



# NATURALEZA, CIENCIA É INDUSTRIA

REVISTA GENERAL

DE CIENCIAS É INDUSTRIAS

*Administración: Arco de Santa María, 40, principal.*

# LA CIENCIA ELECTRICA





R.2403



11 NOV 2004

# NATURALEZA

# CIENCIA É INDUSTRIA

DIRECTOR: D. JOSE CASAS BARBOSA

REDACTOR JEFE: D. RICARDO BECERRO DE BENGOA

3.ª ÉPOCA-AÑO XXVIII

10 DE AGOSTO DE 1892

NÚM. 34.—TOMO III

SUMARIO: *Crónica científica*, por R. Becerro de Bengoa.—*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 (ilustrado)*, por F. de Paula Rojas.—*De la determinación del precio de venta del alumbrado eléctrico*, por J. Casas Barbosa.—*Revelaciones de la escritura (ilustrado)*, por Segundo Sabio del Valle.—*Morfología de las escamas de las alas de los lepidópteros (ilustrado)*, por Eduardo Reyes Prósper.—*Notas científicas: Efectos terapéuticos de las corrientes alternas.*—*La caída de los cuerpos según los experimentos en la Torre Eiffel.*—*Nota industrial: El yesómetro Urgellés (ilustrado).*—*Noticias.*—*Recreación científica: Manera de hacer siluetas (ilustrado).*—*Elementos de Electrodinámica*, por Francisco de P. Rojas.

## CRÓNICA CIENTIFICA.

El 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. Pionchon.—Acción de los ácidos y de la electricidad sobre las aleaciones: sus imágenes fijas fotografiadas.—Inventos de D. Eloy Noriega en Méjico.—Limpieza rápida de los filtros Chamberland.—La electricidad y los fósforos.

Ningún metal se estudia hoy, en los procedimientos para su obtención económica y en las aplicaciones de sus propiedades, con tanto interés como el aluminio, del que ya varias veces nos hemos ocupado en estas crónicas. Su abundancia extraordinaria en la naturaleza, constituyendo sales, y sus excepcionales caracteres físicos, han hecho esperar siempre que, si se consiguiera aislarle fácilmente, podría producir una verdadera revolución en la industria. «Nada hay más difícil—decía el ilustre Sainte-Claire Deville, á quien, como es sabido, se debió el procedimiento de fabricación industrial del aluminio,—que acostumbrar á las gentes al uso de una materia nueva, sea cual sea su utilidad; pero respecto al alu-

minio, yo creo y espero que ha de encontrar fácil y general aceptación hasta en los usos domésticos. Hoy, por medio de la electrolisis, se aísla ese metal sin gran coste; y como resulta ser tan poco pesado y tan duro, dispónense los Gobiernos á emplearlo, entre otros usos, en la fabricación de utensilios de cocina para las tropas. Pero ¿servirá para este fin? Ya hemos publicado aquí, hace algunas semanas, el resumen del estudio de los químicos alemanes Lubbers y Roscher, en el que se hacía constar que atacan al aluminio el agua hirviendo, el vino, el aguardiente, el café y el te. Semejantes afirmaciones fueron contradichas en parte por otros trabajos de Lunge y Schmidt; y, en fin, un químico muy reputado por sus prácticas, Balland, ha demostrado que, lejos de ser ciertas aquellas indicaciones, deduce de las suyas que el aluminio puede utilizarse muy bien en la economía doméstica. Ha hecho sus experimentos en chapas ordinarias de ese metal, de un milímetro de grueso y de 27 gramos de peso por centímetro cuadrado. Estas chapas contienen, generalmente, un 3 por 100 de impurezas de hierro y de silicio. Resulta de sus observaciones, repetidas por largos meses, que el aire, el agua, el aceite, la manteca, la grasa, el vino, la sidra, el café y la le-

che ejercen menos acción sobre el aluminio que sobre los metales ordinarios hierro, cobre, plomo, zinc y estaño. Es verdad que le atacan ligeramente el vinagre y las disoluciones de sal, pero sin formar compuestos tóxicos. No resulta, en efecto, que el metal pierda, después de cuatro meses de estar en contacto con el vinagre, más que 0<sup>gr</sup>,349 por decímetro cuadrado, y 0,045 en igual tiempo en disoluciones de sal al 5 por 100.

Una vez en uso el aluminio, y respecto á su tratamiento por el calor para las fabricaciones diversas, preciso es tener en cuenta la causa de la advertencia que se hace á cuantos tienen necesidad de elevar su temperatura y de forjarlo, de que procuren siempre no pasar de cierto grado de calor, si no quieren exponerse á que el metal se haga sumamente quebradizo y se reduzca á polvo al enfriarse. El método corriente entre los forjadores para conocer esa temperatura que no ha de rebajarse, y que es de 625 grados, consiste en poner una gota de aceite de engrasar en la superficie del metal y esperar á que se volatilice por completo sin descomponerse. La causa á que obedece esa precaución, acaba de ser estudiada y expuesta por M. J. Pionchon. Si se calienta progresivamente con un soplete un trozo de aluminio, se observa que un poco antes del momento de la fusión adquiere el metal una rara estructura. Se hace quebradizo, se casca á la presión más débil, y su estructura resulta haberse vuelto granuda, como si estuviera constituída por una aglomeración de partículas esféricas unidas entre sí, cuya constitución especial se puede distinguir muy bien en frío, cuando vuelve á la temperatura ordinaria. Si el metal se calienta hasta la fusión, se obtiene un glóbulo ó botón rodeado de una película de óxido.

Nuevos estudios en la química industrial han dado con un curiosísimo procedimiento de análisis micrográfico para determinar rápidamente la naturaleza de una aleación metálica, y para conocer si ésta ha sido forjada, estampada, laminada, estirada ó simplemente fundida y moldeada. En efecto, si se ataca la superficie pulimentada de una aleación, ya por el ácido nítrico diluído, ó por el ácido sulfúrico al 10 por 100, bajo la acción de una débil corriente eléctrica, y se observa la superficie de la aleación al microscopio, se ven en ella determinadas imágenes que varían según la naturaleza de la aleación, según la temperatura á que ha sido fundida y según el trabajo á que se haya sometido; pero que son siempre

idénticas para unos mismos componentes. De la imagen de cada una de ellas se han sacado fotografías, que constituyen un cuadro de clasificación característica. Las imágenes están formadas por surcos sinuosos variados, cuyos bordes se determinan por las aglomeraciones que produce el ácido. En los bronces y latones de aluminio parecen vetas de mármol ó de conglomerados. En los bronces fosforosos imitan hojas de helecho ó ramificaciones de pino. En las aleaciones blancas se distinguen muy bien unas de otras, por sus imágenes, las de base de estaño, de las de zinc y de las de plomo. En los lingotes de cobre rojo se puede determinar muy bien el grado de refinó á que se les ha sometido. He aquí, pues, un procedimiento analítico, bien original é inesperado, que aumenta con su interés el número de los grandes y útiles progresos que hoy se hacen en las aplicaciones de la metalurgia.

Un entendido y muy estudioso compatriota nuestro, residente en Méjico, D. Eloy Noriega Ruiz, se viene dedicando hace mucho tiempo con increíble constancia y maestría á perfeccionar y modificar los aparatos modernos que la electricidad, el vapor y la mecánica en general han puesto en manos de los industriales y de los físicos. El Sr. Noriega, cuyos inventos han obtenido patentes en los Estados Unidos, Francia, Bélgica, Inglaterra, España é Italia, y cuyo nombre es con justicia conocido y apreciado entre los inventores y mecánicos, nos ha remitido algunos ejemplares de las Memorias descriptivas ilustradas referentes á sus inventos, cuyos trabajos hemos visto con creciente curiosidad y complacencia. Entre ellos están los siguientes: *La batería eléctrica universal*, de la que ha construído hasta 19 modelos distintos, perfectamente detallados en el texto castellano y francés del folleto, y muy bien dibujados en litografía en las grandes láminas que le completan. *Reformas introducidas en el sistema de teléfonos* para acrecentar su fuerza magnética y hacer la transmisión más clara y á mayor distancia. *Perfeccionamientos en el sistema de micrófonos*. *Nuevo sistema de teléfonos*. *El micrófono y el microteléfono*. *Nuevo líquido excitador para cargar toda clase de baterías eléctricas* (en castellano, francés, inglés é italiano), cuyo fundamento es el uso de composiciones y soluciones que tienen la alúmina por base. *Caja telefónica automática*. *Caldera multitubular inexplosible*. *Nueva máquina de hacer cigarros*. *Descripción de un pasa-trama para telares*. Tales son los estudios que el Sr. Noriega ha enviado á Europa, y en la explotación de cuyos inventos le deseamos todo el éxito que merece por

su entusiasmo y su febril actividad para esta clase de trabajos, en los que hace gala de innegable competencia.

Ante la epidemia *nostras*, disfraz del cólera asiático que asedia á París como los alemanes, sin decirse felizmente á entrar en él, se está haciendo gran consumo de filtros Chamberland-Pasteur, que, como ya expuse aquí, hay que limpiar á menudo, para que no se atasquen y funcionen con regularidad. Establecimiento existe en París, como el Grand Hôtel, que consume 10.000 litros diarios de agua en todos los servicios. Y toda esta agua se sirve filtrada. ¿Cómo se limpian las baterías de filtros que allí, por ejemplo, se emplean? Un mecánico, M. O. André, ha ideado un ingenioso mecanismo con el cual se hace la operación con toda rapidez y perfección. Cada batería tiene 50 filtros en círculo, con su compartimiento especial, y las baterías diversas dejan entre sí un espacio de un metro en el que se coloca el operario encargado de la limpieza. El agua marcha, filtrándose, del exterior del círculo al interior, donde es recogida por un tubo. El aparato es una especie de peine, cuyos dientes son otros tantos tubos, provistos de frotadores de caoutchouc, á los que, por un mecanismo, se da un movimiento en espiral de arriba á abajo, que hace que el frotador se ponga en contacto con todo el interior del filtro. El conjunto se mueve por medio de una manivela. La operación es rápida y completa, y se ha demostrado por el análisis que deja al filtro en estado de servir casi tan eficazmente como cuando se estrena. Casi decimos, porque una vez interceptados los poros, y á pesar de esta limpieza, si bien los filtros detienen todos los gérmenes vivos, microbios, bacilos, etc., no detienen las sustancias solubles que éstos segregan.

Piénsase en Francia en una sustitución que aquí sería quimérica. ¿Reemplazará—dicen,—la electricidad á los fósforos? Hay que responder como responden muchas veces los teólogos: «¡Distingo! En casa, sí; en la calle, de viaje, cuando se va de caza, no.» El dócil hilo de platino, *mangado*, según el término vulgar de Castilla, en un trozo de mica ó de amianto, se puede poner incandescente mientras esté cerrado el circuito de la corriente de casa: es verdad; y bajo esta base echa sus cuentas un electricista francés, diciendo: «Una caja con 50 fósforos cuesta 10 céntimos; y como por el mismo coste se puede poner incandescente y arder 400 veces el hilo de platino, resulta el encendedor eléctrico muchísimo más económico que los fósforos.»

Entre nosotros, por 10 céntimos se compran cerca de 200 cerillas (si se quiere prescindir de la belleza de la caja); de modo que aun para las familias que puedan permitirse el lujo de tener electricidad en casa, la cuenta no resulta tan beneficiosa. Pero para fuera de casa, para un pueblo que fuma á todas horas y en todas partes, los fósforos se imponen, con tal de que el Gobierno, al monopolizarlos y arrendarlos, no los encarezca y empeore, como de seguro lo hará. Y aun así y todo, «esto no matará á aquello.» La electricidad nunca podrá meterse en el bolsillo del chaleco, con el poco peso, baratura, seguridad y rapidez para el servicio con que se meten un centenar de fósforos envueltos en un forrillo de cartón.

R. BECERRO DE BENGOA.

## 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.

El estudio de la válvula de corredera, que es hoy el mecanismo universalmente empleado para la distribución del vapor, no está hecho en ninguna de las obras técnicas, publicadas hasta el día, de una manera bastante lógica y con la extensión suficiente para que el ingeniero industrial pueda, al estudiar este mecanismo, comprender, abarcar y, sobre todo, *medir* la influencia que sobre la distribución tienen todas y cada una de las modificaciones que pueden hacerse en la válvula de corredera, y en general en el mecanismo de la distribución.

En el escrito que sigue hago un estudio completo de la distribución de expansión fija, y luego, como consecuencia del método seguido, á resolver los más importantes problemas que en los talleres pueden ocurrir sobre la distribución del vapor, que, como es sabido, es la parte más difícil, más importante y más transcendental de las máquinas de vapor. En el estudio de la distribución del vapor importa mucho al ingeniero constructor de máquinas de vapor fijas, locomotoras ó de buques, el saber resolver estos dos problemas generales:

Primero. Dado y definido el mecanismo de una distribución, conocer completa y detalladamente la

función llamada distribución. Este problema se encuentra bien estudiado, y por medio de las *curvas de distribución* se pueden apreciar y conocer hasta los detalles más pequeños de la distribución.

Segundo problema (recíproco del primero). Calcular el mecanismo de una distribución que satisfaga á ciertas y determinadas condiciones dadas *a priori*. La resolución directa de este problema general es, en mi juicio, de muchísima importancia para el ingeniero industrial, y constituye el fin principal del presente trabajo.

Varias son las disposiciones ideadas para distribuir el vapor á uno y otro lado del émbolo enviando el que ha obrado sobre éste al condensador si la máquina es de condensación, ó á la atmósfera si no tiene condensación. Pero de todos los medios que se han propuesto y de todas las disposiciones que se han aplicado, la que hoy se encuentra casi universalmente adoptada es la que emplea el distribuidor de corredera ó de cajón, llamado *tiroir* por los franceses. Esta disposición se representa en la figura *A*. Fundida con el mismo cilindro de la máquina, lleva éste una parte *POO*, dentro de la cual se encuentran los conductos *x*, *y*, que han de conducir el vapor á uno y otro lado del émbolo. En la misma masa de fundición *POO* se encuentra el conducto *K*, que, encorvándose en ángulo recto como manifiesta el círculo obscuro, se termina detrás de la figura por una tubuladura, á la cual se ensambla con pernos y collares el tubo que conduce el vapor (que ha producido ya su efecto) al condensador ó á la atmósfera. Otras veces la parte *POO* no viene fundida con el cilindro y formando una sola pieza con él, sino solamente el trozo *P*, y lo demás, *OO*, se ensambla sobre *P*. La masa de fundición *POO* presenta una cara plana *ab* vista en la figura de perfil, que, mirada de frente, aparecerá de forma rectangular y hará ver la forma de las tres aberturas correspondientes á los citados conductos (fig. 1). Estas aberturas se llaman generalmente luces, siendo las extremas las luces de admisión y la central la luz de escape. La cara *ab* debe estar perfectamente alisada. Sobre la masa *POO* viene á ensamblarse y unirse sólidamente una caja de fundición *B, B*, que se llama caja de distribución. Dentro de la caja se encuentra el distribuidor de corredera *D*, cuyo vástago de hierro sale fuera de la caja, atravesando una caja de estopas *t*. El distribuidor *D*, ahuecado como manifiesta la figura *A*, se adapta por sus bordes alisados sobre la superficie plana y alisada *ab*; además, como debe tener un movimiento de vaivén análogo al del émbolo,

debe ir guiado en este movimiento, ya sea por correderas laterales colocadas dentro de la caja de distribución, ya sea por la caja de estopas *t* y otra que se coloca en el fondo inferior de la caja de distribución y que oprime otro vástago corto que lleva el distribuidor *D* en sentido opuesto del vástago superior, ya con todos estos medios reunidos. El vapor llega á la caja de distribución por el tubo *T*, y su efecto inmediato sobre el distribuidor *D* es oprimirle contra la superficie plana y alisada *ab*, que llamaremos tabla de la caja de distribución. Prescindimos aquí de todos los detalles de construcción y de buena disposición y ensamblaje de las piezas; así, por ejemplo, las bases planas del cilindro, que aparecen como fundidas con él, están fundidas aparte y ensambladas ó unidas al cuerpo del cilindro por pernos y collares: nada indica la figura acerca de llaves engrasadoras ni llaves de purga, y todo esto, sin embargo, se necesita para suavizar el frotamiento del émbolo contra la superficie interior del cilindro, y del distribuidor contra la tabla de la caja de distribución y los medios de guiar el movimiento de este órgano, así como para expeler el agua que puede acumularse en el cilindro y la caja de distribución, y cuya permanencia en estos órganos no solamente originaría una pérdida de efecto útil, sino que podría hasta causar accidentes de ruptura.

Los objetos del distribuidor son:

1.º Poner la parte alta del cilindro en comunicación con la caja de distribución (la cual está en comunicación con la caldera), y al mismo tiempo establecer la comunicación de la parte inferior del cilindro con la atmósfera ó el condensador.

2.º Poner la parte inferior del cilindro en comunicación con la caja de distribución, y la parte alta con el condensador ó con la atmósfera.

La figura 2 muestra la posición del distribuidor que llena el primer objeto; la 3 hace ver la posición que satisface al segundo.

En ambas figuras se ve que el vapor que se dirige al condensador ó á la atmósfera pasa por el interior del distribuidor: esto motiva la forma que se le da.

De lo expuesto se deduce que en rigor el distribuidor podría estar quieto y ocupando la posición de la figura 2 durante todo el movimiento descendente del émbolo, y en el instante en que éste llegase á la parte inferior de su carrera se haría pasar rápidamente por un movimiento brusco al distribuidor de la posición 2.ª á la 3.ª. Pero á cualquiera ocurre que este modo de funcionar el distribuidor sería malísimo: porque no podría hacerse sin choque; porque nunca podría ser bastante instantáneo



para que no hubiera un retardo á la admisión del vapor; porque el juego de las articulaciones y la elasticidad de las piezas alteraría la simultaneidad del momento en que el émbolo cambia de dirección

con el momento en que el distribuidor cambia de posición, etc., etc.

Para obtener un movimiento regular, es conveniente y hasta necesario que al distribuidor se le dé

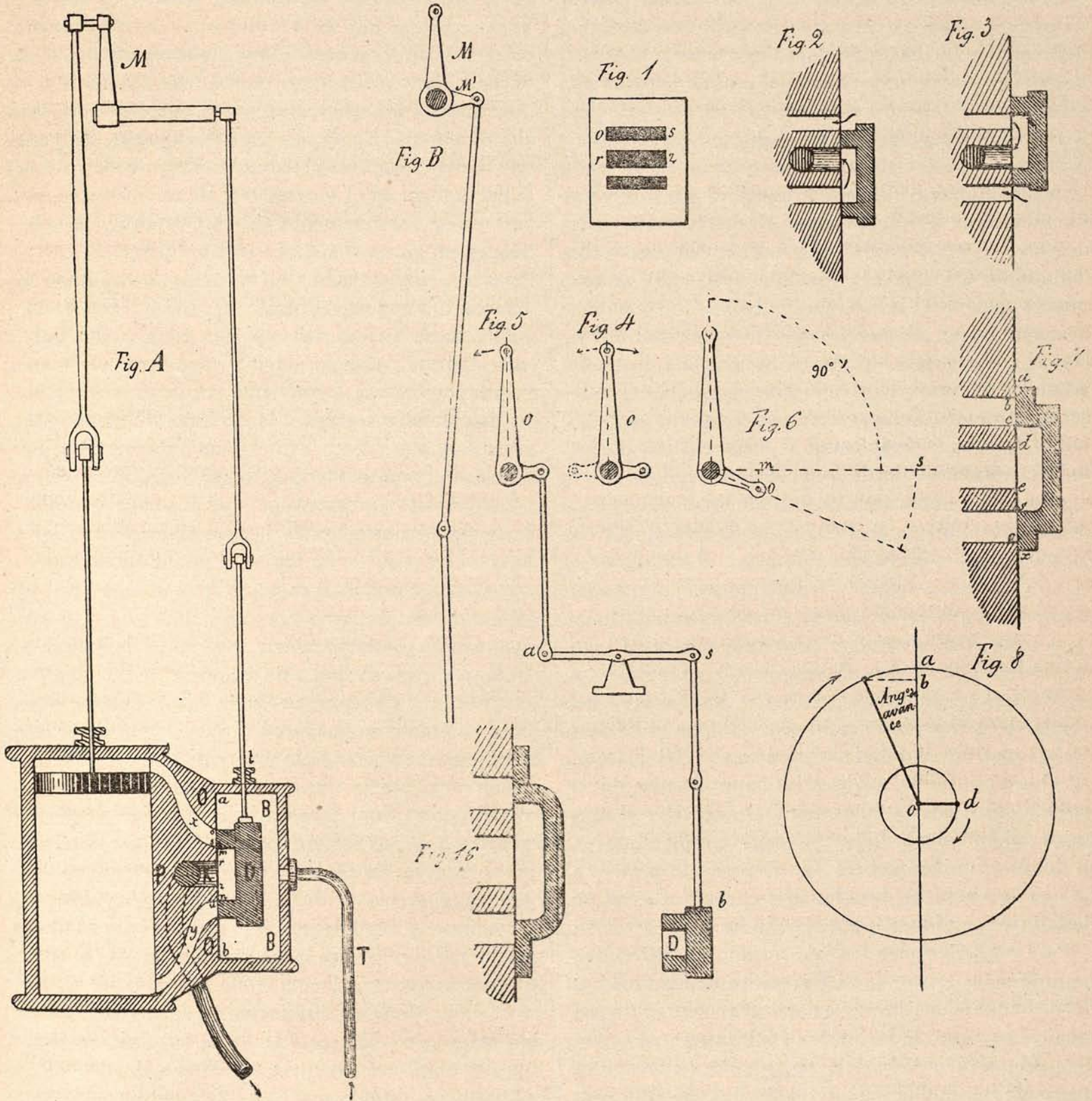


Fig. A. *M*, manivela del émbolo.—Fig. B. *M* y *M'*, manivelas del distribuidor.

tiempo para ejecutar sus cambios de posición, lo cual se consigue haciendo que tome un movimiento continuo, aunque no uniforme; y como se comprende que el movimiento del distribuidor debe estar en relación constante con el movimiento del

émbolo, de aquí la necesidad de que la misma máquina sea la que ponga en movimiento el distribuidor y que la transmisión de este movimiento se haga por uno de los medios que ligan invariablemente los movimientos de dos órganos. Así sería inconvenien-

te el comunicar el movimiento de la máquina al distribuidor por un medio de transmisión en que hubiese una correa: á poco que ésta resbalase se perdería la relación de posición que debe haber en un momento cualquiera entre el émbolo y el distribuidor, y éste no podría gobernar la máquina, la cual sufriría inmediatamente las consecuencias de los desarreglos del distribuidor hasta tal punto, que podría sobrevenir un cambio en la dirección del movimiento, la paralización de éste, los choques y la ruptura.

Supongamos el émbolo en el punto más alto de su carrera; en este instante el distribuidor debe tener la posición que manifiesta la figura *A*: las dos luces de admisión están cerradas; el distribuidor debe descender para permitir al vapor entrar en lo alto del cilindro; y como el émbolo desciende en este mismo instante, resulta que émbolo y distribuidor marchan en un mismo sentido descendente: mientras el émbolo hace su carrera descendente, la luz de admisión superior debe estar abierta, y debe cerrarse en el momento mismo en que el émbolo llega al punto más bajo de su carrera: luego el distribuidor habrá descendido desde la posición (fig. *A*) y habrá vuelto á ella, mientras el émbolo hizo su carrera descendente; luego el distribuidor habrá ejecutado un movimiento de vaivén, mientras el émbolo hizo la carrera descendente. Fácilmente se comprende, sin nueva explicación, que mientras el émbolo hace la carrera ascendente, el distribuidor acabará un movimiento de vaivén, descubriendo en la primera parte de él la luz inferior y recubriéndola en la segunda. Dedúcese de lo expuesto: 1.º Que el tirador debe tomar un movimiento análogo al del émbolo. 2.º Que su posición media ó el punto medio de su carrera corresponde á los puntos más altos y más bajos del émbolo. 3.º Que la magnitud de la carrera del distribuidor deberá ser el doble de la altura de una de las luces de admisión, puesto que ha de descubrir sucesivamente ambas luces.

Para conseguir este triple resultado, el medio que naturalmente ocurre es acuñar sobre el mismo árbol de la máquina una pequeña manivela, cuyo radio sea igual á la altura de las luces de admisión que suponemos iguales, y acuñarla en ángulo recto con la manivela del émbolo, puesto que cuando éste esté en su punto más alto, el distribuidor deberá ocupar el punto medio. Esta disposición es la que representan las figuras *A* y *B*.

Ocurre ahora naturalmente una duda. Supongamos que el émbolo está en lo alto de su carrera. La manivela del émbolo estará en la posición figura 4; la otra estará horizontal, puesto que debe formar un

ángulo recto con la primera. ¿Pero en qué sentido debe colocarse á la derecha ó á la izquierda? La figura *A* nos indica que cuando el émbolo está en su punto alto y el distribuidor en su punto medio, éste debe descender para descubrir la luz superior. Luego la manivela del distribuidor deberá colocarse á la derecha (fig. 4) si se quiere que el movimiento del árbol de la máquina sea en la dirección de la flecha llena, y debe acuñarse hacia la izquierda si el movimiento del árbol debe ser el que indica la flecha de puntos. Lo cual se puede enunciar diciendo que la manivela del distribuidor debe ir delante de la del émbolo en el movimiento de rotación que ambas tienen, relativamente al observador que se coloque en un punto *O* (fig. 4) dentro del ángulo recto. Pero si la transmisión del árbol de la máquina al distribuidor no fuese directa, esto es, si dicha transmisión no se hiciese con una sola biela, como indica la figura *B*, sino por el intermedio de una plancha *as*, como á veces conviene, entonces la manivela del distribuidor seguirá á la del émbolo, como indica la figura 5. Esto es una consecuencia de los opuestos movimientos que tienen los puntos *a* y *b*: cuando aquél baja, éste sube y viceversa, y esta oposición de movimientos es la que tiene el distribuidor *D*, según que se le fije en el punto *a* ó en el *b*.

Hemos dicho que el radio de la manivela del distribuidor debe ser igual á la altura de las luces de admisión para que el diámetro del círculo descrito por la manivela sea el doble de la altura de una luz de admisión y el distribuidor pueda abrir exactamente y por completo ambas luces. Pero se comprende sin dificultad que variando la altura de las luces de admisión entre 2 ó 5 centímetros, se tendrá una manivela tan corta, que convendrá reemplazarla con un excéntrico, y, en efecto, este último es el órgano que se adopta: es evidente que su excentricidad deberá ser igual á la altura de la luz de admisión, y que se acuñará sobre el árbol de la máquina de manera que su radio máximo, ó sea la línea de los centros, sea perpendicular á la manivela del émbolo; y respecto á su dirección á derecha ó á izquierda, debemos referirnos á la regla dada anteriormente, distinguiendo el caso en que el movimiento del árbol se comunica directamente al distribuidor por una simple barra de excéntrico ó indirectamente por el intermedio de una palanca, tal como la *as* (fig. 5), que invierte completamente el sentido del movimiento del distribuidor.

(Continuará.)

F. DE PAULA ROJAS.

## DE LA DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA DEL ALUMBRADO ELÉCTRICO.

Aun sin haber salido la técnica eléctrica de su período de iniciación y desenvolvimiento, débensele ya tales progresos en el orden industrial, que por ellos el triunfo de ciertas aplicaciones de la electricidad queda definitivamente asegurado. En las de alumbrado y transporte de la energía más directamente sometidas á la iniciativa privada, que son de puro carácter industrial, el perfeccionamiento alcanzado es grande y muy notorio. Generadores de la energía eléctrica con caracteres que aseguran su universal adaptación á todos los medios, que multiplican sus funciones y elevan á límites que ayer todavía parecían inverosímiles su alcance y poder; transformadores para todas las corrientes; procedimientos y sistemas de distribución, á todo ha ocurrido la técnica eléctrica; y hoy, dentro de la vastidad de las empresas que un hábil empleo de las corrientes consiente, la misión delicada y transcendental del electricista consiste en saber elegir de entre el arsenal abundante de recursos de que la técnica le ha dotado aquéllos que más responden al caso que se halla sometido á su estudio: conocer en qué casos son ventajosos unos y en qué casos otros; cuándo debe concertarlos en un sincretismo armónico, huyendo de la sistematización y del exclusivismo, porque nada hay más absurdo y contraproducente que el desdén fanático á un sistema por irreflexivo apego al que injustificadamente pudo considerarse su rival y desde un principio mereció las personales preferencias. En el campo de las aplicaciones industriales, éstas no deben existir sino accidental y reflexivamente: todas las corrientes, las alternas, las directas y las polifásicas, tienen sus aptitudes peculiares y su función característica y racional, si es que en ésta no se confunden ya por virtud de sus posibles y prácticas transformaciones, y sería absurdo, por tanto, perseverar en esos cariños particularísimos que en los electricistas se ha podido observar y que ha sido causa de aplicaciones dislocadas, cuya legítima resultancia ha sido el malogro de bonitísimos negocios.

Por fortuna esta miopía técnico-industrial tiende á desaparecer, si es que no ha desaparecido ya, ante los convergentes progresos que de arriba, del cénit de la ciencia, han irradiado, y por virtud de los cuales ideas de amplia solidaridad han ocupado el hueco que dejaban las borrosas preocupaciones.

Nada más posible hoy, pues, que la acertada y conveniente elección de los elementos de que se ha de dotar á toda explotación de alumbrado eléctrico, por ejemplo. Lo que aún no es bien conocido es lo que constituye la parte financiera de tales negocios; y este desconocimiento de que, como es natural, participa en primer término el capital que se halla dispuesto á entrar en este orden nuevo de aplicaciones industriales, es causa de retraimientos, de recelos y también de decepciones y desastres. El conocimiento previo, bien asesorado, de las fases económicas que puede presentar un negocio, es condición esencial que se tenga al plantearle. En España, donde el entusiasmo por las explotaciones de alumbrado es tan notorio, pues á él se debe la rápida transformación en pueblos, villas y ciudades de los viejos sistemas por el más moderno, el azar es en rigor, en muchos casos, el que determina aquel conocimiento. No faltan, en realidad, en ninguno de esos casos presupuestos y cálculos que suministra el vendedor del material, que frecuentemente es algún electricista trashumante, que por hablar francés despierta una credulidad que por un motivo ú otro resulta defraudada. La instalación, empero, se hace, y sus resultados, con deplorables optimismos calculados, traen á menudo la desilusión y el retraimiento.

Este punto, pues, merece que se le preste atención; y aunque su esclarecimiento sólo debería pedirse á las explotaciones creadas, como éstas no lo dan ó enmudecen si se les pide, tal vez temerosas de denunciar errores cometidos, no estará de más que recojamos las pocas indicaciones que de otros tenemos y las nociones escasas que á nuestra personal experiencia debemos. Con ello no será difícil erigir un sistema por el que se puedan conocer los elementos primordiales del cálculo que conviene hacer *a priori* para fijar el coste de venta del alumbrado, con inclusión del beneficio que se pretenda, y conociendo las variables á que aquél, y por tanto éste, se hallan contingentemente asociados.

La determinación de los gastos de la explotación es asunto capitalísimo. Ningún cálculo de esta naturaleza dado *a priori* puede tenerse por dogmático; el que nosotros habremos de hacer le consideramos muy aproximado á la verdad.

En general, los gastos de una explotación pueden dividirse en dos partes, principio con el que nos subordinamos á un preceptista alemán: una, fija; la otra, variable.

Componen la parte fija, que designaremos por la inicial *F*: 1.º, la amortización del capital; 2.º, los

gastos generales y de administración; 3.º, las dos terceras partes de los salarios.

La parte variable, sujeta á las contingencias de la explotación, y que llamaremos *V*, se compone de: 1.º, combustible; 2.º, lubricantes, trapos y agua; 3.º, escobillas y reparaciones; 4.º, un tercio de los salarios.

Los gastos de esta segunda categoría son directamente proporcionales al consumo en lámparas-hora durante el año; pero, en general, la totalidad de los gastos, excepción hecha de todo beneficio, ha de ser igual á un producto en que entren como factores el número de lámparas *L*; la duración del alumbrado *d*, ambos variables, y una constante *b* que exprese el precio de coste de una lámpara-hora con arreglo á los gastos de la categoría *V*: en general podemos decir que

$$V = Ldb.$$

En esta fórmula no se halla comprendido el beneficio, sino el coste de producción. Señalemos para dicho beneficio una cantidad que designaremos por *B*, y expresemos por *I* los ingresos anuales: éstos deberán ser

$$I = B + F + V = B + F + Ldb.$$

Si conociéramos el precio de venta de la lámpara-hora, de la multiplicación de ese precio por *Ld*, que representa el número de lámparas-hora anual, obtendríamos la cifra de ingresos anuales *I*. Por manera que si suponemos que *p* representa aquel precio unitario, podremos establecer la ecuación siguiente:

$$I = pLd,$$

es decir, que

$$pLd = B + F + Ldb,$$

de donde

$$p = b + \frac{B + F}{Ld}.$$

Esta fórmula nos permite hallar, desde luego, cuál deba ser el precio de venta para asegurar un determinado beneficio, dados los gastos que ya nos son conocidos. Este precio, sin embargo, varía, según de la propia ecuación se desprende, con arreglo al aumento ó disminución del número de lámparas-hora producido: será mayor á medida que *Ld* sea reducido. De la apreciación concienzuda de este

divisor dependerá, por tanto, el acierto en la fijación de precio, el cual, independientemente de otras consideraciones relativas á la forma de venta (contador por horas ó precio alzado), convendrá que constituya una tarifa variable en el tiempo, con disminuciones graduales á medida que el consumo aumente. La misma ecuación, constitutiva de una curva hiperbólica, permite determinar aquella escala gradual.

Veamos ahora una doble aplicación numérica de este cálculo; doble porque nos servirá de base la hipótesis de dos explotaciones, una relativamente grande, otra pequeña, con lo cual pondremos de relieve la superioridad de la primera sobre la segunda desde el punto de vista económico.

Tenemos una instalación de 10.000 lámparas, cuyo coste suponemos ser de 150 pesetas lámpara, es decir, 1.500.000 pesetas. Suponemos una explotación densa de 8.000 lámparas durante cinco horas diarias.

Los gastos fijos son:

	Pesetas.
1.º Amortización é interés, 10 por 100.....	150.000
2.º Gastos generales y de administración, 3 por 100.....	45.000
3.º Parte fija de los salarios, 2 por 100.....	30.000
TOTAL.....	225.000

GASTOS VARIABLES.

*Determinación del coste de la unidad lámpara-hora.*

	Pesetas.
1.º Carbón, $\frac{2,50 \text{ kilogs.}}{12 \text{ lámparas}}$ , al precio de 40 pesetas tonelada.....	0,0083
2.º Engrase, limpieza, agua.....	0,0020
3.º Escobillas, reparaciones.....	0,0010
4.º Parte variable de los salarios.....	0,0005
TOTAL.....	0,0118

Este es el coste que llamamos *b*.

Reemplazando valores en la ecuación, y asignando como beneficio el 6 por 100 del capital, es decir, 90.000 pesetas, tendremos

$$p = 0,0118 + \frac{90.000 + 225.000}{8.000 \text{ l.} \times 5 \text{ h.} \times 365} = 0,333.$$

Podremos, pues, vender la lámpara de 16 bujías á 0,333 pesetas por hora para asegurarnos un beneficio de 6 por 100: las condiciones de densidad de nuestra hipótesis son poco frecuentes.

Veamos el segundo caso: el de una instalación pequeña, de 1.000 lámparas, de las cuales lucen 800 durante cinco horas al día; caso también excepcional por suponer una considerable densidad.

El coste de la instalación le supondremos de 150.000 pesetas, aun en el supuesto de que la distribución se efectúe por cables aéreos. Á máquinas de menor potencia corresponde mayor precio proporcional, sin disminuir mucho los de edificio y otros. Asimismo supondremos un consumo de 3 kilogramos de carbón por caballo-hora, y un tanto por ciento mayor en gastos generales y de administración. Estos aumentos tienen facilísima explicación y son justificadísimos.

GASTOS FIJOS.

	Pesetas.
1.º Amortización é interés.....	15.000
2.º Gastos generales y de administración, 5 por 100.....	7.500
3.º Parte fija de los salarios.....	6.000
<b>TOTAL.....</b>	<b>28.500</b>

GASTOS VARIABLES.

*Determinación del coste de la unidad lámpara-hora.*

	Pesetas.
1.º Carbón, $\frac{3 \text{ kilogs.}}{12 \text{ lámpas.}}$ , al precio de 40 pesetas toneladas.....	0,0100
2.º Engrase, limpieza, agua.....	0,0025
3.º Escobillas y reparaciones.....	0,0010
4.º Parte proporcional de los salarios.....	0,0021
<b>TOTAL.....</b>	<b>0,0156</b>

El coste de la lámpara-hora nos resulta por este concepto algo mayor que en el caso anterior.

De la aplicación de estas cifras á la ecuación, y en el supuesto de requerirse un beneficio de 6 por 100, resulta

$$p = 0,0156 + \frac{9.000 + 28.500}{800 \text{ l.} \times 5 \text{ h.} \times 365} = 0,0413,$$

que es el precio de venta de la lámpara-hora de 16 bujías.

La fórmula es clara y en cuanto cabe sencilla; tiene además la flexibilidad necesaria para adaptarse principalmente á los casos de las explotaciones nacientes, en que los errores son tan fáciles y las sorpresas tan frecuentes como irreparables.

J. CASAS BARBOSA.

## REVELACIONES DE LA ESCRITURA.

### V.

#### MANIFESTACIONES SENSIBLES.

Siempre que se quiere demostrar indiferencia ó frialdad, se mantiene uno derecho. Cuando, por el contrario, se profesa cariño á una persona y se la quiere dar pruebas de afecto y de amistad, inclínase uno involuntariamente hacia adelante. Amar es entregarse, entregarse es abandonarse.

Considerada bajo el punto de vista de la inclinación, la escritura puede estar (fig. 1):

- 1.º Inclinada hacia la izquierda.
- 2.º Vertical.
- 3.º Un poco inclinada hacia la derecha.
- 4.º Bastante inclinada hacia la derecha.
- 5.º Excesivamente inclinada hacia la derecha.
- 6.º Parte inclinada hacia la derecha, y parte vertical ó inclinada hacia la izquierda.

*La escritura inclinada hacia la izquierda* es llamada por muchos grafólogos escritura oficial ó artificial, pues dicen que es la generalmente adoptada en todas las oficinas, y alegan en apoyo de su aserto que con suma frecuencia los que se han acostumbrado á escribir de esa manera, cambian totalmente de escritura al firmar, y escriben su nombre inclinando la escritura hacia la derecha. Otros ven algo de disimulación en esa forma de escritura, y enseñan que cuando las personas honradas escriben de ese modo, es porque luchan contra la sensibilidad excesiva que en ellos predomina. Para no dejarse llevar de la pasión, se lanzan en dirección opuesta, y en vez de ceder á sus impulsos inclinando excesivamente la escritura hacia la derecha, hacen un esfuerzo y la inclinan hacia la izquierda, siguiendo el movimiento de un cochero que se echa hacia atrás para detener la carrera de sus briosos caballos.

La escritura vertical indica sangre fría, reflexión, cálculo. La cabeza domina al corazón; la reflexión es mucho mayor que la impresión.

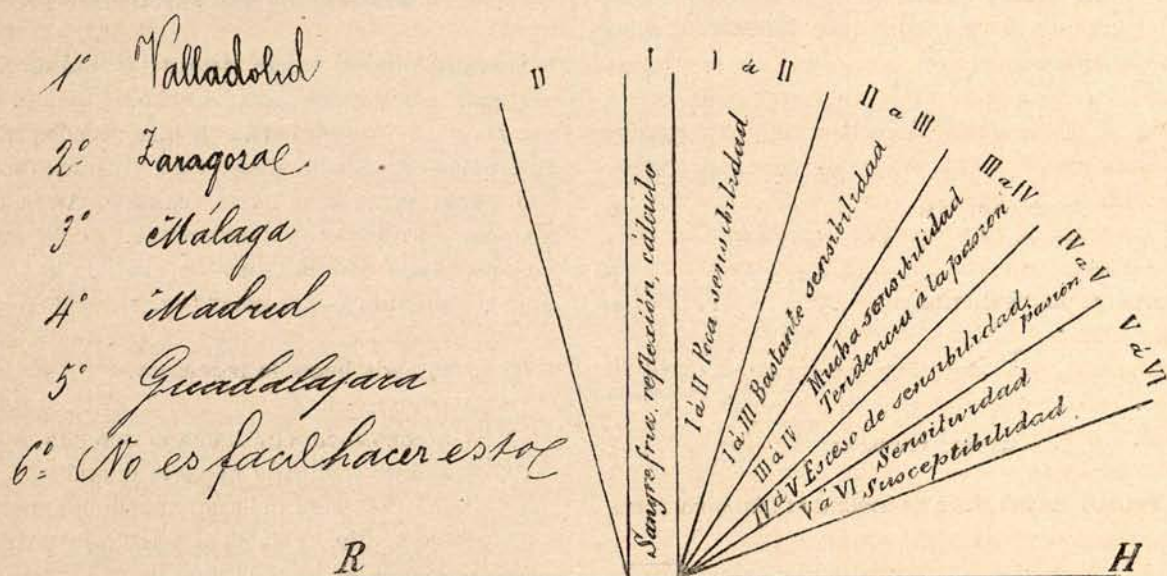
Cuando la escritura está un poco inclinada hacia la derecha, el corazón ó la impresión existen, pero se hallan bajo la influencia ó la égida de la razón.

La escritura bastante inclinada hacia la derecha nos revela una fuerza afectiva poderosa, pero sin exceso. La sensación y la reflexión, igualmente influyentes, mantienen cierto equilibrio en el alma.

Cuando la escritura está sumamente, excesivamente inclinada hacia la derecha, el corazón, la sensibilidad ó la impresionabilidad dominan, triunfan y arrastran á la cabeza. La impresión y la pasión prevalecen

sobre la reflexión, y producen la sensibilidad extrema y enfermiza, la sensibilidad y la susceptibilidad.

Finalmente, las escrituras compuestas de letras inclinadas á la izquierda, verticales é inclinadas á la derecha, nos presentan y dan á conocer á personas agitadas por impulsos contrarios, que buscan el equilibrio sin poder mantenerse fijas en el fiel de la balanza. La lucha que en ellas exista puede ser consciente ó inconsciente, razonada ó instintiva. Cuando en escritura vertical se hallan letras bastante inclinadas hacia la derecha, la lucha es contra la cabeza. Cuando en escritura apasionada (muy inclinada hacia la derecha) se encuentran bruscamente letras verticales, la lucha es contra el corazón. Los que así es-



Figs. 1 y 2.

criben, que lo sepan ó no, más que personas equilibradas son eclécticos, puesto que al encontrarse solicitados por dos fuerzas opuestas, ceden tan pronto á una como á otra. El verdadero equilibrio, en nuestra opinión, consiste, no en hacer unas cosas cediendo á la impulsión y otras obedeciendo á la razón, sino en hacerlo todo bajo los auspicios del corazón y de la razón, obrando ambos factores de consuno y pesando igualmente en nuestras determinaciones.

Digamos de paso que lo que llamamos conciencia ó remordimientos de la conciencia, pudiera muy bien tener su explicación racional y natural en lo que acabamos de manifestar. Supongamos que al realizar un acto se haya uno dejado llevar de la impresión. La razón, como es justo, elevará su voz, protestará, reprochará el abandono en que se la ha

dejado, el poco caso que de ella se ha hecho, la falta ó la torpeza que se ha cometido por no haberla consultado, dándole en nuestros actos la parte de influencia que le corresponde. Estudiemos también el fenómeno inverso. Figurémonos un avaro en el que el egoísmo y el cálculo han curtido ó empedernido el corazón. Para llegar á tal estado, si es que algunas veces se llega por completo, ¿cuántas veces no habrá sangrado el corazón y cuántas protestas no habrá hecho?

Las reglas para conocer las manifestaciones afectivas ó sensibles son, pues, fáciles de aprender, y basta un poco de práctica para saberlas aplicar. A fin, empero, de facilitar su estudio, damos en la fig. 2 el dibujo de un grafómetro.

Cópiese este grafómetro sobre un papel transpa-

rente; y colocando la raya horizontal *RH* á la base de las líneas formadas por las palabras de un escrito, se verá el grado de afectividad ó de sensibilidad del escritor.

Acabaremos por hoy con tres consejos:

1.º Abstenerse, por regla general, de juzgar las escrituras inclinadas hacia la izquierda.

2.º No confundir nunca la sensibilidad con el corazón, creyendo, por ejemplo, que una persona que tiene una escritura muy inclinada hacia la derecha, al ser muy apasionada ha de ser muy cariñosa. La sensibilidad es aquí una mera fuerza que como tal puede utilizarse para hacer el bien ó para obrar el mal, para servir el amor ó para secundar el odio. Los signos que revelan el *verdadero fondo* del corazón son otros, como veremos más adelante.

3.º Para que la apreciación resulte exacta, se ha de examinar la inclinación general de toda la escritura y no solamente la de algunas líneas, pues muy á menudo la primera casilla de una carta está escrita con mucha mayor calma y frialdad que la tercera ó que la cuarta. Al ponerse uno á escribir lo hace á veces sin ganas y casi siempre sin ideas. La máquina cerebral necesita también algún tiempo para calentarse y para ponerse en marcha. He ahí por lo que al principio de las cartas la escritura suele ser más sosegada, más aplicada, más bonita. Esta escritura, en cierto modo impersonal y atónica, sin inspiración y sin nervios, es incompleta, pues da sólo alguna idea de lo que es la persona en la inacción.

El cerebro comienza á funcionar; comunícase á la sensibilidad su movimiento; acelérase éste, y la escritura, bajo presión tan poderosa, cual el vapor que de la locomotora escapa, de fría y acompasada tórnase en desigual, ardiente, apasionada y agitada.

(Se continuará.)

SEGUNDO SABIO DEL VALLE.

## MORFOLOGÍA DE LAS ESCAMAS DE LAS ALAS DE LOS LEPIDÓPTEROS.

Entre los insectos, constituyen la aristocracia de la belleza los lepidópteros ó mariposas, así como la supremacía del talento se encuentra entre los himenópteros sociables (abejas, hormigas, etc.)

Revoloteando sin cesar, luciendo sus espléndidos matices, se asemejan los lepidópteros á flores capri-

chosas que flotasen en la atmósfera, y son seres cuya vida, en el estado adulto, se reduce á dar culto continuado á la diosa de Citeres y á libar los perfumados néctares de las flores.

Si como insectos alados son de hábitos frívolos, considerados en el estado de larvas nos presentan costumbres admirables. Muchas son sociables, y entre éstas hay algunas que caminan cogidas unas á otras y siguiendo un orden admirable en la progresión, lo que les ha valido el gráfico nombre de *procecionarias*; otras, para proteger su cuerpo, constituyen un albergue con restos de hojas secas y trocitos de madera, y en esta concha singular se guarecen cuando se creen perseguidas ó amenazadas; otras presentan colores espléndidos y espinas de formas variadas que protegen su cuerpo contra los ataques de sus enemigos; otras, por fin, tejen un capullo para ocultarse en él en estado de crisálidas, y con esto tejen, sin saberlo ellas, la vanidad y la presunción de la especie humana, pues sabido es que la seda, el raso y el terciopelo, esos tres costosos artículos predilectos de la moda, se derivan de la hebra sutil que constituye la cárcel maravillosa de las crisálidas de algunos lepidópteros.

En el orden filosófico, estos insectos nos han hecho meditar en el admirable problema de las metamorfosis aún no resuelto, puesto que reseñar los fenómenos no es reseñar el por qué de ellos, y yo creo que el naturalista no debe suponer conocido un efecto, prescindiendo de la modalidad de su causa.

Observar una oruga, estudiar en ella los vestigios de un insecto alado, y ver, tras un período de reposo, surgir de ella una nueva creación bellísima, será siempre objeto admirable de estudio; porque si á nuestra vista no se sucedieran estos fenómenos, y se nos presentase á un lado una oruga de extravagante forma y caprichosos colores y al otro lado la mariposa á que da lugar, y se nos dijese que eran ambas del mismo género y especie y una era la infancia y la otra la virilidad del mismo sér, desconfiaríamos de las facultades mentales del que nos asegurase tal aserto.

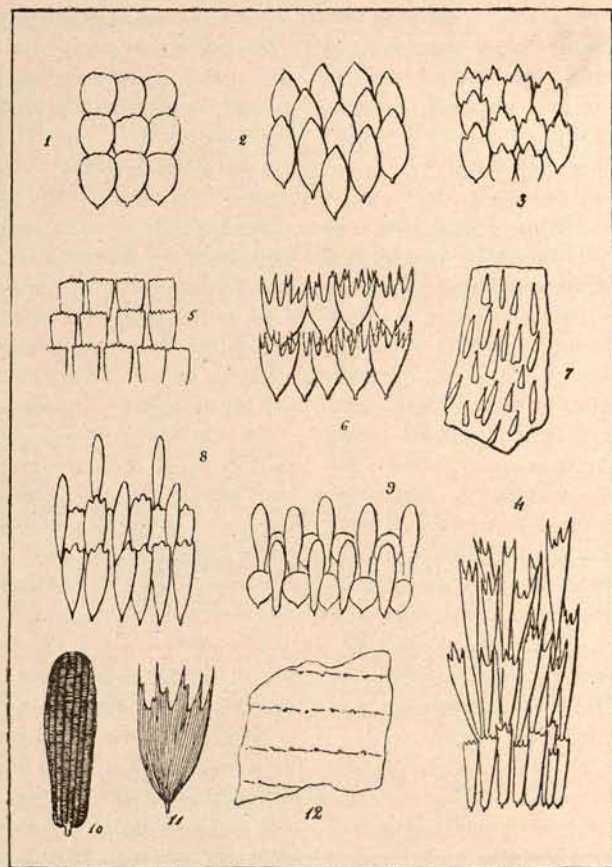
Los coleccionistas de mariposas son innumerables, y el bello sexo, que mira con repugnancia la mayoría de los insectos, muestra por ellas especial predilección.

Sin duda los lectores de la NATURALEZA, al coger esos bellísimos lepidópteros, han visto depositarse entre sus dedos un polvillo brillante de unos matices que varían según la mariposa que se captura. Ahora bien: la forma de las partículas de ese polvo va á constituir el objeto de este modestísimo trabajo,

porque cada molécula de ese polvo es una escama en forma de pluma; de modo que cuando se nos escapa una mariposa de entre los dedos y nos deja en ellos las escamitas brillantes de las alas, podemos con razón pensar en el caso de un ave que se nos escapó tendiendo el vuelo y dejándonos algunas plumas entre las manos.

La disposición relativa que tienen las escamas de

las alas de los lepidópteros, es algo semejante á la de las plumas de las aves. También aquí los puntos de inserción de tales apéndices constituyen de ordinario series simétricas, como puede verse en la lámina A, figura 12, que representa, visto al microscopio, un fragmento de un ala del precioso lepidóptero conocido con el nombre de *Argynnis Pandora*, L. Privado de sus escamas el fragmento en cuestión, se ven



Lám. A.

en él con claridad los puntos de implantación de aquéllas.

La disposición ó empizarrado propio de tales apéndices puede observarse en la lámina A, figura 1 (región ó mancha violado-metálica en la *Vanessa Io*, L.), y en la lámina A, figura 2 (regiones nacaradas ó argentadas del *Thais Rumina*, L.)

Las escamas no presentan en general la misma forma en la cara superior que en la inferior de las

alas, ni tampoco es frecuente que la afecten idéntica las manchas de un color que las de otro, aun considerando el mismo lado del ala. Compárense las figuras 2 y 3 de la lámina A: la 3 representa una parte de una región rosada del *Thais Rumina*, L., y la 1, como ya hemos dicho, una parte de región nacarada.

En los bordes se encuentran generalmente apéndices de aspecto filiforme, ó bien escamas muy pro-

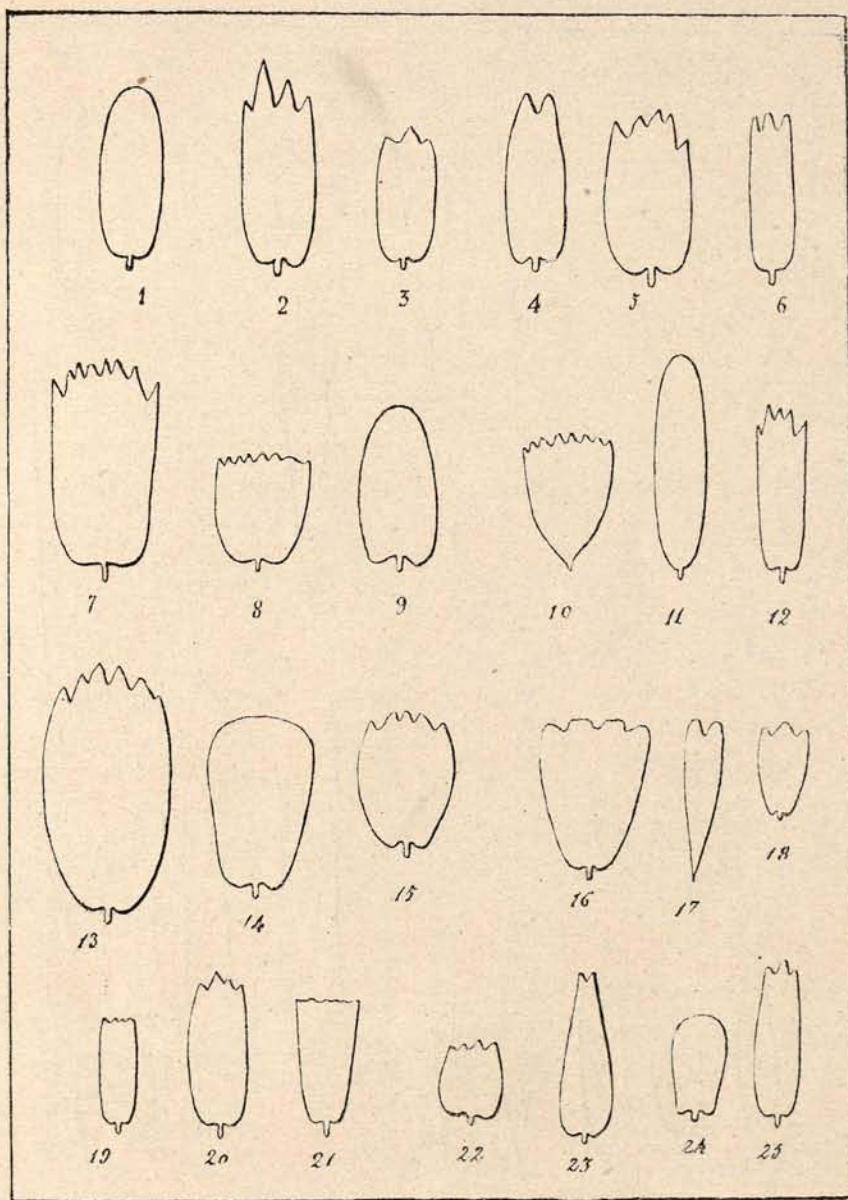


longadas. (Lám. A, fig. 4: borde de un ala inferior de la *Tecla Roboris*, *Esp.*)

A veces se presentan sobre las alas, no una serie de escamas superpuestas ó separadas más ó menos, sino dos series de ellas enlazadas entre sí. (Lám. A, fig. 8: cara superior de un ala de la *Euchelia Jacobaa*, *L.*; y fig. 9: cara superior de un ala del *Satyrus Statilimus*, *Hufu.*)

Por último, es notable en cada escama la estriación interior al contorno, que obedece á los dos tipos diferentes que marco en las figuras 10 y 11, lámina A.

En la figura 10 vemos que, además de la estriación longitudinal, se presenta otra transversal, delicadísima ambas, y en la figura 11 la estriación fina acaba de completar, con la forma de la escama en cuestión, el símil de una pluma con sus barbas.



Lám. B.

Tan notable me ha parecido la morfología de las escamas de las alas de los lepidópteros; tan varia en sus manifestaciones, que he procurado hacer con alguna detención su estudio en 36 especies comunes en España, que debo á la amabilidad de un entusiasta colector.

En el *Papilio Machaon*, *L.*, mariposa cuya larva de color verde con franjas negras esmaltadas de puntos rojos se encuentra aún en las plantas de

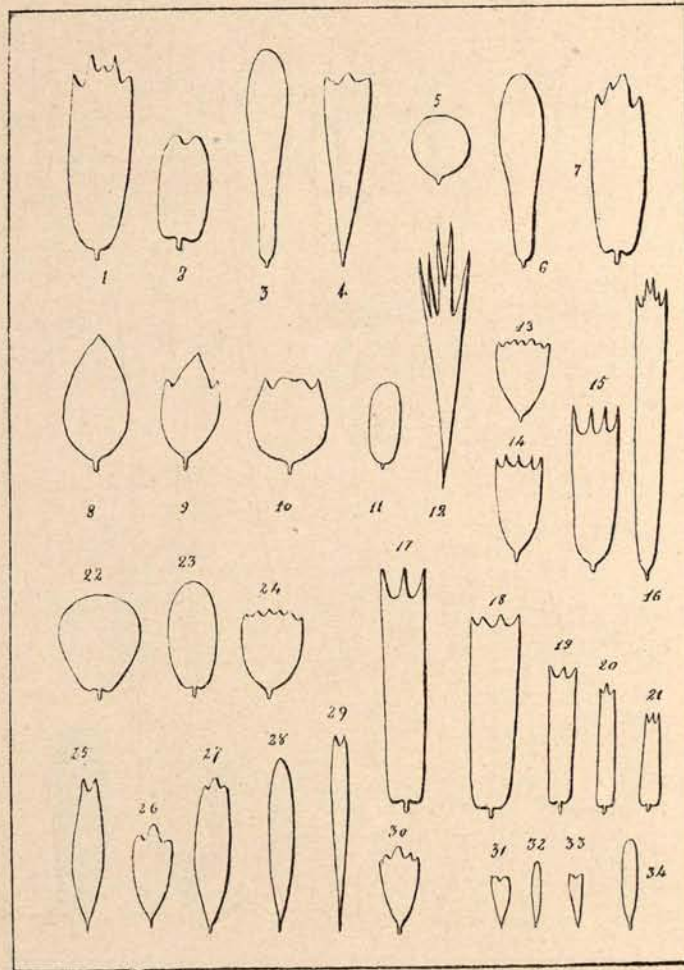
ruda que crecen en las macetas de los balcones, afectan las escamas de las alas, entre otras formas menos características, las que pueden verse en la lámina B, figuras 1, 2 y 3.

Entre las *vanessas*, esos lepidópteros que constituyen el encanto de los aficionados por su tamaño y brillantes colores, he estudiado las escamas en la *Vanessa Antiopea*, *L.*, cuya oruga es negra con una serie de florecitas rojas en el dorso, formadas cada

una por cuatro manchitas á modo de pequeños pétalos, y el cuerpo todo él está defendido por series de espinas largas ramificadas en toda su extensión (lám. B, figs. 4, 5 y 6), y las escamas de la *Vanessa Io*, L., cuya larva es negra con puntos blancos y espinas de la forma de las de la oruga de la *Vanessa Antiopa*, L., afectan los aspectos indicados en las figuras 7, 8 y 9, lámina B.

Las escamas de la *Vanessa Polychloros*, L., corresponden, entre otros, á los tipos figurados con los números 10, 11 y 12, lámina B.

En las *Argynnis*, esas magníficas mariposas cuyas alas son de un vivo color anaranjado con manchas negras en la parte superior de las alas y por debajo amarillo verdoso con manchas ó zonas plateadas, vemos las formas de escamas que marcan las figuras



Lám. C.

13, 14 y 15, lámina B (*Argynnis Pandora*, L.), y las figuras 16, 17 y 18, lámina B (*Argynnis Dafne*).

Se encuentran con profusión en la Casa de Campo y la Moncloa hermosos ejemplares del *Argynnis Pandora*, L., que por su gran tamaño se prestan muy bien para estudiar la anatomía de este grupo de lepidópteros.

Propio de España y del Mediodía de Europa, en general, es el *Jegris Eupheme*, Esp., cuyas alas su-

periores son blancas con dos manchas negras y otras dos manchas de color rojo de Saturno, orladas de negro, y cuyas alas inferiores, blancas por encima, presentan un delicado matiz amarillo por debajo con un caprichoso dibujo de manchas negruzco-amarillentas. Las escamas las figuro con los números 19, 20 y 21, lámina B.

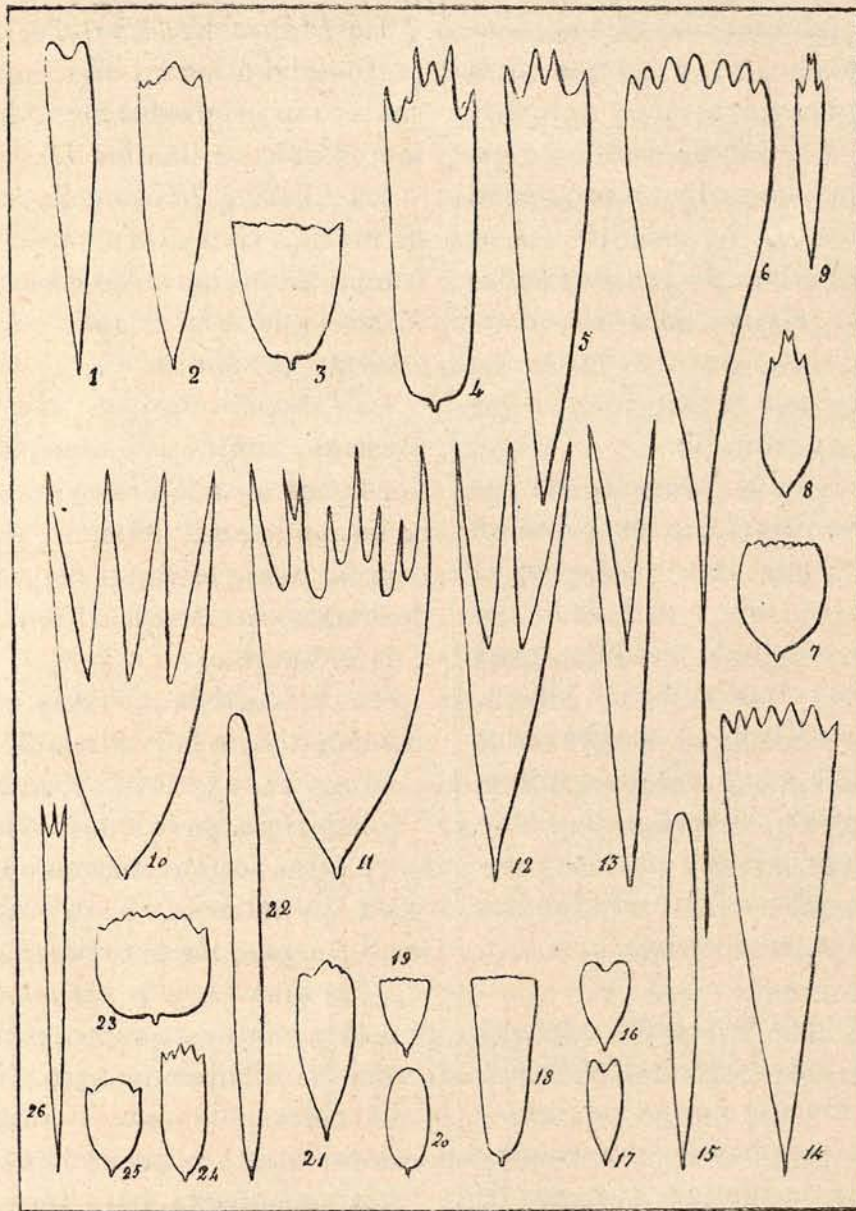
En el *Pieris Napi*, L., mariposa blanca por encima, con manchas negras en las alas superiores, las

puntas de éstas también negras, y las alas inferiores amarillentas por debajo, presentan las escamas variantes tan caprichosas como puede verse inspeccionando las figuras 23, 24 y 25, lámina B.

En el *Satyrus Semele*, L., y el *Satyrus Statilimus*, Hufu, parece que la naturaleza, ya que dotó á sus alas de colores oscuros y poco agradables, les concedió gran variedad y número en las escamas de las

mismas. Inspeccionadas al microscopio, son de un aspecto por demás agradable, siendo muy dignas de fijar nuestra atención la estriación clara de líneas verticales y la finísima transversa, que en estas escamas pueden estudiarse con facilidad aun usando pocos aumentos. (Lám. C, núms. 1, 2, 3 y 4: *Satyrus Semele*; y lám. C, núms. 5, 6 y 7: *Satyrus Statilimus*.)

Las mismas formas que las hojas de algunos ve-



Lám. D.

getales, con variantes muy graciosas, nos ofrecen las escamas de la bellísima mariposa conocida con el nombre de *Thais Rumina*, L., siendo, por otra parte, muy extraña la forma de las que constituyen el borde de las alas inferiores de este lepidóptero (lám. C, núm. 12). El color amarillo claro de las alas de esta mariposa, presenta abundantes manchas de un vivo carmín que están orladas de negro, y las alas inferiores ofrecen además por debajo manchas

de un matiz anacarado y argentado á un tiempo. (Lám. C, figs. 8, 9, 10, 11 y 12.)

La *Tecla Roboris*, Esp., es negra por encima; pero sus alas por debajo ofrecen un matiz gris verdoso agradable, y las inferiores, en el borde, presentan manchas anaranjadas, blancas, negras y de un azul celeste muy puro, formando entre todas una especie de franja de dibujo sumamente peregrino. Las escamas de las alas ofrecen aquí bastante uniformidad,

y todas puede decirse que se refieren á los tipos señalados con los números 17, 18, 19, 20 y 21, lám. C.

La *Rhodocera Rhamni*, L., en sus espléndidas alas de un hermoso amarillo de canario por arriba con tendencia al verde claro en su cara inferior, presenta escamas que en la cara superior corresponden al tipo figurado con el número 23, y las de la cara inferior al número 24, siendo raras las que afectan la figura 22, lámina C.

En las alas de oro del *Poliommatus Miegii* pueden separarse apéndices tan notables como el que señala en la lámina C con el número 16, y los que en la misma lámina llevan los números 13, 14 y 15.

La *Fygæna Sarpedon*, H. C., uno de esos lepidópteros que el vulgo denomina con alguna propiedad *gotas de sangre* y *mariposas de la gota de sangre* por las manchas de rojo escarlata de sus alas superiores, se caracteriza por la relativa poca abundancia de las escamas de las alas (lám. A, fig. 7: un trozo de un ala superior), y por la pequeñez de las mismas (figs. 31, 32, 33 y 34, lám. C).

La *Macroglosa Stellatarum*, cuya oruga es de las más bellas que pueden encontrarse, pues sobre un fondo negro aterciopelado, una franja roja en el dorso, otras dos anaranjadas, una á cada lado del cuerpo, y en cada anillo, á cada lado también, unas manchas blancas grandes, con otras pequeñas debajo, y varias filas de puntos amarillentos á ambos lados de las manchas blancas. Esta oruga, adulta y transformada en mariposa, presenta colores poco vistosos en las alas; pero se compensa esto por la cantidad, belleza y variedad de dibujos que afectan sus escamas, de las cuales damos los dibujos 1, 2 y 3 en la lámina D.

Esa mariposa gigantesca que se conoce entre el vulgo con los nombres de *pavón nocturno mayor* ó *gran pavón de noche*, y en la ciencia con el de *Saturnia Pyri*, Borkh, nos ofrece escamas de gran tamaño y formas admirables. En la lámina A, figura 6, vemos la disposición relativa de dichas escamas en un trozo de ala. En el número 11 de la misma lámina se ve la estriación notable de estas escamas, y en la lámina D, números 10, 11, 12 y 13, se pueden apreciar tipos distintos morfológicos.

Los números 8 y 9 de la lámina D corresponden á dos formas notables encontradas en las escamas de la *Porthesia Chrysochea*, L., cuya oruga causa tantos daños en las hojas del arbolado y jardines de Madrid, y ofrece seis series de penachos de pelos largos rosados y el cuerpo negruzco, ornado además por una línea roja comprendida entre dos filas de manchas blancas.

También es otra plaga de las hojas de los árboles

la oruga del *Clisiocampa Neustria*, L.: es de un color negro aterciopelado, con dos franjas azules laterales, cuatro rosadas y una blanca en el dorso. La oruga presenta además abundantes mechones de pelos á lo largo del cuerpo. Es admirable la disposición de los paquetes de huevos de estos lepidópteros que rodean las ramas de los árboles afectando la forma de pequeños cilindros, cuyos ejes fuesen las ramas.

Entre otras formas menos variadas, sus escamas presentan la que diseño con el número 26, lámina D.

La *Psilura Monacha*, L., cuya oruga es también perjudicial á los árboles, nos muestra formas de escamas tan originales como las que figuro con los números 21 y 22, lámina D.

La *Euchelia Jacobæa*, L., cuyas alas inferiores son de un rojo vivo y las superiores pardo-negruzcas con franjas de un hermoso escarlata, poseen escamas de formas que se consignan en los números 25, 26, 27, 28, 29 y 30, lámina C.

La *Catocala Elocata*, que en sus alas superiores presenta dibujos y colores pardos, grises y otros matices poco agradables en las alas inferiores, nos ofrece un matiz rosa delicado, con una franja y el borde negros; posee escamas de gran tamaño, y como tipo de ellas obsérvense las diseñadas con los números 4 y 5 de la lámina D.

Por la variedad de sus contornos son dignas de mención las de la *Nudaria Murina*, señaladas con los números 14, 15, 16 y 17, lámina D.

Por último, en la *Plusia Gamma*, L., pueden verse, entre otras formas más comunes, las que corresponden á los números 18, 19 y 20, lámina D. En la *Fidonia Famula*, las que indico con los números 23, 24 y 25, lámina D, y la *Heliopsis Peltigera*, S. V., nos pone de manifiesto escamas de gran tamaño y de la forma del dibujo número 6, variantes del mismo tipo y del correspondiente al número 7, también perteneciente á este pequeño lepidóptero.

Réstame añadir, para terminar este modestísimo estudio sobre la morfología de las escamas de las alas de los lepidópteros, que los dibujos que aquí figuran se han tomado del natural, escogiéndolos entre más de 200 preparaciones microscópicas hechas por el autor de este trabajo, y que, con el objeto de que nuestros lectores puedan apreciar con exactitud el tamaño relativo y forma de las escamas, las he diseñado con el auxilio de la cámara clara de Zeiss, y las figuradas en las láminas B, C y D están todas vistas con el mismo aumento (Schieck, ocul. 2, obj. 3).

EDUARDO REYES PRÓSPER.

Madrid, Julio 1892.

## NOTAS CIENTÍFICAS.

## EFECTOS TERAPÉUTICOS DE LAS CORRIENTES ALTERNAS.

En una de las últimas sesiones celebradas en París por la Sociedad internacional de electricistas, ha dado á conocer el Dr. Larat el resultado que ha obtenido en el tratamiento de ciertas enfermedades empleando las corrientes alternas; resultados que parecen ser el complemento de las notables investigaciones realizadas por el Dr. d'Arsonval, que oportunamente dimos á conocer á nuestros lectores.

El Dr. Larat, á quien se asoció M. J. Gauthier, quiso conocer la influencia del tratamiento eléctrico por corrientes alternas en la nutrición durante las enfermedades. Al igual que el Dr. d'Arsonval se había servido en sus experimentos de un método basado en la medida de la capacidad respiratoria para determinar la influencia de las corrientes eléctricas desde el punto de vista fisiológico, los Sres. Larat y Gauthier han apreciado los resultados del tratamiento electro-terápico por un análisis químico capaz de denunciar, ya que no la influencia directa de aquellas corrientes, por lo menos su resultante. Este análisis consiste en dosar la urea, procedimiento que pone de manifiesto el grado de oscilación de los glóbulos de la sangre con un valor aproximado, teniendo en cuenta las influencias producidas por el régimen de alimentación variada.

El experimento demostró que las corrientes alternas pueden acrecentar la capacidad respiratoria en un 50 por 100; hecho que acusa, por tanto, la energía de los efectos que puede provocar la corriente, alterna de ondas muy dilatadas, evitando cualquier contracción muscular susceptible de traer alteración en los resultados. En este concepto se inspiraron los autores de la comunicación, los cuales en sus experimentos se sirvieron de la corriente suministrada por la Estación municipal de París, cuya corriente, después de haber pasado por una serie de transformadores, reducíanla los Sres. Larat y Gauthier á constantes convenientes, susceptibles de ser modificadas á voluntad y en pequeñas fracciones por medio de graduadores especiales. El tratamiento eléctrico consistía en la aplicación de baños en la forma conocida de *baños hidro-eléctricos*. La corriente la introducían en la bañera, comunmente de tierra esmaltada, por medio de dos electrodos de carbón.

Consignadas estas condiciones experimentales, referimos, por ser interesantes, los resultados logrados

al cabo de un año de proseguir estos estudios en cierta clase de enfermedades caracterizadas, y consignemos desde luego que el tratamiento eléctrico desde que se inicia acusa una mejora muy sensible en los gotosos, reumáticos crónicos, diabéticos, obesos, etc., y en todas las enfermedades en que la nutrición es escasa.

En ciertos casos al alivio primero siguió la curación, siendo de notar lo ocurrido con algunos obesos, á quienes bastó un solo baño para producirles una disminución en el peso de 250 gramos, aun cuando se desarrollaba en ellos el apetito.

Renovando los ensayos de Moncorvo efectuados en el Brasil, quien desde 1874 viene preconizando el tratamiento eléctrico como adecuado para producir buenos resultados en las enfermedades de la piel, el Dr. Larat consiguió la curación de varios eczematosos por medio de las corrientes alternas. En vista de tales resultados, creyeron ambos doctores que tal vez les fuera posible, merced á este nuevo recurso terapéutico, modificar el temperamento de algunos niños escrofulosos; hecho vislumbrado en el siglo anterior, cuya resolución tal vez no sea muy remota. Sea lo que fuere, resulta de las curaciones logradas por los Sres. Larat y Gauthier la posibilidad racional de aventurar algún porvenir á esta aplicación eléctrica.

Á continuación de este relato, el Dr. Larat entró en consideraciones que, sin referirse al propio asunto, pertenecen al propio orden de ideas. Dió á conocer, en efecto, un perfeccionamiento eléctrico de fenómenos observados en algunos enfermos cuando se les pone en contacto con un diapasón vibrante. El primero que observó hace algunos años estos efectos en las histéricas, fué el Dr. Vigouroux en su clínica de la Salpêtrière; observaciones que confirmó el Dr. Bonolet, quien trató de hacer más práctico el empleo del diapasón completándole con un vastaguito provisto de un botón ajustado á una de las ramas. Estas investigaciones habían quedado en suspenso; pero adoptado el invento en Inglaterra, se ha vulgarizado entre los dentistas. Éstos, en efecto, utilizan los efectos producidos por una serie de vibraciones aplicadas á un músculo ó á un órgano en el que determinan la anestesia local, que permite operar con más seguridad y menos molestia que cuando se emplean los anestésicos ordinarios.

Los Sres. Larat y Gauthier han perfeccionado este diapasón construyendo un á manera de casco dotado de una serie de sectores móviles que vienen á unirse en la parte superior y dispuestos en la inferior alrededor de un círculo de circunferencia va-

riable. El pico de este casco le ocupa un motorcito Gramme que absorbe una corriente de un ampère y medio, cuyo motor tiene el centro de gravedad situado fuera del eje, produciendo su rotación en el conjunto del aparato una serie de vibraciones que son función de su propia velocidad y que repercuten en los sectores para propagarse á los órganos según las posiciones diversas con que puede aplicarse el casco á la cabeza del enfermo.

### LA CAÍDA DE LOS CUERPOS SEGÚN LOS EXPERIMENTOS EN LA TORRE EIFFEL.

No obstante el alto interés científico que tiene el estudio de la caída libre de los cuerpos en el espacio, es lo cierto que hasta aquí los experimentos hechos acerca del particular eran algo escasos. Muy recientemente, sin embargo, los Sres. Cailletet y Colardeau han tomado con laudable empeño esta tarea, para la que brinda al físico condiciones de experimentación excepcionalmente ventajosas la Torre Eiffel. El estudio del movimiento rectilíneo de la caída de los cuerpos en el aire, hecho por aquellos hombres de ciencia, ha llamado con justicia la atención, y se atribuyen á sus resultados beneficios que aprovecha la ciencia en primer término, y gracias á los cuales se resolverán además no pocos problemas de índole práctica, tales como la resistencia que el aire opone á los trenes y á los buques en marcha; los que se relacionan con los globos y la aviación; influencia que el viento tiene en las construcciones; el empleo del mismo como motor, y otras cuestiones de no menor transcendencia en el terreno de la aplicación.

Para determinar la ley del movimiento del cuerpo que cae en el espacio, los Sres. Cailletet y Colardeau han fijado el móvil al extremo de un hilo muy fino y ligero, dividido en secciones de 20 metros, cada una de las cuales se arrollaba á la manera de peonza en un cono de madera colocado para la experimentación con la punta hacia abajo. Al caer el móvil, arrastra tras sí verticalmente el hilo y le desenrolla con la mayor facilidad, y casi podría decirse sin frotamiento, á causa de la posición invertida del cono. Las extremidades superiores de los diferentes carretes formados están unidas: desarrollada la primera sección de 20 metros, acciona un contacto eléctrico sobre un cilindro giratorio, constituyendo un registro. A la par que esta señal, hay un diapa-

són que suscribe con sus vibraciones en el propio cilindro las centésimas de segundo que transcurren desde que se produjo la caída. De este modo se mide el tiempo que el móvil tarda en recorrer espacios de 20, 40, 60, etc., metros.

En estas experiencias los dos ilustres físicos franceses han evidenciado que si desde una misma altura se dejan caer planos de igual superficie, la resistencia que el aire les opone es la misma, sea cual fuere su forma. Esta resistencia es proporcional á la superficie del plano, y, al parecer, varía más rápidamente que el cuadrado de la velocidad, como hasta aquí hase admitido, por lo menos tratándose de velocidades modernas. Los Sres. Cailletet y Colardeau continúan sus experiencias sometiendo á estudio móviles de otras formas, respecto de los que será curioso determinar la resistencia que el aire les opone.

## NOTA INDUSTRIAL.

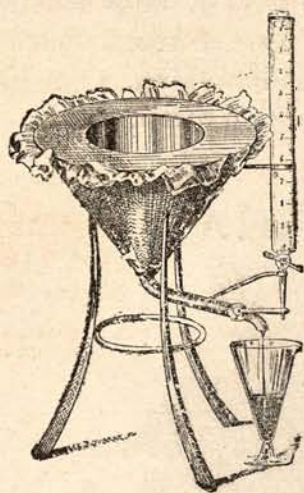
### EL YESÓMETRO URGELLÉS.

La costumbre perniciosa que vinicultores poco escrupulosos tienen de enyesar los mostos para darles una clarificación que los haga más solicitados, con justicia ha sido condenada por la ciencia, censurada por las buenas prácticas de lealtad comercial y proscripta y perseguida por disposiciones gubernamentales que reputan dañino todo vino en el que la proporción de sulfato de potasa exceda de 2 gramos por cada litro de mosto analizado.

El enyesado practícanlo los sofisticadores por medio del sulfato cálcico; y como esta substancia en el caldo vínico da á éste caracteres que á la larga son tóxicos, legítima es la defensa que contra fraude tan vituperable se haga, y harto explicables las suspicacias que nuestros vinos despiertan en el mercado exterior y que podrían llegar á enajenar el favor que los vinos españoles gozan, en daño de la producción general, y particularmente de los vinicultores de buena fe que no practican manipulaciones tan detestables.

La ley que persigue estas sofisticaciones puede ser ineficaz en gran parte, y dentro del mercado nacional por lo menos, si el convencimiento de unos y la repulsión de los más no quita coautores y cóm-

plices á la mistificación. Mas para que esta cruzada contra el enyesado se practique con la necesaria generalidad, es menester que los medios de análisis estén al alcance de todo el mundo, y pueda, por tanto, cada comprador, sin llamar en su ayuda al perito, reconocer por sí la calidad de vino que le venden. Con este objeto ha ideado el reputado químico catalán D. Manuel Urgellés un sencillito aparato de análisis, al que ha llamado *Yesómetro*, que está destinado á prestar útiles servicios al vinicultor y al país en general, facilitando el descubrimiento de un delito contra la salud y contra el crédito del más importante de nuestros productos agrícolas.



El grabado adjunto es la representación de uno de esos aparatitos que con gran esmero construye en Barcelona el tan conocido físico Sr. Dalmau. Todo el aparato se halla contenido en un estuche, y el precio de venta y la facilidad en su manejo le otorgan notable preferencia sobre los instrumentos similares de que nos ha venido surtiendo la industria extranjera.

## NOTICIAS.

### LUZ ELÉCTRICA EN BARBASTRO.

Se ha encargado á la acreditada casa Gustavo Rohrig, de Barcelona, la instalación, por cuenta de un rico fabricante y propietario de Barbastro, del alumbrado eléctrico de dicha población.

La instalación se compondrá de 500 lámparas de incandescencia y algunas de arco voltaico, y la distribución se efectuará á alta tensión con transformadores,

La fuerza motriz se obtiene de un salto de agua á 6.000 metros de distancia.

Un teléfono, encargado también á la referida casa, facilitará la comunicación.

### UN IMPUESTO AL TELÉFONO.

Cuando, por efecto de una legislación absurda que tiene por base un principio usurario ejercido por el Estado, se hallan cohibidos en nuestro país los progresos de la telefonía, aún se les ocurre á Municipios que andan á caza de nueva materia imponible, gravar el uso del teléfono con un impuesto. En este caso se halla Barcelona, ciudad de poderosa vida mercantil, donde no ha podido adquirir la telefonía los medros que racionalmente le corresponden, en razón al alto precio á que este servicio tiene que pagarse. Y no es esta cuestión, como se pudiera creer, afán de lucro inmoderado de la empresa que tomó la concesión, sino medio obligado, aunque deplorable, de defensa contra las sordideces de la Administración que percibe por canon la friolera del 34 por 100 de los ingresos totales que el servicio produce. Como si esta gabela abrumadora no fuera bastante para limitar los beneficios que del teléfono deben prometerse los vecinos de una población, aún pretende el Municipio de Barcelona aumentarla, distinguiendo tan útil servicio con las solicitudes del celo fiscal. Por fortuna, el decreto de concesión de las redes telefónicas estatuye de un modo tan claro la exención de las mismas, de toda contribución general ó local, que el propósito del Municipio de Barcelona no podrá pasar de tal, y los abonados al teléfono en dicha ciudad no tendrán que sufrir el aumento en la ya crecida cuota que por vicio administrativo tienen que satisfacer á la Sociedad concesionaria.

### LAS MANIOBRAS NAVALES.

En las que está realizando la escuadra francesa se produjo un accidente terrible que en los primeros momentos se imputó á la luz eléctrica. El hecho se refiere de la siguiente manera:

Durante la noche del 25 de Julio, después de un día de combates simulados, el espolón del acorazado *Tempête* chocó con uno de los buques que habían simulado un ataque, abriéndole ancha vía de agua que hizo zozobrar á este último. El hecho se produjo á la entrada de la rada de Brest. En los primeros momentos explicóse el siniestro diciendo que el timonel del buque naufragado, cegado por el foco luminoso que el acorazado tenía asestado al torpedero, no había podido maniobrar; explicación de todo punto falsa, según resulta de la información practicada por el Jefe de la escuadra,

De ésta se desprende que el torpedero se había interpuesto al paso del acorazado por no darse cuenta clara de la velocidad respectiva de ambos buques.

Aparte esto, los resultados han puesto de manifiesto todas las ventajas de la electricidad como auxiliar de la defensa. Ni un solo torpedero pudo aproximarse sin ser visto al acorazado con tiempo suficiente para ser alcanzado por uno de los poderosos proyectiles que éste puede disparar.

La velocidad con que se recorre el horizonte con el haz luminoso parece ser, pues, muy suficiente, no siendo menester, como lo intenta hacer la escuadra americana, la multiplicación de los proyectores para dominar todos los azimutes.

#### EL METAL GLUCINIO.

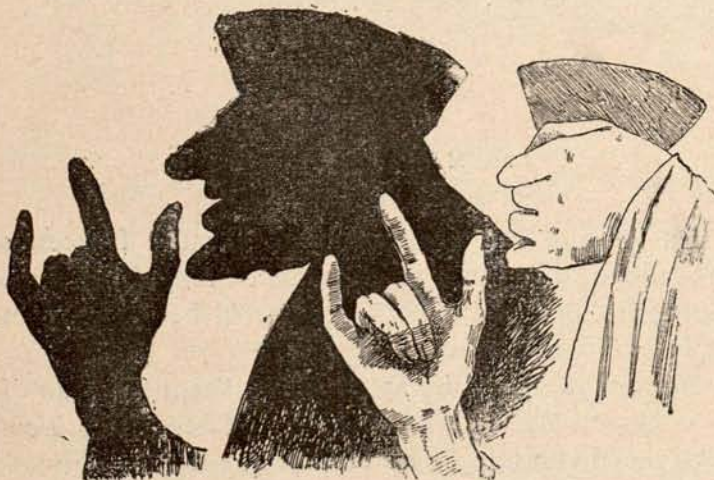
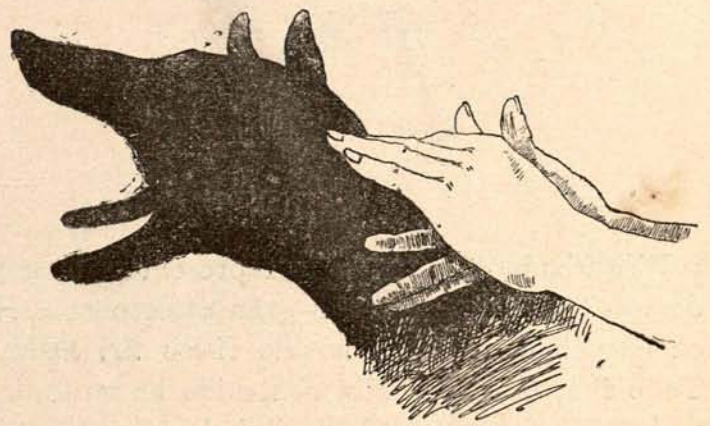
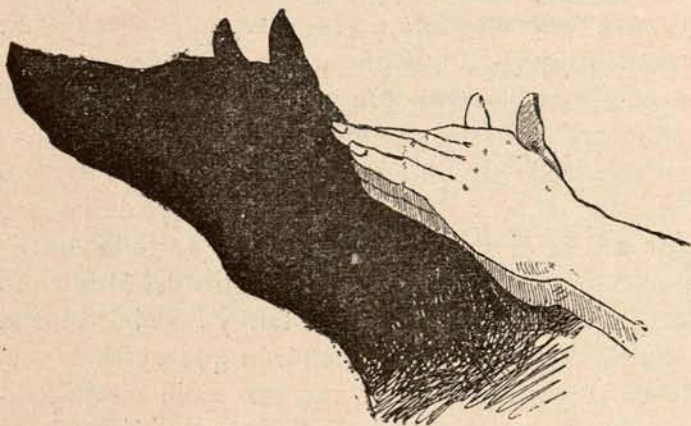
Parece que este metal está destinado á adquirir importancia en las aplicaciones industriales de la electrici-

dad. Lo poco que se sabe acerca de ese cuerpo, no permite, sin embargo, expresar más que esperanzas; pero es muy probable que veamos pronto determinadas de una manera precisa las propiedades eléctricas de dicho metal, en cuyo caso veremos si son ó no fundadas las esperanzas que ahora se alimentan.

Del peso atómico 9,1 y del peso específico 2, deduce un físico en el *Electrical World*, valiéndose del cálculo, que la resistencia del glucinio á la atracción es mayor que la del hierro, y su conductibilidad poco más ó menos la de la plata. Dicho metal debería ser, pues, más resistente mecánicamente que el hierro; mejor conductor que el cobre, y además más ligero que el aluminio, cuyo peso específico es 2,7. Si la experiencia confirma estos datos, es indudable que el glucinio se empleará dentro de poco en la electricidad, tanto más en cuanto su valor corriente sería de unos 200 francos el kilogramo, lo que viene á ser 80 veces menos caro que el mismo volumen de platino y 5 veces menos caro que el propio peso de este último metal.

## RECREACIÓN CIENTÍFICA.

### MANERA DE HACER SILUETAS.



En seguida vienen: el perro, precipitándose sobre un objeto difícil de alcanzar, que vemos un instante después descender penosamente por su garganta; el viejo abogado, explicando á los jueces los defectos de la argumentación de su adversario.

He aquí el gato, cuyo cuerpo está formado por un ángulo de la capa, lindo sobre el brazo: observad el perfil

de la cabeza, con sus orejas móviles, figurada por una de las manos, mientras la otra representa la cola revoltosa de Micifuz procediendo á una consciente *toilette*.

MADRID

IMPRENTA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO  
Don Evaristo, 8