

NATURALEZA

CIENCIA É INDUSTRIA

DIRECTOR: D. JOSE CASAS BARBOSA

REDACTOR JEFE: D. RICARDO BECERRO DE BENGOA

3.^a ÉPOCA—AÑO XXIX

30 DE ENERO DE 1893

NÚM. 51.—TOMO III

SUMARIO: *Crónica científica*, por R. Becerro de Bengoa.—Resumen de la «Introducción á la fisiología» del Dr. Camilo Calleja. *Teoría de la constitución y funciones del Cosmos*, unificando y rectificando la ciencia de la naturaleza.—*Ferrocarril de velocidades múltiples ó las aceras móviles (ilustrado)*.—*La fotografía nocturna (ilustrado)*, por Hironnelle.—*Reostato de esmalte Carpenter (ilustrado)*, por M. P. S.—*Bibliografía*.—*Notas varias: Las temperaturas en la Laponia noruega*.—*El frío en el Atlántico*.—*La desaparición de una isla*.—*Medio de sanear el aire espirado*.—*Recreación científica: Plano inclinado de aire (ilustrado)*, por Tomás Escriche y Mieg.—*Elementos de Electrodinámica*, por Francisco de P. Rojas.

CRONICA CIENTIFICA.

La declinación y la inclinación de la aguja magnética en París, Perpiñán y Madrid.—El nuevo volumen de *Observaciones meteorológicas* de 1890 y 1891, publicado por el Observatorio de Madrid.—*Estudio sobre los meteoritos*, por el Dr. D. Federico Gredilla.

La vida de nuestro planeta, agitada incesantemente por acciones físicas, químicas y mecánicas, produce constante irregularidad en las manifestaciones de los fenómenos que en ella se observan, y no son, por cierto, los menos interesantes y curiosos, reflejo de esas acciones, los que se refieren al magnetismo terrestre. Siempre se ha entendido que la declinación y la inclinación de la aguja magnética obedecían en sus variaciones á la acción del tiempo y á la situación geográfica del lugar en que se observa, y con estas bases se habían formulado los cálculos para determinar los cambios sucesivos de los valores de esas variaciones. El resultado matemáticamente comprobado de detenidas observaciones no corresponde con exactitud á lo que el cálculo establece como previsión, al través del tiempo y para cada localidad dada, como veremos en seguida. El valor de la declinación oriental á fines del siglo XVI era en París de 11 grados, y á mediados del siglo XVII

casi coincidía con el meridiano magnético, desde cuyo tiempo cambió al Oeste hasta 1814, en que alcanzó un máximo de $22^{\circ}34'$, volviendo desde entonces á moverse hacia el meridiano, en términos que hoy es de $15^{\circ}24'3''$. La inclinación era en 1761 de 75° , y va decreciendo desde entonces, siendo hoy de $65^{\circ}8'5''$. Para dos Observatorios de Francia situados en distintos meridianos y paralelos, los valores son:

París (longitud del Observatorio.....	$0^{\circ}9'23''$; latitud, $48^{\circ}48'34''$)
Declinación.....	$15^{\circ}24'3''$
Inclinación.....	$65^{\circ}8'5''$
Perpiñán (longitud...)	$0^{\circ}32'45''$; lat., $42^{\circ}42'8''$)
Declinación.....	$14^{\circ}12'9''$
Inclinación.....	$60^{\circ}13'3''$

En nuestro Observatorio astronómico de Madrid, cuya posición es: longitud, $6^{\circ}2'36''$ O. respecto al Meridiano de París, y cuya latitud es $40^{\circ}24'29''$, esos valores están representados por estas cifras:

Declinación.....	$16^{\circ}25'0''$
Inclinación.....	$59^{\circ}8'3''$

El natural decrecimiento de la declinación é inclinación viene señalándose perfectamente en nuestro Observatorio, como lo demuestran estos datos:

		Declinación.
Enero	de 1879.....	17°41'1"
»	de 1880.....	17 31 9
»	de 1881.....	17 26 8
»	de 1882.....	17 20 3
»	de 1883.....	17 13 0
»	de 1884.....	17 6 4
»	de 1885.....	16 59 6
»	de 1886.....	16 53 8
»	de 1887.....	16 48 5
»	de 1888.....	16 42 3
»	de 1889.....	16 36 3
»	de 1890.....	16 32 0
»	de 1891.....	16 27 2
		Inclinación.
Septiembre	de 1878.....	59°42'2"
Enero	de 1879.....	59 40 5
Diciembre	de 1879.....	59 36 9
Noviembre	de 1881.....	59 35 1
Mayo	de 1892.....	59 8 3

Tomamos estos curiosísimos datos de los tomos que publica el Observatorio de Madrid, con el título de *Observaciones meteorológicas*, y cuyo justo elogio hicimos en estas crónicas. La penosa y concienzuda tarea de observación, cálculo y anotación se debe á los eminentes hombres de ciencia que han trabajado en aquel Centro de cultura y propaganda, y entre ellos, en 1879 á 80, á D. C. Aguilar; en 1880 á 84, á D. Eulogio Jiménez, y desde esa época y en otros intervalos anteriores, á D. Miguel Merino y á Don Carlos Puente. Vienen á demostrar las observaciones de Madrid, según se manifiesta en el volumen publicado este año y según apuntábamos antes, que no sólo las variaciones de lugar y el transcurso del tiempo deben servir de base á los cálculos de la variación de la inclinación, por ejemplo, porque habiendo calculado el célebre meteorólogo de Munich, Dr. J. Lamont, que debiendo ser la inclinación en Madrid en 1.º de Enero de 1858 de 61°5'9", y la variación ó decrecimiento anual de 2'7", resulta de los trabajos del Observatorio que ésta sólo fué de 1'9" desde 1878 á 1881, y de 2'3" ó menos desde 1879 á 1892, y que en aquella fecha la inclinación no debía ser la indicada.

Aquellos aficionados á los estudios científicos que deseen conocer al detalle cómo se hacen las observaciones magnéticas en Madrid, vean los dos volúmenes publicados por el Observatorio en el año pasado y en el actual. Acabamos de recibir éste, que

honra, como todos los anteriores, á aquella casa tan querida de cuantos siguen con interés el curso de los modestos trabajos que es dado publicar á las ciencias españolas. Y si entre ellos hay algunos que realmente no puedan llamarse modestos, sino muy notables y á la altura de los más considerados que en Europa aparecen, son éstos del Observatorio de Madrid. El volumen que tenemos á la vista se refiere á los años de 1890 y 1891, y comprende las observaciones meteorológicas efectuadas en aquel establecimiento durante ese tiempo, ordenadamente dispuestas, resumidas con todo esmero, y precedidas y acompañadas de las necesarias explicaciones para facilitar su buena inteligencia. Lo vasto y detallado de estos trabajos está expuesto con brevedad y claridad, y cuanto de ellos puede deducirse se comprende muy pronto, á poco versado que esté el lector en las ciencias físicas, con toda facilidad. Nada falta en este resumen de lo que en las prácticas meteorológicas se investiga: sus cuadros comprenden las alturas máxima, mínima y media y las oscilaciones de la columna barométrica; las temperaturas de igual orden ó concepto; la evaporación, la lluvia, los vientos, la nefeloscopia, la insolación ó las horas en que ha brillado despejado el sol, y la declinación é inclinación de la aguja imanada. El estado total del tiempo, así expuesto, se consigna para cada mes en once cuadros; para el resumen anual, en ocho; para el Apéndice resumen del año meteorológico (1.º de Diciembre á 30 de Noviembre siguiente), en cuarenta, distribuidos por estaciones y décadas, con las expresiones abreviadas ó fórmulas de las alturas medias barométricas, termométricas, enfriamiento, tensión del vapor, humedad relativa, y los datos referentes á la areometría con todos sus detalles. Completan este estudio una nota muy extensa con la descripción de las tempestades eléctricas experimentadas en ambos años; otra sobre el movimiento periódico diurno del barómetro, con varios cuadros, y las ya referidas de la declinación é inclinación. Ilustran la obra dos cuadros gráficos: uno relativo á la temperatura del aire, y otro al movimiento diurno del barómetro.

Débase obra de tanta importancia científica para el estudio de nuestra meteorología local, al asiduo trabajo de los empleados facultativos del Observatorio, que con tanta inteligencia colaboran en él bajo la dirección del sabio y respetado maestro y hombre de ciencia D. Miguel Merino, y especialmente al astrónomo D. Antonio Vela, tan competente y acreditado en estas penosas y difíciles tareas, y al auxiliar D. Francisco Cos, quienes han ordenado y contri-

buído eficazmente á publicar este volumen. Bien merecen que sus nombres y sus trabajos sean así recordados y señalados á la consideración pública, los que, fieles al cumplimiento de su deber, tanto hacen por sostener el nombre de la Meteorología española, en primera línea, como de hecho figura por sus publicaciones, entre las más justamente reputadas del mundo sabio, la representada por el Observatorio de Madrid.

Un estudio nuevo entre nuestra juventud científica, curiosísimo y muy instructivo por su asunto, es el que, formando casi un libro, ha publicado recientemente el joven Profesor auxiliar de la Facultad de Ciencias de nuestra Universidad, y Ayudante de Geología, Dr. D. Federico Gredilla y Gauna, vitoriano, acerca de los *meteoritos*. Comprende este trabajo dos partes: una general, en la que están expuestos la historia de los meteoritos, los fenómenos que acompañan á su caída, su descripción, su clasificación, su constitución, su formación, la unidad de su composición, su origen probable, y un apéndice resumen acerca del fin de nuestro planeta y de los demás astros; y otra especial, en que se describen los meteoritos españoles, el catálogo de los que posee el Gabinete de Historia Natural de Madrid, la Bibliografía meteórica española y la extranjera. En esta parte especial encuéntrase las monografías de los meteoritos de Barea, Sigena, Cuba, Berlanguillas, Nulles, Oviedo, Molina, Cañellas, Sevilla, Cangas de Onís, Murcia, Roda y Guareña, con los análisis de los ejemplares, debidos á los Sres. Escosura, Marqués del Socorro, Luanco, Proust, Meunier y Pisani. A los Sres. Escosura, Luanco, Marqués del Socorro, Pisani y Daubrée se deben también los únicos trabajos modernos que se han publicado acerca de los aerolitos caídos en España. Quien especialmente se ocupa de ellos en su cátedra es el sabio Profesor de Geología de la Universidad Central, señor Marqués del Socorro, cuyo aventajado discípulo y ayudante es el autor de esta obra, Sr. Gredilla y Gauna, que ha publicado también otros especiales trabajos sobre análisis de substancias geológicas. Para la juventud que se dedica á las ciencias naturales, el estudio del aplicado y distinguido escritor vitoriano es de gran utilidad; y para las personas curiosas, aficionadas á las ciencias, que deseen conocer algo concreto y bien escrito acerca de los meteoritos ó aerolitos, éste es el libro más útil que puede recomendárseles. Mi cariñosa enhorabuena á mi paisano el Sr. Gredilla.

R. BECERRO DE BENGOA.

RESUMEN DE LA «INTRODUCCIÓN Á LA FISILOGÍA»

DEL DR. CAMILO CALLEJA.

TEORÍA DE LA CONSTITUCIÓN Y FUNCIONES DEL COSMOS, UNIFICANDO Y RECTIFICANDO LA CIENCIA DE LA NATURALEZA.

V.

BIÓSICA GENERAL.—CONCEPTO DEL ORGANISMO.—SUS DIFERENCIAS CON LA MÁQUINA Y CON EL ASTRO.

Todo lo referente al mundo físico (seres vivientes inclusive), tanto en la esfera de su existencia como en la de nuestro conocimiento, es relativo: nada es independiente en la Naturaleza, sino que, al contrario, cada parte funciona en interacción con las demás, y el todo se halla subordinado á la causa determinante, la cual es sobrenatural. Tampoco son principios absolutos las leyes de la Naturaleza: todos ellos, hasta el llamado principio de la conservación, son enunciados que denotan relaciones cuantitativas, y que tienen por garantía el postulado de la uniformidad. Mas, en medio de la uniformidad, reina en el mundo real la variación, sin lo cual nada sería perceptible, y por esto, después de exponer el concepto general de la materia, nos ha sido preciso investigar las diferencias, al menos principales, entre sus múltiples formas de agregación, siguiendo para ello un plan lógico. Con estas bases hemos ya hecho un ligero bosquejo del análisis del Cosmos, restándonos solamente hacer la síntesis física, á la cual dedicaremos dos artículos: el presente, para exponer el resumen de la Biósica general, y el siguiente, para el de la Cós mica general.

La Biósica general tiene por objeto dar á conocer el concepto del organismo en abstracto, esto es, la teoría de la vida. Es verdad que en concreto existen infinidad de síntesis parciales, que clasificamos en tres clases de sistemas: inorgánicos, organizados y mixtos ó sidéreos; pero bajo el punto de vista abstracto hay una sola síntesis, *el organismo*, cuyo conocimiento completo requiere, no solamente investigar sus funciones intrínsecas, sino también las extrínsecas que resultan de su interacción con el ambiente: ésta es la teoría cós mica general.

La materia constitutiva del organismo existe también fuera de los seres vivientes, y, por lo tanto, la frase *materia viva* es impropia; no es menos impropia la expresión «materia bruta» ó «inerte,» si se hace aplicación exclusivamente á la que no está contenida en los organismos, puesto que toda la materia es

inerte. Sin embargo, pueden emplearse dichas frases en sentido elíptico, en vez de decir materia que constituye los cuerpos vivos ó los no vivos.

La vida no debe considerarse como resultante de la combinación de elementos materiales, sino como la determinación primordial de un agente inmateral. La índole de estos artículos no permite que nos extendamos aquí en consideraciones sobre las hipótesis insostenibles de la vida, pues para ello tendríamos que combatir las teorías erróneas más corrientes, tales son: la celular, la blastemática y la granular. Semejante revisión crítica requiere mucho tiempo y lugar, y además nuestra argumentación puede verse ya compendiada en la pág. 329 y siguientes del libro. (Véase la *Introducción á la Fisiología*.)

Al analizar las formas de la actividad cósmica, no encontramos característica alguna diferencial entre un organismo y una máquina: es al sintetizar las funciones de los sistemas cósmicos cuando encontramos en la vitalidad condiciones de unión y separación que son inexplicables sin la intervención de un poder ó motor inteligente. Confesemos sin ambages ni rodeos la verdad: es completamente inexplicable el origen de las funciones generatrices, esto es, de la generación molecular ó nutrición, y de la celular ó reproducción. Sin embargo, la nutrición no es otra cosa en el terreno experimental que un fenómeno químico como los del laboratorio, y la reproducción objetivamente considerada no consiste más que en una división visible del protoplasma. Además, en el organismo se verifican otras funciones, pero son propagatrices, y, por lo tanto, de todo punto (al menos como fenómeno efectuado) análogas á formas de acción de los cuerpos no vivientes: así, la *inervación* es una propagación progénica en forma de corrientes como la electricidad, si bien los conductores y estaciones de la transmisión nerviosa son cordones y pilas vivientes que imprimen con sus funciones genésicas cambios á la propagación del progeno; también la *contracción*, aunque sin efectuarse independiente de la generación orgánica, sobre todo de la nutrición, está reducida á un movimiento de vaivén en dos sentidos opuestos, engrosándose el protoplasma cuando se contrae y adelgazándose cuando se relaja. Mas aunque cada una de las funciones del organismo tiene por característica alguno de los cambios elementales del Cosmos, no hay que confundir esta similaridad de los efectos manifiestos con la conexión causal. En el viviente hallamos dos condiciones inexplicables por el solo concurso de los elementos materiales: éstos, siendo inertes, no pueden formar otra cosa que sis-

temas inertes, capaces únicamente de propagar el movimiento con pluralidad de acciones, mientras que la vitalidad denota en el individuo dos condiciones opuestas á las que acabamos de enumerar, ó lo que es igual, contrarias á la idea de la inercia, á saber: la capacidad engendradora de los elementos anatómicos, y la unidad de acción de su comunidad. Estas dos condiciones no pueden ser *casuales* como las propagadas, sino verdaderamente *causales*, es decir, el fruto directo de la verdadera causa determinante. La materia no es mutable por sí misma: se inicia el cambio en los actos de la generación orgánica, y se pierde en todo cambio corpóreo ó ponderable del mecanismo inerte; en ésta, ó sea fuera del organismo, no hay más mutabilidad que la energía disponible propagada de los seres vivos, y, por lo tanto, los fenómenos del mundo inorgánico son los restos de las funciones vitales. Efectivamente, no todas las transformaciones que se verifican en el movimiento están á nuestro alcance: las estructuras orgánicas, propiamente dichas, esto es, las de organización completa, que no puede construir la industria, se forman de un modo enteramente misterioso y con todos los visos observables de espontaneidad, utilizando energía no disponible (aunque empleando también formas de energía que podemos aprovechar en nuestros usos manuales), y necesitando además que el movimiento sea dirigido, no sólo por impulsos ciegos, sino por una actividad inteligente, superior en sus facultades á la de la humanidad. De aquí el tener que distinguir de la máquina inorgánica el sér organizado, la propagación de la generación, lo previsto y medible por reglas matemáticas de lo incalculable y eternamente desconocido.

Todos los cambios que se producen en los cuerpos inanimados son explicables por las llamadas leyes del movimiento, que pueden reducirse á dos teoremas (correspondientes corolarios), á saber: la *inercia* de la materia y la interacción de las fuerzas ó *intermoción*. El enunciado de la «inercia» comprende solamente los actos mecánicos resultantes de la propagación del movimiento, y denota que la materia no puede cambiar por sí misma la dirección ni la velocidad del movimiento. El enunciado de la «intermoción» expresa la necesidad de que un efecto en el mecanismo inerte sea producido por concurrencia de fuerzas, cuya resultante es determinable en dirección é intensidad por reglas geométricas, por ejemplo, el paralelogramo de las fuerzas. Estas dos leyes se derivan del principio de conservación de la energía. Sin previa afirmación de este principio, y atendiendo solamente á los datos de la experiencia irreflexiva

ú observación inmediata de los fenómenos, nos parecerían falsas la ley de la inercia y las reglas de la interacción, porque nunca podemos obtener en un sistema inerte el movimiento perpetuo, ni ejecutar un trabajo que sea igual á la suma de las fuerzas vivas.

Así, por ejemplo, si ponemos en oscilación un péndulo, ó si hacemos vibrar un muelle, se ve que el movimiento va perdiendo en amplitud y ganando en periodicidad hasta que se extingue. Esto mismo ocurre con todas las máquinas, por complejas y perfectas que sean: la energía disponible se disipa constantemente, siendo el trabajo resultante la mitad de la fuerza viva empleada. Otras veces parece que sucede todo lo contrario: por ejemplo, al soltar un tiro de revólver, el simple choque del gatillo con el fulminante es lo suficiente para producir una serie innumerable de actos—explosión, salida de la bala, lesiones en algún objeto, etc., etc.—¿Cómo explicar estos hechos aparentemente contrarios á las leyes del movimiento? Propagaciones insensibles son las que producen en el primer ejemplo la disipación, y en el segundo el aumento de energía: ésta no se aniquila cuando deja de ser disponible, sino que se transforma en un movimiento de amplitud deficiente para mover los átomos; y la energía tampoco se crea jamás, sino que es necesario haber gastado una cantidad proporcional de fuerza viva en dar la conveniente posición al metal para que pueda después verificarse el acto de desprendimiento. La preponderancia de los procesos de esta clase en el sér viviente ha fascinado á muchos autores, proclamando que el organismo es puramente una máquina de desprendimiento: es cierto que un simple contacto ú otro estímulo puede provocar en un animal una serie de efectos, para la producción de los cuales el material estaba ya apropiadamente dispuesto; pero es cierto también que el material constitutivo del animal no puede ser colocado y ordenado por el hombre, sino por un artífice superior á él: si nosotros no podemos constituir un organismo, éste tiene que ser la obra de un agente sobrenatural, puesto que el hombre es el sér más capaz de la Naturaleza.

En suma, hay que tener presente la distinta compensación de la ley de la inercia y del principio de conservación. Éste se refiere á la totalidad del sistema cósmico, mientras que la ley de la inercia no rige los actos de organización de los seres vivientes. Si bien la materia es inerte por todas partes, significando con esto que el movimiento no es capaz de cambiar por sí mismo de dirección ni de velocidad, no todos los actos de la vitalidad son simplemente

efectos de propagación, sino también de generación, debida á una actividad inteligente, y en este sentido sólo debemos aplicar á las máquinas el calificativo de inertes. Hay, pues, un abismo infranqueable entre los actos de propagación inerte y los de generación orgánica: ambos son mecánicos en el sentido de lo efectuado, puesto que los cambios materiales no pueden ser otra cosa que cambios de lugar, esto es, movimientos; pero en sentido causal estas dos formas de actividad son muy diferentes, puesto que en los actos de propagación la resultante es matemáticamente calculable por las reglas de la intermoción, pudiendo referirse á la acción de un motor inerte ó material, y en los actos de generación el resultante no puede preverse, siendo la reacción específica según la individualidad, para lo cual se necesita la intervención de un motor inteligente ó inmaterial.

(Continuará.)

FERROCARRIL DE VELOCIDADES MÚLTIPLES

Ó LAS ACERAS MÓVILES.

Este proyecto originalísimo, cuya representación en perspectiva representa la figura 1, será una de las novedades más útiles que ofrecerá durante la próxima Exposición la ciudad de Chicago.

Consiste el proyecto en establecer una plataforma dotada de movimiento para transportar en ella los visitantes de la Exposición. La realización de este proyecto se deberá á MM. Silsbee y Schmidt; pero la idea matriz débese al francés M. Henard, quien propuso un sistema análogo con destino al recinto de la última Exposición de París. «Un río es un camino en movimiento,» ha dicho Pascal, y de esta idea partió M. Henard para concebir un tablero prolongado tendido á flor de tierra, al cual comunicaría determinada velocidad un tren colocado en zanja, del cual vendría á ser el tablero la tapa superior, un techo continuo.

Este esbozo de proyecto requería en la mente de su autor la marcha intermitente propia de los tranvías para tomar ó dejar peatones. Empero los yankees, que no suelen pararse en barras, han ido más allá, y previos algunos ensayos inteligentemente conducidos, se han convencido de la posibilidad práctica de dotar al tablero ó plataforma de un movimiento continuo y hasta acelerado, sin perjuicio de la seguridad y aun facilidad que para subir ó bajar necesita el viajero. Resulta, en efecto, de dichos

ensayos, que es posible efectuar sin riesgo el paso á un tablero en movimiento, siempre que la rapidez de traslación del mismo no exceda de cinco kilómetros por hora. Partiendo de este hecho, y aun cuan-

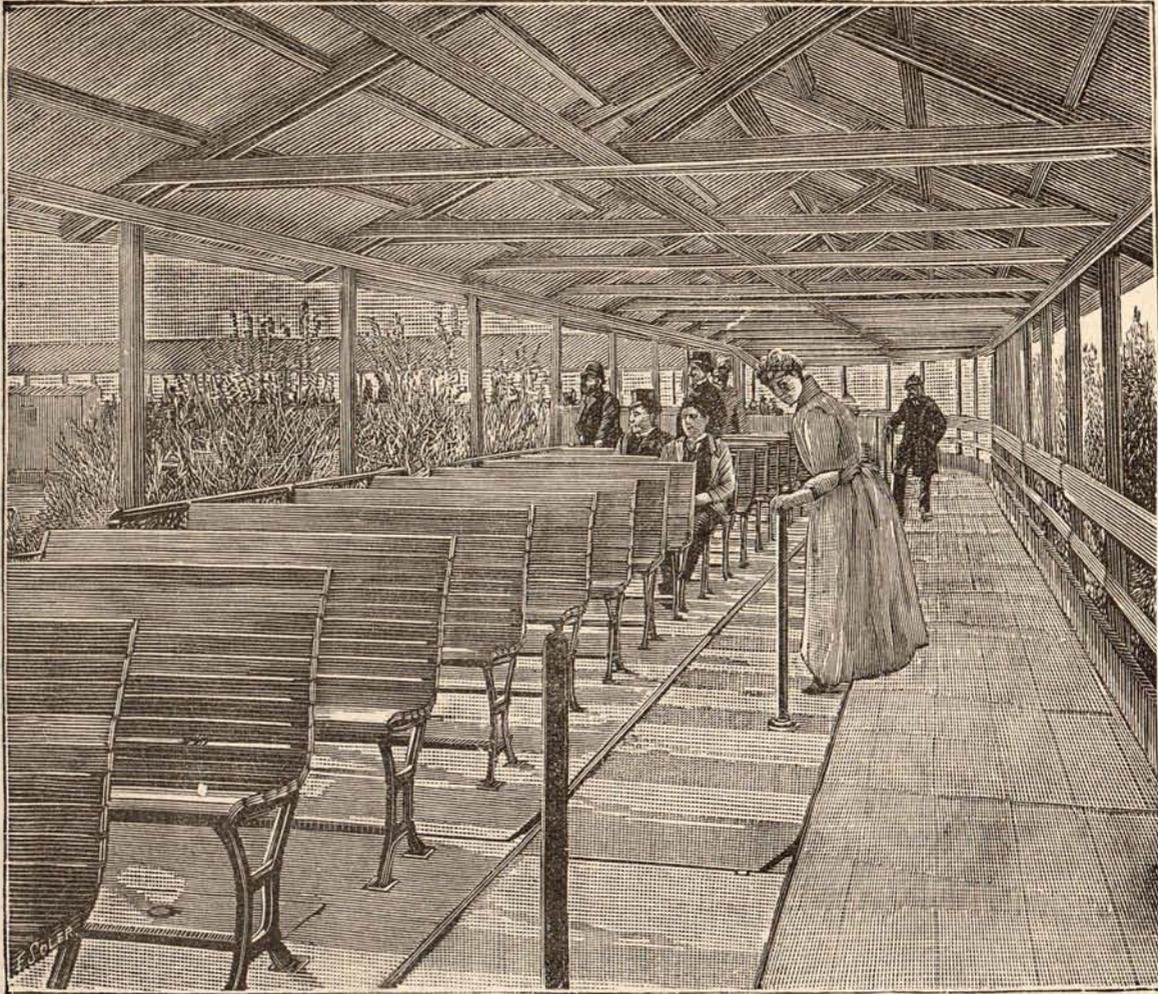


Fig. 1.

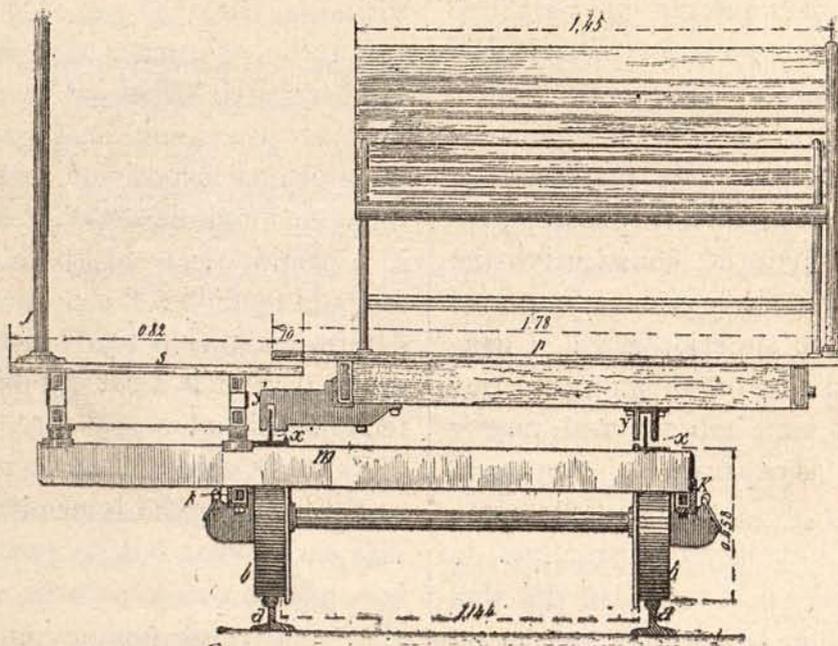


Fig. 2.

do el eximio Pascal no hubiese iluminado con su sentencia la mente del ingeniero francés, la solución del problema que los *yankees* acometían debióse pre-
sentar con claridad al espíritu observador de los dos atrevidos inventores. Siendo posible, mejor dicho, fácil, trasladarse de un tablero fijo á otro móvil ani-

mado de un movimiento de traslación no superior al paso ordinario del hombre, no era dudoso que idéntica seguridad se lograría dotando de movimiento á ambos tableros, siempre que sus velocidades relativas no excedieran de aquel tipo; y como esto lo acredita de exacto la experimentación, basta yuxtaponer

varias plataformas de desiguales velocidades, pero sometidas á aquella ley, por ejemplo, 5, 10 y 15 kilómetros, para tener constituido el tren de velocidades múltiples, ó, si se quiere, la *acera móvil*.

Tal es el principio en que se basa el ingenioso invento de MM. Silsbee y Schmidt, el cual se dife-

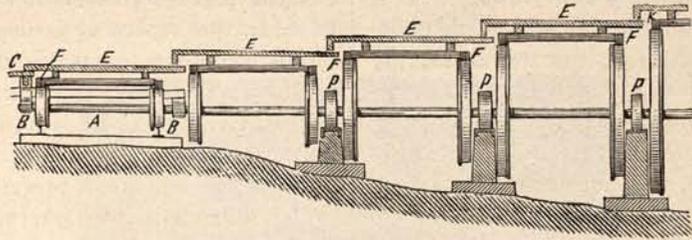


Fig. 3.

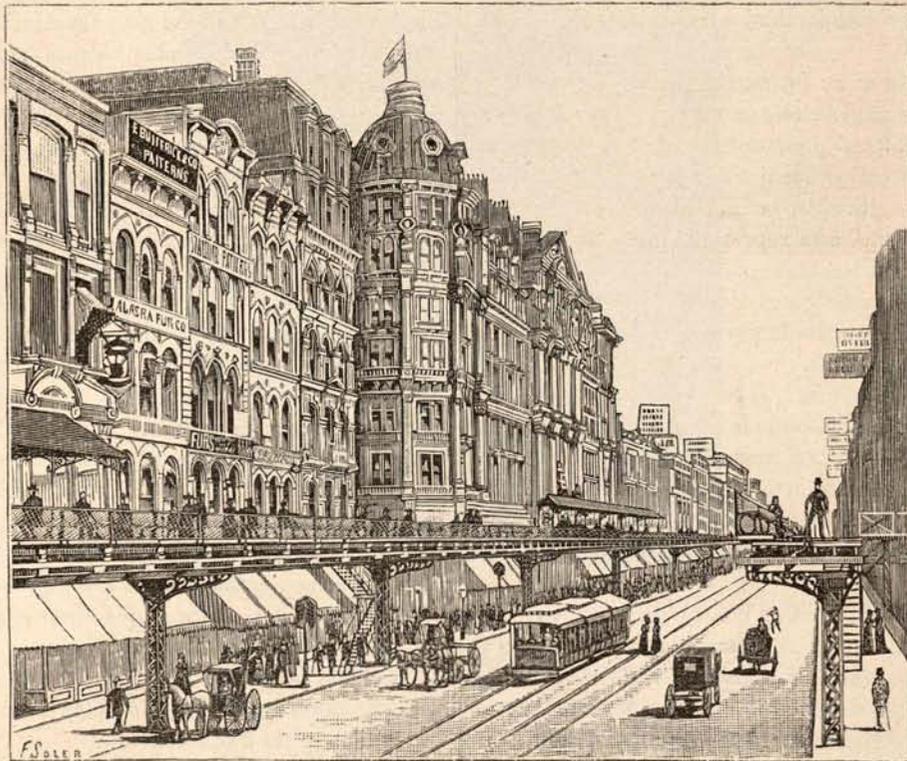


Fig. 4.

rencia del tren que se propuso para la Exposición de París en que en él las paradas quedan suprimidas, y se logra mayor velocidad de traslación sin las alternativas que originan aquéllas.

Veamos en su forma elemental en qué consiste el sistema.

Unos travesaños *m* (fig. 2), solidarios de las cajas *kk* de los ejes de truck, muévense á lo largo de los carriles *aa* merced á las ruedas *bb*. La velocidad de esos travesaños será, pues, la misma que la de los ejes de los trucks ó la de los trucks mismos de que forman parte. Sobre estos travesaños descansa el ta-

blero *s*, que constituye precisamente la plataforma de pequeña velocidad, á la que se pasa directamente desde la acera inmóvil. Para mayor confianza y seguridad de las personas tímidas ó débiles, hay á trechos unos montantes *j*, á los que pueden asirse para entrar ó salir de la plataforma. Este tablero *s* hace funciones de estribo corrido, y, por consiguiente, su anchura no es muy grande (80 centímetros). Cuanto á su velocidad, es de 5 kilómetros.

Para que el tablero contiguo *p* tenga velocidad doble, van dispuestos debajo de sus travesaños dos rails *xx* planos, los cuales descansan sobre las pestañas de las ruedas *bb*. Gracias á la rotación de éstas, los rails *xx*, y con ellos los travesaños, y por consiguiente su plataforma *p*, se mueven en el sentido de aquélla en la misma relación en que los ejes se mueven con relación á los rails *aa*. Si, pues, la primera plataforma avanza á razón de 5 kilómetros, la segunda *s*, que lleva los asientos, se trasladará á razón de 10.

Tal es, muy compendiadamente descrito, el sistema.

Determinado en su forma elemental, se concibe la posibilidad de su generalización para llegar á las velocidades múltiples que constituyen el concepto más transcendental del procedimiento.

Y esta generalización la han ideado los inventores, y en esquema está representada en la figura 3, donde existen diferentes plataformas, cuyos rails arrastran en su rotación ruedas fijas al árbol principal de diámetro calculado para el desarrollo de las velocidades crecientes.

El ensayo preliminar que en línea corta han hecho los inventores, ha dado plena satisfacción á sus esperanzas. El transporte nada dejó que desear en cuanto á la seguridad; y como el servicio que hace este ferrocarril original es ininterrumpido, se comprende que su capacidad sea verdaderamente extraordinaria.

De la idea primordial de colocar la línea en plan terreno, se ha venido al concepto más complejo y asimismo más transcendental de elevarla sobre el nivel para dedicar el sistema á los transportes urbanos. En esta disposición la representa la figura 4. Se accede á la alta plataforma por medio de escaleras de hierro situadas de trecho en trecho, y al extremo de la misma se satisfará al empleado de servicio la tasa única impuesta para el transporte. Cada escalera equivale á una estación; y como aquéllas son frecuentes, los viajeros tendrán la apetecible comodidad para tomar ó dejar la *acera movable*.

LA FOTOGRAFÍA NOCTURNA.

Muy pocas ramas de la física pueden enorgullecerse de tantos y tan rápidos progresos como la fotografía.

No hace cincuenta años, en 1851, vivía aún el pintor Daguerre: le ha conocido la generación actual, y hoy día medimos con asombro el abismo de ensayos perseverantes, coronados por otros tantos triunfos, que separa el *daguerreotipo*, de vagos contornos y enojosos tornasoles, de la *estereoscópica instantánea*, que permite reproducir el relieve, la perspectiva y el *ambiente* de la naturaleza.

A este vertiginoso adelanto han contribuído no sólo los fotógrafos de profesión, sino también los millares de aficionados que atrae á sí el arte fotográfico con sus seductoras maravillas.

Por esto la época presente será la primera que legue á la posteridad, no ya su historia escrita, sino además su historia viva, palpitante, sus estremecimientos de alegría en las grandes fiestas, su aspecto de gravedad en las grandes solemnidades, sus convulsiones de agonía en los grandes desastres y su fisonomía, en fin, que guardarán las edades futuras, como guardamos nosotros, individualmente, un álbum de retratos de familia.

Pero hasta aquí sólo han podido ser sorprendidos por la fotografía instantánea los movimientos realizados á la luz del día; y si podremos recrearnos *volviendo á ver* las cabalgatas y manifestaciones del centenario de Colón, por ejemplo, en cambio habrán muerto para nuestra retina todas las solemnidades nocturnas. ¿Cuánto no hubiera agradado á nuestros oficiales del ejército el ver reproducido su fraternal y majestuoso banquete, llevado recientemente á efecto?

Si el lector sigue la conducta observada instintivamente por todos los lectores de publicaciones ilustradas, conducta que consiste en hojear el volumen para examinar, antes que todo, los grabados con infantil curiosidad, habrá quedado sorprendido al contemplar las ilustraciones, único valor positivo del artículo presente.

Suponemos algunos grados más de asombro en el lector aficionado á la fotografía.

¡Cómo! ¿Fotografiar á la débil luz de una lámpara de petróleo?

¿Reproducir interiores de habitaciones alumbradas solamente por el tenue resplandor de las brasas de una chimenea?

¿La luz de una cerilla bastando á *impresionar* una *placa*, y grabar en ella las espirales de humo que arroja una pipa?

A todas estas preguntas responderemos que las ilustraciones presentes son fiel reproducción por el grabado; pero sin retoque ni modificación alguna de *negativas* obtenidas directamente.

La fotografía de los objetos luminosos ha servido de poderoso auxiliar á la astronomía, permitiendo la formación de mapas celestes, la reproducción de las fases de un eclipse, de los espectros de estrellas, etc.; pero esta aplicación de la fotografía se había reser-

vado hasta ahora para los estudios científicos, y de hoy en adelante ofrecerá ancho campo de estudio á los fotógrafos y aficionados.

La figura 1 es la reproducción de una placa expuesta en la cámara fotográfica ante una función de fuegos artificiales. El torrente de fuego en ella representado, no es otra cosa que el efecto acumulado de los diferentes cohetes, bengalas, bombas, etc., quemados sucesivamente, cada uno de los cuales ha

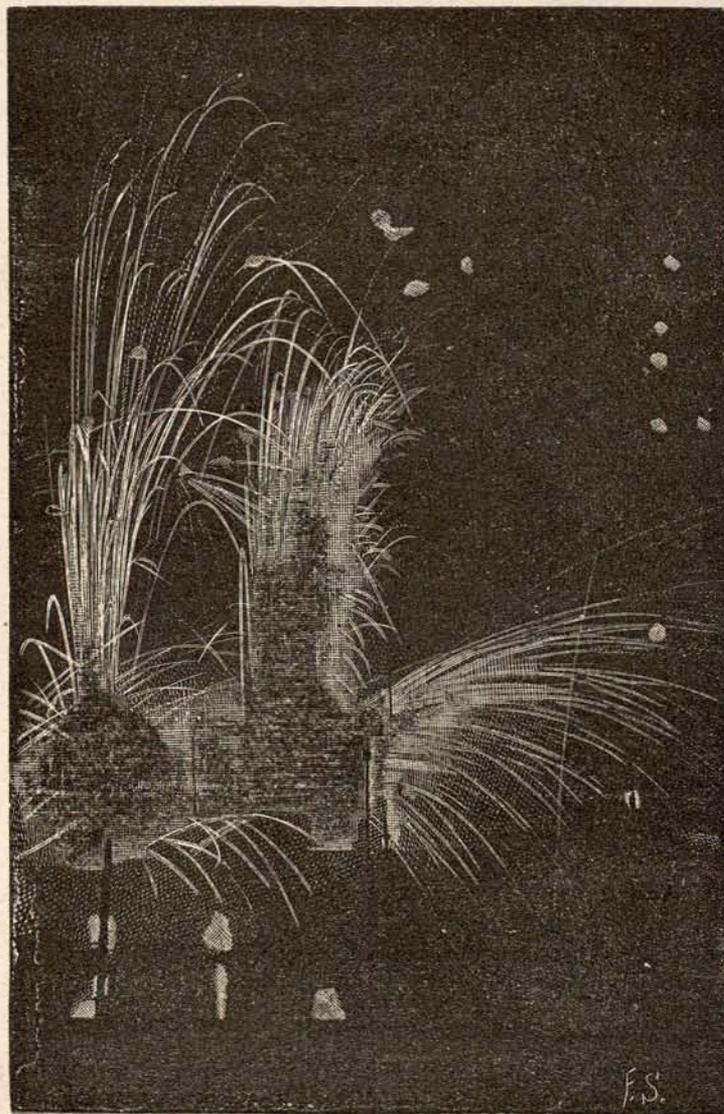


Fig. 1.

ido dejando en la placa su correspondiente impresión separada, durante todo el tiempo que duró el espectáculo.

El efecto de la figura 2 se obtiene exponiendo una placa durante una revolución completa de una rueda de fuego; y á propósito de esta exposición hemos de citar un fenómeno que dificulta la obtención de fotografías semejantes, y cuya descripción constituirá la parte útil de nuestro trabajo para aquellas personas que de dicho fenómeno no tengan conocimiento.

Si para tomar la vista de la rueda mencionada se hubiese colocado la cámara de modo que la roseta incandescente central apareciese cerca del extremo izquierdo de la placa, en lugar de ocupar, como ocupa, el centro, se hubiera observado otra imagen circular semejante á la citada roseta en el lado derecho de la placa. Nace este efecto de cierta propiedad defectuosa de los lentes, generalmente ignorada por el operador vulgar, pero conocida y aun aprovechada por el fotógrafo experimentado.

Se ha observado que todo objeto luminoso produ-

ce en la fotografía ordinaria una imagen secundaria más ó menos visible. En la fotografía de los fuegos artificiales se observa especialmente el fenómeno, á causa de que la obscuridad del campo que abraza el objetivo permite á la imagen secundaria hacerse visible más distintamente. La forma de esta última imagen es generalmente circular, y no parece depender de la del objetivo principal; así, por ejem-

plo, la llama de una bujía, á pesar de su forma prolongada, ofrece, en el lado de la placa opuesto al en que se reproduce, un halo circular como el representado en la figura 3.

Cuando la placa se coloca perpendicular á la visual que une el lente y el objeto, y éste ocupa el centro de la primera, entonces la imagen secundaria constituye el halo que circunda ordinariamente las

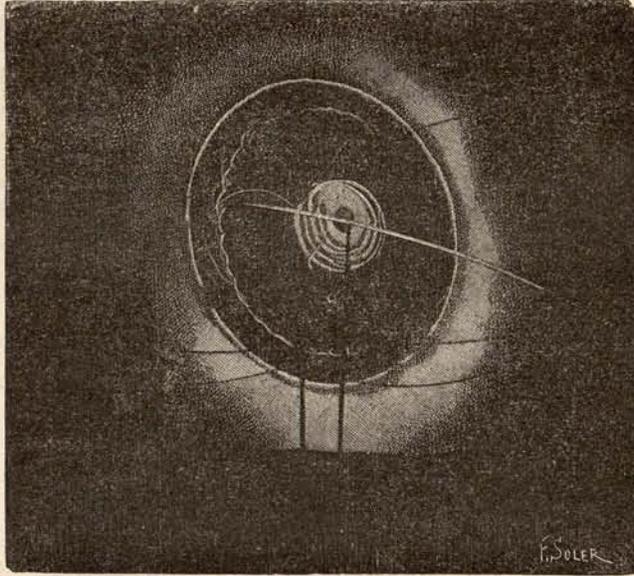


Fig. 2.

imágenes del sol; pero á medida que la imagen prin-

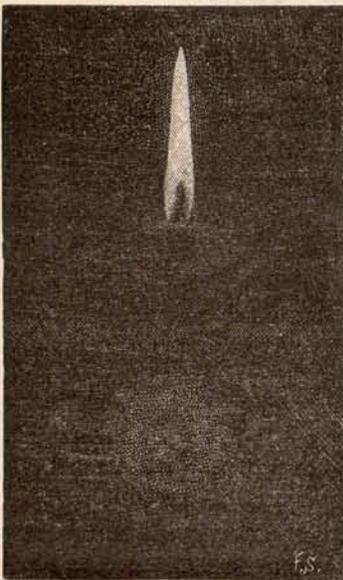


Fig. 3.

cipal se aparta del centro de la placa en una direc-

ción cualquiera, se separa de ella el halo, en dirección opuesta, una distancia proporcional.

Aprovechando esta circunstancia, ha podido obtenerse la fotografía de la llama y de la imagen secundaria correspondiente, procediendo de este modo: se colocó una pantalla de papel junto á la placa que cubriera la mitad de esta última, en donde había de grabarse la imagen principal; y la otra mitad estuvo expuesta para la reproducción del halo cuatro minutos, pasados los cuales, y retirada la pantalla de papel, bastó una exposición de un cuarto de segundo para la impresión de la llama.

Este halo es un obstáculo serio en los casos en que se trata de reproducir un objeto iluminado y el foco que lo ilumina, porque si el halo coincide con el objeto, lo borra completamente; obstáculo que desaparece si se tiene cuidado de colocar el objeto y el foco en un extremo de la placa, porque de este modo se rechaza el halo á la otra mitad que se inutiliza, y la primera mitad ofrece entonces una imagen perfectamente limpia. Siguiendo este procedimiento, se ha obtenido el asombroso resultado que

presenta la figura 4. Un verdadero retrato sacado á lo, se expuso durante cuatro minutos una placa ordinaria; pero como este espacio de tiempo hubiera

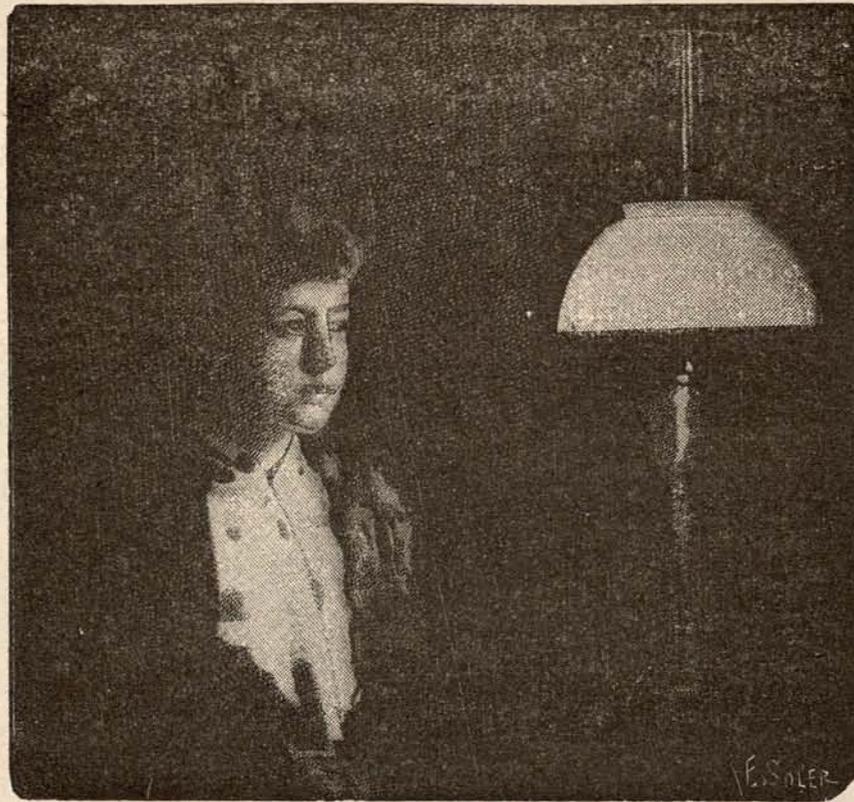


Fig. 4.

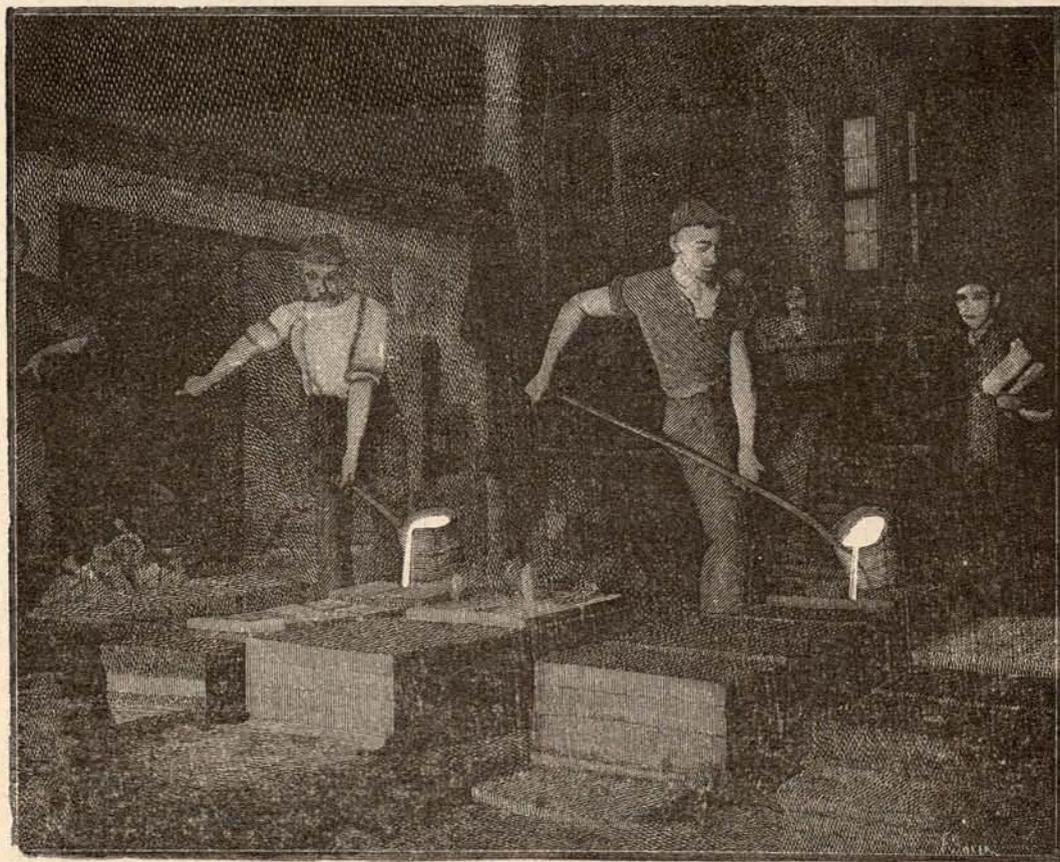


Fig. 5.

sido excesivo para el foco luminoso cuya imagen se hubiese pasado, como se llama en términos fotográficos á una exposición demasiado larga, la parte de placa destinada á recibir la imagen del foco luminoso se cubrió durante la citada exposición del retrato, haciendo lo mismo con éste una vez termina-

do, y descubriendo entonces el lado derecho de la placa sólo durante un cuarto de segundo. De este modo pudo darse á cada objeto la exposición conveniente, y se obtuvo el foco luminoso merced á su propia luz.

Conviene advertir que los halos varían con la calidad de los lentes, y que su evitación por el procedimiento indicado es importantísima, no sólo en el terreno recreativo, sino en el científico; pues podría ocurrir fácilmente que la imagen secundaria de una estrella fuese considerada como una nebulosa desconocida, y el defecto del lente fingiese un falso descubrimiento.

Cuando se fotografía una puesta de sol impresionando una placa ordinaria, el astro del día produce tres efectos distintos á medida que pasa del color amarillo pálido al rojo vivo. Mientras conserva el primero de dichos colores, invierte en la placa su propia imagen, produciendo un disco completamente negro en medio de un campo brillante. Cuando, ya muy cerca del horizonte, adquiere un tinte vivísimo de púrpura, no se definen sus contornos en la placa, porque impresionan entonces igualmente á ésta el sol y el cielo que le rodea. Y, por último, existe un término medio entre las dos precedentes situaciones, aprovechando el cual se obtiene una foto-

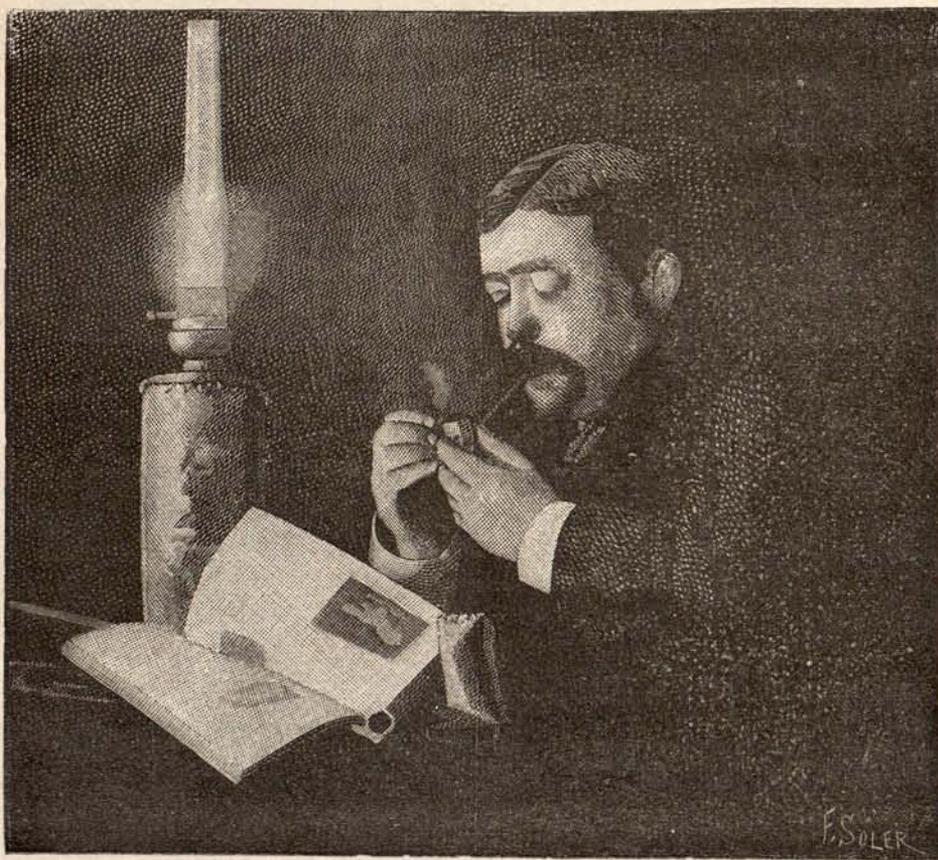


Fig. 6.

grafía del sol á la salida ó al ocaso, en la que se define perfectamente el astro.

Cuando se fotografían objetos incandescentes, se ha observado que su exposición pasa muy fácilmente de lo justo, y entonces tiene lugar una inversión semejante á la que hemos indicado hablando del sol, esto es, que los objetos muy brillantes aparecen en la fotografía como muy oscuros ó completamente negros. Se sospecha que este fenómeno es debido, en gran parte, al antagonismo existente entre las imágenes superior é inferior del espectro, reforzándose los rayos rojos con la potencia lumínica de los rayos inferiores y destruyendo así los efectos de los rayos azules.

Las utilísimas aplicaciones que pueden hacerse de la fotografía de objetos luminosos, se aumentan considerablemente mediante exposiciones distintas combinadas, ó lo que es lo mismo, exponiendo los objetos incandescentes instantáneamente y con su propia luz, y valiéndose, para reproducir los objetos opacos, ya de la luz del día, ya de la que arroja una lámpara, ya de los cartuchos de pólvora empleados para simular los relámpagos en el teatro, ya, en fin, de otra luz cualquiera auxiliar.

De este modo es posible obtener fotografías de los hornos de fundir hierro, zinc y otros metales, de los laminadores y fundiciones en acción, mostrando las llamaradas de los hornos, las chispas que des-

prenden poderosos martillos de forja y hasta el torrente de fuego líquido que brota de las retortas y se vierte en los moldes.

La lámina 5 representa el interior de una fundición en el momento de llenar los moldes, y es buena muestra de los resultados que pueden obtenerse del indicado modo. Las figuras de los obreros se han tomado iluminándolas mediante un cartucho-relámpago, y el metal fundido ha impresionado la placa con su propia luz al mismo tiempo. Claro se ve que la exposición ha sido instantánea, puesto que ni el

derrame del metal en los moldes ni los movimientos de los obreros han podido detenerse.

Para estas operaciones se necesita el empleo de cartuchos muy explosivos, porque una luz demasiado prolongada *pasaría* la placa.

No necesitamos encarecer lo ingenioso y lo artístico de los efectos que pueden obtenerse así, ni la verdad con que los pintores podrían reproducir escenas nocturnas hoy sin modelo posible y fiada su reproducción á la facultad retentiva del artista. La lámina 6 se encarga de tal encarecimiento, En ella

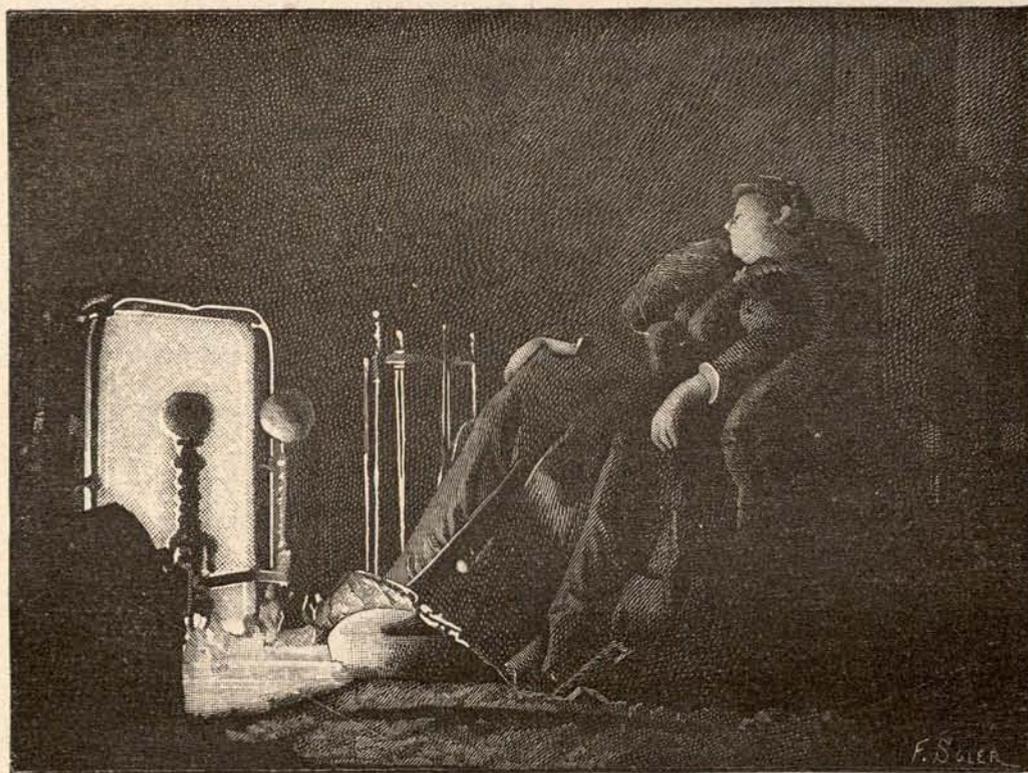


Fig. 7.

se distinguen claramente la luz de la lámpara, la llama de una cerilla y hasta el humo de una pipa, además de los objetos opacos perfectamente delineados. La lámpara y la cerilla se han obtenido con una exposición de una vigésima parte de segundo próximamente y los objetos restantes á la luz de una explosión de pólvora preparada, apagadas previamente la lámpara y la cerilla.

Incluimos, finalmente, como modelo artístico acabado, la lámina 7, en la que la figura de mujer parece únicamente iluminada por el resplandor de la chimenea, estándolo en realidad, en el momento de la exposición, por un cartucho-relámpago quemado en el hogar.

Si estas notas consiguen animar á los aficionados á repetir las referidas experiencias siguiendo los ingeniosos procedimientos apuntados, habrá conseguido enteramente el objeto que se proponía quien

saluda por primera vez, y con la timidez consiguiente, á los lectores de la NATURALEZA, CIENCIA É INDUSTRIA.

HIRONDELLE.

REOSTATO DE ESMALTE CARPENTER.

En el nuevo reostato ideado por el americano Carpenter, los hilos van sumergidos en una capa de esmalte tosco aplicada sobre una gruesa placa de hierro: de este modo se consigue elevar al máximum la utilización de esos hilos, puesto que la fuerte masa de hierro próxima á ellos absorbe gran parte del calor producido por el paso de la corriente. La construcción, por otra parte, es bien sencilla y racional:

de ella dan clara idea las figuras 1 y 2 que tomamos de la *Electrical Review*, de Nueva York.

El reostato es de manivela, y los diversos hilos parten de los contactos *a*, aislados de la placa de hierro por el esmalte y por rodajas de ebonita. La placa lleva, como ciertas estufas, aletas para radiar el calor. Los hilos *f* van por debajo de la placa completamente sumergidos en la capa de esmalte *e* que los aísla y los protege mecánicamente.

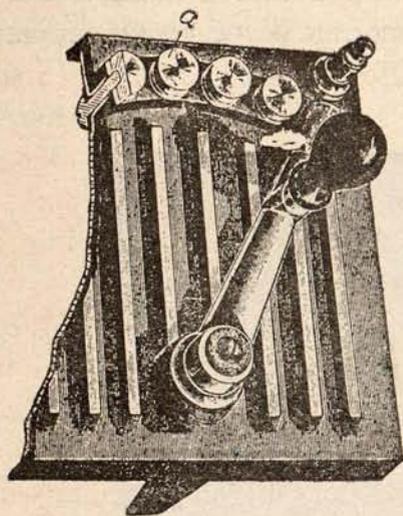


Fig. 1.

El inventor pretende que los hilos colocados en estas condiciones pueden soportar corrientes diez

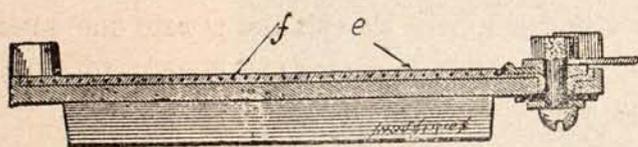


Fig. 2.

veces más intensas que las que podrían soportar al aire libre. La placa de hierro disipará 130 watts por decímetro cuadrado de superficie (contando un solo lado).

Si los caldeos y enfriamientos sucesivos no produjeran hendiduras en el esmalte, cosa que la experiencia ha de poner en claro, el reostato Carpenter puede rendir muy estimables servicios en las explotaciones eléctricas.

M. P. S.

BIBLIOGRAFÍA.

LES COURANTS ALTERNATIFS D'ÉLECTRICITÉ, par *Blakesley*; traducción de la tercera edición inglesa por *Rechniewski*.

Tal es el título de la *actualidad* científico-eléctrica del día, ó de la *novedad* (como siempre se ha dicho) que acaba de imprimir y dar á luz la LIBRERÍA POLI-TÉCNICA de Baudry y Compañía, de París.

Siendo la lengua inglesa poco conocida en España, y siendo, al contrario, la francesa de uso corriente entre las personas ilustradas, no podemos, por regla general, conocer los trabajos de los electricistas ingleses (verdaderos maestros en electricidad) sino por las traducciones francesas.

Trata el nuevo libro, que primorosamente impreso y encuadernado ha editado Baudry, del ramo más difícil de la ciencia eléctrica, de las corrientes alternativas complicadas con los fenómenos de self-inducción ó auto-inducción, de capacidad y de inducción mutua, así como de la influencia que ejercen los condensadores en los circuitos en que estos fenómenos se producen. En la última parte del libro aplica su teoría al fenómeno magnético de la histéresis, á la medición de las corrientes alternativas por medio de los electro-dinamómetros y á los transformadores.

Dada la dificultad del asunto y la manera de tratarlo, claro es que solamente podrán estudiar el libro con fruto las personas versadas en la ciencia eléctrica. El autor parte de la fórmula del movimiento vibratorio

$$x = b \operatorname{sen} \frac{\pi}{T} (t - t')$$

para expresar las variaciones de la fuerza electromotriz periódica. Pero pronto pasa del terreno analítico al geométrico, de suerte que todas las cuestiones y todas las fórmulas se reducen á aplicaciones de teoremas geométricos ó de trigonometría, que es lo mismo.

Uno de los capítulos más originales del libro, siendo como es todo él verdaderamente original en el procedimiento, es el consagrado al retardo magnético y á la pérdida de energía que se produce en la inversión del campo magnético de los conductores atravesados por corrientes alternativas.

FRANCISCO DE P. ROJAS.

NOTAS VARIAS.

LAS TEMPERATURAS EN LA LAPONIA NORUEGA.

M. Baschin, representante de la Sociedad geográfica de Berlín, en una comunicación dirigida á dicha Sociedad, da cuenta de las observaciones verificadas por él durante el invierno de 1891 al 92 que ha pasado en la Laponia noruega.

Según la citada comunicación, en invierno y en la parte septentrional de la Laponia, el descenso de la temperatura en cada localidad está en razón directa del alejamiento de la orilla del mar; de tal modo, que

en el interior del país la temperatura es inferior á la observada en la Groenlandia occidental, que se encuentra en las mismas latitudes.

En Gjesvar, cerca del *cabo Norte*, la temperatura más baja es solamente de -2° ; en Bosse-Kop, que está mucho más al Sur, en el Alten Fjord, pero 45 millas tierra adentro, la temperatura mínima llega á -22° , y, finalmente; en Karosjok, situado á 125 millas de la costa, llega á descender hasta -60° . Consignamos estos datos con el propósito de *consolar* en cierto modo á nuestros compatriotas; porque aquí, donde nos horripila un descenso de la columna mercurial hasta -8° ó -10° , la idea de una temperatura de -60° parece como que *abriga*. El *consuelo* no es completo, sin embargo, porque los lapones no tienen la más ligera idea del *dengue*, de la *grippe* ni de la *influenza*.

EL FRÍO EN EL ATLÁNTICO.

Hace algunas semanas, al entrar en el puerto de Nueva-York el paquebot *La Saale*, de la Compañía Nord German Lloyd, presentaba todo el aspecto de un banco de hielo: tan espesa era la capa de agua congelada que cubría sus mástiles, obenques y empavesada, cargándolos de un peso considerable. Varios de sus botes venían seriamente averiados; sus mangueras de ventilación y sus pescantes habían sido rotos por un ciclón que había tenido que atravesar.

El buque mercante en cuestión había sido convertido en barco de guerra, merced á los rigores del tiempo; pues cubría sus flancos una verdadera coraza de hielo de más de un pie de espesor en los castillos de popa y de proa y en el puente, cuya superficie había sido transformada en un verdadero salón de patinar.

Cuenta el capitán de la embarcación que se vió obligado á mantenerse á la capa durante veintidós horas, en cuyo tiempo sufrieron los viajeros violentísimas sacudidas en el entrepuente, y resultaron helados y casi muertos varios marineros.

El *Diario de la Marina*, de donde tomamos la anterior noticia, publica además un despacho de Nueva-York anunciando que el trasatlántico *La Normandie* llegó á aquel puerto enteramente cubierto de una capa de hielo después de ser alcanzado por una tempestad de nieve bordeando un ciclón el 22 de Diciembre. La situación del buque fué peligrosísima durante ocho horas consecutivas, y en toda la travesía la mar fué malísima, congelándose las olas sobre el barco en el acto de estrellarse contra él. Los viajeros no han podido subir sobre cubierta.

LA DESAPARICIÓN DE UNA ISLA.

La isla *du Sable* (isla de la Arena), situada á los 43° de latitud y 60° de longitud Oeste de Greenwich, al Sur de Nueva Escocia y próximamente en igual latitud que el gran banco de Terranova, se encuentra en situación mucho más desesperada que la forma poética. Es decir, que, más seguramente que esta última, está llamada á desaparecer.

La isla en cuestión, tan familiar á los marinos como temida por ellos, constituye un verdadero peligro en aquellos lugares tan frecuentados por los navegantes. Para evitar este peligro han sido instalados sucesivamente en ella, desde 1880, tres faros, dos de los cuales han desaparecido uno tras otro, y el tercero, reconstruído con admirable constancia, amenaza ruína inminente.

La isla de que tratamos medía á lo largo, no hace mucho tiempo aún, 64 kilómetros, y hoy se ha reducido su longitud á menos de la mitad, á 30 próximamente. Dentro de muy poco el mar acabará de barrer el islote, convirtiéndolo en arrecife submarino, que ofrecerá un peligro mucho mayor que en su estado actual, que presenta síntomas constantes de hundimiento progresivo.

Es evidente que el planeta se modifica constantemente y no tiene nada de estable, puesto que, mientras en unos puntos la costra sólida gana terreno al Océano, éste toma la revancha en otros.

MEDIO DE SANEAR EL AIRE ESPIRADO.

M. S. Merkel confirma que el aire que ha servido á la respiración del hombre y de los animales contiene pequeñas cantidades de una materia orgánica volátil que, considerada químicamente, es una base, y que posee caracteres tóxicos una vez volatilizada; pero, añade M. Merkel, pierde su carácter venenoso combinada con los ácidos.

Este hecho recomienda indirectamente el uso de confites acidulados á las personas que asisten á los teatros, conciertos y demás lugares en que se respira, y vuelve á respirarse el aire mismo que ha henchido sucesivamente distintos pulmones y que lleva en sí abundante provisión de los principios tóxicos de que habla el químico citado.

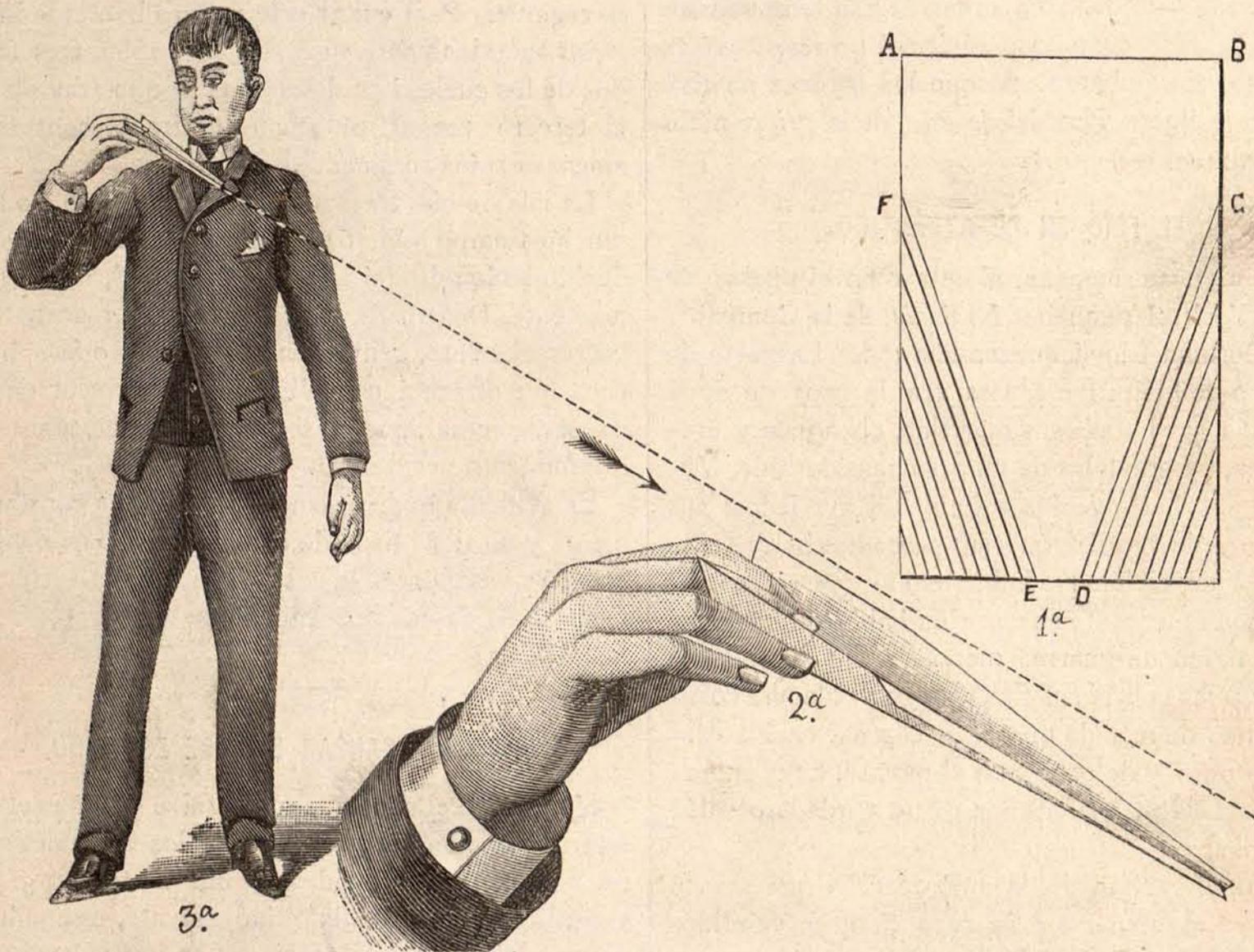
A pesar del reclamo que encierra la publicación del anterior descubrimiento, ni nosotros tenemos ni M. Merkel tiene, que sepamos, confitería abierta.

RECREACIÓN CIENTÍFICA.

PLANO INCLINADO DE AIRE.

II.

Se prueba que en el descenso oblicuo de un cuerpo plano y ligero al través del aire no tiene influencia la rotación; sustituyendo la tarjeta del experimento anterior (1) por un pliego de papel delgado, que tenga unos 20 á 22 centímetros de largo por 14 ó 15 de ancho.



Plano inclinado de aire.

sadamente, lo mismo que un cuerpo que resbala sobre un plano inclinado, según manifiesta la figura 3.^a

Añadiré, para las personas familiarizadas con los elementos de Mecánica, que, como aquí la superficie es bastante grande con relación al peso del papel, puede, sin gran error, considerarse la reacción del plano inclinado de aire igual á la componente perpendicular, y el des-

(1) La parte geométrica de la figura que acompaña á la Recreación anterior no resultó debidamente interpretada por el dibujante, y es conveniente, por lo mismo, advertir que en *T* no debe haber plumillas, sino tan sólo una recta un poco gruesa, para representar la tarjeta vista de canto.

Para dar á este papel la suficiente rigidez y conseguir que corte el aire con facilidad, el medio más cómodo y con el que mejor resultado he obtenido, después de muchos ensayos y tanteos, consiste en recoger hacia abajo las dos puntas inferiores, plegando repetidas veces el papel en un mismo sentido, por las rayas que están señaladas en la figura 1.^a, con lo que se tiene un plano de la forma *A B C D E F A* estrecho y algo pesado por abajo.

La figura 2.^a manifiesta cómo se coge este papel, momentáneamente abarquillado, que se suelta separando repentinamente los dedos. Entonces se le ve bajar pau-

censo se explica entonces sencillamente por la descomposición de la gravedad en un plano inclinado, sin necesidad de considerar la composición de la gravedad relativa con la diferencia entre la componente perpendicular y la reacción, composición que en el caso de la tarjeta no puede menos de tenerse en cuenta, como se vió en el experimento del número anterior.

TOMÁS ESCRICHE Y MIEG.

MADRID

IMPRENTA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO

Don Evaristo, 8

NATURALEZA CIENCIA É INDUSTRIA

TOMO TERCERO

ÍNDICE ALFABÉTICO

	Páginas.		Páginas.
A			
<i>Aerostación:</i>		Trabajos de N. Piltshikeff sobre la polarimetría celeste, por R. Becerro de Bengoa.....	174
Viajes aéreos recientes.....	187	Observaciones meteorológicas á grandes altitudes.....	287
<i>Agricultura:</i>		B	
Balata (La).....	206	<i>Bibliografía:</i>	
Causa de la combustión espontánea del heno.	168	<i>Cartilla de electricidad práctica</i> , por D. Eugenio Agacino, Teniente de navío: Cádiz..	186
Desigualdad de las cosechas de los árboles frutales.....	327	<i>Contribution à l'étude des combustibles.—Determination industrielle de leur puissance calorifique</i> , par P. Malher.....	101
El yeso en el abono del viñedo: extraordinarios resultados.—Indemnización á los viñedos repoblados en Francia.....	209	<i>Elaboración y conservación de los vinos tintos del Medoc y proyecto de Sociedad para la reconstitución y explotación de nuestros viñedos destruidos por la filoxera</i> , por el Ingeniero D. Mariano Capdevila y Pujol...	248
Las basuras de París: su cantidad, su composición, sus elementos fertilizantes, su valor; higiene y agricultura.....	26	<i>Elementos de Física y nociones de Química</i> , por D. Tomás Escriche.....	274
La filoxera en la Champagne: campaña actual, procedimientos de destrucción é indemnizaciones, por R. Becerro de Bengoa.....	46	<i>Elementos de Física y Química modernas</i> , por el P. Teodoro Rodríguez.....	81
La vid mejicana.....	291	<i>Ensayo de la pureza de los reactivos químicos</i> , por C. Krauch.....	225
Utilización de las hojas muertas.....	251	<i>Introducción á la Fisiología</i> , por el Dr. Camilo Calleja.....	154, 225 y 331
<i>Astronomía:</i>		La nueva obra didáctica <i>Carreteras</i> , por Don Manuel Pardo.....	230
Comunicación interplanetaria.....	169	<i>La telegrafía actual</i> , por L. Montillot (traducción de Luis Brunet).....	118
<i>Estudios sobre los meteoritos</i> , del Dr. Federico Gredilla, por R. Becerro de Bengoa.....	331	<i>Las instalaciones de alumbrado eléctrico. Manual práctico</i> por G. Fournier y J. A. Montpellier, con un prólogo de D. José Echegaray. Traducción de A. Hidalgo.....	81
La declinación y la inclinación de la aguja magnética en París, Perpiñán y Madrid, por Ricardo Becerro de Bengoa.....	329	<i>Memoria sobre la fabricación y tendido de los cables á la costa Norte de Africa</i> , por el Inspector y Director del Cuerpo de Telégrafos, respectivamente, D. Enrique Fiol y D. Federico de Montes.....	248
La física de la atmósfera: ácido carbónico que existe en ella.—Origen de la electricidad atmosférica.—El arco iris blanco.—Teoría de Mascart, por R. Becerro de Bengoa.....	133	<i>Memorias del Instituto Geográfico y Estadístico</i>	323
La fotografía celeste del Observatorio de Niza. Lick, Hamilton, California: desdoblamiento de un cometa: el satélite <i>quinto</i> de Júpiter; los canales de Marte.— <i>Marte</i> , por C. Flammarion.—La multiplicación de los canales de Marte y la teoría de S. Meunier, por R. Becerro de Bengoa.....	173	<i>Méthodes de travail pour les laboratoires de Chimie organique</i> , por el Profesor Lassarcohn.....	166
El planeta Marte, por C. Flammarion.....	173	<i>Tratado de Logismografía y prácticas de Banca</i> , por D. José M. Cañizares y D. Emilio Soteras Plá.....	249
El fotómetro-fotoptómetro para medir la luz en los astros.....	278	<i>Trattato elementare di elettricità é magnetismo</i> , por el Dr. Giorgio Finzi: Milán.....	101
El nuevo cometa Holmes.....	253	Una obra didáctica notable: <i>Materiales de construcción</i> , por D. Manuel Pardo.....	210
El telescopio para ver la luna á la distancia de un metro.....	191		
El sol: estudios recientes del P. Tacchini y de Marchand.—Medida de las protuberancias, por Trouvelet.—Armónicos del hidrógeno que arde en el sol, por R. Becerro de Bengoa.....	25		
El nuevo volumen de <i>Observaciones meteorológicas</i> de 1890 y 1891, publicado por el Observatorio de Madrid, por R. Becerro de Bengoa.....	330		

	Páginas.
Un nuevo trabajo de J. J. Landerer: <i>Expresiones numéricas relativas á la teoría de los satélites de Júpiter</i>	154
<i>Biología:</i>	
Guerra entre las células.....	163

O

<i>Construcción:</i>	
Aluminado de las construcciones de hierro....	268
Casa de aluminio.....	207
<i>Cuestiones sociales:</i>	
Instituciones patronales de la casa Naeyer....	61
Las huelgas.....	61
<i>Curiosidades:</i>	
Antigua hechicería y la ciencia moderna (La).....	116
Busto de carbón (Un).....	225
Confort inglés.....	252
Clarividencia (La).....	183
Desinfección del correo.....	326
Destrucción de las ratas por medio de un veneno tífico.....	224
Detritus convertidos en luz.....	84
El aguijón de la abeja.....	291
El <i>sport</i> del siglo pasado.....	84
Estadística de la leche.....	326
¿Es remuneradora la publicidad?.....	306
Experimentos con el pan y la galleta.....	289
Futura capital del Brasil.....	119
Influencia del empedrado en los ojos.....	306
Imágenes exhaladas.....	250
La electricidad y los fósforos.....	7
La Torre Eiffel reducida.....	188
La velocipedia considerada medicalmente....	118
Lo que vale un hombre.....	290
Los ojos azules.....	291
Nuevo juego.....	170
Niños ahogados en el lecho de sus padres....	254
Procedimiento químico para el grabado en madera.....	251
Producción actual del carbón de piedra.....	190
Producción de oro y plata en el mundo.....	230
Próximo armamento (El).....	250
Radiación cerebral (La).....	53
Relojes de papel.....	226
Representación de los choques ferroviarios...	226
Rosas de invierno.....	251
Revelaciones de la escritura, por S. Sabio del Valle.....	13 y 131
Sierra original.....	170
Sellos y monedas conmemorativas del Centenario.....	153
Timo hípico.....	292
Trabajo desarrollado por un remero.....	104
Trampa para rateros.....	170
Vendedor de fósforos automático.....	83
Venta de remedios en Inglaterra.....	306
Visita al Banco de Inglaterra.....	180

E

<i>Enseñanza:</i>	
Escuela de Artes y Oficios de San Sebastián, por Nicolás de Bustinduy.....	59 y 77
Programa razonado de Física y Química.....	265 y 297
<i>Electricidad:</i>	
Acción de las corrientes alternas en el cuerpo humano.....	164
Acumulador multitubular Tommasi, por M. Pérez Santano.....	263
Aparatos para mediciones eléctricas de Hartmann y Braun, por M. Pérez Santano..	55 y 107

Páginas.

Calefacción por la electricidad, por M. Pérez Santano.....	182
Compensación de la capacidad electrostática, sistema Thompson, por M. P. Santano.....	315
Condensador de aire de Lord Kelvin, por M. P. S.....	304
Conferencias de electrotecnia.....	292
Corrientes alternas de alto potencial y gran frecuencia, por M. Pérez Santano... 33, 72 y	142
Cursómetro eléctrico, por M. P. S.....	177
Determinación del precio de venta del alumbrado eléctrico, por J. Casas Barbosa.....	11
Electro-imanés, por M. P. S.....	13
Electricidad de frotamiento.....	152
Efectos terapéuticos de las corrientes alternas.....	21
Electricidad y la estrignina (La).....	187
El magnetismo y la brújula en España en el siglo xvi, por Felipe Picatoste.....	122
Experiencias sobre el consumo de lámparas de incandescencia, por M. P. S.....	192
Impermeabilidad de las molduras para las canalizaciones eléctricas interiores.....	275
La electricidad en Fisiología, por el Dr. A. F. Tiffon.....	222
La electricidad en la marina de guerra, por F. Chacón y Pery..... 95, 105, 139 y	178
Lámparas incandescentes de gran voltaje.....	162
La tracción eléctrica y los relojes de bolsillo..	167
Laboratorio de la Sociedad internacional de electricistas.....	275
Nuevo motor de campo rotatorio para demostraciones.....	322
Porvenir de la electricidad en los motores, el alumbrado y la terapéutica.....	169
Procedimiento galvánico para forrar los buques.....	42
Química de los acumuladores.....	41
Roma: utilización de las cascadas de Tívoli para el suministro de la electricidad, por R. B. de B.....	190
Reostato de esmalte Carpenter, por M. P. S..	341
Siemens y Halske en defensa de sus lámparas.....	275
Sierra eléctrica.....	167
Tracción eléctrica (La), por J. C. B.....	169
Transmisión de energías por corrientes alternas, por J. C. B.....	129
Tranvía eléctrico original.....	323
Transformación directa de las vibraciones eléctricas en vibraciones luminosas, por G. Schmitz..... 47 y	88
Verificación de las bobinas.....	327
<i>Electrolisis:</i>	
Acción de los ácidos y de la electricidad sobre las aleaciones, por R. Becerro de Bengoa ..	6
Electrolisis industrial (Los problemas de la), por J. C. B..... 92 y	112
El cloro y la sosa obtenidos por electrolisis...	82
Plateado electrolítico.....	82
Temperatura de ignición de los gases electrolíticos.....	225
<i>Exposiciones:</i>	
Exposición de Chicago.....	307

F

<i>Ferrocarriles:</i>	
Ferrocarril de velocidades múltiples ó las aceras móviles.....	333
Ferrocarril trasandino..... 196, 239 y	258
Ferrocarril inter-americano de San Francisco á Méjico, Quito y Cuzco, por R. Becerro de Bengoa.....	138

	Páginas.
Locomotoras que no desprenden vapor ni humo; trabajo en la tracción de la vía subterránea de París, por R. Becerro de Bengoa.	309
Locomotoras eléctricas: fin que se proponen; problemas que deben resolver; descripción de la locomotora eléctrica en ensayo en la Compañía del Norte de Francia, por R. Becerro de Bengoa.	310
Física:	
Caída de los cuerpos según los experimentos en la Torre Eiffel.	22
Caída del agua y la electricidad (La).	83
Efectos de las temperaturas muy bajas.	41
El gravígrafo, por E. Mier y Miura.	227
Nuevo modo de iluminar los objetos bajo el microscopio.	135
Fotografía:	
Cronómetros fotográficos, por Eduardo Mier y Miura.	160
Fotografía instantánea, por J. Casas Barbosa.	201
Fotografía nocturna (La), por Hironnelle.	336
G	
Geología:	
A orillas del Mississipi: la edad del mundo según M. Hutchinson, por R. Becerro de Bengoa.	310
Historia de los Pirineos, por M. Trutat.	133
Yacimiento de alumbre.	291
H	
Hidráulica:	
Aprovechamiento de los saltos de agua, por J. Casas Barbosa.	295
Empleo del agua del mar.	290
Higiene:	
Alimentación exótica.	207
Aireador Mier, por el Dr. Tiffon.	126
Aparato de desinfección.	104
A orillas del Dnieper: saneamiento y cultivo de un millón de hectáreas de terreno, por R. Becerro de Bengoa.	311
El agua potable en Liverpool, en Manchester y en Londres, por R. Becerro de Bengoa.	27
Empleo del agua caliente.	291
Limpieza rápida de los filtros Chamberland, por R. Becerro de Bengoa.	7
Poder filtrante de la hierba.	119
Servicio sanitario de los ferrocarriles en Rusia: el Kremlin, palacio de coléricos, por R. Becerro de Bengoa.	38
Servicios de limpieza en las calles de los Estados Unidos.	320
Yesómetro Urgellés (El).	22
Historia Natural:	
Cristóbal Colón y la flora americana, por E. Reyes Prósper.	175
El malacólogo Dr. González Hidalgo, por E. Reyes Prósper.	270
Morfología de las alas de los lepidópteros, por E. Reyes Prósper.	15
I	
Industria:	
Conservación de las calderas multitubulares.	287
El <i>astathí</i> para la calefacción de las calderas de vapor en la marina, por R. Becerro de Bengoa.	189
El oxígeno en la fabricación del vidrio.	101

	Páginas.
Estañado de piezas grandes.	82
Fabricación de alumbre (Nueva).	306
Fuorografía (La).	112
Intoxicación saturnina (La).	288
Los perfumes y esencias derivados del carbón de piedra, por R. Becerro de Bengoa.	294
Marfil artificial.	103
Mejoramiento de los aguardientes y licores.	251
Método de platear el hierro.	103
Nuevo procedimiento para refinar el petróleo.	325
Papel de hierro.	151
Petróleo solidificado.	61
Plateado directo del hierro y del acero.	327
Producción y utilización de la bencina en la fabricación del cok y del gas del alumbrado: horno de Hoffman Otto y Lemet Solvay, por R. Becerro de Bengoa.	294
Refinación del azúcar.	169
Utilización del calor de las escorias.	42
Utilización de la hoja de lata vieja para extraer el estaño y el hierro.	254
Valor comparativo de varios calorífugos.	225
Inventos de D. Eloy Noriega en Méjico, por R. Becerro de Bengoa.	6
M	
Mecánica:	
Estudio completo de la distribución en las máquinas de vapor de expansión fija, por medio de la válvula de corredera, con aplicación á todos los problemas que sobre la distribución ocurren en los talleres de construcción, de montaje y de ajuste, por F. de Paula Rojas.	7, 27 y 65
Turbo-motores Parsons, por Manuel Crusat, Ingeniero.	232
Medicina:	
Brown-Sequard y la nueva terapéutica, por el Dr. Tiffon.	38
El Dr. Ferrán y el Laboratorio microbiológico de Barcelona, por el Dr. A. Galcerán.	243 y 283
Influencia nociva de los antisépticos en la digestión salival.	325
Laboratorio toxicológico de M. Brouardel, por R. Becerro de Bengoa.	294
La fuerza centrífuga empleada como medio de reparación de los micro-organismos.	326
La localización de la potencia respiratoria.	113
Los venenos del opio: estudios de M. Moissan, por R. Becerro de Bengoa.	293
Los venenos del tabaco: investigación de Monsieur Gauthier, por R. Becerro de Bengoa.	293
Micrófono en la práctica médica (El).	227
Profilaxis del cólera.	243
Resumen de la «Introducción á la fisiología» del Dr. Camilo Calleja.	219, 255, 280 y 311
Tratamiento de la lepra por el clorato de potasa.	249
Un triunfo más del Dr. Pasteur, por E. Reyes Prósper.	37
Vacunación anticolérica: trabajos de Haffkine y de Gamaleia, reproducción de los de Ferrán; nuevo descubrimiento de Ferrán; el caldo micróbico tomado en bebida, por R. Becerro de Bengoa.	45
Metalurgia:	
Aluminio: nuevas experiencias que demuestran que puede emplearse en los usos domésticos; forja del aluminio; grado preciso de su calefacción; su fragilidad; estudios de M. Piochou, por R. Becerro de Bengoa.	5

	Páginas.
Análisis micrográfico de las aleaciones.....	83
¿Cobre ó aluminio?.....	289
Electrometalurgia del cobre, por M. Pérez Santano.....	155
Procedimiento para la extracción de los metales.....	60
Producción de acero en Inglaterra (La).....	187
Recocido de los alambres de acero.....	103

N

Navegación:

Del Atlántico á Chicago: vías navegables, por R. Becerro de Bengoa.....	153
El <i>yacht</i> Mignon.....	179
Hidrómetro marino.....	119
Luces en los faros de 2.500.000 lámparas Carcel: la intensidad, por R. Becerro de Bengoa.....	278
Los dos mayores buques del mundo.....	120
Navegación eléctrica.....	206
Ventajas del mayor rendimiento de los propulsores náuticos, por Eduardo Mier y Miura.....	147

Necrología:

Felipe Picatoste.....	121
Werner von Siemens.....	288
<i>Noticias</i> 23, 43, 63 y	171

Q

Química:

El fluoruro de sodio y las fermentaciones vivas, por R. Becerro de Bengoa.....	230
La ozonina.....	169
Las combinaciones químicas á temperaturas inferiores á 100 grados bajo cero: trabajos de Raoul Pictet, por R. Becerro de Bengoa.....	229
Temperaturas de 3.000 grados: experiencias de M. Moissan, por R. Becerro de Bengoa.....	277

R

Recreaciones científicas:

El collar de avellanas.....	292
El molinete de paja.....	172
El suplicio de Tántalo.....	84
Equilibrio de un cazo.....	308

	Páginas.
Experimento fundamental de electro-magnetismo.....	276
La cabeza en la pared.....	120
La cremación en el teatro.....	287
La fotografía compuesta.....	63
La sombra viva.....	188
Los tallos de paja.....	252
Manera de hacer siluetas..... 24 y	44
Nivel de cartón.....	152
Pesar una carta con un palo de escoba.....	104
Plano inclinado de aire..... 328 y	344
Puente de fósforos.....	208
Un experimento de acústica.....	136

T

Telefonía:

Aplicación de las dinamos de corrientes alternas en telefonía, por J. Casas Barbosa.....	165
Avisador universal Digeon, por M. Pérez Santano.....	212
Graham Bell y el teléfono: ayer y hoy.....	271
Sistema telefónico Thompson, por M. Pérez Santano.....	240
Teléfono entre New-York y Chicago.....	226
Teléfonos particulares.....	321
Transmisor microfónico empleado en la línea de New-York á Chicago, por M. P. S.....	303

Telegrafía:

Caja automática para telegramas.....	168
El cable submarino de los Estados Unidos á Sandwich, por R. Becerro de Bengoa.....	137
Nuevos ensayos de telegrafía óptica por reflexión de la luz en las nubes.....	168

Topografía:

Indicador de pendientes de lectura directa...	207
---	-----

V

Viajes:

Exploraciones del Polo Artico.....	297
Nueva expedición al Polo Norte.....	250

Variedades:

Una paradoja hidráulica: defensa contra las inundaciones, por J. C. B.....	99
Un invento malogrado. La cocina eléctrica. Una lección substancial. La fatiga y la digestión. La siesta. Experimentos de hipnotismo, por J. C. B.....	79

