

CÁDIZ

EL DIQUE DE MATAGORDA

II

La brisa del mar con sus efluvios estimulantes, acres, característicos, despertaba en mí la sensación reminiscente de años juveniles pasados junto á las playas mediterráneas. Recreábame su húmeda frescura y aspiraba deleitosamente su olor, completando el atractivo de la breve excursión marítima, el propio retumbar sordo, rítmico, en la bóveda del cráneo, de las emboladas del vapor. Y no es que esta sea una cadencia muy melódica, antes bien, marca una trepidación molesta, enervadora; pero á su vibrante rum, rum, mezclábase el más alegre chapoteo de la hélice, y el concierto de una y otra asperas tonalidades producíanme el efecto del resollar fragoroso de un corcel ansioso de llegar á la meta, sin que en tal ilusión tuvieran parte alguna

ni la impaciencia ni el ardor mío por poner término al viaje. No lo exigían así, en verdad, ni lo corto de éste, ni la variedad y número de sus encantos. Pero el vaporcito de la Trasatlántica deslizábase ruidosamente con muelle cabeceo, puesta la proa al Dique, dejando tras sí por sus dos bandas las oscuras carenas de los buques á trechos anclados y muy holgadamente en aquel amplio seno del mar que tiene por marco el litoral más lleno de luz, de vida y de indefinibles seducciones que pueda hallarse en la redondez de la tierra. Iba yo sentado en la estrecha popa del vaporcito entre mis obsequiosos cicerones y mi atención pugnaba por compartirse entre las solicitudes de un coloquio que me interesaba y los estímulos irresistibles de una orgía de impresiones que la contemplación de aquel mar, de aquel cielo y de aquella tierra producía en mis sentidos. Harto breve es el trayecto para tan espléndido espectáculo; todavía el vapor le acelera; así que la natural abstracción de los sentidos confis-



cados por la visión de aquel panorama encantado, acaba por destruir la noción del tiempo que en recorrerle se emplea.

La conversación no había languidecido. Me hablaba entre marinos, y marinos de la Trasatlántica, y nada más natural que los triunfos de esta Compañía fueran el tema obligado de aquella.

Aun no habíamos atracado junto á los negros pilotes que forman la dársena del dique y ya la

dialéctica viva, sintética, pintoresca del señor Agacino había hallado el medio de bosquejarme, entre imágenes que le sugiere su fervor y datos que le facilita la memoria, un cuadro de los grandes progresos realizados por la Compañía.

—*Largamos*, al año, me decía, por las chime-neas de los 20 grandes vapores que cruzan constantemente el mar *un millón cuatrocientos mil duros*,



CAPILLA-ASILO Y MONUMENTO ERIGIDO AL FUNDADOR DE LA TRASATLÁNTICA.

Largares, y por estedato estadístico sólo fácil es inferir la magnitud de la Empresa. Mas fácil sería todavía, en el terreno de la teoría, calcular el desarrollo de energía mecánica en kilográmetros que los motores de la Compañía desarrollan, al día y á la hora, y por ende el número de vapores de un tipo determinado á que esa fuerza puede corresponder. No era menester, sin embargo, lanzarse por las vías del cálculo para satisfacer la curiosidad escitada por aquel dato abrumador. La erudición entusiasta de mi cicerone estaba á

mi disposición para ahorrarme el trabajo. Veinte grandes trasatlánticos perennemente en la mar, de los treinta de que se compone la flota de la Empresa, motivan, en efecto, la producción costosa de aquellas nubes de humo vomitadas por las entrañas de hierro y fuego de tan potentes máquinas navales. Pero esto aun no expresa en toda su magnitud el poder de la Compañía. Es preciso añadir que esa flota supone un desplazamiento de más de 100.000 toneladas, y que su tripulación y servicios técnicos y administrativos exigen en to-



EL VAPOR «JOAQUÍN DEL PIÉLAGO» CONSTRUÍDO EN EL DIQUE.

talidad un verdadero ejército, un personal que no baja de 5.000 individuos. ¿Es ésto poco? ¿No bastan estas cifras escuetas para dar idea de lo que para nuestro país representa el florecimiento de esta parte importante de la industria naval? Pues ahí está el dique de Matagorda, á un tiempo taller, astillero y almacén de tan considerable flota, cuyas vastas proporciones, aprovisionamiento, complejidad de servicios y perfeccionamiento y capacidad de los instrumentos de trabajo de que ha habido que dotarle, bastan para revelar una empresa extraordinaria, motivo legítimo de enorgullecimiento patriótico, aquí donde tanto escasean las satisfacciones verdaderas del amor propio nacional.

Ya conocía aquellos datos, ya gravitaba sobre mi espíritu la obsesión de su grandeza, cuando senté el pie sobre el húmedo tablero que forma el ancho muelle de la dársena y pude saborear el confortante espectáculo de actividad y vida que desde allí la vista abarca.

El momento no podía ser más oportuno. Penetraba en el mar con movimiento suave y alternativo desde el dique soberbio de fábrica que trás de la dársena existe, un vapor trasatlántico portugués que allí había ido en busca de reparación y carena. La operación se realizaba con sencilla majestad bajo las órdenes de un experto marino á quien está encomendado el mando de aquél, á manera de buque anclado, mitad en tierra y mitad en la mar, con cuyas construcciones de pilotes en parte le invade, y que forma la factoría naval de Matagorda. Y verdaderamente el Dique, por su organización y su estructura, por su objeto y sus servicios, no solamente da la imagen del barco inmenso anclado, sino que llena estas funciones.

Aún no había terminado el viejo Capitán la delicada maniobra de lanzamiento del *Vega*, cuando por entre las asomadas testuces de los bitones que interrumpen con sus amarres el negro pavés del muelle, penetramos en el suelo firme de la factoría. Pero las voces de mando del Capitán seguíanme como un eco, eco simpático, sugestivo, producto tal vez de la novedad del acto que me recordaba. Había, en efecto, algo de singular en las inflexiones que tomaba aquella voz de mando, á intervalos breve y enérgica al disponer las *orazadas*; otras insinuante, cadenciosa y acariciadora dentro de su vibrante acentuación, como si diera el ritmo impulsivo de la imponente mole en su deslizamiento suave, ó como si la cunara en el lecho ascendente de las aguas, como se cuna al niño delicado, cuyo sueño bienhechor se solicita.

La operación no hubo de ser larga. Al reembarcarme, ya el mar cubría la cicatrizada carena del trasatlántico portugués, primer buque extraño que se ha reparado en nuestros Astilleros, como para desvanecer la triste concepción de incapacidad industrial en que hasta aquí se nos ha tenido.

El área del Dique no es escaso; 81.000 metros cuadrados; así que cuando hay que recorrer en una sóla visita sus dependencias, siéntese al cabo la enervante laxitud que la atención muy sostenida nos produce.

El dique seco en su desarrollo longitudinal viene á formar el núcleo de la factoría. La longitud del dique es de 156 metros, lo que le da capacidad para recibir los mayores buques modernos.

A continuación del mismo, y por una inteligentísima distribución interior de la factoría, hállanse los almacenes generales, inmenso pandemonium, en donde con admirable clasificación hállase todo cuanto es menester para el aprovisionamiento costosísimo y muy prolijo de una flota de lujosos trasatlánticos.

Paralelamente á la línea que el dique y estos almacenes forman, y por ambos lados de la misma, existen las espaciadas, grandes y holgadas construcciones destinadas á los talleres. A la derecha hay cuatro que son los más directamente relacionados con la ingeniería naval; se explica, pues, que al extremo de la línea que forman hállase la grada junto al mar, viuda cuando la ví del casco hermoso del *Pielago*, que entre sus prolijas antenas se formara, y que se engalanaba á la sazón para incubar el formidable trasatlántico que ha de pasear por los mares el gallardete genuinamente español de la Trasatlántica.

Al lado opuesto de esta línea de construcciones y asimismo paralelamente al dique seco existe otro grupo de talleres, entre los que dominan los de forja, ajuste, calderería y máquinas. Sería crueldad insigne hacer penetrar al lector en cada una de las espaciosas naves que forman estas distintas unidades orgánicas. Reina en ellos el orden más completo y la actividad propia de establecimientos bien regidos, y todo está allí previsto como resultado de una gestación lenta, como fruto de una labor perseverante y bien aleccionada para lanzarse por la vía redentora de las grandes construcciones navales, con las que todavía seguimos siendo tributarios de los astilleros extranjeros.

El primer fruto de esta redención del trabajo nacional, á tanta costa adquirida, nos le ha ofre-

cido el *Joaquín del Piélago*, que, dispuesto para emprender su primer viaje, se hallaba anclado á poca distancia del Dique. Es el *Piélago* un hermosísimo vapor de 1.000 toneladas, primera revelación de los grandes alientos que como entidad industrial la poderosa Empresa posee, y nacido al calor de un laudabilísimo sentimiento patriótico no tan bien apreciado como debiera serlo, aquí donde la explotación universal por extranjeros de todas nuestras fuentes de riqueza, perpetúa nuestro atraso y nos esquilma y agosta, sin más frutos para el país que los aleatorios de determinados progresos que de fuera y como prestados recibimos.

La primera cualidad virtual de la Compañía Trasatlántica es la de ser española, Caras españolas, lenguaje español, productos del país, anhelos del más fervoroso españolismo es lo que en Matagorda se respira. El personal alto, mediano y bajo de la Compañía se recluta en España: en España y por técnicos españoles se educa, y todos sin distinción, altos, medianos y bajos, parecen saturados de aquel noble espíritu de españolismo que llevó á todos sus actos el fundador de la Compañía. Y ese espíritu no se ha extinguido, antes bien, parece brillar hoy en su máximo esplendor; porque si reparamos en el conjunto de la obra grandiosa por aquel patriota iniciada, vemos asociados hoy á sus desenvolvimientos la humanidad y la gratitud, como resortes morales que la embellecen y fortifican; aquella creando asilos y escuelas donde la orfandad halla amparo y guía; la segunda para acreditar bajo las formas perdurables del mármol la admiración y el cariño que las obras del fundador han despertado. Un monumento artístico, sencillo y bello, surge en el fondo de las edificaciones del Dique, y es la consagración de aquellos sentimientos. Consiste en una capilla flanqueada por escuelas, frente á la cual levántase sobre modesto pedestal la estatua del genio creador de la factoría. No podría hallarse sitio más adecuado para perpetuar la memoria de D. Antonio López ni obra alguna humana más digna de su bienhechora sombra. Aquel refugio de la orfandad que la más cristiana solitud embellece, que la piedad y el amor dignifican, es motivo de confortación y estímulo para los que en el servicio de la Empresa han de afrontar de continuo los peligros del mar.

La Compañía no es una entidad mercantil cuyos actos regula la sugestión fría é indiferente del negocio: es un ente moral dotado de sensibilidad, movido por sentimientos humanos, que con-

sidera agrupación de seres inteligentes á la falanxe enorme de los auxiliares que en sus grados respectivos concurren al esplendor y desarrollo de la Empresa. Esta vela, pues, por el presente y ampara el porvenir de sus empleados, y aquel asilo es el lazo espiritual que proclama la inspiración superior de tan bienhechor patronato: la Escuela es su forma más trascendental, porque en la Escuela prepara la Compañía sus auxiliares futuros, asociándolos de este modo á la suerte de la Empresa por los lazos de la gratitud, por el espíritu de corporación desde tierna edad desarrollado, y por la iniciación conveniente, por la instrucción esmerada de los múltiples oficios del mar á que vienen consagrados.

Los huérfanos de servidores de la Compañía tienen en aquella institución algo que se echa de menos en los establecimientos que la piedad oficial crea. Educación elemental esmerada, asidua, que tiene á su servicio un material abundante y bien elegido, una alimentación nutritiva, y una holgura y confort tan completos como la higiene más exigente puede desear: el alimento espiritual y el corporal, bajo la inspiración de una solicitud digna de quienes preparan auxiliares futuros de la Compañía; esto es lo que allí reciben los hijos de los que se desgraciaron en el servicio de la Trasatlántica.

(Continuará).

J. CASAS BARBOSA.

CRÓNICA CIENTÍFICA

El petróleo, único combustible mecánico en la Exposición de Chicago.—El petróleo, antídoto eficaz contra la angina diftérica: experiencias del Dr. Flahaut.—Matices artificiales para las flores naturales.—La Química y la Botánica: procedimiento doméstico.

En uno de los lugares más apartados del centro y núcleo de construcciones y movimientos de la Exposición de Chicago, á orillas del lago y cuyo emplazamiento no está señalado en los planos más minuciosos: de aquél gran certámen, se acaba de realizar el trabajo colosal de la instalación de los depósitos ó receptores subterráneos para el combustible que ha de alimentar todas las máquinas de vapor oficialmente instaladas en los palacios, galerías, parques y servicios. En cada uno de los depósitos se han colocado 12 grandes cilindros de fundición de 7,50 metros de longitud por 2,50 de diámetro, cuya capacidad viene á ser de unos 5.000 hectólitros. Allí afluirá directamente desde la tubería de las minas ó manantiales el combustible natural, elegido para la calefacción de las calderas: el petróleo. Preferible al carbón por su abundancia y por la mayor energía calorífica, que á igualdad de peso desarrolla, puede en aquél país usarse por otra circunstancia mucho más importante

que esas, es á saber, por su baratura. La gran compañía *Standard Oil Company*, cuyos principales centros de producción se hallan en el Ohio y la Indiana, da el petróleo en grandes cantidades para la Exposición, al precio de 1,90 pesetas el hectólitro; coste inverosímil y sólo posible allí, donde el combustible sale de los pozos y circula canalizado en tuberías como el agua. La fuerza motriz de la Exposición se obtendrá en cuarenta grandes máquinas, cuya potencia es de 18.000 caballos. Desde los depósitos se enviará el petróleo á los tubos de alimentación de los hogares de las máquinas, por el impulso de grandes bombas, que haciéndolo ascender á un receptor central de 100 metros de altura, facilitará su metódica y segura distribución en las múltiples derivaciones de la tubería. Si es admirable la utilización del combustible natural en cuanto se refiere á las obras construidas para su almacenamiento y distribución, no lo es menos el conjunto de ingeniosos aparatos que se han ideado y ejecutado, para dar en lo posible absolutas garantías de seguridad á su empleo, contra todo riesgo de incendios y de explosiones, cuyos desastrosos efectos serían incalculables tratándose de la gran cantidad de petróleo allí acumulado. Por esto, una de las medidas que se han tomado, como base para esas garantías, es la de situar los depósitos y el distribuidor, «en uno de los lugares más apartados del centro y núcleo de construcciones y movimiento de la Exposición,» según queda dicho al principio. En efecto, el punto escogido dista 1.700 metros del recinto donde empiezan las construcciones y dependencias del gran concurso universal.

Consumirá Chicago el petróleo en grandes dosis para dar vida á la energía mecánica de las manifestaciones del trabajo, y se consumirá en todas partes esa misma substancia para matar los gérmenes que, adheridos á la membrana mucosa de la boca pueden ocasionar la muerte de los atacados por las anginas diftéricas. Parece, en efecto, que el petróleo tiene esa inapreciable y singularísima virtud, á juzgar por las felices observaciones que recientemente ha hecho el doctor Flahaut en las clínicas de Ruan al tratar á 70 enfermos de difteria. Sometió á 30 de ellos á la acción antiséptica tan preconizada de substancias como el ácido fénico, el salicílico y el sublimado, resultando salvados 21 de los 30. Sometió otros 40 al tratamiento de lociones de petróleo con un pincel en el velo del paladar, en la faringe, en las amígdalas y demás regiones donde aparecían las manchas y falsas membranas propias de la terrible afección. Las lociones se repitieron de dos en dos horas, sin que produjeran malestar, ni dolor en los pacientes como ocurre cuando se aplican el nitrato de plata ó el percloruro de hierro, procurando siempre sacudir el pincel humedecido por el petróleo antes de introducirlo en la boca para que no caiga alguna gota en las vías respiratorias. De los 40 enfermos tratados de esta manera, los 40 se salvaron. En las falsas membranas

expulsadas y observadas luego en el laboratorio de la Escuela de Medicina de Ruan, existían no solamente los gérmenes de las anginas ordinarias, como los pneumococos y septococos, sino el bacilo de Klebs Laffer propio de la mortal angina diftérica. Estos resultados sirven hoy de estímulo en otros muchos centros médicos para continuar las investigaciones acerca de los positivos efectos que el petróleo pueda producir en el tratamiento de tan grave afección y de otras semejantes, y es de esperar que antes de poco, pueda saberse definitivamente si un producto natural tan abundante y económico como el petróleo (aceite de Galian), es ó no el antidoto eficaz para combatirla. El doctor Flahaut no lo duda.

No le bastan á la moda con sus caprichos y exigencias los innumerables matices con que las flores aparecen ahora al avanzar la hermosa primavera, si no que, corrigiendo y aumentando la ostentación espontánea con que la naturaleza se presenta, la quieren matizar y decorar á su modo, aun que al fin y al cabo lo natural resulte ficticio. A los viejos colores de la botánica sencilla, añadió la química los de la anilina, sacada de lo más antiartístico y feo que en el mundo existe en materia de tintas, que es el untuoso negro del carbón de piedra, y de la anilina brotaron otros colores y en sus laboratorios obtuvieron Holmann el verde y el violado, Graebe el de la alizarina, Beeyer el añil, Girard el azul, Fischer y Griesi y Laire otros muy diversos y toda la tintorería sufrió una verdadera revolución al poder encontrar en el económico mundo mineral manejado por los químicos, muchísimos más elementos para sus trabajos y aplicaciones que los que antes obtenía principalmente de los vegetales. Y más que á estos mismos, á las flores, por ejemplo, se las pinta y tiñe hoy, corrigiendo á la naturaleza, por que así lo quiere la moda, como hemos dicho. Aquellos claveles verdes que por todas partes circularon con asombro y encanto primero y como cosa corriente después, aquellos procedimientos de inyección pictórica de las plantas se han generalizado mucho. Hoy se venden rosas azules, y en una palabra, corolas de todos matices. No vale para teñirlas el procedimiento de poner en contacto las flores con el líquido coloreado; preciso es seguir el método físico, el de inyección por contacto de los tubos capilares con el líquido, mediante una incisión abierta en el tallo de la flor, ó el de imbibición y ascenso capilar también, poniendo el tallo cortado en el agua de color. La capilaridad determina el movimiento ascendente; al cabo de algunos horas los pétalos empiezan á cambiar de color en sus bordes, y poco á poco la coloración se difunde desde la periferia al centro y matiza toda la superficie de la corola.

En algunas flores la difusión del color sigue una marcha inversa, esto es, del centro á los extremos de los pétalos. Colores como la sulfo-fuchsina y la cosina se esparcen con rapidez y otros en cambio muy

despacio. Acelera mucho la coloración el haber empapado de antemano los tallos en agua caliente, á unos 40 grados. Obtiénense hermosos matices verdes haciendo obrar la dictilanilina sobre la esencia de almendras amargas, de cuya mutua acción resulta un verde denominado tetraetildiamidotrifencilcarbino. El violeta del clorhidrato de pentametilparasosnilina; el rosa de la fuschina ó clorhidrato de rosanilina, materias colorantes que se disuelven en el agua ligeramente adicionada de alcohol. Y sin necesidad de tanta química también puede el curioso lector teñir á su gusto muchas de las flores de jardín ó campestres. En el tintero tendrá tinta violeta de anilina ó tinta carmesí, pues mezcle el agua con un poco de ella y empape en la mezcla los tallos de las rosas y demás flores que desee transformar. Las margaritas y chirivitas silvestres cambian sus blancos matices en delicada coloración de rosa y los botones amarillos lo mismo. Por supuesto, que el hacer estas cosas es hacer heregias con las flores; porque nada hay comparable á los tonos y matices propios de la naturaleza, ni nada semejante á sus aromas y perfumes. Pero el instinto de perversidad que convierte á los hombres en vendedores de hilos, encajes y telas y en modistos y bailarines, y que quiere hacer de las mujeres diputadas y abogados y guerreros, nada tiene de particular que trate de corregir la plana á la madre Naturaleza pintando de verde los claveles, de amarillo las violetas y de negro las rosas, y haciendo que en vez de oler una maceta de flores y de hojas á heliotropo, á geranio y á violetas huelga á incienso y á brea ó á rosbeafts ó á jamón frito, como la química lo consigue.

R. BECERRO DE BENGUA.

Programa razonado de Física y Química

(Continuación.)

Mas no se limitan á estos resultados las ventajas que puede reportar á la Física la clasificación y el método, sino que su ausencia en ocasiones hace de todo punto imposible la explicación de ciertos fenómenos muy sencillos, colocándolos antes de otros más fundamentales, de que se derivan. Esto es lo que sucede á los autores cuando dicen que «los líquidos de diferente densidad se equilibran colocándose naturalmente por orden de densidades.» Naturalmente suceden todos los fenómenos de las ciencias físicas, y la palabra no explica nada, siendo lo peor que no hay medio humano de explicar el hecho en el sitio en que se da, porque es una simple aplicación del principio de los cuerpos flotantes, que viene más tarde, y supone á su vez el conocimiento del de Arquímedes. Proyéctese aceite desde cierta altura en un vaso que contenga agua, y se verá el primer líquido reducido

momentáneamente á multitud de bolitas, que luego suben hasta flotar, como si fueran de corcho, y, reuniéndose más tarde por cohesión, constituyen la capa de aceite, flotando encima de la de agua. Por la misma razón, y no por otra, se va más lejos del eje de giro el mercurio que el agua en el aparato de las fuerzas centrales.

Otras veces se omiten, por falta de costumbre de comparar, explicaciones que quedarían hechas con sólo recordar un fenómeno correlativo. Esto es lo que sucede, por ejemplo, en Acústica, cuando se dice que «la altura ó tono de un sonido, es decir, su número de vibraciones en un tiempo dado, supongamos, por segundo, ó lo que es lo mismo, la duración de sus vibraciones es independiente de la amplitud,» proposición que, si bien se comprueba experimentalmente, no se intenta siquiera razonar, y sin embargo, es muy fácil darse cuenta de que debe ser así, con sólo referirla al caso correspondiente al péndulo (1).

Efectivamente, tenemos en éste la llamada *ley del isocronismo*, que suele expresarse diciendo: «las pequeñas oscilaciones son isócronas (2),» enunciado que yo sustituyo por este otro, mucho más claro: *la duración de las pequeñas oscilaciones es independiente de su amplitud* (3); proposición ésta que se corresponde con la subrayada arriba sobre la altura ó tono del sonido.

Ambas proposiciones, por lo demás, pueden referirse á otra más general de caída de los cuerpos por planos inclinados que sean cuerdas de un mismo círculo y terminen en el punto inferior de éste: se demuestra muy sencillamente que el cuerpo baja en el mismo tiempo por cualquiera de ellas y por el diámetro vertical, lo que podría enunciarse diciendo: *la duración del descenso* (y lo mismo del ascenso por el opuesto) *es independiente de la longitud de la cuerda*. Ahora bien, si imaginamos suprimida la varilla

(1) Los autores no presentan la proposición en esta forma como ley, que yo pongo aquí en parangón con una de las del péndulo, sino que la incluyen en una de las tres llamadas *cualidades del sonido*. Parece increíble que el respeto á la tradición obligue á conservar en nuestros tiempos un punto de vista tan superficial. Y ¿por qué no se estudian entonces también las *cualidades de la luz, del calor, etc.*? La *intensidad* es en el sonido lo que en la luz, lo que en el calor, lo que en la gravedad, etc., el mayor ó menor grado de fuerza del fenómeno (cantidad de energía en la unidad de tiempo); el *tono* (colores en la luz, termocrosis en el calor) constituye la individualidad de un sonido, de manera que otro tono es otro sonido, otra nota, y hasta tiene otro nombre; y por lo que hace al *timbre* ó *matiz*, es realmente un caso de composición de movimientos vibratorios.

(2) Enunciado que debe desecharse, porque induce á continua equívoca vocación, no sólo á los alumnos, sino también á muchos autores de libros nacionales y extranjeros, como lo prueba el hecho de suponer que «en esta ley se funda la aplicación del péndulo á los relojes.» Y es que se toma la palabra *isocronismo* en el sentido de que tanto dura una oscilación como la siguiente (lo cual ocurre de igual modo con las grandes ó de mucha amplitud), y se olvida que el enunciado supone *cambio de amplitud*, á pesar del cual la duración no varía, si aquélla es pequeña.

(3) Coincido con el Sr. Lozano en el enunciado de esta ley.

de un péndulo y suponemos que la esfera, antes pendiente, cae apoyada sobre una superficie curva en arco de círculo, no habremos variado nada en la esencia; y la bola (prescindiendo del rozamiento) oscilará, subiendo y bajando, exactamente como antes cuando constituía péndulo. Pero podemos considerar el arco formado por innumerables planos inclinados de inclinación variable; y si, á partir del punto inferior, tomamos algunos arcos unos mayores que otros, pero todos pequeños (que no pasen, por ejemplo, de 5 grados), no habrá error sensible en reemplazarlos por sus cuerdas, por las cuales se acaba de decir que la bajada se efectúa siempre en el mismo tiempo. Para mayor número de grados ya no se puede confundir el arco con la cuerda, y desaparece el isocronismo.

Los ejemplos anteriores, entresacados de entre los múltiples casos en que he tenido que innovar, ponen claramente de manifiesto la naturalidad con que fenómenos al parecer muy desemejantes vienen á reducirse á la categoría de simples *corolarios* de principios más generales. Los hay también que sólo son *recíprocos* de otros; y la reciprocidad (reversibilidad) tiene una importancia tal, que aplicada, no ya á fenómenos individuales, sino á fundamentales teorías, permite refundir largas series de hechos, que antes se juzgaron independientes, explicándolos por la ley de reciprocidad, que en último término no es otra que la gran ley de la conservación de la energía, base inquebrantable de la Física moderna. Hé aquí algunos casos de importancia capital.

Una corriente eléctrica calienta ó enfría, según el sentido en que va, la soldadura de dos conductores seguidos, por los cuales atraviesa; recíprocamente, calentado ó enfriado, esta soldadura se engendra, y marcha por los conductores una corriente inversa de la que antes calentaba ó enfriaba la soldadura. Una corriente eléctrica descompone todo compuesto químico que atraviesa; recíprocamente, al recombinarse los elementos separados, ó en general al combinarse los cuerpos, se produce una corriente de sentido contrario á aquélla. Por último, sabemos asimismo que una corriente eléctrica actúa mecánicamente sobre un circuito próximo, atrayéndolo ó rechazándolo, esto es, *acercándolo* ó *alejándolo*, si el móvil, según el sentido en que por ambos camina es fluido; la ley de reciprocidad, perfectamente satisfecha en los dos casos anteriores, nos hace irresistiblemente asentir á la idea de que *acercando* ó *alejando* una corriente eléctrica á un circuito (cerrado, pero sin corriente), debe nacer en éste una corriente en ambos casos de sentido contrario al de la que antes acercaba ó alejaba los circuitos. La ley de la conservación de la energía nos dice que esta previsión, sugerida á nuestra mente por la analogía en la reciprocidad, no puede menos de verificarse, porque el circuito móvil que ha sido atraído, es decir, que se ha *aproximado*, supongamos, al fijo, es como la

pedra que ha caído sobre la tierra; y así como la energía mecánica actual representada en esta caída es igual á la energía mecánica potencial que se engendra al vencer la gravedad para subir la piedra hasta la altura de donde cayó, alseparar ó alejar del fijo el circuito móvil, si no hay en él corriente que produzca atracción que vencer, debe nacer en el mismo una energía eléctrica potencial, ó simplemente un *potencial eléctrico*, igual á la energía eléctrica actual representada por la caída, aproximación ó atracción de los circuitos, fenómeno que en último término representa un trabajo mecánico.

La aproximación y alejamiento que en los circuitos é imanes móviles determinan las corrientes reales ó hipotéticas (las que se suponen en los imanes). constituyen un fenómeno casi momentáneo, porque esta acción, á diferencia de la gravedad, que, á causa de la gran masa del planeta, es sensible á todas las alturas accesibles para el hombre, sólo se manifiesta á muy corta distancia; análogamente, las corrientes (de inducción) engendradas por la aproximación ó alejamiento de un circuito ó imán, son instantáneas. Y así como en el primer caso cuanto más intensas son las corrientes que se atraen ó se repelen, tanto más rápida es la aproximación ó alejamiento de los circuitos atraídos ó rechazados, en el segundo caso, cuanto más rápida es la aproximación ó alejamiento de los circuitos, tanto más intensa es la corriente engendada. Se ve que la reciprocidad no puede ser más completa: si no conociéramos las corrientes de inducción, las adivinaríamos *a priori*.

Podrá decirse que estas comparaciones resultan á veces difíciles para el jóven que por primera vez se inicia en los interesantes fenómenos de la Naturaleza; observación justa, á la que, sin embargo replico que no por ello debe el autor dejar el método rigurosamente científico de exposición. Porque si el discípulo no comprende al pronto bien la reciprocidad de los órdenes de fenómenos que estudia, la verá tal vez en el repaso, ó por lo menos cuando más tarde reflexione sobre lo aprendido; y el profesor puede omitir los párrafos en que tales comparaciones se establezcan, cuando le parezcan superiores al alcance de sus tiernos discípulos. Lo esencial es que éstos desde el principio aprendan las cosas bien clasificadas y en el orden de subordinación que les corresponde, lo cual, por lo menos, jamás es más difícil que aprenderlas en otro orden; las relaciones de reciprocidad les saltarán por sí solas á la vista cuando lo permitan su edad y su reflexión.

Las acciones físicas y químicas del calor ofrecen una notabilísima serie de fenómenos recíprocos unos de otros, todos fundamentales, y cuyo enlace puede ser fácilmente percibido por los principiantes, quienes tienen en estas relaciones una base muy sólida para entrar con pie seguro en la Física y la Química. Los siguientes cuadros sinópticos, tomados de mi libro, darán al lector una idea de conjunto bastan-

CAMBIOS DE VOLUMEN

POR LA ACCIÓN DEL CALOR

Cuerpo dilatado.

DILATACIÓN
Cambio progresivo.



Calor gastado.
(Se le da al cuerpo.)

Cuerpo contraído.

Calor producido.
(Se le quita al cuerpo.)



CONTRACCIÓN
Cambio regresivo.

POR UNA ACCIÓN EXTERIOR

Cuerpo distendido.

DISTENSIÓN
Cambio progresivo.



Calor gastado.
(Es tomado del cuerpo y este se enfria.)

Cuerpo comprimido.

Calor producido.
(Es tomado por el cuerpo, y este se calienta.)



COMPRESIÓN
Cambio regresivo.

CAMBIOS DE ESTADO FÍSICO

POR LA ACCIÓN DIRECTA DEL CALOR

Via seca.

Cuerpo gaseoso.

EBULLICIÓN
Cambio progresivo.



Calor gastado.
(Se le da al líquido.)

Cuerpo líquido.

FUSIÓN
Cambio progresivo.



Calor gastado.
(Se le da al sólido.)

Cuerpo sólido.

Calor producido.
(Se le quita al gas.)



LIQUIDACIÓN
Cambio regresivo.

Calor producido.
(Se le quita al líquido.)



SOLIDIFICACIÓN
Cambio regresivo.

POR LA ACCIÓN DIFUSIVA DE OTROS CUERPOS

Via húmeda.

Cuerpo gaseoso

EVAPORACIÓN
Cambio progresivo.



Calor gastado.
(Es tomado del líquido, y éste se enfria.)

Cuerpo líquido.

DISOLUCIÓN
Cambio progresivo.



Calor gastado.
(Es tomado del líquido, y éste se enfria.)

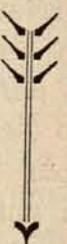
Cuerpo sólido.

Calor producido.
(Es tomado por el líquido, y éste se calienta.)



DISOLUCIÓN
DE LOS GASES (1)
Cambio regresivo.

Calor producido.
(Es tomado por el líquido, y éste se calienta.)



CRISTALIZACIÓN (2)
Cambio regresivo.

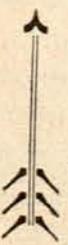
CAMBIOS DE ESTADO QUÍMICO

POR LA ACCIÓN DIRECTA DEL CALOR

Reacción sencilla.

Cuerpo simple.

DESCOMPOSICIÓN
Cambio progresivo.



Calor gastado.
(Se le da al cuerpo.)

Cuerpo compuesto.

Calor producido.
(Lo pierde el compuesto.)



COMBINACIÓN
Cambio regresivo.

POR LA ACCIÓN DE UNOS CUERPOS SOBRE OTROS

Doble reacción

Cuerpos simples.

(ACCIÓN CASI)

DESCOMPOSICIÓN
Cambio progresivo.



Calor gastado. (3)
(Es tomado de los primeros cuerpos compuestos).

(SIMULTANEA)

Cuerpos compuestos.

Calor producido (3)
Es tomado por los nuevos cuerpos compuestos.



DOBLE COMBINACIÓN
Cambio regresivo.

(1) Expresión inconveniente, porque recuerda un cambio progresivo; pero es necesario de una para distinguir este cambio de la *liquidadación*, como se distinguen la *ebullición* y la *evaporación*.
 (2) No siempre la hay; pero falta un término que distinga este cambio de la *solidificación*, como se distingue la *disolución* de la *fusion*.
 (3) Siendo casi simultáneos los dos cambios progresivo y regresivo, que se convierten en dos periodos de un fenómeno, no se nota desaparición ni producción del calor.

te clara de la importancia que reviste en este punto el estudio paralelo y recíproco.

Puede decirse, en términos generales, y comparando la mitad de la izquierda de estos cuadros con la de la derecha, que en la primera, el calor *dado* ó *quitado* al cuerpo es la **causa** del cambio de estado; y que en la segunda, el calor *desaparecido* del cuerpo ó *aparecido* en él, es **efecto** del dicho cambio de estado.

Los anteriores cuadros ponen bien de manifiesto la reciprocidad de todos los fenómenos fundamentales, tanto físicos como químicos, en que interviene el calor, ya como causa, ya como efecto. Y aquí es del caso contestar á una objeción que se me ha hecho. Las llamadas *reacciones endotérmicas* (entiéndase **COMBINACIONES endotérmicas**) son cambios regresivos de estado químico, y, sin embargo, en ellas *se gasta, desaparece*, calor: hay, pues, aquí una excepción que invalida, al parecer, tan bella síntesis.

Ante todo, observemos que una excepción no invalida una regla general, y que tratándose de elementos, lo que importa es fijar bien los grandes principios generales, para lo cual es necesario dejar á un lado las excepciones más ó menos aparentes, que tienen su natural cabida en los estudios de ampliación y superiores, cuando, bien fijos aquellos principios puede descenderse á tales casos sin correr el riesgo de que se debilite en nada el concepto arraigado de dichos principios. Por este motivo, en la ley de Mariotte, supongamos, juzgo contraproducente dar á conocer los trabajos de Regnault, que tienden á desvirtuar el concepto de una gran ley, apenas aprendida ésta por el discípulo, y no bien grabada, por lo tanto, en su memoria.

En el caso particular de las reacciones químicas, lo mejor me parece no establecer para nada en este período de la enseñanza la distinción entre las exotérmicas y las endotérmicas. Pero aun cuando se hiciese la tal distinción, no sería difícil dar explicación de las segundas dentro de los principios generales ya sentados, teniendo en cuenta que toda combinación supone un primer período de acción progresiva: en parte física y en otra parte química, cual es la necesaria para debilitar la cohesión y para deshacer las antiguas moléculas, sin lo que no podrían formarse las nuevas, y bien puede suceder que el gasto de calor reclamado por esa acción previa supere al engendrado en la subsiguiente combinación, que en definitiva irá entonces acompañada de calor consumido. Esto es lo que seguramente ocurre en la formación de ciertos compuestos explosivos, como por ejemplo, la trichloramida, cuyos átomos de cloro y de nitrógeno «tienen más tendencia á combinarse consigo mismos» para formar las moléculas de cloro y de nitrógeno, que no á estar enlazados entre sí en el estado compuesto (1). Véase cómo los mismos casos que pa-

recen de excepción caben perfectamente dentro de los grandes y fundamentales principios, y por ende la absoluta necesidad de atender ante todo al cuidado de fijar éstos de una manera segura é indeleble en la mente del alumno.

Aparece ahora en toda su magnitud el valor científico y la inmensa aplicación pedagógica del *principio de reciprocidad*, que establezco en mi obra, y de que en repetidas ocasiones echo mano; y si algo parece sorprendente, es que no se haya dado antes su enunciado (1).

(Continuará.)

TOMÁS ESCRICHE.

Nueva dinamo sin colector ni escobillas de Bernstein.

Las máquinas dinamo-eléctricas de corriente continua han resuelto brillantemente el problema de la transformación del trabajo mecánico en electricidad. Los modernos tipos de dichas máquinas devuelven en energía eléctrica del 90 al 95 por 100 del trabajo gastado para accionarlas; y esa energía no sólo puede utilizarse inmediatamente y con gran fruto en la producción del alumbrado ó en operaciones metalúrgicas, galvanoplásticas, etc., sino que también puede almacenarse en los acumuladores ó pilas secundarias para utilizarlo, cuando convenga, en distinto tiempo del en que se ha producido.

Pero como las corrientes que se desarrollan en las bobinas que componen la armadura de las dinamos actuales cambian frecuentemente de dirección, no se han conseguido las anteriores ventajas sino recurriendo al bien conocido artificio del colector y de las escobillas, que *enderezan* las corrientes antes de salir de la máquina generadora, ó evitan que, por su opuesta dirección, se anulen en la misma armadura.

Dicho artificio es tan ingenioso, sencillo y adecuado, que por ello figura como la parte primordial de la memorable invención de Gramme; pero deja algo que desear bajo el punto de vista de la seguridad ó de la duración: el constante frotamiento de las escobillas sobre el colector produce desgastes que, si no tienen importancia por lo tocante á las escobillas, puesto que son fácilmente renovables, la tienen por lo que respecta al colector, cuya renovación no es cosa sencilla, aunque por la solidez que generalmente se dá á ese género, resiste á veces más tiempo en buenas condiciones que otros órganos esenciales de la dinamo. Además del frotamiento, otras varias causas pueden contribuir á la destrucción ó

(1) Hace muchos años que se habla de *reversibilidad* de algunos aparatos y fenómenos; pero no tengo noticia de que se haya dado sobre esto ningún enunciado categórico como el mío.

aminoración del aislamiento imprescindible entre las planchas del colector; y por otra parte, la necesidad de que las escobillas toquen simultáneamente á dos ó más planchas del colector para que la corriente que sale de la máquina no sufra interrupción, dá lugar á cortos circuitos que ocasionan alguna pérdida de energía y chispas muy perjudiciales á la buena conservación de los citados órganos.

Por todo ello, el colector y las escobillas exigen constantes y minuciosos cuidados, cosa que conviene apartar de todo aparato industrial.

Antes de ahora se han propuesto algunas soluciones para conseguir que las corrientes generadas en las bobinas inducidas sean todas y constantemente de la misma dirección, haciendo por lo tanto innecesarios el colector y las escobillas, ó sea la conmutación; pero ninguna de esas soluciones ha llegado á aceptarse en la industria, sin duda porque se perde-

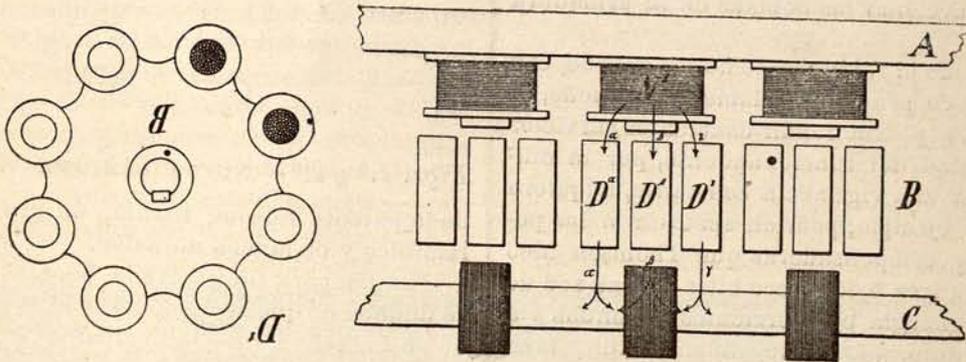
rá en rendimiento bastante más de lo que se gana en seguridad y en facilidades de construcción.

Mr. Bernstein ha combinado recientemente una dinamo de ese género, la cual podrá no alcanzar mejor suerte que las que le han precedido, pero cuyas disposiciones son bastante originales para que ofrezcan algún interés á nuestros lectores.

La dinamo Bernstein consta de tres partes:

1.^a Un campo inductor fijo producido por un electro-imán semejante á los que se emplean como inductores en las máquinas de corrientes alternas, es decir, que presenta una serie de polos alternados.

2.^a Una armadura móvil (fig. 1) formada por un disco *B*, de sustancia no magnética, cuyo disco lleva en su periferia unos tubos *D* que contienen masas magnéticas muy divididas, tales como hilos de hierro dulce ó láminas delgadas y aisladas, para evitar el desarrollo en ellas de las corrientes de Foucault.



Figs. 1.^a y 2.^a—DINAMO VERNSTEIN SIN COLECTOR.

3.^a Una segunda armadura fija, que se compone de un anillo de hierro, sobre el cual van enrollados tantos carretes ó bobinas de hilo de cobre cuantos sean los polos del campo inductor y los tubos de la armadura móvil.

En la figura 2, se representa esquemáticamente el electro-imán inductor *A* con sus polos alternados *NS*, la armadura fija *C* con sus bobinas *h*, y en medio la armadura móvil *B*, cuyos tubos *D* se ven cada uno en tres posiciones sucesivas.

Cuando uno de esos tubos que contienen el haz de hilos ó láminas de hierro dulce se halla, por ejemplo, en la posición *D α* un poco antes del frente del polo *N*, las líneas de fuerza que emanan de ese polo, recogidas por el tubo de materia magnética, penetrarán en el anillo *C*, siguiendo la dirección indicada por las flechas α .

Al avanzar el tubo de la posición *D α* á la *D β* , las líneas de fuerza, mejor recogidas, irán en aumento é inducirán en la bobina *h* una corriente de un sentido determinado. Continuando el avance del tubo de *D β*

á *D γ* , las líneas de fuerza atravesarán la bobina *h*, serán de sentido inverso del caso anterior, y como van decreciendo, la corriente producida tendrá el mismo sentido que precedentemente.

El tubo que venimos considerando, al seguir su curso, penetrará en el campo de acción del polo inductor siguiente *S¹* (que es, como ya digimos, de nombre contrario) para producir idéntico efecto en la bobina *h*, que se halla frente á ese polo. Al propio tiempo, otro tubo vendrá á desarrollar en la bobina *h* otra corriente del mismo sentido que la generada por el tubo que pasó. Y como en todas las bobinas del anillo *C*, se efectúa simultáneamente el mismo fenómeno, bien se comprende que si van enrolladas en *dextrorsun* las que se hallen frente á los polos de un nombre, y en *sinistrorsun* las que estén frente á los polos de nombre contrario, las corrientes de todas ellas se sumarán en el circuito de que todas formen parte.

Como ese circuito inducido es fijo, la corriente total se recoge de dos bornas, á donde se hace llegar

sin necesidad de colector ni escobilla. La misma corriente generada en el inducido, ó una parte de ella, servirá para excitar los electros fijos que forman el campo inductor, según se hace con las dinamos de corriente continua que hoy se emplean.

Por la armadura móvil, ó sea por la que lleva los tubos de substancia magnética, no tiene que circular corriente eléctrica alguna, y, por lo tanto, ni aun son necesarios en la dinamo descrita los frotadores que llevan las máquinas de corrientes alternas para recoger de la armadura móvil las corrientes sin enderezarlas.

El funcionamiento de la dinamo Bernstein, según se deduce de lo expuesto, debe ser tan seguro como puede desearse aun para los casos más excepcionales; pero también se comprende que su rendimiento, del cual nada se habla en las descripciones que hemos visto de dicha máquina, no puede ser tan elevado como el de las actuales dinamos por distintas causas, entre ellas la de que muchas de las líneas de fuerza emanadas de los electros inductores, se perderán por el aire sin ir á accionar las bobinas de la armadura fija.

Pero aun cuando el rendimiento no sea grande, con tal de que tampoco sea exageradamente pequeño, la dinamo Bernstein podría rendir excelentes servicios donde la seguridad del funcionamiento, por la dificultad de ejercer una vigilancia constante, adquiriera gran valor. Por ejemplo, podrían sustituir á las pequeñas dinamos compensadoras que Thomson ideó colocar entre los tres ó los cinco hilos de una red de distribución de energía por corrientes continuas y á potencial constante, para que, funcionando, bien como motoras ó bien como generadoras, absorban energía entre los hilos distribuidores donde sobre y la devuelvan entre los que haga falta, según las variaciones del consumo de corriente. Es bien sabido que esas dinamos compensadoras, cuyo eje ha de ser común, tienen que colocarse, no en la estación generatriz, sino en los puntos en que los *feeders* ó cables alimentadores se unen á la red de distribución. Como la constante vigilancia en esos puntos sería costosa, y un desperfecto en las dinamos podría ocasionar serios perjuicios, conviene ante todo que esas máquinas igualadoras carezcan de órganos delicados, como lo es el colector, para que su regular marcha no se vea comprometida por pequeñas causas.

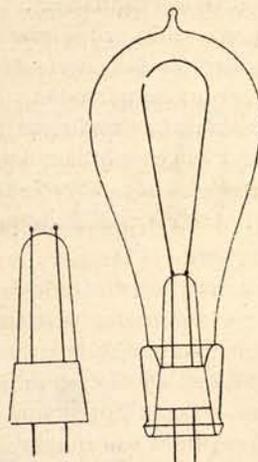
La práctica en esta, como en todas las ocasiones, es tan sólo la que nos ha de decir con certeza lo que puede dar de sí la nueva dinamo.

M. PÉREZ SANTANO.

Lámparas de incandescencia Westinghouse

Tras de los diversos pleitos entablados y ganados

ante los tribunales norte-americanos por la *General Electric Company* (antiguas Edison y Thomson-Houston fusionadas) contra varios fabricantes de lámparas de incandescencia, que empleaban disposiciones más ó menos semejantes á las consignadas en la patente expedida á favor de Edison hace ya bastantes años, la Compañía Westinghouse, el más fuerte rival de la *General Electric*, publicó una circular anunciando que se hallaba en vías de poder librar al mercado una lámpara que no caería bajo las cláusulas



Figs. 1.^a y 2.^a—NUEVA LÁMPARA WESTINGHOUSE

de la patente Edison; barata, de gran rendimiento lumínico y de mucha duración.

Esa lámpara fué esperada bastante tiempo, y ya se dudaba de que se cumplieran esas promesas, cuando en Febrero último la Compañía Westinghouse invitó á varias personas para ver funcionar en su fábrica de Pittsburg la nueva lámpara, á la cual, por sus condiciones, han dado el nombre de *lámpara separable*.

Según vemos en el *Electrical World* esa lámpara, representada por la figura 2, consta de un globo de la forma ordinaria, presentando en la extremidad inferior un grueso gollete cuyo interior es cónico. Un tapón, de la forma indicada en la figura 1, también de vidrio, cierra la lámpara; y tanto el tapón como el gollete están contruidos con todo esmero para que se adapten el uno al otro lo más exactamente posible. El tapón forma con su prolongación de vidrio un todo macizo que se obtiene colocando el vidrio alrededor de los dos conductores de entrada, los cuales se hallan así aprisionados en toda su longitud.

Como el platino, metal que se emplea generalmente para formar los conductores de entrada, cuesta muy caro, se buscó el sustituirlo por otro metal que no se fundiera ni deteriorara á la temperatura de fusión del vidrio, terminando por adoptar el hierro, que es bien barato y llena perfectamente el objeto.

El tapón que atraviesan los hilos de hierro á donde va sujeto el filamento que ha de ponerse incan-

descende, se introduce en el globo de vidrio, y después se extrae el aire introduciendo algún nitrógeno á medida que el aire va saliendo. Terminada esta operación, se cierra á la lámpara el hueco por donde se ha hecho la extracción del aire. La presión atmosférica tiende á sostener el tapón en su lugar; pero para mayor seguridad se suelda al gollete con un cimento especial que es muy duro y compacto en frío, pero que se ablanda fácilmente por el calor cuando se quiere quitar el tapón.

La lámpara no lleva guarnición metálica. Por el reborde inferior que se ve en la figura 2 se sujeta al soporte, y haciendo girar entonces la lámpara un cuarto de vuelta, las bornas del circuito quedan en contacto con los cabos salientes de los hilos de hierro que atraviesan el tapón, cuyos cabos son gruesos para darles solidez.

Las sencillas disposiciones adoptadas permiten que todas las partes de la lámpara, excepción hecha del filamento, puedan servir indefinidamente. Esto, sumado á la sustitución del platino por el hierro, contribuirá seguramente á la baratura de este aparato; pero aún falta saber si el rendimiento lumínico y la duración en buenas condiciones del filamento son superiores ó siquiera tan buenos como los de las lámparas actuales. Nada se dice sobre estos importantes extremos en la descripción que dió el *Electrical World*, como nada se dice sobre la substancia y

manera de obtener el filamento, aunque esto último es probable que se desee mantener secreto.

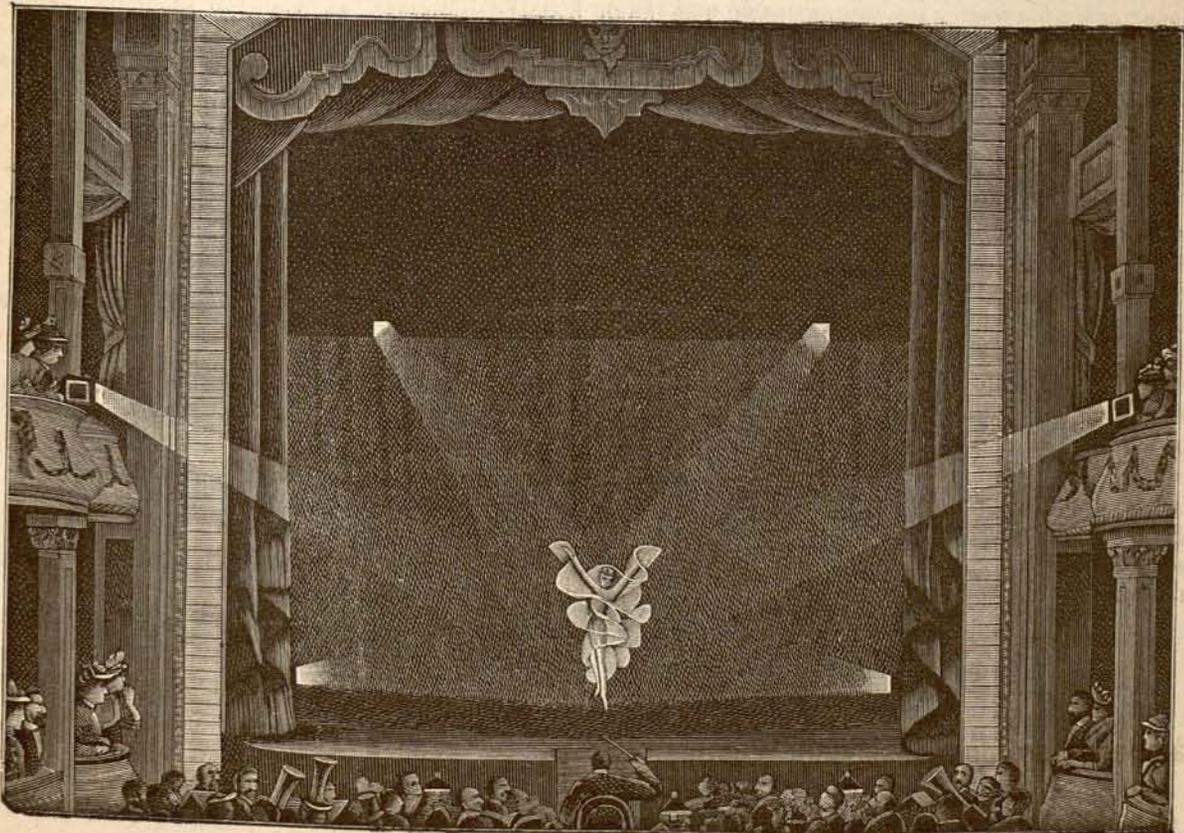
Con respecto al precio de esas lámparas, *La Lumiere Electrique* nos informa que la Compañía Westinghouse las vende á 1,75 francos las de 25 y 20 bujías y á 1,50 francos las de 16, 10 y 8 bujías. Los globos de las lámparas usadas los recoge la Compañía, pagándolos á 0,50 francos cada uno, de manera que la renovación de una lámpara vendrá así á costar 1 ó 1,25 francos, ó sea la mitad de lo que ahora cuesta y la cuarta parte de lo que costaba hace cinco años.

La física en el Teatro.

El baile «Serpentine.»

El Circo de *Parish* ofrece actualmente á los espectadores de Madrid un curiosísimo efecto de luz que, combinado con la destreza y agilidad de su inventora Miss Fuller, constituye un espectáculo agradablemente fantástico.

Miss Fuller, para ejecutar su *danza* originalísima, viste diferentes túnicas á modo de capas pluviales de muchos metros de vuelo. Tomando con ambas manos los bordes de la túnica de seda semitransparente, imprime á ésta movimientos de ondulación, en espiral



en círculo, en hélice, etc., etc., que se transmiten á toda la tela del mismo modo que se transmiten á todo lo largo de una cuerda floja las ondulaciones iniciadas en uno de sus extremos. La sala queda completamente á oscuras, mientras varios poderosos focos de luz oxhidrica iluminan la figura de la bailarina con tal intensidad, que parece que la luz brota de su cuerpo. Los indicados focos llevan en sus objetivos, discos provistos de vidrios de diferentes colores que hacen cambiar á cada instante los tonos de la luz, y Mis Fuller aparece ya verde esmeralda, ya rojo de fuego, ora púrpura, ora color de naranja, tan pronto es un rubí como un topacio, ahora medio cuerpo azul y amarillo el otro medio, después tiene el cuerpo violeta, mientras los pliegues que agita á modo de alas se tiñen de añil y de granate, ya, por fin, y combinando los cambiantes de los diferentes focos, se cubre de una sorprendente irisación que la retina no tiene tiempo para definir. Mientras se producen todos estos curiosos efectos de óptica, Miss Fuller cambia de túnica diferentes veces, y según la forma de la vestidura y los rayos luminosos sobre ella proyectados, imita el vuelo de un pájaro que unas veces es una golondrina, otras un ave del paraíso, ya un cuervo, ya un loro, ya un águila; una nueva túnica simula una mariposa gigantesca de dobles é irisadas alas, cuyos brillantes colores apenas puede soportar la vista, y finalmente otra túnica, la más amplia de todas, finje flores colosales, rosas, violetas, campanillas, fuentes de juegos caprichosos, conchas, caracoles rizados y multitud de combinaciones, con cuya descripción no queremos cansar la paciencia del lector.

El ejercicio bosquejado, además de revelar verdadero ingenio en la creadora del espectáculo, exige de ella una resistencia muscular nada común para sacudir brusca y continuamente la tela, y una agilidad y destreza prodigiosas, para no enredarse en aquellas olas de gasa siempre en movimiento.

El grabado que acompaña á esta descripción se limita á dar idea del efecto de luz, sin detallar suficientemente los juegos de la tela, imposibles de reproducir por medio del lápiz.

Presentamos la danza «Serpentine» como aplicación ingeniosa de la ciencia á las ilusiones teatrales, y como novedad introducida en el baile de espectáculo que, en completa decadencia, bien necesita de estos resortes para sobrevivir al hastío que venía produciendo en el público, harto de piruetas y de *pasos á dos*.

NOTAS VARIAS

La luz eléctrica al alcance de todas las fortunas.

Siendo incontestables las ventajas del alumbrado eléctrico sobre otra luz cualquiera artificial, hace

mucho tiempo que no se utilizaría ni el gas ni el petróleo ni aun el aceite, á no ser por el precio elevadísimo que alcanza hoy aquel fluido. Todo el mundo suspira por la comodidad, la limpieza, la claridad, proporcionadas por una lámpara incandescente; todo el mundo desea la electricidad; pero son los menos los que pueden adquirir los objetos de lujo, y por desgracia todavía es un lujo la luz eléctrica. Obedece este coste elevado, aparte de las ambiciones de las empresas, á los considerables gastos de adquisición, instalación y entretenimiento de motores y aparatos de medida costosos y delicados siempre y al sostenimiento de un personal técnico á quien confiar dichos aparatos.

De todos estos inconvenientes han prescindido en absoluto los prácticos habitantes de la pequeña villa Tagliacozzo, situada junto al que fué lago Fucino (en el Sur de Italia), y hecho desecar por el príncipe Torlonia. Aquella modestísima municipalidad ha instalado por cuenta propia el alumbrado eléctrico, utilizando como fuerza motriz una de las caídas de agua que riegan aquélla región.

La instalación no puede ser más sencilla ni económica; la turbina, la dinamo y los conductores; nada de contadores ni aparato alguno de medida. Los consumidores pagan su luz á tanto alzado, y como único limite señalado al gasto, tienen la obligación de reponer por su cuenta, las lámparas usadas. Con procedimiento tan poco complicado, los habitantes de Tagliacozzo han resuelto el problema del alumbrado eléctrico barato; es decir, el ideal del alumbrado. Nuestros lectores juzgarán al saber que el Municipio de Tagliacozzo cobra sólo *cinco céntimos* por noche y por lámpara de diez bujías. Es decir, que una familia pobre, á cuyas necesidades basta una sóla luz, gasta 1,50 pesetas mensuales en alumbrado.

No necesitamos indicar cuántas poblaciones españolas se encuentran en condiciones favorables para salvar de un salto la distancia que separa el candil de la lámpara de incandescencia.

Cualquier arroyo se atreve á realizar el milagro; hasta el que en Madrid, oculta su pobreza tras el pomposo nombre de *río*, podría hacer entrar en razón á las Compañías de electricidad... si los capitales españoles no se viesan solicitados por la Deuda pública que, como la leña más vulgar, les brinda con la ociosidad y los vicios por ella engendrados.

Consignemos, para terminar, que la villa de Terni imita el ejemplo de Tagliacozzo y empieza á utilizar, para el alumbrado los magníficos saltos de agua de que dispone, suministrando la luz al mismo infimo precio de 5 céntimos diarios.

La muerte del volapuck.

La sociedad francesa que se habia constituido para pagar la *lengua universal*, acaba de acordar su disolución en la última sesión celebrada.

Este golpe será fatalmente mortal para la nueva

lengua que había alcanzado momentos de popularidad y llegado á disponer de periódicos, revistas y hasta bibliotecas completas:

Parece ser que en China y en Australia aun queda algún periódico local impreso en volapuck; pero la disolución de la sociedad francesa extiende el certificado de defunción de un idioma muerto mucho antes de ser comprendido por la mayoría de sus partidarios.

Así mueren sin ruido, por anemia, por consunción todas las *chifladuras* humanas; y solo como una aberración puede considerarse la peregrina idea de evitar la confusión de lenguas... ¡Creando una lengua más! R. I. P.

«Muéstrame la oreja y te diré quién eres.»

Un señor Wilhelm de Nancy ha reunido y publicado en la *Revista Biológica del Norte de Francia* interesantes datos sobre la antropología del pabellón de la oreja.

Según las observaciones del mencionado antropólogo, que se ha pasado la vida examinando con impertinente insistencia las orejas del prójimo, la mayoría de las muy anchas y muy largas son propiedad de hombres sanos de cerebro; las muy cortas son patrimonio de los alienados degenerados; las muy estrechas adornan la cabeza de los alienados criminales y las estrechas y largas pertenecen generalmente á los criminales y epilépticos.

Ya tienen entretenimiento los observadores y piedra de toque los que hayan de escojer sus amistades ó sus sirvientes. Unas orejas de perro pachón serán, de hoy en adelante, la mejor garantía para obtener un puesto de confianza.

«Nadie se muere...»

Uno de los ingenieros constructores del gigantesco puente del Forth, el Sr. Benjamín Bakers, señala un hecho bastante curioso: mientras duró la construcción del puente monumental, cayeron al agua muchísimos obreros en diferentes ocasiones desde alturas de 45 y de 50 metros, sin que hubiese que lamentar desgracia personal alguna. La caída no tenía otra consecuencia que un baño inesperado y ni siquiera produjo el menor atontamiento en ninguno de los bañistas involuntarios. Pero, una vez terminado el puente, parece ser que la cosa muda de aspecto y que el que tiene la desgracia de caer ó el suicida que busca término á las suyas, halla una muerte segura allí mismo: donde otros, en iguales condiciones, hallaron solo un chapuzón inofensivo. La casualidad no había establecido aún, durante los trabajos, el *servicio de defunciones* inaugurado con éxito completo, después, al inaugurarse el puente.

La bicicleta en el ejército belga.

El Ministro de la Guerra de Bélgica ha publicado

el 18 del mes pasado y con anuencia del Rey, una circular autorizando, á título de ensayo, á los oficiales y á todas las clases del ejército para servirse de la bicicleta al acudir al cuartel y al desempeñar cualquier otra comisión del servicio, hasta el medio día en el interior de las poblaciones y hasta el anochecer en los alrededores. Los militares de las guarniciones de Anvers, Lieja y Namur, afectos al servicio de los fuertes, podrán atravesar la ciudad para hacer guardia en ellos, á cualquier hora del día.

El permiso para usar este medio de locomoción será retirado á todo aquel que monte un aparato en mal uso ó que, con su torpeza, demuestre falta de aptitud para dicho especial ejercicio. Los velocipedistas usaran el uniforme de diario sin armas, chaqueteras ni correa. La boca del pantalón se sujetará por medio de polainas ó con ayuda de las horquillas especiales usadas por los ciclistas. El saludo militar en bicicleta continuará consistiendo, como á pie, en llevar la mano derecha á la altura de la *teresiana*; y cuando la categoría del jefe saludado exija que se cuadre y detenga el subalterno, éste saltará del velocipedo para consumir la ceremonia sujetando el aparato con la mano izquierda. Los militares no podrán tomar parte en las carreras ó concursos de velocipedos sin autorización especial de sus jefes superiores.

Temple eléctrico de los metales

Un capitán del ejército belga, M. Lagrange, ha señalado una nueva y utilísima aplicación de la electricidad, gracias á la cual puede templarse el acero sin calentarlo. La base del procedimiento consiste en hacer servir de electrodo negativo á la pieza que se desea templar; la temperatura de la superficie se eleva considerablemente, se interrumpe el paso del fluido y se temple después como de ordinario. Por el mismo procedimiento puede templarse sólo una ó varias partes determinadas de cualquier pieza metálica.

Una tromba de nieve

El 23 de Enero último, en los alrededores de Stavelot (Bélgica), se ha producido un fenómeno bastante raro.

M. Blondeau, director del instituto de segunda enseñanza de la mencionada ciudad, cuenta que, sobre las dos de la tarde y en medio de un tiempo magnífico que comenzaba á provocar el deshielo de las últimas nevadas, una tromba que marchaba de SE. á SO., evantó del suelo una capa de nieve de 100 metros del largo por 20 de anchura y 15 centímetros de espesor. El fenómeno se verificó en el camino que conduce de Chêneux á Rivage, pueblecillo próximo á Stavelot. La inmensa cantidad de nieve levantada fué proyectada contra la pared de una casa próxima, derribó dicha pared con ímpetu irresistible y penetró en las habitaciones, aplastando en una de ellas á tres crias-

turas que jugaban, haciendo astillas mesas y aramios en otras, y emparedando en un rincón de la cocina á la dueña de la casa, que á duras penas fué extraída con vida por su marido.

Una casa de aluminio

El periódico norteamericano *Iron* describe el colosal edificio de *dieciseis pisos*, actualmente en construcción, en la esquina que forman las calles de State y de Madison. Constituirá una de las curiosidades más notables de la Exposición de Chicago. La autorización para empezar las obras fué solicitada con tiempo, antes de publicarse la ley urbana vigente, que limita en *doce pisos* el máximum de elevación de los edificios.

Los arquitectos constructores de la casa en cuestión han ideado el sustituir las fachadas ordinarias de ladrillo ó de cemento, por planchas de aluminio de cinco milímetros de grueso. Esta especie de enorme lata de petróleo se compone de una armazón de viguetas y columnas de hierro, en las que encajan planchas de aluminio de 80 centímetros por 50 de superficie, sujetas por travesaños, también de aluminio, de 15 centímetros de largo; el hueco que dejan los travesaños se llenará de cemento Portland.

La *casa de aluminio*, que con este nombre se designa ya en Chicago, será, pues, completamente incombustible.

No obstante esta ventaja, se cree que no se generalizará en los Estados Unidos semejante construcción porque, entre otros inconvenientes, presenta el de no proteger á las Compañías de Seguros contra

incendios, defecto gravísimo difícil de perdonar en la gran República.

Las planchas citadas no están hechas de aluminio puro, sino aleado con un 10 por 100 de cobre para darlas mayor resistencia.

RECREACIÓN CIENTÍFICA

Ilusión óptica.

Formad con una tarjeta de vuestra cartera un emparrillado como indica la figura, y haced girar detrás de ella una lámina ó tira de cartón de bordes rectos y paralelos, unida á la regilla por un alfiler que sirve de goma ó charnela.

Cuando la banda móvil esté casi perpendicular á los palos de la regilla, aparecerá á nuestra vista como limitada por dos rectas; pero si la ponéis oblicua, con relación á las susodichas barras, parecerá que se compone de pedazos que no son prolongación unos de otros.

Esto se pone más de manifiesto en la posición representada á la izquierda de nuestro dibujo y para cerciorarnos de que es una recta basta aplicar sobre el borde de la regleta una buena regla.

MADRID

—
 IMPRENTA Y ENCUADERNACIÓN
 DE LA REVISTA DE NAVEGACIÓN Y COMERCIO
 Sagasta, 19.

