la industria agrícola que en la industria fabril, donde nada hizo, porque en aquella, como más necesaria á la existencia, la madre amorosa le concedió sus primicias.

De suerte, señores, y perdonadme esta larga digresión, que hoy el arte del cultivo es una verdadera industria y la tierra es un inmenso solar. Hoy, para el cultivo de los campos, hay que acudir á la Ciencia en primer término, porque el empirismo y la rutina son ya impotentes, y siempre serán vencidos en la gran lucha que ya se inicia y se prepara con los terrenos vírgenes de la tierra americana. Es la madre tierra que fustiga y azota, según son sus rigores, al hijo ya crecido, empeñado en no separar sus labios perezosos del arrugado y seco pezón que por tanto tiempo estuvo chupando en el viejo mundo.

Hoy, la industria agrícola necesita del capital bajo todas sus formas. Ya era capital la ciencia del Ingeniero agró-

nomio; pero de las demás formas necesita también, porque necesita abonos de muy distintas clases; y necesita útiles cada vez más perfectos; y necesita maquinaria cada vez más poderosa; y necesita riegos, no á la gracia de Dios confiados, y en cantidad caprichosa, sino distribuidos con regularidad matemática, como decía el nuevo Académico con absoluta verdad, entre tantos otros preceptos científicos y prácticos á la vez, de que está salpicada su notable Memoria.

Pero en toda industria y, por lo tanto, en la industria agrícola, las materias primeras que han de transformarse y las fuerzas que han de transformarlas deben guardar la debida proporción. Poco importa que las fuerzas transformadoras abunden, si solo encuentran materia transformable en cantidad mínima; y, por el contrario, de nada serviría que la materia susceptible de transformación fuera en cantidad exuberante, si no dispusiésemos de la potencia necesaria para elaborarla.

Esto que así dicho pudiera parecer pura abstracción, tiene un sentido práctico, que ya pone de relieve en su Memoria el Sr. D. Amós Salvador.

Después de todo, en la industria agrícola el agua no es más que una primera materia, que en unión con las sustancias químicas del terreno con esa otra primera materia importantísima que se llama abono, y con los gases de la atmósfera, todo ello elaborado por fuerzas físicas, químicas y, por decirlo así, biológicas, se transforma en ese tejido maravilloso, que se llama espiga, que se llama poma, que se llama racimo, en suma, que se llama tejido vegetal ó planta.

Y cuenta; dicho sea entre paréntee-

sis, que al hablar de fuerzas químicas, físicas y biológicas, no pretendo prejuzgar ni resolver profundos y difíciles problemas, que no son en verdad para tratados de pasada. Hago esta clasificación de fuerzas, juzgando sólo por caracteres exteriores, sin penetrar en su esencia, sin resolver si son unas ó son distintas, y más bien atendiendo á la claridad de la expresión que á la profundidad del concepto.

(Se continuará.)

TRACCIÓN ELÉCTRICA

(Continuación.)

Considerando esta fórmula, se advierte desde luego que para aumentar el valor de I es preciso aumentar el de E ó disminuir el de R , y para disminuir el valor de I es preciso disminuir el de E ó aumentar el de R .

El valor de E en un acumulador es constante, como hemos visto, y vale 2 volts, y para aumentarle ó disminuirle respecto de una batería de acumuladores es necesario aumentar ó disminuir el número de éstos agrupados en serie.

Para aumentar ó disminuir prácticamente el valor de R es necesario aumentar ó disminuir la resistencia en los conductores que establecen el *circuito* ó unión de los dos polos ó reoforos del acumulador ó de la batería por medio de resistencias adicionales intercaladas entre estos conductores.

Pero dentro de los límites en que se encuentra encerrada la corriente de descarga de un acumulador, constituidos, como hemos dicho, por las dimensiones ó por el número de sus placas, tiene otros límites más estrechos, que la con-

servación del aparato no permiten traspasar sin reducir el rendimiento del mismo. Estos límites ó módulos de descarga, llamados *régimen bajo*, *régimen normal*, *régimen alto* y *régimen máximo*, corresponden respectivamente en el acumulador que hemos tomado como ejemplo á los números 22,1—33,1—44,2 y 63,3 amperes.

Es decir; que los 1.591.200 wats que almacena el acumulador núm. 16, solo podremos utilizarlos á razón de:

$$\left. \begin{array}{l} 22,1 \text{ amperes} \times 2 \text{ volts} \\ = 44,2 \text{ wats} \dots\dots\dots \\ 33,1 \text{ amperes} \times 2 \text{ volts} \\ = 66,2 \text{ wats} \dots\dots\dots \\ 44,2 \text{ amperes} \times 2 \text{ volts} \\ = 88,4 \text{ wats} \dots\dots\dots \\ 66,3 \text{ amperes} \times 2 \text{ volts} \\ = 132,6 \text{ wats} \dots\dots\dots \end{array} \right\} \text{por segundo.}$$

Para lo que habremos de dar á R , ó sea á las cañerías ó conductores por los cuales se ha de descargar el acumulador, las resistencias representadas por los valores 0,09—0,06—0,04 y 0,03 *ohms* respectivamente (incluyendo la del elemento, que es de 0,004), pues que de la fórmula anterior se deduce

$R = \frac{E}{I}$, que es la de la resistencia eléctrica; á cuya unidad se ha dado el nombre de *Ohm*.

La resistencia media de un acumulador se obtiene de un modo aproximado dividiendo el número 0,08 por el peso en kilogramos del elemento; así

$$\frac{0,08}{22,140} = 0,004 \text{ ohms.}$$

Debe tenerse en cuenta que el mayor rendimiento se consigue con el régimen de descarga señalado como normal.

Con un servicio racional, el desgaste de las placas positivas se ha calcula-