

FILOSOFIA MORAL.

EL DEBER.

II.

Al terminar el artículo precedente ofrecimos estudiar cada uno de los varios móviles ó impulsos á que el hombre obedece en la carrera de la vida, y compararlos con la ley del deber, única que, en nuestro concepto, presenta las condiciones necesarias para poder imponerse á buen titulo como regla constante de las acciones humanas. No sin razon dicen los filósofos, y en particular el malogrado español Balmes, que la norma, el criterio, el principio regulador de la actividad comun, para ser tal, necesita que en él concurren varios requisitos: 1.º Ser uno para todos. 2.º Tener su raíz en la conciencia intima del hombre. 3.º Que en su elevacion se destaque sobre lo efimero y deleznable de los poderes constituidos, sobre la variabilidad de las inclinaciones y las modas. Y 4.º Que guarde íntima relacion y correspondencia con los fines de la naturaleza humana fuera del órden terrenal. Cualquier otro principio, cualquiera regla de criterio que carezca de las condiciones citadas, podrá ser, enhorabuena, un móvil secundario de conducta, un resorte de actividad provechoso, dada la situacion especial y relativa en que un pueblo ó un individuo se hallen; no será, sin embargo, la tabla fija, superior, de los preceptos á que deben atemperarse las sociedades para realizar su destino acá en la tierra.

Empezando por la idea utilitaria, se comprende sin gran esfuerzo que no presenta las condiciones indispensables para imponerse como ley fija y constante en las multiplicadas relaciones de la vida social. No es una, sino varia y muy varia: siéntela y estímala cada cual segun las exi-

gencias especiales de su temperamento, segun su educacion ó las usanzas contraindadas, y, á pesar de la solidariedad que mantienen todos los intereses considerados á cierta altura, no hay nada más antojadizo y mudable que la conveniencia individual. Oid á Montaigne:—«El comerciante, os dirá, se alegra del despilfarro de la juventud; el labrador de la escasez de los cereales y la miseria pública; el arquitecto de la ruina de los edificios; los curiales de las socaliñas del prójimo y los desbarros de nuestra mocedad, etc.»—Pues bien; si en la apariencia los intereses humanos se hallan contrapuestos, ¿cómo llegar á la verdad al través del antagonismo que los intereses presentan? ¿Ha de bastar el instinto industrial, bastarán unas cuantas nociones de economía política para que se haga concreto y positivo lo que ántes era vago y oscuro? Y en el supuesto de que el poder de la ignorancia pudiese contrarrestarse, ¿es seguro que la utilidad mezquina y grosera de los hombres vulgares y ambiciosos acabaria por ceder el campo á la utilidad noble y generosa que se concierta y armoniza con los intereses generales? Por desgracia no raya tan alto el nivel de las aspiraciones populares; y á pesar de lo mucho que hoy se decantan sus adelantamientos y de la humareda de adulacion que circunda al nuevo *Idolo*, se observan grandísimos males que reparar, hondas preocupaciones que vencer, vicios inmensos que combatir.

Los campeones de la idea utilitaria, señaladamente desde que el ilustre Bentham supo sujetarla á una construccion rigurosamente ordenada y sistemática, procuran

eludir las objeciones que por todas partes se les dirigen, manifestando que la utilidad que recomiendan y preconizan no es la idea meramente egoísta, sino la utilidad general, lo que en otras escuelas se explica por la noción espiritualista del deber. Varias veces hemos visto formulada esta consideración por personas autorizadísimas, pero confesamos que no ha sido parte para convencerlos. Porque una de dos: ó la utilidad general representa lo mismo que la justicia, ó es una idea diferente. Si lo primero, ¿qué se gana con alterar las denominaciones? ¿Qué resultado producirá en favor de los pueblos sustituir, reemplazar una doctrina clara, precisa, de inmensa autoridad y prestigio secular, hondamente arraigada en la conciencia general, por otra vaga, caprichosa y modificable al infinito? Dado que entre el vulgo la palabra interés despierta generalmente aspiraciones egoístas y le conduce como por la mano á lo sensual y grosero, ¿es oportuno aspirar á que con la rotación de los tiempos se vaya dilatando el sentido de la palabra y se rehabilite su significación? En este caso no haremos más que recordar aquí lo que con tanta discreción y lucidez observaba el publicista Benjamin Constant, á saber: «Cuando el uso y la razón común dan á una palabra determinada acepción, siempre es peligroso alterarla; pues aunque luego se explique lo que se ha querido decir, la palabra queda y la explicación se olvida.»

Basta considerar á cierta profundidad la idea utilitaria para convencerse de que le faltan todas y cada una de las circunstancias que, á nuestro juicio, deben concurrir en la ley superior de las acciones humanas. No es una, porque precisamente constituye la idea más relativa y mudable, dadas las épocas y las latitudes, dados los sentimientos comunes y las inclinaciones colectivas de los pueblos, dada la educación particular y el estado de la cultura general. No ahonda sus raíces en la conciencia íntima del hombre, porque desdichadamente en la récia batalla de la vida, en el conflicto de nuestras pasiones con nuestros deberes, se inclina á favor de las

primeras y concluye por ahogar á los segundos. «Todas las calamidades, dice Dugald-Stewart, todas las tiranías que deslustran y ensangrientan las páginas de la historia, á nombre de la utilidad general, han sido reconocidas y sancionadas:» es probable también, añadiremos nosotros, que en lo porvenir sea el interés común el escudo de todos los malvados, y continúe sirviendo de excusa y pretexto á los tiranuelos del mundo para hacer chascar sobre la frente de los humildes el látigo de su soberbia. Por último, no es absoluta, y lo prueba lo mucho que ha costado entre los publicistas llegar á formular las bases del código de la utilidad general. Antes de que alcanzáran su moderno desenvolvimiento las leyes de la ciencia económica, es probable que, bajo el manto de la utilidad general, se hubieran visto enaltecidas y endiosadas ideas, miras y aspiraciones diametralmente contrarias á las que hoy se han ido difundiendo y arraigando en todos los ángulos de Europa. Por esta razón en la actualidad aparece ménos peligroso y temible lo que en otras circunstancias habria puesto pavor y espanto en el corazón del más imperturbable discípulo de Jeremias Bentham. Entiéndase, sin embargo, que las simples circunstancias relativas, los *accidentes* de una época, no bastan para cambiar en *su esencia* la índole y la naturaleza de una ley moral, y por lo tanto que si á la sombra de la utilidad pueden consumarse las más grandes injusticias, no es este principio, ni mucho ménos, el que está llamado á coronar el edificio, á figurar en la cúspide del mundo social.

La regla de practicar aquellas acciones que el público ó la mayoría de él recibe con benevolencia—tal como la formuló R. Smith en su *Teoría de los sentimientos morales*—es algo más generosa y levantada que el principio utilitario, descansa ya sobre el elemento moral de la *simpatía*, según observó el filósofo escocés, y tiende á enaltecer y glorificar la saludable influencia de la opinión pública. Sin embargo, por lo que se enlaza con esta última ofrece sus inconvenientes: es relativa,

insegura, depende de una apreciación circunstancial, y combinándose con la regla de la utilidad, podría acabar por entregar el mundo al imperio de la moda. No negaremos que hacer el bien por el halago del aplauso público, vale más, mucho más que no hacerlo ó vivir en un estado de absoluta indiferencia; pero tampoco puede negarse que el bien típico, ideal, verdaderamente cristiano, reside en otra parte, siendo el que se enlaza con el desinterés y la abnegación, el que vive principalmente de su propia llama y tiene en poco, muy poco los estímulos del mundo exterior. La doctrina de la *simpatía* ofrece además el inconveniente de ser incompleta. Carece de criterio para las acciones que el hombre practica á sus solas, ó sea para todo aquello que no trasciende á nuestros semejantes. Por último, así la teoría utilitaria como la de la *simpatía*, son excesivamente vagas por lo mismo que dependen tan directamente del criterio humano, sin tener una tabla fija, un criterio inmutable en que apoyarse, como le sucede á la ley del deber en orden á la revelación.

Las precedentes consideraciones indican ya de antemano que tampoco nos damos por satisfechos con el *imperativo categórico* de Kant. La regla de proceder en cada caso concreto de manera que nuestra conducta pueda elevarse á principio general y presentarse como ley constante á los demás hombres, siquiera más propia y adecuada que las anteriores, por tener ya algo de lo que caracteriza al deber, tampoco nos parece completa. Sobradamente vaga en su enunciado, dependiendo en un todo del criterio individual y careciendo de correspondencia en el orden ultra-mundano, únicamente daría resultados positivos en un pueblo de filósofos. Tal como están hoy constituidas las sociedades, la citada fórmula es la de que ménos puede esperarse, aunque, como hemos indicado antes, ofrezca ya íntimas relaciones de armonía y consonancia con la ley suprema del deber.

Por lo que antecede se habrá comprendido ya que, en nuestro concepto, la ley del deber es la única que puede servir de

base fija y constante al estado social. Enhorabuena que los demás resortes, los demás elementos sean apreciados como estímulos secundarios de nuestra actividad; pero la base, el fundamento, la salvaguardia no puede ser otra que la ley moral. Tan solo ella tiene los caracteres necesarios de que hablábamos anteriormente: ser una, radicar en el corazón humano, estar sobre los poderes constituidos y manifestarse absoluta. La ley del deber comprende al hombre por entero en todas sus fases y relaciones y hasta en la vida solitaria; al deber se hallan sujetos indeclinablemente así los fuertes como los humildes, los potentados como los desvalidos, los gobernantes como los gobernados. El deber, por fin, tiene carácter absoluto en la vida bajo la doble garantía de la conciencia y la revelación. Puede el hombre, ofuscado por los vértigos del orgullo, tomar las inspiraciones del egoísmo por la regla del bien común; pero al instante la institución depositaria de la ley divina advierte nuestros extravíos y nos hace oír la voz amorosa y dulcísima de aquel que murió por nosotros en el leño de la Cruz. Y la que es ley salvadora del individuo es también raudal purificador de las sociedades. A la sombra del deber crecen y medran todos los intereses, prosperan y se afirman todos los elementos; desviados de él se colocan por sí mismos los estados en el declive de la postración y la ruina. En resumen, el triunfo del progreso, en la multiplicidad de sus manifestaciones, solo estará firmemente asegurado el día en que se comprenda por todos que la ley del deber es la cadena de oro, el lazo de amor que une á los hombres y á los pueblos, y la verdadera salvaguardia de los intereses así morales como materiales.

Lectores: el profundo y distinguido poeta, autor de las *Melodías irlandesas*, de que tendreis probablemente alguna noticia, habla en uno de sus cantos de un pueblecito clásico de lealtad y buena fé, donde una inocente y ruborosa niña, recamada de oro y piedras preciosas, pudo recorrer durante largas horas todas las calles y alrededores del mismo, sin que de la

menor presea, de la joya más insignificante se viese despojada.

Ahora bien; ¿no sería esta la imagen fiel, perfectísima de una sociedad en que

cada uno de los ciudadanos tuviese conciencia clara del deber y se atemperase á sus prescripciones?

Barcelona.—J. LEOPOLDO FEU.

CONOCIMIENTOS DE MECANICA.

El movimiento continuo.

En varias ocasiones hemos juzgado, como se merece, este delirio de tantos inventores cándidos, y de tantos empresarios aun más cándidos que los mismos inventores. Mas por lo visto, nuestra buena tierra de España, tan rebelde en otros géneros, muéstrase en éste dócil y fecunda, si las hay.

Es, en efecto, cosa averiguada, que el movimiento continuo se descubre aquende los Pirineos, por término medio, dos ó tres veces al año, alternando con la cuadratura del círculo ó con otras maravillas de este jaez, que procuran justa, aunque pasajera celebridad, á los modernos discípulos del ilustre sabio, gloria del inmortal Cacavelos.

El empeño que muestran en resolver este problema tantos aprendices de Mecánica como andan esparcidos por la península, no solo causa grave daño á los mismos inventores, porque en tan estéril trabajo se les vicia y seca la inteligencia; no solo perjudica á los que, en vez de llevar su dinero á las cajas de ahorros, lo emplean en alentar semejantes desatinadas empresas; sino que sobre aquello y esto da tristísima idea del estado intelectual de nuestro país. Por eso nos duele que, cuando aparece en el horizonte algun nuevo descubridor, la prensa, cuya alta misión civilizadora todo el mundo reconoce, se muestre indiferente por lo ménos, y con la mayor naturalidad, sin una palabra de censura, y como si se tratara de cosa corriente, anuncie que un D. H., herrador de profesion, ó un D. K., oficial carpintero, dió al fin allá en el rincón de

su pueblo con el famoso movimiento, que en su consecuencia se ha constituido la correspondiente sociedad explotadora, y que ya la máquina está en vías de ejecución.

Pero es el caso que el movimiento continuo se descubrió mucho tiempo há. Con movimiento continuo gira la tierra alrededor del sol, y la luna alrededor de la tierra; y tierra, luna y sol caminan por el espacio.

Con movimiento continuo soplan las grandes corrientes atmosféricas sobre nuestro globo, y van al mar las aguas de los rios, y sube y baja en el Océano la palpitation de la marea.

Con movimiento continuo se organizan los agentes inorgánicos en el vegetal, pasan á dar nutrición á los animales, y al morir el sér organizado tornan á su primitiva esfera mineral.

Todos estos, y mil otros que pudieran citarse, son movimientos continuos que Dios se tomó el trabajo de inventar para tranquilidad de los aficionados, y que realizó por manera infinitamente perfecta en la gran máquina de los mundos.

El movimiento continuo existe, pues; y tan existe realizado y palpable, que lo único de que no hay ejemplo es de un *movimiento no continuo*.

Pero no es este el que buscan los que á semejantes elucubraciones consagran sus mal aventurados ócios, ó sus no más felices ahorros: una aplicación industrial gratis, un motor que nada cueste, intereses reales y efectivos para un capital nullo, piedras que se conviertan en oro, ri-

queza creada sin trabajo, etc.; tras esto van dichos descubridores y empresarios, y esta es la nueva Jauja que sus imaginaciones extraviadas han querido colocar en el centro mismo de la ciencia: mal sitio para desatinos, y mal sitio para especulaciones.

Y es gran desgracia la suya, porque aun aquí llegan tarde.

No otra cosa ha sido, es y será la *industria*: economizar trabajo humano, aprovechar las potencias naturales, convertir los movimientos continuos de la naturaleza en movimientos útiles, es su gran obra; pero obra emprendida y realizada por buen camino, en muchos siglos, con el trabajo y la ciencia; no á ciegas, sin la capacidad intelectual necesaria, y queriendo concluir de una vez empresa que es infinita.

¿Hay en la naturaleza movimientos continuos, ciclos que nunca terminan, potencias inmensas? Pues claro es que aquellos y estas podrán aprovecharse en la industria.

Un río es agua que siempre corre: pues pongamos una rueda de paletas contra la cual choque la corriente, y mientras no se rompa y vaya agua por el cáuce, y de que vaya se encargan el sol, los vientos y la gravedad, girará la rueda, y tendremos, no solo movimiento continuo, sino un motor inagotable, que es lo que en rigor nos interesa.

El aire rara vez está en reposo, sobre todo en ciertas localidades; pues sumergimos grandes aspas giratorias en la atmósfera, como en el río sumergimos la rueda, y mientras sople el viento tendremos fuerza motriz á nuestra disposición.

Más aun; engánchese una caballería á cualquier palanca análoga á las que se usan en las norias; hágase marchar al animal; sustitúyase por otro cuando se canse; repóngase cuando se muera, y es receta probada para obtener el movimiento continuo mientras existan motores de sangre; y tendremos estos en tanto no se acaben las yeguas, que no faltarán á menos que se sequen los pastos, y pastos en el campo significan agua, y agua (sal-

vas excepciones) no ha de escasear con océanos, evaporación y cambios de temperatura.

En resúmen, la naturaleza toda es un constante é inagotable movimiento continuo, una corriente infinita en que estamos sumergidos y en que bebemos vida y fuerza, como toma en ella la industria fuerza y vida para sus admirables trabajos.

Resuelto se halla el problema; y sobre resuelto, explotado con gran ventaja de la humanidad.

¿Es esto todo lo que buscan los descubridores á quienes consagramos el presente artículo? Algo de esto es, como hemos dicho; pero no por el camino recto, sino por un atajo que, ó no concluye nunca, ó termina, y es término natural, en cualquier manicomio de la península.

Tratan todos ellos—es decir, los inventores del movimiento continuo—de construir una máquina que, sin recibir impulso extraño, ni golpe de agua, ni fuerza de viento, ni calor de combustible, etc., etc., por sí sola y por su propia virtud, que mucha se necesitaría para ceder á semejantes deseos, se mueva por los siglos de los siglos.

Pero de estas máquinas, salvo un ligero inconveniente, hay varias, y una de las más sencillas es el *péndulo*.

Si no existiese el aire, ni los rozamientos, ni en general las fuerzas que se llaman resistencias pasivas, cualquier péndulo, el más sencillo, el más tosco, un baston, un hilo con una piedra atada en la punta, etc., etc., oscilando alrededor de uno de sus extremos, realizaria el movimiento continuo. Tanto como subiese por un lado subiria por el otro, sin término ni fin en sus oscilaciones; pero como la supresion de dichas resistencias es una hipótesis ideal, como está en la naturaleza de las cosas que dos cuerpos en contacto rocen, y que el aire sea un medio resistente, hé aquí por qué cada vez sube menos el péndulo, por qué sus oscilaciones se acortan y al fin concluye por venir á la dirección de la vertical.

Para vencer estas dificultades, y como motor que compense en cada instante las

resistencias del aire y del eje, lleva todo reloj, ó una pesa ó un resorte, y cuando aquella ha llegado á su punto inferior, ó cuando este se ha extendido por completo, es preciso *darle cuerda*.

Esta operacion no es en el fondo otra cosa que acumular en el mecanismo la potencia necesaria para vencer las fuerzas resistentes que han de desarrollarse durante veinticuatro horas, ó dos, ó quince días, ó un año tal vez.

¿Se le ocurre á ninguna persona de buen sentido que el péndulo pueda ser una máquina de movimiento continuo? No, en verdad; y sin embargo, casi todas las máquinas que con este fin se inventan, son verdaderos péndulos, sea cual fuere su complicacion. Sin resistencias pasivas todas estas máquinas resolverian el problema; en la realidad de los hechos todas se paran, á ménos que algun resorte oculto, como á veces ha sucedido, ó alguna pila eléctrica no venga en ayuda del inventor.

Pero supongamos—hipótesis absurda—que el aire no opone resistencia, que los cuerpos son infinitamente duros y no rozan unos contra otros; en una palabra, que se anula ese desgaste continuo de todo movimiento: ¿bajo el punto de vista industrial se habrá conseguido algo? Nada: absolutamente nada. Si en la industria se elaboran productos, es consumiendo fuerza: el trigo que se muele; las telas que se tejen; el hierro que se funde; las mercancías que se trasportan; el campo que se cultiva; todas estas faenas sociales suponen caídas de agua, máquinas de vapor, combustible en el hogar, acciones musculares, es decir, fuerza, y fuerza, y mil veces fuerza. Y tanta más fuerza, cuanto mayor es el trabajo que ha de ejecutarse: si para moler una fanega de trigo se necesita caballo y medio de vapor, para moler dos fanegas se habrán de consumir tres, y seis para moler cuatro, y seiscientos para convertir en harina cuatrocientas fanegas, y así sucesivamente. De modo que en la industria no se necesita un *movimiento continuo*, sino una *potencia continua*: agua de los rios, que nunca se

acaba; aire, que siempre sopla; carbon, que por cantidades inmensas almacenó nuestro globo en los grandes periodos geológicos; animales fuertes y robustos como la mula, el buey, el elefante, el búfalo, que en la madre tierra encuentran vida y músculos.

Pero gasto constante de fuerza, supone provision continua: este es el problema. ¿Lo entienden así y lo resuelven de este modo los inventores? No: todas las máquinas que inventan, aunque correspondiesen á las esperanzas del autor, serian inútiles. En todas hay *un peso* (ó varios, pero lo que digamos de uno, pudiéramos decir de mil) que cae, y al caer es la fuerza motriz del mecanismo; pero como no puede seguir cayendo indefinidamente, preciso es que vuelva al punto de partida, para comenzar de nuevo su descenso. Y es el caso que toda la potencia que bajando desarrolló, la necesita para subir, sin que le sobre la más mínima parte: es fuerza motriz cuando desciende, pero es resistencia cuando se eleva, y ambos efectos se compensan matemáticamente: ¿dónde está aquí esa fuerza continua, inagotable que exige la industria?

¿Dónde el sobrante que utilizar?

Si la máquina, ni aun á sí misma puede darse movimiento, porque como hemos dicho mil veces, las resistencias pasivas lo destruyen, ¿cómo podrá ser potencia industrial?

Imposible parece que no fijen su atencion en cosa tan sencilla los inventores del movimiento continuo.

Por muchas ruedas y poleas, hilos y palancas que combinen, todo este conjunto será inerte, será estéril para la industria, será un verdadero absurdo mecánico.

Pongámosle en comunicacion con un molino harinero, y supongamos que salen de las piedras una, dos, diez, cien, mil fanegas de trigo hecho harina: este es un efecto; pero todo efecto supone una causa: ¿dónde está esa causa? ¿dónde la fuerza que rompió el grano y lo desmenuzó? ¿Es por ventura aquel peso que cae? ¿pero cómo, si ni aun consigo mismo puede?

Trabajo efectuado supone trabajo con-

sumido, y este no existe en el ejemplo actual; conque en último análisis, los inventores del movimiento continuo lo que pretenden es *crear fuerza*.

Producir efectos sin consumo de causas equivalentes, hacer algo sin gastar algo, sacar fuerzas de la nada, que es mucho más que sacar fuerzas de flaqueza, son los propósitos de esta desventurada clase de inventores; y si tales propósitos son racionales, si hay en ellos un átomo de sentido comun, dígalos quien conserve el suyo á salvo de semejantes delirios.

El hombre nunca crea materia, nunca crea fuerza; no hace otra cosa que reunir, separar, y dicho en una palabra, transformar.

Pero crear! pero sacar algo de la nada! pero dar este poder soberano á unas cuantas ruedas ó palancas de hierro reunidas con más ó ménos simetría! pero dejarlas abandonadas á sí propias y suponer que

van á engendrar fuerza porque el inventor les diga: «Fecundad la nada.» Tamaños desatinos no merecen ni aun refutación séria.

Basta con que se sepa:

- 1.º Que el movimiento continuo existe.
- 2.º Que las resistencias pasivas se oponen á que llegue á realizarse en la forma y del modo que los inventores pretenden.
- 3.º Que aun cuando fuesen verdaderas máquinas de movimiento continuo las que proyectan, serian completamente estériles bajo el punto de vista industrial.
- 4.º Que pretender que en la industria se aproveche el movimiento continuo, es tener la pretension de crear fuerza indefinidamente.
- 5.º Que el hombre no puede crear ni materia ni fuerza; todo su poder está limitado á transformar una y otra.

J. ECHEGARAY.

CONOCIMIENTOS DE HISTORIA.

LAS CRUZADAS.

II.

El trono que levantó la fé en la primera y más grande de estas expediciones lo minó en medio siglo la corrupcion de los que lo ocuparon y los vicios de los que á su sombra vivieron.

Zorrilla describe perfectamente aquella época en la siguiente octava:

Despues... los reyes de Salem tomaron
La ostentacion y el aire de sultanes,
Y con sus vicios públicos causaron
Escándalo á los mismos musulmanes.
Despues unos con otros pelearon
Por oro los cristianos capitanes,
Y hasta auxilio, en contiendas tan insanas,
Pidieron á las tribus musulmanas.

Con tales condiciones no era posible que

se afirmase aquella naciente monarquía, rodeada de tantos peligros y obligada á conservar digna y honradamente el suelo donde se asentaba, regado primero con la sangre del Redentor del mundo, y despues con la vertida por los mártires de la religion y los héroes que acaudilló Godofredo.

Con tales condiciones, los esfuerzos de la primera Cruzada se hicieron ineficaces, y hubo precision de remover otra vez la Europa para consolidar el nuevo orden de cosas establecido en Palestina, y no cegar el nuevo y único camino que se había abierto para el Oriente.

A la conmocion que produjo en el viejo mundo el eco de las victorias alcanzadas

por Noradino, y sobre todo á la noticia del ataque y sucesiva toma de Edesa, siguió la predicacion de la segunda Cruzada. San Bernardo, á imitacion de Pedro el Ermitaño, la excitó con su palabra, y tuvo tal autoridad su voz, que arrastró á dos reyes, Luis VII de Francia y Conrado III de Alemania, para que la formasen y la dirigiesen.

San Bernardo, despues de haber recorrido varias naciones encendiendo la fé en todos los espíritus, llegó á Etampes, en donde se celebró aquella grande asamblea, á la que asistieron embajadores de casi todos los países. Entre estos se encontraban los de Rogerio, rey de Pulla y Sicilia, los cuales iban encargados de proponer que la travesía se hiciese por mar, para la que se ofrecian á dar buques y viveres; pero habiendo sido desechada esta proposicion, Rogerio no quiso tomar parte en la empresa, retirándose sus embajadores, no sin augurar los desastres que iban á acontecer. Desde luego era fácil preverlos. Una distancia tan considerable como la que separaba á Europa de Jerusalem, un camino inexplorado y peligroso, en el cual pereció el ejército famoso de Pedro el Ermitaño y Gualtero, *sin haber*, (¡aquella imponente hueste que se atrevió por primera vez á franquearlo!) una marcha tan difícil por entre pueblos enemigos y caudillos poderosos y á la sazón vencedores, no era la via directa y segura que debía llevar la legion expedicionaria. La mar ofrecia más recursos y ménos contratiempos. Ahorraba la efusion de sangre en la pesada extension que se tenia que recorrer, y sostenia la disciplina, fácil de perderse en los combates sin cuento á que se veria provocada. El ejército de Noradino y las penalidades de una campaña larguísima en un país desconocido, podian destruir las divisiones de Luis y de Conrado; los buques sicilianos no era fácil que hasta el momento del desembarco encontrasen un enemigo que pudiese atajarles el paso. Pero la asamblea no creyó conveniente adoptar el medio propuesto por Rogerio, y se decidió á seguir los pasos de los que les habian prece-

dido. El tiempo dirá si tuvo acierto en su determinacion.

Calcada en las mismas bases que la primera, esta segunda Cruzada se dividió tambien en dos ejércitos; el primero mandado por Conrado III, y el segundo por Luis VII.

Conrado salió de Ratisbona mandando una fuerte division; esta tuvo la misma suerte que la que dirigió Pedro el Ermitaño. Cheroaque, Filipópolis, Andrinópolis, el Bósforo y otros puntos, son las páginas de esa horrible historia escrita con sangre, en la que al par desempeñan los papeles de víctimas y verdugos los cruzados y los griegos. Pero su más terrible episodio tuvo lugar en las montañas de Capadocia, donde los guías que les habia dado Manuel Comneno, Emperador de Constantinopla, les condujeron á una emboscada que les tenian preparada, y en la que murió todo el ejército, víctima del engaño, de la fatiga y del hambre.

La segunda division, que era mandada por Luis VII, fué más afortunada: el recibimiento que se la hizo fué brillante y su marcha encontró pocas dificultades que vencer. Sin embargo, los únicos títulos de gloria que puede presentar á la consideracion del mundo, son: el paso del Meandro y el sitio de Damasco, sitio que por fin levantó. Esto dió por resultado su vuelta á Europa diezmada, indisciplinada y hasta desacreditada.

El reino de Jerusalem, como se desprende de lo que acabamos de referir, no reportó ninguna ventaja de esta Cruzada, antes al contrario, quedó más expuesto, y fué desde entonces el blanco de la codicia de los musulmanes. Las ciudades conquistadas fueron cayendo otra vez en poder de los infieles, y hasta la misma Jerusalem tembló. Tembló, si, porque aquella ciudad ya no fué para los cruzados el arca santa que encerraba el ideal de sus aspiraciones, y ante la cual doblaron la rodilla todos, y se acrecentó el entusiasmo de Pedro y el valor de Godofredo; ni fué tampoco la meta de sus sueños como lo habia sido para los primeros peregrinos, que reclinaban la cabeza sonriendo en brazos de la muerte,

si allá en el último término del horizonte les era dado percibir las cúpulas del templo donde moró Jesús; ni ménos fué la cuna donde se meció al arrullo de la mágica palabra de los apóstoles el génio del cristianismo que hoy extiende su poder de uno á otro polo; ni fué, por último, el colosal teatro donde se cometió el mayor de los crímenes y donde se convirtió el infamante madero de la cruz en la única áncoa de salvacion posible para la pobre humanidad. Los cruzados que se albergaban en Jerusalem, olvidándose del deber que les imponía la empresa que habian acometido, de la responsabilidad que ante los ojos de Europa habian aceptado y de la obligacion que habian contraído de respetar á Dios los que habian vencido invocando su nombre, convirtieron la ciudad en un foco de disolucion y de crápula, y con el fango que crearon sus pasiones mancharon la cruz que decoraba sus pechos, la causa que intentaron servir y los venerandos recuerdos que brotaban por todas partes del suelo de Palestina. Aquella turba de aventureros se disputó el trono recién levantado conspirando unos contra otros, y llegó el escándalo hasta el punto de que un hijo sitiase la torre en donde se había refugiado su madre con sus partidarios; el rey que tal hizo, fué Balduino III; su madre, Melisenda. Ante este espectáculo, no era posible que la mano de Dios guiase á los que enarbolaban su bandera.

Un nuevo caudillo dirigía el ejército musulman; un nuevo rey imperaba en la ciudad santa; Saladino y Guido de Luri-

ñan. El primero consiguió hacerse célebre; el débil Guido de Luriñan, último monarca que ciñó á sus sienes la corona de Jerusalem, es la personificación de la impotencia, de la ambicion y del miedo. Diganlo sino las campañas de Tiberiada y de Hitin en donde fué destrozado su ejército y hecho él prisionero. Despues de este desastre ya era de adivinar lo que iba á suceder.

La ciudad se preparó para la defensa, trabajó con ardor, oró humildemente, pero, segun un cronista de aquellos tiempos, *Nuestro Señor Jesucristo no quiso escucharles, porque la lujuria y la impiedad que habia en la ciudad no dejaban subir las oraciones y plegarias á Dios.* Y así debió ser, porque á pesar de todos los preparativos no se defendió y capituló, despues de haberse descubierto una conspiracion que trataba de entregar la plaza á los enemigos, y despues de haber solicitado muchas veces de Saladino que no la asaltase.

Esta defeccion y esta cobardia, si tienen ejemplos en la historia, no serán tan repugnantes nunca como estas, si se atiende la santidad de la idea que defendian y el país donde la proclamaban, que habia sido hasta entonces la tierra clásica de los héroes y de los mártires.

La entrada de los musulmanes en Jerusalem se verificó el día 3 de Octubre de 1187.

En ménos de un siglo ¡cuánta gloria habia empañado la miseria de una raza degenerada!

C. CALVO RODRIGUEZ.

CAMINOS DE HIERRO.

Servicio de mercancías.

Hemos examinado en otro artículo todas las disposiciones relativas al trasporte de pasajeros y equipajes; nos ocuparemos en este de lo relativo á las mercancías trasportadas á grande y pequeña velocidad.

Haremos observar primeramente, que

en los objetos de trasporte se hace la distincion entre *mercaderías* y *encargos*; toman este último nombre los bultos sueltos, y por lo general de poco peso, cuyo contenido no declara el remitente, y que son conducidos siempre en trenes de viaje-

ros (1); todos los demás objetos de comercio se comprenden con el nombre genérico de mercancías. Los trenes destinados exclusivamente á su transporte marchan con más lentitud, y para la entrega se toma un plazo más largo, como explicaremos luego, y por esto se dice que los trasportes de mercancías se hacen á pequeña velocidad.

Esto no obstante, si un remitente pide que sus géneros vayan en trenes de viajeros, puede exigirlo abonando el doble de la tarifa.

En las poblaciones de alguna importancia tienen las empresas establecidas oficinas que admiten toda clase de encargos, reciben los avisos y declaraciones de los particulares y cuidan de recoger á domicilio los efectos para llevarlos á la estación, siempre que el mismo remitente no quiera correr con el acarreo. Los dependientes de los despachos son empleados de las compañías, ó tienen la consideración de tales, por consiguiente funcionan en su nombre y representación, y responden de sus actos, como si los hechos ocurriesen en una de las dependencias situadas sobre la misma línea.

Cuando los carros de particulares llegan con las mercancías á la estación, los dependientes de la empresa ayudan á sus conductores á la descarga, y en caso de que, por conveniencia del servicio, quisiese el jefe de la estación apilarlas en lugar determinado, todas las maniobras para ejecutarlo corren de cargo de la compañía.

Una vez descargados los géneros, queda la entrega por bien hecha y legalmente realizada, siempre que haya intervenido algún dependiente de la empresa, exceptuándose los mozos destinados á los trabajos y ocupaciones mecánicas de las estaciones y oficinas.

Esta excepción puede dar lugar á dudas y reclamaciones, por la dificultad de distinguir unos dependientes de otros, lo cual se evitaría disponiendo que las entregas se tengan por bien hechas cuando se realicen en el local destinado al efecto á persona que lleve un distintivo cualquiera que le dé á conocer como dependiente de la empresa.

Antes de proceder á la facturación, tiene que extender el remitente una declaración, en que expresa su nombre y el del consignatario, el domicilio de ambos, el contenido de los bultos y número y marcas y el sitio en que deben ser entregados,

(1) El metálico y valores tienen una tarifa especial y deben declararse siempre.

es decir, si serán recogidos en la estación de llegada, ó se quiere que la compañía se encargue del transporte hasta el domicilio.

Los impresos en que van extendidas las declaraciones los facilitan las mismas compañías, y no debe olvidarse de expresar en ellas si se adopta alguna tarifa especial á precio reducido, caso de que la haya, para el transporte que se pide.

Si formasen parte de un mismo bulto mercancías de diversa clase comprendidas en la tarifa con precios diferentes, sirve de tipo para exigir el transporte la que le tenga más elevado, por lo tanto debe tenerse esto presente al embalar los géneros para clasificarlos y facturarlos con separación.

Después de extendida la declaración recibe el remitente un talon, en el que se expresa lo mismo que en aquella, y además se pone el peso de las mercancías, el precio del transporte y el plazo máximo dentro del cual se pondrá á disposición del consignatario. Esta última parte suelen suprimirla casi todas las compañías.

El pago del flete puede hacerse al contado ó al recogerlas en la estación destinataria, excepto cuando las mercancías sean susceptibles de averiarse por sí solas, ó por su escaso valor no basten á cubrir los gastos de transporte, y cuando son encargos, cuyo contenido ignora la compañía.

Los bultos mal acondicionados, ó cuyos embalajes sean insuficientes para preservar las mercancías que contienen, pueden desecharse, á no ser que el interesado forme un boletín de garantía que libre á la empresa de toda responsabilidad por las averías que por tal concepto puedan sufrir.

En el reglamento de policía se fijan los trámites para que puedan cerciorarse las compañías de la exactitud de las declaraciones hechas por los particulares, y las multas en que estos incurrir cuando resultan falsas, con el objeto de satisfacer un derecho menor que el consignado en la tarifa, se reducen aquellas á abonar el doble de la diferencia que resulte, resarciendo además todos los daños y perjuicios ocasionados.

Como todas las expediciones han de salir por el orden de su facturación y sin ninguna clase de favor, no puede retrarsarse el plazo señalado para expedir los bultos, ni aun aduciendo el pretexto de registrarlos por sospecha de fraude, ni otro motivo cualquiera, toda vez que el registro puede practicarse en el punto de entrega.

Cuando las mercancías se facturan á gran velocidad, tienen que salir en el primer tren de viajeros que comprenda vagones de todas clases, siempre que hayan sido presentadas tres horas ántes de la señalada para la partida, y se han de poner á disposicion de las personas á quien van dirigidas dos horas despues de la llegada del convoy; pero si los trenes llegan á la estacion cuando están cerradas las oficinas de su entrega, las dos horas principian á correr desde el momento en que deban estar abiertas aquellas oficinas.

Siempre que los objetos trasportados á gran velocidad pasan, para llegar á su destino, de unas líneas á otras de distintos concesionarios, aunque sin solucion de continuidad, el plazo máximo dentro del cual se ha de verificar la trasmision es de tres horas, á contar desde la llegada del tren que los haya llevado al punto de union, y la expedicion á partir de este punto tiene lugar pasado dicho plazo, por el primer tren de viajeros compuesto de coches de todas clases. Si las líneas, aunque confinen en una misma localidad, no están enlazadas entre sí, el plazo máximo para la trasmision es de seis horas.

La duracion del trayecto en los trenes de mercancías, ó sea el tiempo que se puede emplear en los trasportes á pequeña velocidad, se calcula á razon de 24 horas por fraccion indivisible de 125 kilómetros; pero cuando se recorren más de 300 kilómetros en una misma línea, la referida fraccion es de 100 kilómetros, mientras en aquella no se establezca doble vía.

En uno y otro caso no se aprecian distancias que no pasen de 25 kilómetros. Así 150 kilómetros se cuentan como 125; 275 como 250; 325 como 300, etc.

Cuando las mercancías y demás objetos trasportados á pequeña velocidad han de pasar por varias líneas sin solucion de continuidad, el plazo máximo para la trasmision es de 24 horas, y si no están enlazadas, aunque terminen en una misma localidad, el plazo se extiende á tres días.

Como puede suponerse, las empresas no hacen uso de los largos plazos que las precedentes disposiciones les conceden; de otro modo desapareceria una de las primeras ventajas de los caminos de hierro, que es la brevedad en los trasportes; en efecto, veamos lo que puede tardar una expedicion para ir de Barcelona á Madrid, teniendo en cuenta que se pasan dos líneas interrumpidas en Zaragoza. Facturada una mercancía puede tardar hasta dos días en ponerse en marcha; de Barce-

lona á Zaragoza (366 kilómetros) cuatro días; tres días para la trasmision de una estacion á otra; cuatro días de Zaragoza á Madrid (341 kilómetros); y por último, un día para poner las mercancías á disposicion del consignatario; total *catorce días*, ó sea un día ménos de los que empleaban los carros de nuestros abuelos.

No negaremos, pues harto lo sabemos por experiencia propia, que es indispensable dar alguna latitud á las empresas para que, en épocas dadas, puedan hacer frente á la aglomeracion de mercancías que en sus estaciones se reúnen; pero creemos que los plazos establecidos, copiados de Francia, son algun tanto exagerados. Citaremos en apoyo de nuestra opinion algunos ejemplos tomados de Inglaterra, en donde esta industria no goza de monopolio ni privilegio alguno; no interviene en sus actos la administracion, y por consiguiente las compañías funcionan, mercantilmente hablando, como mejor conviene á sus intereses.

Las líneas que unen á Lóndres con Aberdeen tienen en junto una longitud de 899 kilómetros, y los trasportes de mercancías se hacen en 45 horas.

Entre las ciudades de Edimburgo y Lóndres, distantes 643 kilómetros, se hacen los trasportes desde la recepcion del género á domicilio del expedidor, hasta su entrega, en 30 ó 40 horas, segun el sentido de la marcha.

De Newcastle á Lóndres (442 kilómetros) se gastan 20 horas desde la recepcion hasta la entrega.

No me detendré en enumerar mayor número de casos, porque basta con los expuestos para que se comprenda la verdad con que hemos asegurado ser posible la reduccion de los plazos de transporte, y aunque sea de pasada, haremos observar que, perteneciendo las líneas inglesas á un gran número de compañías, el servicio que en ellas encuentra el público es sin embargo el que mejor reúne las condiciones de rapidez, seguridad, regularidad y economía, estando bajo todos los cuatro puntos de vista muy por encima de las líneas del vecino imperio con sus grandes redes centralizadas en manos de seis poderosas compañías.

Conocido el plazo máximo del transporte y hecha la entrega y facturacion de los bultos, está obligada la empresa á cuidar con todo esmero de que durante la marcha no sufran deterioros ni desperfectos de ninguna clase, así como al descargarlos de los vagones en la estacion de llegada; y si las mercancías van dirigidas á domicilio, sus cuidados y responsabilidad al-

canzan hasta el momento que el consignatario las recibe.

Llegadas las mercancías á su destino, está obligada la empresa á dar aviso á la persona á quien van dirigidas dentro de las 24 horas, y esta debe recogerlas dentro de las 48 horas siguientes á dicho aviso. Pasado este término, devengan almacenaje, y si ocurriesen dudas acerca de la fecha en que se dió conocimiento al interesado, hace fé el sello del correo interior, si la empresa se ha valido de este medio, ó la copia de la carta que consta en el talonario copiador de la compañía. Siempre que no cumpla la empresa con la formalidad de avisar al interesado, queda libre este del pago de almacenaje cuando recoge sus efectos, cualquiera que sea el tiempo trascurrido.

Debe tenerse especial cuidado de ver, al entregarse de los géneros, que están completos, así en el número como en el peso, y en el mismo buen estado en que los recibió la compañía, porque tiene la responsabilidad de las averías, faltas y extravíos.

Es responsable también del pago de daños y perjuicios ocasionados por el retardo, aun cuando una parte de la expedición se haya entregado dentro del plazo señalado por los reglamentos, cuando el consignatario justifique la imposibilidad de utilizar la una sin la otra.

El abono de averías viene á cargo de la empresa hasta en el caso de haber formado el remitente un boletín de garantía, siempre que la causa de ellas sea distinta de la que se reservó la empresa al recibir los géneros. Si se entrega, por ejemplo, una partida de harina embalada en un saquerío deteriorado, y la empresa salva su responsabilidad por esta causa, no por esto dejará de ser responsable de las averías que se produzcan por mojadura, por mezclarse el género con petróleo si el vagón estaba impregnado de esta materia, etc., y hasta por derrame si ocurre un choque ó la rotura de un eje del vehículo.

Algunas veces se alquila todo el espacio de un vagón, sin que la empresa intervenga directa ni indirectamente en su carga y expedición, y en este caso no responde de los extravíos y deterioros que puedan ocurrir; esto no obstante, si se prueba que ha habido descuido en la conducción, ó que las averías proceden de las malas condiciones del vehículo, entonces puede exigirse el resarcimiento de daños y perjuicios.

Hay una cuestión de suma importancia para el comercio que no hemos visto resuelta en las disposiciones vigentes en nuestro país, y que viene sancionada hace

algunos años en Francia, á pesar de la oposición que hicieron las compañías, y esta cuestión es declarar el derecho que asiste á los consignatarios de abrir los bultos para cerciorarse del buen estado de los géneros que contienen y exigir el pago de las averías que se encuentren en el interior, aun cuando se presenten los embalajes en buen estado por su parte externa; en el caso de que los efectos estuviesen bajo cubierta sellada por el remitente, queda exenta la empresa de toda responsabilidad entregándolos en la misma forma y con los sellos intactos al remitente ó consignatario.

Claro está que las compañías no han de ser responsables de las mermas naturales de las mercancías, cuando no exceden de las proporciones ordinarias y sancionadas por la experiencia, ni puedan atribuirse á dolo ó incuria; como tampoco pueden serlo de los desperfectos que proceden de vicio propio de la cosa, caso fortuito ó de fuerza mayor.

La prueba de fuerza mayor corresponde hacerla á la compañía, y mientras no lo verifique, queda subsistente su responsabilidad.

Los incendios solo se consideran como casos de fuerza mayor cuando se prueba que no fueron ocasionados por descuido ó imprudencia de los empleados, ni por la insuficiencia ó mala condición de los medios de transporte.

Para cerciorarse de que el peso de los bultos está conforme con el que se entregó en la estación de salida, se puede pedir el repeso, y si resulta exacto, habida consideración de las mermas naturales, el consignatario abona los gastos de la operación; pero si resultase menor, la compañía tiene que satisfacer el importe de la diferencia.

El recibo de los objetos expedido por el consignatario y la realización del pago del transporte extinguen toda reclamación contra la compañía por averías, retardos, faltas y extravíos, pero no destruye el derecho de reclamar en cualquier tiempo contra los errores que se hayan cometido al aplicar los precios de la tarifa; y tanto es así, que sin reclamación de parte, las empresas rectifican en la oficina de revisión las partidas equivocadas ó los precios mal aplicados, y dejan á disposición del interesado la cantidad que han percibido de más, y que puede recobrar tan pronto lo solicite.

Por lo que acabamos de decir, siempre que se tenga que hacer alguna reclamación, debe formularse antes de recibir los géneros, bien sea dirigiéndose en carta

oficial al director de la compañía ó al jefe del tráfico, bien utilizándose de los términos y plazos prescritos por el código de comercio.

Nada más lejos de nuestro ánimo que acusar á las compañías de caminos de hierro de que abusen de su gran posición é influencia; pero no es por esto menos cierto que se encuentran en circunstancias más ventajosas que un simple particular cuando ocurren cuestiones acerca de los trasportes; por esto se vé con mucha frecuencia que se abandonan reclamaciones justas ó muy equitativas, á trueque de no entrar en lucha con el poderío de una compañía, á la que no pueden detener las consideraciones de gasto y tiempo perdido en la controversia.

Además, los jefes del negociado de reclamaciones tienen interesado su amor propio en que las sumas pagadas á los particulares por irregularidades en el servicio, sean mucho menores que las reclamadas, y con la mejor buena fé, aunque ofuscados tal vez por su celo, se empeñan á veces en no conceder todo lo que en justicia procede, y el público pasa por ello por no correr los azares de un litigio.

Creemos que sería de gran utilidad para el comercio el establecimiento de comités de asuntos contenciosos, compuesto de comerciantes acreditados, y que tuviese por objeto sustituirse á la acción individual y la representase en las diferencias que ocurren con las compañías, así como en las acciones judiciales que fuese preciso intentar, caso de no conseguirse avenencia. Las asociaciones de este género obrarían con imparcialidad y no por un fin de especulación personal; las compañías, aunque fuertes, encontrarían un contrario de su misma fuerza, y esta circunstancia contribuiría á que se mantuviesen siempre dentro de la más estricta legalidad, y acabaría por reinar entre unos y otros la más perfecta

armonía. No presentamos como nueva esta idea, que desde mucho tiempo ha nacido y se ha puesto en práctica en el vecino imperio.

En Inglaterra, por medio del centro llamado *railway, clearing house*, se resuelven todas las dificultades entre el público y las compañías que forman parte de dicho centro, con una exactitud y rapidez admirables, sin que pueda temerse que abusen en lo más mínimo de su poderío, porque allí que la industria es libre, la compañía que dejase de cumplir con rectitud y actividad sus compromisos vería disminuir su clientela y los productos de la explotación.

Vamos á concluir. Sabido es el estado económico en que se encuentran los ferrocarriles españoles; sus clamores son incessantes de algunos años á esta parte; sin que pretendamos inquirir las causas que á tan deplorable estado les ha conducido, ni disminuir el valor que para los simples accionistas puedan tener los nuevos auxilios que solicitan del Estado, diremos que mucho pueden hacer todavía las empresas por sí solas para mejorar su situación, siempre que tengan presente en sus actos que su prosperidad depende del aumento en las transacciones mercantiles, y que su interés estriba por consiguiente en facilitar cuanto les sea dable los trasportes, dándoles toda clase de facilidades y convirtiéndose en los primeros protectores del comercio.

En la actualidad esta conducta es necesaria, pero aun cuando lleguen á atravesar épocas bonancibles, está en sus intereses continuarla, no dejándose llevar por ese orgullo de las compañías poderosas, causa del antagonismo que existe entre ellas y el público, y que tan perjudicial es á la prosperidad de todos.

M. P.

HISTORIA DE UNA VELA.

(Continuación.)

CONFERENCIA CUARTA.

HIDRÓGENO DE LA VELA; SE TRASFORMA EN AGUA CUANDO SE QUEMA; LAS OTRAS PARTES DEL AGUA; OXÍGENO.

Hemos descubierto que cuando la vela

arde produce agua absolutamente igual al agua comun; despues hemos hallado que el agua contiene un gas extraño que se llama hidrógeno, del cual este frasco contiene una muestra. Despues hemos descubierto que el hidrógeno se inflama

fácilmente y produce agua. Os he manifestado un aparato que, gracias á una sábia combustion, permite obtener al extremo de sus hilos metálicos una cierta fuerza química de una gran energía. Os he dicho que utilizaria esta fuerza para descomponer el agua y ver lo que esta agua contiene además de hidrógeno; porque recordareis que cuando hemos hecho pasar el vapor á través del tubo de hierro, no hemos obtenido el mismo vapor al salir, sino una cierta cantidad de gas, habiendo robado algo el hierro al agua. Se trata, pues, de estudiar cuál es la otra sustancia que existe en el agua. Para que comprendais bien el carácter y uso de este instrumento, vamos á ensayar una ó dos experiencias. Reunamos aquí, desde luego, algunas sustancias conocidas, y veamos el efecto que hace en ellas este aparato. Aquí tengo cobre y ácido nítrico. Este último cuerpo ejerce una poderosa acción química tan marcada, que cuando le uno al cobre en este frasco se desarrolla un bonito vapor rojo. No tenemos nada que hacer con este vapor, que es desagradable, y por lo tanto separaremos aquí á un lado la mezcla junto á la chimenea durante algunos minutos, y haremos mientras tanto una útil experiencia. El cobre que he puesto en el frasco se disolverá; cambiará el ácido y el agua en un flúido azul que contendrá cobre mezclado con otras sustancias; despues os mostraré cómo la batería voltáica obra en estos cuerpos. Mientras tanto prepararemos una experiencia que os hará juzgar de la potencia del aparato. Ved aquí un líquido que parece agua pura, pero que contiene una sustancia que aun no conocemos. Vierto esta disolucion de sal sobre una hoja de papel, y extendiendo y coloco este papel sobre una hoja de estaño; de este modo el papel no se ensuciará y se facilitará la aplicación de la fuerza química conforme á mi objeto. Ya veis que extendiendo la disolucion sobre el papel y sobre el estaño no la he alterado en nada; es decir, no la he puesto en contacto con ningun cuerpo capaz de hacerla cambiar, y por consiguiente podremos ensayar el efecto que hace en ella la batería eléctrica. Pero antes vea-

mos si la batería está dispuesta para obrar. Voy á reunir los dos polos por el intermedio de un alambre de platino; si este alambre se pone incandescente, el aparato está en disposicion y podrá efectuar mi experiencia. Juzgad de su potencia. (*La comunicacion entre los dos polos se establece por el intermedio del alambre y este se pone rojo.*) Esta fuerza eléctrica que pasa á través del platino nos servirá para analizar el agua. Continuemos la experiencia comenzada.

Aquí tengo dos trozos de platino; los coloco sobre la hoja de papel humedecida, y, digámoslo así, forrada de estaño, y no se verifica ningun cambio; todo queda en el mismo estado; no hay acción química. Pero observad lo que vá á suceder. Si tomo uno ú otro de estos polos y les aplico separadamente sobre las placas de platino, tampoco se obtiene ningun resultado, pero si los aplico á un tiempo, ved, admirad el efecto que se manifiesta. (*Un punto negro aparece bajo cada polo de la batería.*) He sacado algo de la disolucion y producido una marca sobre el papel blanco. Colocando convenientemente la hoja de papel y aplicando uno de los polos detrás del estaño, voy á escribir sobre este papel. Vedlo aquí, sin pluma y sin tinta. (*El profesor deja trazada una palabra.*) Es un resultado bien curioso.

Reconocereis, pues, que he sacado del líquido una materia que no conociamos. Veamos ahora esta botella que dejamos antes preparada y examinemos lo que se puede sacar de ella. Contiene, como sabeis, un líquido que se ha formado hace poco con cobre y ácido nítrico, mientras que me he ocupado de las otras experiencias.

Veamos lo que sucede. Cada una de estas dos placas de platino está unida á cada uno de los extremos de los hilos metálicos de la batería; voy á ponerlas en contacto con este líquido. Si lo hago introduciendo aisladas las placas de platino, saldrán tan blancas y tan limpias como antes de introducir las; pero cuando las coloco unidas á los hilos de la batería, y estando este aparato en actividad y desarrollado el flúido eléctrico, las introduzco en el li-

quido, observad qué fenómeno tan extraño se produce. Una de las placas parece que se transforma en otro metal; se vuelve á lo que parece de cobre; la otra continúa inalterable, tan blanca y limpia como antes. Si ahora las cambio de lugar, la placa cobriza es la que se queda blanca y la blanca se vuelve cobriza, de modo que este cambio de color ó agregacion de una nueva sustancia se verifica siempre en un mismo lado, ó sea en la placa que corresponde á uno de los polos de la pila. El platino se cubre, en efecto, de una capa de cobre; de modo que con este aparato separamos el cobre que habia en la disolucion.

Pasemos ahora á ver el efecto que la batería hace sobre el agua.

Introduzco las dos pequeñas placas que forman los extremos de los hilos metálicos en un frasco con agua, á la cual añado un poco de ácido para facilitar la accion. A través del tapon que cierra este frasco pasa un tubo, quedando introducido un extremo en la parte superior de la botella. Este tubo, despues de encorvado en forma de una *S*, tiene su otro extremo colocado bajo un frasco pequeño ó campana de cristal invertido, en la cual vendrá á depositarse el vapor ó gas que se desprenderá del agua que hay en el primer frasco. Voy á hacer pasar la electricidad á través de su contenido. Tal vez el agua empiece á hervir. En tal caso producirá vapor, y ya sabéis que el vapor se condensa cuando se enfria; por consiguiente, conoceréis si realmente ha hervido. Tal vez entrando, al parecer, en ebullicion se produzca otro efecto. Vamos á verlo. Observad cómo parece que hierve, y bien. Observemos si la materia que se desprende es realmente vapor. El frasco pequeño se está llenando de esta materia; será vapor? No, porque el extremo encorvado del tubo por donde sale está introducido y enfriado en el agua, y el vapor no estaria en esta campana sobre el agua sin condensarse. Tiene que ser un gas permanente. Obliguémosle á que nos revele el secreto. Si es hidrógeno, arderá. (*El profesor, separando el frasco que contiene el gas, enciende una porcion*

que arde con explosion.) Hay, como veis, combustion; pero una combustion que no se parece á la del hidrógeno. Este gas hubiera producido una luz del mismo color que la que acabais de ver, no hubiera producido este ruido de la explosion. Por otra parte, el gas que ha resultado del agua y cuyas propiedades estamos descubriendo, es capaz de arder sin estar en contacto con el aire, como os voy á manifestar. Para hacerlo, dispongo el aparato de este otro modo. En lugar de recibir el gas que se desprende del agua en esta campana abierta, voy á hacerle entrar en un frasco despues de hacer en él el vacío, disponiendo, como veis, la union de este frasco con el tubo, de modo que por medio de dos llaves, una que se pone en comunicacion con dicho tubo y otra con el aire exterior, puedo lograr mi objeto. Cierro esta última, despues de hecho el vacío con la máquina neumática, y abro la primera. Preparado así el aparato, dejo entrar una cierta cantidad del gas y cierro la llave de comunicacion con el tubo. Para inflamarle sin que haya contacto con el aire, empleo esta botella de Leyde, de la cual saco una chispa que comunico con el interior del frasco preparado para el efecto. (*Pasa la chispa al interior del vaso y se inflama la mezcla explosiva.*) Veis qué claridad tan viva. Si yo abro otra vez la llave de comunicacion con el tubo, el gas se introduce de nuevo en el frasco. La chispa eléctrica ha quemado la primera provision y el sitio está libre, de modo que el gas se precipita á llenar el vacío. Si repetimos la experiencia, volverá á quedar vacío y á llenarse nuevamente; despues de cada explosion el gas desaparece y se transforma en agua. Bien pronto vereis escurrir algunas gotas á lo largo de las paredes en el interior del frasco.

Acabamos de someter al agua á una prueba en la que no juega papel alguno la atmósfera. El agua que, segun recordareis, obteniamos de la vela en las anteriores conferencias se formaba en parte con la ayuda de la atmósfera, pero ahora se ha producido sin auxilio del aire. El agua debe, pues, contener la otra sustan-

cia que la vela toma del aire y que combinada con el hidrógeno produce el agua.

Veamos de conseguir el separar las diferentes partes del agua por medio de la batería.

Dispongo el aparato del modo siguiente: Los dos extremos de los hilos, con las placas metálicas, se introducen en esta caja, que contiene el agua, quedando separados uno de otro á cierta distancia. Cada uno queda colocado bajo un tubo de cristal que despues de llenarlo de agua le invierto é introduzco en la caja. Puesta en accion la batería, se forman, como veis, en cada tubo burbujas de gas que se elevan á su parte superior; de modo que cada tubo se llena separadamente, pero observad que en el uno se forma el gas ménos rápidamente que en el otro y en mucha menor cantidad; uno de ellos contiene doble que el otro. Ambos gases son incoloros; se mantienen sobre el agua sin condensarse; se parecen en todo. Vamos á estudiarlos. Empezaré por el que está en este tubo, que contiene mayor cantidad; preparaos á reconocer el gas hidrógeno. Recordad las diferentes cualidades de este gas; un gas ligero que hemos visto permanecer en una capacidad invertida y arder con una llama pálida á la entrada de su prision. Me parece que el gas que tenemos aquí reúne estas condiciones. Si es hidrógeno, no se escapará mientras que tenga el tubo invertido, y arderá, como acabo de decir. (*El profesor aproxima una luz y el hidrógeno arde.*) Ahora se trata de saber qué hay en el otro tubo. Ya sabeis que los dos gases reunidos forman una mezcla explosiva. Pero qué es esta segunda sustancia que se halla en el agua y que debe ser la que hace arder el hidrógeno? Voy á introducir en el tubo un pedacito de madera encendido y vereis cómo el gas no arde, pero hará arder á la madera. Observad cómo el gas activa la combustion de la leña y cómo arde esta mucho mejor que al aire libre. De modo que tenemos aquí separada esta otra sustancia que contiene el agua y que ha debido ser tomada del aire cuando la combustion ha formado gotas de este líquido encima de la vela.

Cómo la denominaremos? Llamémosla *oxígeno*.

Hemos analizado el agua, es decir, hemos aislado sus diversas partes, gracias á la electricidad; hemos obtenido dos partes de hidrógeno y una de este gas, que hemos llamado oxígeno.

El oxígeno existe en la atmosfera; de otro modo no se explicaria cómo la vela arde y produce agua. Sin la presencia del oxígeno la cosa seria absoluta y químicamente imposible. Hay varios procedimientos difíciles y complicados con los cuales se obtiene el oxígeno del aire; pero emplearemos otro procedimiento para obtenerle, y estudiar sus propiedades.

(El profesor produce una cierta cantidad de oxígeno por medio de una combinacion química, cuya explicacion se omite en este lugar.)

Aquí tenemos un frasco lleno de un gas enteramente igual al que ha producido la descomposicion del agua; un gas trasparente, que no se disuelve en el agua y que parece tener las cualidades visibles de la atmosfera. Ya habeis visto que el oxígeno antes obtenido gozaba de la propiedad de activar la combustion de la leña; vamos á descubrir en él que tenemos aquí la misma propiedad. Esta luz arde bien en el aire, pero, como veis (*el profesor introduce la luz en el frasco*), en este gas dá una claridad mucho más viva. Observareis también que este es un gas pesado, mientras que el hidrógeno, por el contrario, se eleva en el aire como un globo, más que un globo, puesto que se eleva á pesar de estar envuelto con una cubierta pesada. Comprendereis fácilmente que no porque el volumen del hidrógeno sea dos veces el del oxígeno, ha de existir la misma proporcion entre sus pesos respectivos. Por el contrario, el primero es muy ligero, y el segundo es pesado. Un litro de hidrógeno pesa 0 gr. 089, y un litro de oxígeno pesa 1 gr. 430. La diferencia es grande; resulta que un metro cúbico de hidrógeno pesa 89 gramos y un metro cúbico de oxígeno 1.430 gramos.—(*Se continuará.*)

Director y Editor responsable,
FRANCISCO CARVAJAL.