

# NATURALEZA

# CIENCIA É INDUSTRIA

DIRECTOR: D. JOSE CASAS BARBOSA

REDACTOR JEFE: D. RICARDO BECERRO DE BENGOA

3.ª ÉPOCA—AÑO XXVIII

10 DE MAYO DE 1892

NÚM. 25.—TOMO II

SUMARIO: *Crónica científica*, por R. Becerro de Bengoa.—*Los motores de corrientes alternas polifásicas y campo rotatorio (ilustrado)*, por J. Casas Barbosa.—*La electro-metalurgia del aluminio (ilustrado)*, por M. P. Santano.—*La antropología*, por el Dr. Arturo Galcerán.—*La imagen fotográfica (ilustrado)*, por M. Barco.—*Notas industriales: Rails Mammesmann huecos*.—*Una aplicación en metalurgia del gas de hulla*.—*El sulfuro de zinc, nuevo cuerpo incandescente*.—*Bibliografía*.—*Noticias*.—*Recreación científica: La cohesión de los líquidos (ilustrado)*.—*Elementos de Electrodinámica*, por Francisco de P. Rojas.

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

Imposibilidad de la formación artificial de las lluvias.—  
Desarrollo del servicio meteorológico en los Estados Unidos.—  
Descubrimiento de nuevos planetas.—  
La navegación eléctrica: los «*electriciers*» del Támesis.

Resulta que es dinero gastado en balde el que se emplee en provocar la formación artificial de las lluvias. El eminente físico Faye lo acaba de afirmar en la Academia de Ciencias de París. Se comprende la ansiedad con que los norte-americanos del Oeste de los Estados Unidos hayan buscado, desde que pueblan aquellos territorios, la manera de hacer descender el agua de las nubes, y que muchas veces hayan creído resuelto el problema porque en ellos apenas llueve. Á la vista tengo el mapa pluviométrico de Henry Gannet, y, en efecto, en él consta que mientras en los Estados del Este llueve anualmente de 800 á 870 milímetros, y en parte de los del litoral del golfo de Méjico y del Atlántico llega la cantidad de agua recogida de 1.050 á 1.200, en cambio en Arizona, New-México, Utah, Wyoming y parte de Dakota, Montana, Idaho, Oregon y Nevada no pasa la lluvia, donde llueve, de 175 á 200 mil-

metros anuales, esto es, mucho menos que en las comarcas más secas de Europa. Pues bien: el que hambre tiene, ya sabe en lo que sueña, y allí los sueños é ilusiones acerca de la manera de formar nubes artificiales, han sido y son cosa corriente y admitida aun por las gentes más serias. «Los grandes incendios—dicen—han provocado siempre grandes lluvias.» Cuando se quemó casi todo Chicago en 1871, llovió bien; pero..... no fué durante la mayor intensidad del incendio, sino cuatro días después. «Después de las grandes batallas, llueve;» ¡y cuántas veces no ha llovido la víspera y al principio de ellas, y nada al terminar! Los resultados más ó menos ilusorios obtenidos con las experiencias del año anterior, y de que toda la prensa científica ha dado cuenta, han animado á los *yankees* á proyectar torres de 500 metros de altura, desde las cuales se lanzarían hacia arriba grandes cantidades de materias explosivas que produzcan nubes y aguaceros.

Pero allí se parte de un error—dice Faye:—las borrascas, trombas y ciclones no se originan en corrientes de aire ascendente, como las que se producen con el aire caliente y dilatado, sino que, al contrario, la causa de semejantes meteoros es debida á las corrientes de aire descendentes. Al producir ex-

plosiones é incendios y grandes movimientos de aire caliente y dilatado, se logrará, pues, el efecto contrario; se perderán el tiempo y el dinero. ¿Se conformarán los americanos con esta demostración? Probablemente no; y de seguro que antes de poco tiempo, y como protesta de ella, nos anunciarán los diarios *yankees* nuevos y maravillosos experimentos que demuestren que por allí empieza á llover á voluntad de las empresas de riegos atmosféricos.

Buscando por caminos más racionales y útiles la aplicación de los fenómenos atmosféricos á la agricultura, han dado en aquel país admirable tan extraordinario desarrollo á los estudios prácticos meteorológicos, que, á la verdad, los académicos de París y los físicos y los agricultores de toda Europa tienen mucho que envidiar al espíritu positivista que informa é impulsa aquellos adelantos. Por acuerdo del Parlamento, el servicio meteorológico central de Washington, que era una dependencia del *Army Signal Office*, ha pasado á formar parte del Ministerio de Agricultura, á fin de que los constantes y curiosos trabajos del *Weather Bureau* se utilicen directamente por los labradores. El negociado tiene tres secciones: de observación; de estudio, cálculo y distribución de datos, y de publicación del boletín meteorológico agrícola é inspección del servicio climatológico regional. Los meteorologistas prácticos de más crédito dirigen en las grandes poblaciones la marcha de las tareas y tienen autorización para predecir el tiempo próximo (que ya se sabe que no alcanza más allá de treinta y seis á cuarenta y ocho horas) á los pueblos de la comarca, en cuyo centro residen, por medio de boletines diarios, telegramas y avisos de horas, lo cual no pueden hacer Washington ni New-York, fuera de su radio de observación, sino para los fenómenos de carácter general que afectan á grandes zonas. En estas prácticas no sólo anuncian los cambios probables inmediatos del tiempo, deducidos de la dirección del viento, del movimiento barométrico y de los cambios de temperatura, sino que con exquisito cuidado observan la acción constante que los fenómenos meteorológicos ejercen en la vida y desarrollo de las plantas de gran cultivo, de cuya relación ó correspondencia se deducen utilísimas enseñanzas. Los mapas del tiempo que se hacen circular, además de los del servicio diario, siempre que se anuncia alguna perturbación atmosférica, se trazan con toda sencillez, claridad y exactitud, é indican, no sólo las probabilidades deducidas en Washington, sino también las locales y los datos en que están basadas. Los agricultores

conceden á este servicio la efectiva y transcendental importancia que tiene, y á su decisión se debe el que el número de estaciones meteorológicas crezca más y más cada día. A fines de Junio de 1891, según la reciente Memoria de M. Mark Harrington, el Observatorio de Washington expedía sus pronósticos del tiempo á 630 estaciones-observatorios locales, y en Octubre su número llegaba ya á 1.200. En la actualidad hay más de 2.000 observatorios regionales que, como una verdadera red del sistema nervioso, transmiten á más de 60.000 poblaciones grandes y pequeñas las impresiones constantes de la marcha del tiempo. Nada tiene de particular, pues, que antes de pocos años esté perfectamente detallada la climatología de la mayor parte de los Estados de la Gran República, de cuyo conocimiento, no sólo la agricultura, sino la meteorología misma, han de deducir grandes progresos y nuevas leyes acerca de asunto tan obscuro hasta ahora como el régimen de los meteoros.

El afortunado rebuscador de asteroides M. Charlois, astrónomo del Observatorio de Niza, ha dado con otros dos más, descubriendo uno el 22 de Marzo y otro el 1.º de Abril.

Es sorprendente el desarrollo que en Inglaterra ha adquirido la navegación eléctrica en los buques pequeños de recreo, sobre todo en los que hacen la travesía del Támesis entre Londres y Oxford. Los «*electricquers*» vuelan rápidamente sobre las aguas, sin chimeneas, sin velas, sin ruido, sin olor, como cisnes que se deslizan majestuosamente movidos tan sólo por el soplo de la vida interior. El aparato eléctrico va oculto en el fondo del buque, y deja casi toda la capacidad de éste disponible para los viajeros. El árbol de la hélice recibe directamente su movimiento de la máquina eléctrica, que forma con él un solo cuerpo, y el conjunto avanza sin vibración alguna y sin trepidaciones ni sacudidas. No hay riesgo de explosiones ni de incendios, ni el silbato atruena el oído de los pasajeros. Un solo empleado maquinista, no sucio, ni basto, ni gironeado, sino limpio y cumplido como un señorito, dirige toda la maniobra. De cuando en cuando el barco se detiene en una estación «á tomar electricidad,» como las locomotoras se detienen en las de la vía férrea «á tomar agua,» y como los grandes *steamers* hacen escala para «tomar carbón.» En el transcurso de Londres á Oxford, ó sea en 95 kilómetros de recorrido, estos barcos no se detienen á tomar corriente más que una sola vez. Los más pequeños, que mi-

den 9 metros de longitud, tienen cabida para 12 ó 15 pasajeros, y los mayores, de 22 metros, conducen fácilmente 70 personas. La velocidad con que marchan es de 9,5 kilómetros por hora, mucho menor de la que realmente pudieran desarrollar, pero cuyo límite ha sido marcado por las autoridades para evitar accidentes en aquel revuelto y concurrido cauce. Con esta velocidad, sin cargar de nuevo los acumuladores, un «*electricquer*» puede navegar durante seis horas y media, y á la velocidad de siete kilómetros por hora la duración del viaje con una sola carga puede ser de nueve horas. Uno de los tipos más curiosos de la flota eléctrica del Támesis es el *Viscountess Bury*, que lleva 180 acumuladores de un peso total de 5.400 kilogramos, que necesitan cuatro horas para cargarse. La operación en este barco, como en todos, es sencillísima: en una estación cualquiera el cable conductor de la corriente se pone en comunicación con la batería del fondo de la embarcación, y por él llega la electricidad como por la manga de la bomba del depósito va el agua al tender de la locomotora. Cada estación tiene una máquina de vapor de 20 caballos para la producción de la corriente. Hay además en el Támesis tres estaciones flotantes, denominadas *Watt*, *Ohm* y *Ampère*, que suministran fluido en caso de necesidad. En los lagos del condado de Lancáster hay una numerosa flota de barcos eléctricos que toman la corriente de las máquinas dinamos movidas por la caída de agua del viejo molino de Windermere, cuyos dueños han realizado un verdadero negocio al cambiar la fabricación de harinas por la de corrientes eléctricas. Los marinos de guerra estudian en estos momentos el establecimiento de la tracción eléctrica en el Canal de Manchester. Muchas naciones, hasta la Turquía, tienen en su flota buques-canoas para transportar de 40 á 50 hombres con una velocidad de 15 á 16 kilómetros. El problema no sólo está resuelto, sino que está ya vulgarizado, y cada día será más manuable y económico. Muchísimo ha contribuido á generalizarlo la afamada casa constructora *Woodhouse et Rawson*, cuyos tipos de buques eléctricos son de lo más acabado, elegante y artístico que la marinería de los pueblos más adelantados puede apeteecer.

R. BECERRO DE BENGOA.

## LOS MOTORES DE CORRIENTES ALTERNAS

POLIFÁCEAS Y CAMPO ROTATORIO (I).

### VII.

Resultado de la información.— El transformador motor de corriente continua Schuckert.

(Conclusión.)

En lo esencial son ya conocidos los resultados de las mediciones efectuadas en Lauffen-Francfort por la Comisión oficial nombrada para presidir á tan memorable experimento. Estos resultados son altamente satisfactorios. Los ha anticipado á la Sociedad electro-técnica de Berlín el ilustrado ingeniero Sr. Dolivo Dobrowolski en una de sus últimas sesiones, sin dar los detalles de las mediciones y experimentos efectuados por no haberlos completado todavía el profesor Kolsrausch, á quien estuvo encomendada la dirección de los experimentos. Según la nota leída por el Sr. Dobrowolski, el rendimiento industrial del sistema fué de 75 por 100, resultado que confirma los datos anticipados por el coronel Huber, jefe de la casa de Oerlikon y que indudablemente pondrá término á críticas suspicaces más impacientes que benévolas, las cuales fundaban la razón de su pesimismo en la tardanza de la Comisión oficial en proclamar *urbi et orbi*, ante el mundo científico, el informe destinado á dar la más alta sanción á la aplicación transcendentalísima de las corrientes polifáceas.

Ante aquel resultado, logrado en un experimento primero y de la magnitud del que se realizó en Francfort, puede darse por definitiva la reciente y muy importante conquista de la electro-técnica. Á partir de ella, aún vendrán los perfeccionamientos que den mayor alcance y utilidad al sistema de transporte por procedimientos tan sencillos realizado. Las corrientes polifáceas han hecho su aparición y han afirmado á un tiempo mismo su imperio en el mundo industrial.

¡Pero cuán cierto es que el progreso, lejos de abrir abismos entre esa serie de fenómenos que constituyen nuestro conocimiento, y que al nacer, al descubrirse, ninguna relación muestran entre sí, permitiendo la edificación de los sistemas que señalan las etapas sucesivas de aquél, ofrecen con los perfeccionamientos que la evolución progresiva del pensamiento les aporta lazos de unión, vínculos de afi-

(1) Véase el núm. 13.

nidad no sospechados, que al confundir los fenómenos entre sí borran aquellas diferencias nacidas de una limitada observación y nos aproximase á esa suprema unidad que es la síntesis de los conocimientos! Las corrientes polifásicas, por cuya génesis y característica manifestación pudo creerse que ninguna solidaridad tendrían con la corriente continua que el progreso industrial había conquistado, y á la que venían á arrebatarse el cetro de un dominio que por deficiencia de ésta permaneciera restringido, aparecieron ya en la propia Exposición de Francfort, sirviendo de vehículo á la corriente continua, confundándose íntimamente con ella, sometiéndose entrambas á las metamorfosis de una transformación, en virtud de la cual manifestábase la energía eléctrica, ora en

una forma, ora en otra, según la voluntad del operador y las conveniencias de cada aplicación. Esta fué la primera manifestación del progreso realizado en el nuevo dominio de las corrientes polifásicas, y es lo singular que este progreso se manifestara á la par que los motores de campo rotatorio disponíanse á obtener la consagración de su virtualidad en el transporte Lauffen-Francfort.

No hay que inquirir ni derechos de prioridad en la concepción de una idea, ni regatear méritos tras la tarea de investigación algo envidiosa de la gestación que el invento haya tenido; que en las evoluciones del pensamiento es muy difícil franquear el brevísimo espacio que separa á la idea nueva de la actual que en germen la contiene, siendo también co-

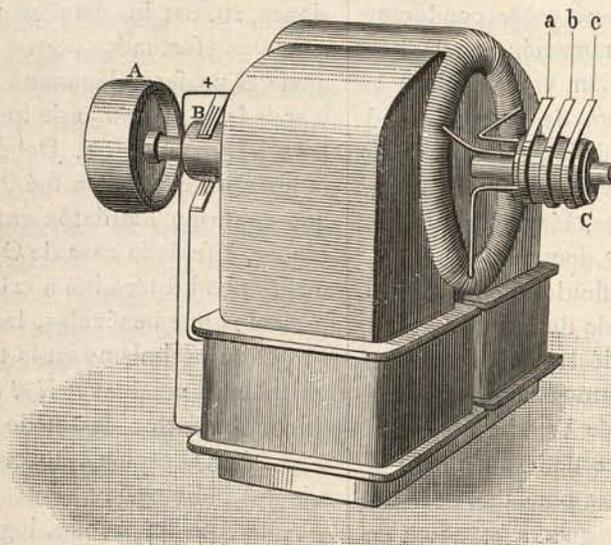


Fig. 18.

mún, como es perfectamente natural, que sean dos á la par los que por diferentes vías vienen á concurrir con simultaneidad á un mismo término de progreso. Mientras Dolivo Dobrowolski, siguiendo las huellas de Tesla y Ferraris, ampliaba y daba forma práctica industrial á los motores de corrientes alternas, Haselwander, alemán como el primero, por un análisis muy racional del generador de corrientes continuas, cuyas funciones, por un procedimiento mental perfectamente lógico, seguía inversamente hasta su origen, convertíale en productor elemental de corrientes alternas con la sola supresión del colector, que es el órgano que tiene por principal objeto el de rectificar las impulsiones, á cada giro del inducido opuestas, de las corrientes sucesivamente generadas en los carretes de que éste se compone. El colector

varía la dirección de las corrientes engendradas naturalmente en toda dinamo, dándoles uniforme dirección: suprimase, pues, el colector, y cualquier máquina podrá convertirse en generador de corrientes alternas. Efecto inverso sucede en el motor de corriente continua. La que en el inducido de éste penetra por las escobillas del colector, es por éste dividida en tantas corrientes alternas como carretes ó secciones tiene. Fácil es concebir, partiendo de esta idea elemental que es el huevo de Colón de esta aplicación electro-técnica, un sistema de transporte en que la corriente continua se transforma en alterna en el generador; esta alterna vuelve á ser continua en el motor, recogiéndose en tal forma del mismo en lugar de trabajo mecánico, derivándola de su colector. Basta para ello aplicar al lado del co-

lector una serie de anillos bien aislados, con cada uno de los cuales estuviera en contacto un extremo de cada hélice del inducido. No es necesario insistir en una definición que ya está dada por la mera enunciación de la idea. Hemos de verla, sin embargo, reducida á concepto práctico, porque en Francfort mismo, junto al transporte de Lauffen, bien que con aplicación más modesta, funcionó un sistema instalado por la casa Schuckert, en el cual este sincretismo de corrientes apareció, á la par que el motor de campo rotatorio, como para abrir á los exclusivis-

mos de nuestra miopía horizontes más amplios que los que la mera posesión de la dinamo Dobrowolski hubiera descubierto.

Veamos, pues, cómo se produce prácticamente la transformación de las corrientes continuas en corrientes alternas polifáceas ó éstas en continuas.

La figura 18 representa en esquema el transformador. Tenemos una dinamo ordinaria, compuesta de su anillo Gramme, dispuesta para girar en el campo magnético constante producido por dos inductores excitados en derivación. Este anillo tiene en *B*

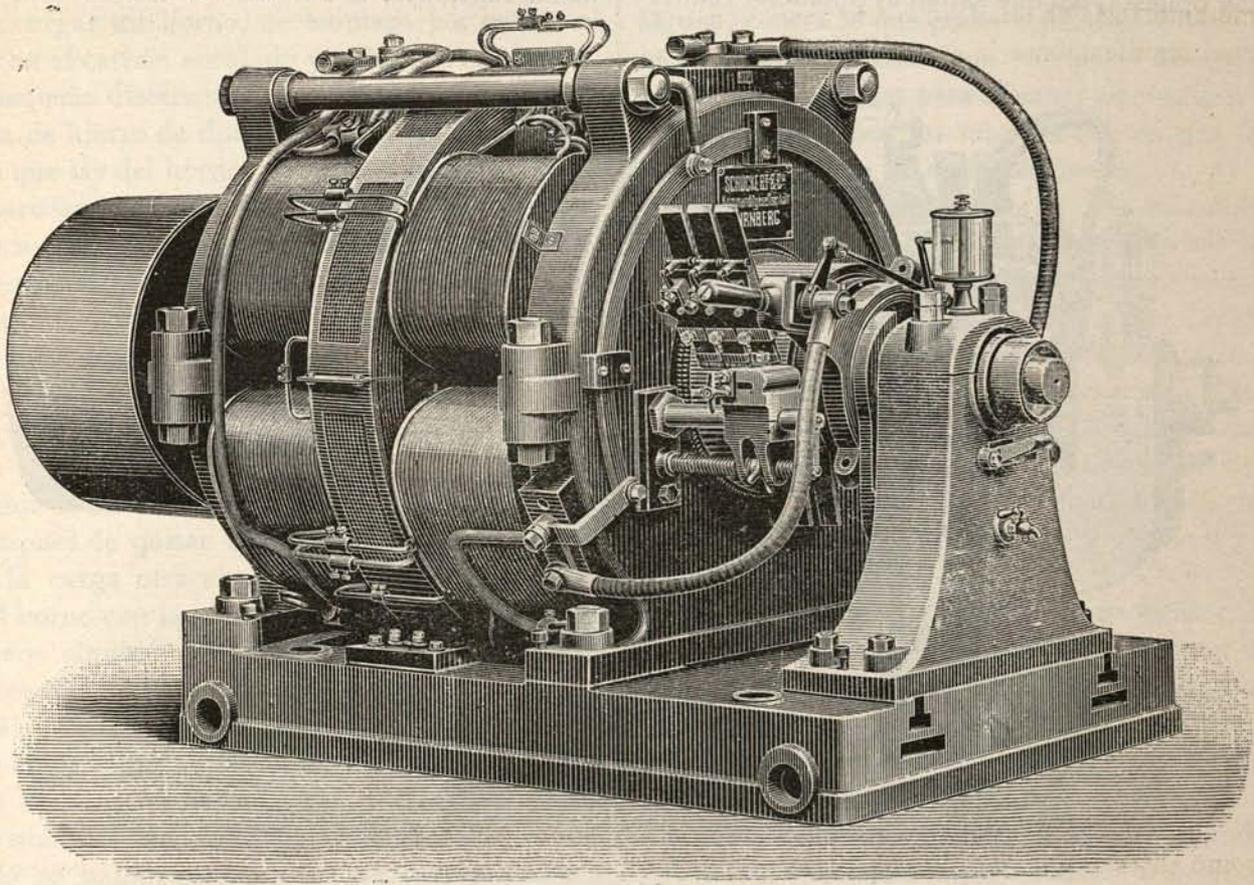


Fig. 19.

su colector de la forma acostumbrada; pero si en tres puntos de la circunferencia de este anillo, distantes entre sí  $120^\circ$ , empalmamos respectivamente tres alambres, y los extremos libres de éstos los unimos á tres anillos aislados entre sí y colocados en el propio eje del inducido; aplicando á estos anillos escobillas, por medio de éstas podremos recoger tres corrientes alternas con decalage de un tercio de período, es decir, corrientes polifáceas por su naturaleza idénticas á las de la dinamo de campo rotatorio. Obsérvese también que si por las escobillas *B* introducimos una corriente continua en el anillo, en *C* podremos recoger la corriente trifácea; y al contrario,

si aplicamos al anillo una corriente trifácea procedente de la línea *abc*, tendremos en las escobillas *B* una corriente continua. Es, pues, un transformador de corriente continua en corriente polifácea de efecto reversible.

Pero las funciones de este motor, que en su forma industrial está representado por las figuras 19 y 20, son algo más complejas, porque, en efecto, si transmitimos á la polea *A* energía mecánica, tendremos ó un generador sencillo de energía eléctrica en forma de corriente continua, ó bien de corriente alterna trifácea. Por el contrario, si transmitimos corriente continua al colector *B*, ó bien trifácea á *C*,

tendremos un motor eléctrico respectivamente de corriente continua ó de corriente alterna polifácea.

En la Exposición de Francfort un generador y un motor de esta clase sirvieron para un transporte, no por menos importante que el de Lauffen, menos digno de llamar la atención. Ofrecía además la circunstancia muy notable de una doble transformación. En efecto, el generador daba dos corrientes alternas á bajo potencial con decalage de un cuarto de período. Estas corrientes pasaban á un transformador que elevaba su potencial á 2.000 volts, con el que penetraban en la línea y llegaban al transformador de la estación opuesta, del que salían al potencial reduci-

do de 100 volts. Con esta presión penetraban las corrientes en el generador-motor idéntico á la máquina generatriz, y en este generador-motor las máquinas de alternas se trocaban en continuas. Existía, pues, una transformación más que con el sistema Dolivo Dobrowolski.

No conocemos las condiciones económicas de este transporte; pero desde luego la instalación de la importante casa Schuckert realizaba en su conjunto una serie de transformaciones muy complejas, una de cuyas ventajas era la de reducir á corrientes continuas las alternas de nula aplicación para determinadas funciones: es un atributo más de los motores

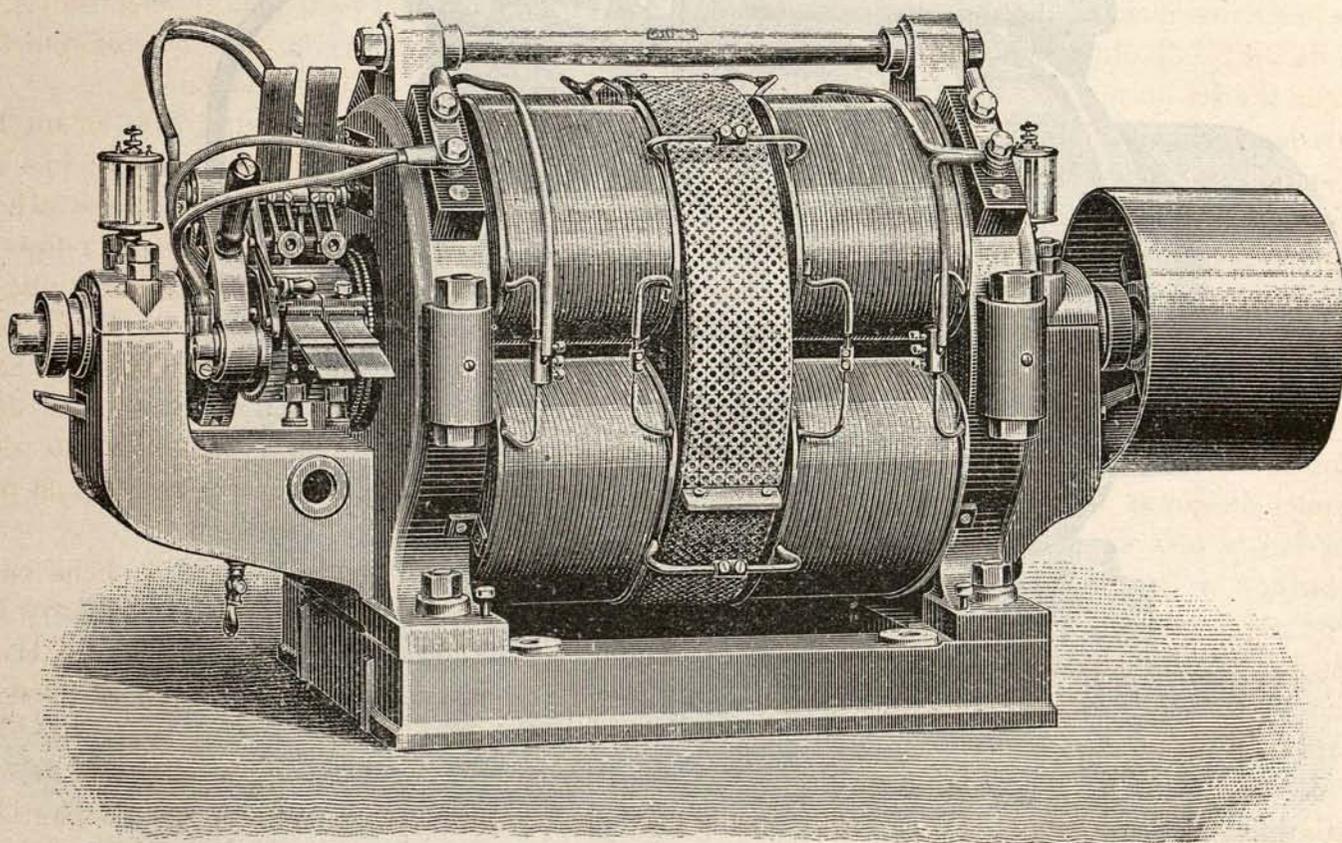


Fig. 20.

eléctricos que ensancha los límites de su utilidad industrial en el momento de adquirir, con la generación de las corrientes polifáceas, su máxima virtud para el transporte de la fuerza.

J. CASAS BARBOSA.

## LA ELECTRO-METALURGIA DEL ALUMINIO.

### II.

Para aplicar el principio de la incandescencia, ó sea el del calor producido por las corrientes eléctri-

cas, al tratamiento en grandes cantidades de los minerales de aluminio y obtención de aleaciones de este metal, M. Cowles propuso, y se implantó con gran éxito en Lockport, el procedimiento siguiente:

Las retortas ú hornos eléctricos son rectangulares, de 1,50 metros de largo, 30 centímetros de ancho y 38 centímetros de profundidad; están construidas con ladrillos y revestidas interiormente de carbón vegetal encalado, que es muy refractario y poco conductor. Por las extremidades penetran dos electrodos de carbón de 8 centímetros de diámetro y 75 de longitud cada uno, los cuales pueden mover-

se fácilmente para colocarlos en cada momento á la distancia que convenga. Una plancha de hierro cubierta de ladrillos por la cara interior, tapa los hornos cuando hayan de funcionar.

El empleo del carbón encalado es muy importante, pues así se impide que, por la acción del calor, ese carbón se transforme en grafito y se haga, por lo tanto, buen conductor de la electricidad. Se prepara tratando el carbón vegetal y en pequeños granos por una lechada de cal muy clara, de manera que penetre cierta cantidad de cal en la masa del carbón. Cada grano queda así envuelto por una delgada capa de cal que le hará aislador.

Para cargar un horno, se empieza por cubrir el fondo con el carbón encalado y colocar los electrodos á pequeña distancia el uno del otro. Una forma delgada de hierro de dimensiones un poco más pequeñas que las del horno, permite colocar entre ella y las paredes verticales del horno una capa del carbón encalado que ha de revestir también esas paredes. Dentro de esa forma de hierro se echa el mineral á tratar, mezclado con carbón triturado y con granos del metal con el cual se desee obtener el aluminio aleado. Para obtener el bronce de aluminio, la carga consiste en 12 kilogramos de alúmina, 6 de carbón y 24 de cobre. Esa carga viene á quedar así alrededor de los electrodos y en el centro del horno. Después de quitar la forma de hierro y echar sobre la carga otra capa de carbón encalado, se tapa el horno con la plancha destinada para ello, la cual tiene algunos agujeros para que puedan salir los gases que se producen durante la reducción del mineral.

Preparado el horno según queda dicho, se conectan los electrodos con los polos de una dinamo que pueda suministrar 1.300 ampères á 50 volts. En el circuito se hallan intercalados un amperómetro y una resistencia de maillechort introducida en agua, la cual pueda hacerse variar á voluntad para regular la corriente ó dirigir la operación.

En el momento que la corriente llega al horno, se nota su acción por el humo que se escapa por los agujeros de la tapa. Al principio la corriente es débil, porque la resistencia es muy grande; pero á los diez minutos próximamente, cuando la pequeña porción de carga comprendida entre los electrodos ha alcanzado una elevada temperatura, la resistencia baja; los electrodos se separan entonces un poco para aumentar la longitud de la carga sometida á la acción de la corriente, y poco á poco se van separando más hasta que toda la carga haya sufrido la acción térmica del intenso flujo eléctrico.

Fijándose en el amperómetro y actuando los electrodos, el operario encargado de un horno puede mantener la corriente con la intensidad debida (1.300 ampères), tan luego como pasen los primeros momentos, en los cuales las variaciones son bruscas y hay que amortiguarlas con la resistencia variable de maillechort.

En esas condiciones, la operación dura cinco horas: el oxígeno se combina con el carbón, y el óxido de carbono producido se escapa por los agujeros de la cubierta del horno; el cobre fundido se alea al aluminio reducido, impidiéndole combinarse con el carbono. La corriente no ejerce acción electrolítica alguna, contra lo que podía esperarse, y esto se ha comprobado operando con corrientes alternas, las cuales son incapaces para efectuar electrolisis, y, sin embargo, producen los mismos efectos que las corrientes continuas en el horno Cowles.

Cuando la reducción ha terminado en un horno, se interrumpe la corriente en él, enviándola á otro ya preparado, y se deja enfriar el en que se ha efectuado la operación. Álzase después la tapa, y se quita el carbón y la escoria solidificada que cubre el bronce. Éste, colocado aparte, se pesa y se analiza: su fractura permite apreciar, á los que han adquirido un poco de experiencia, la cantidad de aluminio que contiene y que es generalmente de 15 á 25 por 100. La aleación encierra también un poco de sílice.

En cada operación queda una pequeña cantidad de mineral sin reducir que, con el carbón y bronce pobre en aluminio, forma la escoria. Se lava ésta después de machacarla y el residuo se hace entrar en una carga siguiente.

El metal rico en aluminio proveniente de una serie de operaciones, se refunde con la cantidad de cobre que sea necesaria para obtener bronce comerciales de 1,5 á 10 por 100 de aluminio.

Con el horno eléctrico Cowles, y operando de la misma manera, aunque reemplazando el cobre por el hierro y empleando con preferencia la bauxita como mineral á reducir, se puede fabricar el ferroaluminio ó *Mitis*, aleación de excelentes condiciones para obtener molduras y para aumentar la tenacidad del acero. Pero como el hierro es menos fusible y tiene menos afinidad por el aluminio que el cobre, las operaciones exigen mayor gasto de energía eléctrica.

También se ha obtenido en el mismo horno el bronce silicioso, que tanta aceptación ha tenido para conductores eléctricos, reemplazando el mineral de aluminio por arena blanca ó asperón.

El procedimiento Cowles fué implantado en Europa el año 1888, estableciéndose una gran fábrica con fuerza de 650 caballos en Milton, cerca de Stoke (Inglaterra). Se construyeron hornos eléctricos de mayores dimensiones ( $1,40 \times 0,60 \times 0,50$  metros), cuya carga se efectuaba, para obtener el bronce de aluminio, con 70 kilogramos de cobre, 37 á 40 de mineral y 15 á 20 de carbón; y en lugar de emplear electrodos formados por una sola barra de carbón, se emplearon nueve barras por electrodo.

Una dinamo Crompton-Swinburne podía producir una corriente de 5.000 á 6.000 ampères con fuerza electromotriz de 50 á 60 volts, que actuaba sucesivamente los distintos hornos. Cada operación duraba sólo de hora y media á dos horas, y se obtenían en cada una de ellas, por término medio, 85 kilogramos de bronce al 14 por 100 de aluminio, con una corriente media de 4.250 ampères y 60 volts, de lo cual resulta que la producción de un kilogramo de aluminio en aleación, ó sea 7,5 kilogramos de bronce, exigía 50 caballos-hora próximamente.

Este rendimiento, mayor que el alcanzado hasta entonces en Lockport, debe haber sido superado después á consecuencia de las enseñanzas de la práctica industrial, como parece demostrarlo la considerable rebaja de precios que la Compañía Cowles ha introducido en el aluminio y aleaciones que fabrica actualmente; pero nos faltan datos precisos sobre este particular.

Por lo demás, el primitivo sistema de Cowles para la extracción del aluminio puro, que había sido abandonado en la práctica sin duda por su pequeño rendimiento, ha vuelto á ser explotado en grande escala desde 1889 en América, introduciendo en él perfeccionamientos cuya prioridad no corresponde á M. Cowles. Tal es, por ejemplo, la introducción en el horno eléctrico de la criolita como fundente de la alúmina, detalle importante que había sido ya aconsejado por otros varios investigadores, principalmente por el francés M. Heroult, y recibido la sanción industrial en Francia y en Suiza, donde se explotan con éxito muy notable desde 1887 los procedimientos ideados por este inventor.

El método Heroult está también basado en la elevada temperatura que las corrientes eléctricas enérgicas pueden producir, consiguiendo de ese modo la fusión del mineral, que en ese estado se descompone con facilidad á consecuencia de dos acciones combinadas: la acción química del carbón y la acción electrolítica de la corriente.

El horno eléctrico empleado en Lauffen (Suiza) consiste en una retorta *A* (figs. 1 y 2) de carbón

conductor y de paredes muy gruesas, reforzada por una caja de hierro *a* colocada en el suelo, pero aislada eléctricamente de él. Consíguese una adherencia perfecta entre las paredes interiores de la caja de hierro y las exteriores de la retorta de carbón por medio de un betún de base de carbón. Varias bornas de cobre *a'a'*, fijas á una de las paredes de la caja, sirven para conectarla con el polo negativo de la dinamo. De este modo el horno ó crisol forma también parte del conductor negativo.

Fig. 1.

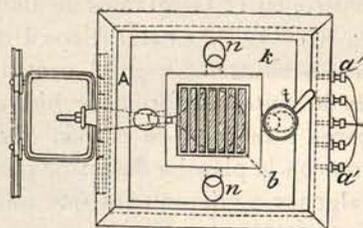
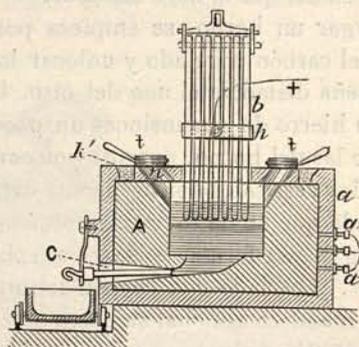


Fig. 2.

El electrodo positivo consiste en un haz de placas de carbón *b*, reunidas por el cuadro *h*, el cual comunica con el otro polo de la dinamo generadora de la corriente. Por su modo de suspensión, esas placas pueden penetrar más ó menos en la retorta, ó ser retiradas completamente de ella. La inmersión puede efectuarse á mano, ó automáticamente por una cabria accionada por una dinamo auxiliar reversible y dirigida por un amperómetro regulador.

Una placa de grafito *k*, en medio de la cual existe el hueco rectangular justamente preciso para dejar paso al haz de barras de carbón, tapa la retorta. En la misma cubierta hay cuatro grandes agujeros *nn*, por los cuales se introduce la carga en el horno, cerrándolos después con tapas planas y de reborde *tt*. Esos agujeros, que están practicados oblicuamente, corresponden con unas escotaduras que lleva el bor-

de interior de la retorta, y por ellos se escapan los gases producidos durante las operaciones. La ranura que queda entre la tapa y el borde del crisol se llena de polvo de carbón para evitar en lo posible la pérdida de calor.

Del fondo del horno parte un canal de evacuación *c*, cerrado por un tapón de carbón, sobre el cual actúa un resorte para sujetarlo en su puesto mientras sea necesario.

Para fabricar el bronce de aluminio se empieza por colocar en el fondo del crisol una capa de granos de cobre, y se hacen descender las planchas de carbón *b* hasta que repose sobre esa capa de cobre. Cerrado el circuito, la corriente atraviesa el cobre y le funde muy pronto. Échase entonces en el horno cierta cantidad de alúmina, y se levanta un poco el haz de carbón: la corriente pasa así á través del mineral, que también se funde, quedando en disposición de ser electrolizado por la corriente. Según el autor, la alúmina se descompone; el oxígeno se dirige al anodo, ó sea á las placas de carbón, y las quema, formándose óxido de carbono ó ácido carbónico, mientras que el aluminio metálico va al catodo formado por el crisol y por el cobre, aleándose con éste.

Añadiendo cobre y alúmina por intervalos, y haciendo variar la parte del haz de carbón que penetra en el crisol según la resistencia, lo cual ya dijimos que se podía efectuar automáticamente, ó también á mano con el amperómetro por guía, la operación continúa en esa forma hasta que sea necesario extraer del horno el bronce fabricado.

Para esto se levanta el haz de carbones y se abre el conducto de evacuación practicado en el fondo del crisol, por el cual cae el bronce fundido sobre un artesón con ruedas. Lleno éste, se suelta el tapón, y por efecto del resorte vuelve á cerrar el conducto de salida del metal.

Bajando el haz de carbón, y añadiendo carga, puede continuar en seguida la fabricación; y así se efectúa en Lauffen (cantón de Schafouse) durante meses enteros sin cesar, con objeto de aprovechar constantemente la fuerza motriz que la Sociedad metalúrgica suiza, explotadora del procedimiento Heroult, toma de una caída del Rhin próxima á la fábrica, y cuya fuerza se utiliza para mover las dinamos productoras de la corriente.

Concentrando toda la fabricación en un solo aparato, se ha llegado, por otra parte, á la utilización, en la más grande medida posible, de la energía necesaria para obtener la fusión del mineral, ó sea á reducir al minimum la pérdida de calor, al propio tiempo que se disminuye la mano de obra.

Además de la producción de los bronce de aluminio, el mismo método puede ser aplicado á la obtención de todas las aleaciones aluminicas, cuyos compuestos no se volatilicen al grado de fusión de la alúmina, como el ferro-aluminio y el latón de aluminio que la referida Sociedad fabrica también en grande escala.

Para obtener el aluminio puro ó casi puro, basta suprimir el cobre, que, según hemos dicho, se emplea para la fabricación del bronce. Se empieza por echar en el crisol una pequeña cantidad de criolita pulverizada, que se va aumentando á medida que se funde, y después se añade alúmina pura. Según M. Heroult, la alúmina tan sólo es descompuesta por el paso de la corriente, y la criolita no obra más que como fundente: por lo tanto, basta reemplazar la alúmina á medida que se va reduciendo. Realmente la criolita subsiste siempre en el crisol; pero en cuanto á que su papel sea el de fundente, las opiniones no están conformes. Créese por muchos, y M. Minet defiende esto con sólidos razonamientos é interesantes experiencias de que nos ocuparemos al tratar del sistema de obtención del aluminio por él ideado, que la criolita es la que se descompone por la acción electrolítica de la corriente, siendo regenerada por la alúmina que se va introduciendo en el baño en fusión.

Sea lo uno ó lo otro, es lo cierto que la criolita ha venido á ser el mineral indispensable en los métodos eléctricos para la extracción del aluminio puro, con la continuidad, la regularidad y la economía que exigen las operaciones industriales.

M. Killiani ha perfeccionado el procedimiento de Heroult, imprimiendo al electrodo positivo, ó sea á las barras de carbón, un movimiento continuo de vaivén y de rotación lenta. Así se consigue repartir mejor la acción de la corriente y operar con temperaturas muy bajas, sin que se forme una corteza sólida en la superficie que impida la continuidad de la operación. Con los electrodos fijos, en efecto, la región activa está más concentrada, y á no ser que se emplee una temperatura muy alta, siempre perjudicial á la conservación de los electrodos y á la economía de la operación, se corre el riesgo de que se solidifique la superficie.

Este perfeccionamiento ha sido adoptado por las mismas empresas explotadoras de los procedimientos Heroult en Troyes (Francia) y en Lauffen (Suiza), aplicándolo especialmente á la fabricación del aluminio puro, y obteniéndose, según parece, unos 20 granos de aluminio por caballo-hora.

Pero, al menos en Suiza, la Sociedad metalúrgica

de Lauffen ha explotado y sigue explotando con mayor amplitud los métodos de Heroult para la fabricación de las aleaciones. Con los 300 caballos de fuerza hidráulica de que disponía al fundarse esa Sociedad, la producción ascendía á 3.000 kilogramos de bronce al 10 por 100 de aluminio diarios (trabajando día y noche), ó sean 300 kilogramos de aluminio reducido cada veinticuatro horas, no aprovechándose casi nunca toda la fuerza disponible.

En 1889 la misma Sociedad amplió su fábrica con otro salto de agua de 1.500 caballos y con tres dinamos: dos de 600 caballos cada una, que se han dedicado al tratamiento eléctrico del mineral, y una de 300 caballos para excitar las dos mayores, alumbrar la fábrica y accionar diversos motores.

Las dinamos de la primera instalación son dos, y suministra cada una, en régimen normal, una corriente de 6.000 ampères y 20 volts. Las dos grandes dinamos de la instalación moderna producen anualmente corrientes de 14.000 ampères y 30 volts cada una.

M. P. SANTANO.

(Se continuará.)

## LA ANTROPOLOGÍA <sup>(1)</sup>.

(Continuación.)

### IV.

No solamente la general arquitectura del cuerpo del hombre y la especial de sus órganos indica que los procedimientos y plan de organización han sido los mismos que han presidido á la organización de los animales superiores, si que también confirma este naturalísimo parentesco el funcionamiento, la fisiología de esos mismos órganos y la de su conjunto.

Desde que la individualidad de uno y otros se inicia en la marcha germinativa del huevo, en cuya época no hay manera de distinguir al futuro hombre del futuro animal, siquiera deba éste pertenecer á las últimas especies de los vertebrados, hasta llegar á la senectud y á la muerte, las fases evolutivas son comunes á todos los seres pertenecientes á la clase zoológica, y durante la vida las funciones se cumplen en todas de análogo modo: se nutren por iguales procedimientos químicos; respiran por semejante mecanismo; circula la sangre á beneficio de los mis-

mos medios; elaboran, excretan y expelen parecidos productos; se mueven impulsados por iguales potencias, y sienten, piensan, quieren y reaccionan por semejantes estímulos y equivalentes motivos.

Sí: aun en la esfera de la vida de relación, que más que en la vida nutritiva es donde se puntualiza la diferenciación en todos los animales que tienen sistema nervioso y sentidos con que comunicarse directamente con sus semejantes, los procedimientos que para el logro de este fin se vale la naturaleza son en el fondo absolutamente iguales: una porción de este sistema ganglionar entiende exclusivamente de asegurar la vida nutritiva, y por ende la conservación del individuo, manteniendo enhiestos los instintos; otra le pone en correspondencia con los medios ambientes, originándole principalmente los estímulos de la perpetuación de la especie (sentidos), y una tercera parte, muy importante, se encarga de recoger, combinar y asociar las corrientes transmitidas por las dos anteriores, y, previa complicada elaboración, las transforma en actos dirigidos á la consecución de aquellos distintos fines.

De una vez para todas puede afirmarse que sólo en el grado de perfección, y no por especial naturaleza de su organismo, se distingue el hombre de los animales superiores, haciendo buena esta afirmación la de un entendido antropólogo, Topinard, que resume su concienzudo estudio sobre este tema, sentando que ciertamente «el hombre ocupa, por su inteligencia, el primer lugar en la escala de los seres, constituyendo el punto culminante como maravilla de organización: reina, pues, con justo título sobre todo cuanto tiene vida en su planeta; pero también es preciso reconocer que no presenta una diferencia radical con los seres más afines á él, con los monos antropoideos. Anatómicamente éstos tienen los mismos órganos, cuya estructura y disposición es casi la misma, desviándose sólo por algunos caracteres secundarios: los pies, las manos, la columna vertebral, el tórax, la pelvis, los órganos de los sentidos, todo está configurado de igual manera, siendo también idénticas la estructura del cerebro y sus circunvoluciones. Bajo el punto de vista fisiológico tenemos también las mismas funciones, que se ejercen de una manera única, y, por último, las enfermedades son semejantes. Todas las verdaderas diferencias se hallan en el volumen del cerebro, tres veces más desarrollado en el hombre, así como en sus propiedades, cuya ponderación y coordinación dan á este último el juicio, el raciocinio y la inteligencia, el más bello, si no el único, florón de su corona.»

Por tales razones deduce con buen acuerdo la An-

(1) Véanse los núms. 22 y 23.

tropología que, dentro del reino animal, el hombre constituye una familia, la primera en el orden de los primatos y el primero en la clase de los *mamíferos*; familia que se compone de especies fundamentales (razas), engendradas de un modo natural y progresivo y á expensas de otros tipos orgánicos preexistentes, por efecto de la correspondencia entre los organismos y los medios ambientes y la adaptación de aquéllos al influjo modificador de éstos, así como por la correlación de los órganos y sus funciones, las modificaciones transmitidas por la generación y originadas, aparte de la artificial, por la selección natural en la constante lucha de los seres por su existencia y por su concurrencia sexual.

## V.

Descendiendo de las esferas de la especulación abstracta á las aplicaciones concretas, la Antropología alcanza grandísima importancia en el terreno del Derecho penal.

Con el nombre, bien ó mal empleado, de *Antropología criminal*, en estos últimos años ha adquirido esta ciencia altísimos vuelos, aun cuando, como todas las ciencias en sus albores, la Antropología criminal sea hoy todavía un conjunto escasamente unificado de conocimientos, en el que, en vez de leyes inmutables informadas sobre hechos constantes, dominan las sistematizaciones originadas de preconceptos que suelen tener por única base la intuición.

Me apresuro, sin embargo, á añadir que, á pesar de lo expuesto, no es mi ánimo rechazar la Antropología criminal, ni me afilio resueltamente al grupo de sus adversarios: por el contrario, me bastará saber que hace veinte años apenas sí existían escasos trabajos sobre los caracteres de los criminales, faltos por entero de síntesis y de unidad, y me bastará también saber que la Antropología criminal, como ciencia, arranca materialmente de nuestros días (1876, *El Hombre delincuente*: Lombroso), para que me inclinara en su favor y despertara en mí toda suerte de entusiasmos y esperanzas de que en plazo breve formulará su programa definido en vista de la geométrica progresión con que se ha desarrollado, siendo sólo comparable la rapidez de su evolución á la que ha alcanzado la ciencia panspermista.

Mas en tanto que se consigue tal resultado, sigue siendo un problema el punto principal de su doctrina, ó sea la influencia de las condiciones orgánicas en la determinación de los delitos y las del ambiente externo, proponiéndose reemplazar á la vieja es-

cuela, todavía imperante, que niega todas estas influencias á título de causas próximas de los actos anti-sociales.

Según esto, entran primordialmente dos factores en la resolución del problema antropológico criminal, y secundariamente tres, porque á última hora se han dividido los devotos de la escuela positivista en antropólogos y sociólogos, según conceden los unos más importancia á las causas biológicas, y los otros á las sociales, en la determinación de los delitos.

El primero de los aludidos factores, formulado por los filósofos metafísicos, tiene objeto, sujeto y fin de estudio por demás sistematizados y absolutos.

En punto al sujeto, es considerado el delito como un ente jurídico abstracto, que subsiste por el querer libre del delincuente y con independencia de toda fatalidad inherente al organismo ó derivada del exterior; y el delincuente á su vez es considerado como de naturaleza semejante á la del hombre honrado, provisto, al igual que éste, de libérrima voluntad de hacer ó de dejar de hacer cuanto le plazca, sin causa antecedente, sin necesidad que le obligue y sin más razón suficiente que el ejercicio del llamado *libre albedrío*, por la cual razón le imputa entera responsabilidad moral de los actos ejecutados. El fin á que conducen estas inducciones de la filosofía metafísica, tiene dos aspectos: el uno, la enmienda del culpable por la acción modificadora de la pena; y el otro, la disminución de los delitos por el ejemplo del castigo, regulando los procedimientos penales á tenor de estos prejuicios y señalando á cada delito su pena correspondiente, de la misma manera como se apunta al lado de cada síntoma morboso su correlativo remedio en los formularios empíricos. Ambos fines tienen por objeto laudable disminuir las penas. ¡Lástima que resulte siempre ilusorio! Puede afirmarse que la doctrina metafísica en criminología ha hecho también su historia como todas las inducciones metafísicas en ciencias naturales: ni el delito es un algo independiente de las condiciones orgánicas del hombre, ni el delincuente un sér orgánicamente normal, ni éste ni el hombre honrado obran con entera libertad, ni es imputable la responsabilidad moral, ni existe el libre albedrío; en una palabra, no son dogmáticas ninguna de las proposiciones sostenidas por la escuela hasta ahora clásica, y todo el aparatoso monumento que había levantado se ha venido abajo al empuje de la filosofía positivista y de las conquistas de la biología y psicología experimentales.

Sobre la ancha base de estas últimas ciencias, ha

sentado sus reales la contemporánea Antropología criminal.

Lejos de considerar los delitos como abstracciones, admítelos como fenómenos de la naturaleza, que tienen sus causas, sus motivos, sus antecedentes, sus consecuentes y sus leyes en el mundo real y no en el ideal; fenómenos que están íntimamente unidos, con relación de causa y efecto, al agente productor, á quien estudia bajo los múltiples puntos de vista biológico, antropológico, fisiológico, psicológico, sociológico y mesológico; á quien niega la libertad de obrar sin limitaciones ni influencias de externas ó de internas fuerzas, y á quien no hace responsable moralmente, aun cuando sí *socialmente*, ó lo que es lo mismo, en cuanto es un elemento constitutivo de la sociedad y se aprovecha de sus beneficios. El fin á que aspira la Antropología criminal es la defensa y conservación de la sociedad, valiéndose para alcanzarlo de medios preventivos del delito, reparadores, eliminativos ó curativos, en consonancia respectiva con la naturaleza de las diversas clases de delinquentes, proponiéndose, por lo tanto, á título de utilitario objeto, más que disminuir las penas, conforme desea la escuela metafísica, *disminuir los delitos, elevar el nivel psico-moral del delincuente y destruir las causas de la criminalidad.*

Como se ve, á los ontologismos indemostrables de la vetusta metafísica, opone la moderna escuela las enseñanzas de las ciencias experimentales, aprendiendo de la Biología la mutua reciprocidad de acción de la materia orgánica y de las fuerzas que con ella se relacionan y la correspondencia de la vida con el medio cósmico, á la vez que las leyes de evolución, génesis, crecimiento, desarrollo morfológico y fisiológico y multiplicación de seres orgánicos; de la Psicología fisiológica aprende á hacer aplicación de las inducciones biológicas á la vida intelectual, moral y volitiva del hombre; de la Higiene, la investigación del influjo del medio ambiente sobre la física y psíquica humanas y su mutua adaptación; de la Fisiología, las leyes del funcionalismo normal y los tipos higios que deben servir de norma para el buen gobierno del individuo y de la especie; de la Patología, la determinación de las alteraciones de las leyes fisiológicas; de la Medicina en general, las condiciones estáticas y dinámicas, por las cuales vive y es lo que es el humano sér, y de la Sociología, en fin, la relación íntima entre el perfeccionamiento antropológico del individuo y la evolución progresiva de la colectividad cumplida en funciones de espacio y de tiempo.

Enfrenté de la anterior doctrina antropológica

criminal, fundada en el predominio de los factores orgánicos en la determinación de los delitos y en la anormalidad de la naturaleza del delincuente, más ó menos exteriorizada con caracteres ostensibles, se levanta otra más moderna que acentúa marcadamente la nota de los factores externos en la génesis de los actos anti-sociales, bien que incluye al delincuente en el grupo de los seres excepcionales por anormalidad fundamental de su naturaleza.

La escuela *sociológica criminal*, que es á la que nos referimos, entiende que la antropológica ha exagerado las inducciones científicas sobre que asienta, y, por lo tanto, no tienen estas todo el alcance que se pretende darles, en punto, sobre todo, á las relaciones entre la parte física y la moral del hombre, entre los órganos y sus funciones, entre el cerebro y la inteligencia y la moralidad; ni tampoco en concepto de causas del delito cree que son constantes, ni están sometidos á las leyes fijas, los caracteres anatómicos, funcionales y psíquicos que la escuela antropológica acepta como circunstancias indispensables. Sostiene ciertamente la existencia de estos factores; pero no les concede otro valor que el de *condiciones* del delito ó el de *causas predisponentes*, mas no el de *causas verdaderas, directas, determinantes*, las cuales no son otras, en su sentir, que las *causas sociales*, mayormente las muy principales del estado económico, el político, las crisis sociales, la guerra, el militarismo, el aumento de población, la emigración, el ocio y la vagancia, la prostitución, la educación é ilustración defectuosas, la escasa beneficencia, y asimismo el estado civil, la pobreza agrícola é industrial, la mala administración, la desordenada justicia y la poca seguridad pública.

Bajo el punto de vista práctico, ó mejor de la terapéutica contra el crimen, las dos apuntadas doctrinas tienen objetivo distinto, pues que en tanto la antropológica se propone mejorar la condición del delincuente, se esfuerza la sociológica en mejorar la condición de la sociedad.

Una y otra, en mi concepto, lejos de oponerse, se completan, y las diferencias que al parecer las separan, son debidas, á no dudar, al vicio de sistematización propio de toda ciencia en período evolutivo y antes de alcanzar el de verdadera constitución filosófica.

Los factores biológicos, en efecto, no excluyen á los sociológicos en la etiología del delito: cabe perfectamente que en ciertas ocasiones las predisposiciones del organismo al mal no tendrían consecuencias anti-sociales si no actuaran los factores externos (criminales latentes y ocasionales); pero no inva-

lida esto el frecuentísimo hecho de que dentro de las más opuestas condiciones del medio ambiente, ya sea social ó ya físico, ocurran delitos por el solo y exclusivo influjo de las causas orgánicas que en este caso actúan como determinantes y muy directas, quedando relegadas las sociales á la categoría de accesorias ó condicionales.

Y trasciende este modo de ver, que apoyan todas las ciencias experimentales citadas, á la terapéutica de la criminalidad, porque cumple mejor todas las indicaciones esta amplísima y ecléctica doctrina que cada una de las otras dos sistematizaciones.

De ella nos declaramos decididos partidarios, y, conforme á su criterio, consideramos el delito no como una entidad, sino como un fenómeno natural que tiene su *razón de ser* en las actividades del organismo humano, despertadas á causa de la lucha por la vida, y su *ocasión* en la sociedad; que origina el conflicto, desde la eternidad subsistente, entre las exigencias imperiosamente egoístas de la vida biológica y las altruístas de la vida social, y que evoluciona en progresivo sentido, se especializa y adquiere complejidad de estructura, al compás que la sociedad adelanta en cada una de las etapas sucesivas de su perfeccionamiento.

Y en cuanto se refiere al delincuente, ó por mejor decir, á los delincuentes, ya que no los apreciamos como una unidad indivisible y uniforme con caracteres exclusivos y deslindes marcados, sino más bien múltiples y graduales, huímos también de todos los exclusivismos, y en su lugar antepone los hechos aseverados por la observación imparcial, siquiera no respondan siempre á prejuicios de escuela.

DR. ARTURO GALCERÁN.

## LA IMAGEN FOTOGRÁFICA.

(Conclusión.)

Parecía lo natural que al escribir esta serie de artículos (ver los anteriores, págs. 75 y 184 del corriente año), hubiéramos empezado ocupándonos de la negativa ó formación de la imagen latente, continuando con la revelación de la misma para venir á finalizar con la producción de la positiva, meta ó resultado final á que todas las operaciones fotográficas se dirigen.

Esta inversión, en el orden de colocación de los artículos, la adoptamos por la siguiente razón: la

producción de la positiva desde los trabajos de M. Güntz, de que en nuestro primer artículo nos ocupamos, ha dejado de ser motivo de controversia para entrar de lleno en la categoría de los hechos comprobados; la revelación de la imagen latente, sin haber llegado á una conclusión completamente categórica, ha sido bastante esclarecida por recientes experimentos, de alguno de los cuales nos ocupamos en nuestro segundo artículo, y la formación de la imagen latente está aún en un terreno necesitado de demostración.

Por esto hemos invertido el orden de colocación, á fin de poder ir de lo perfectamente establecido á lo que aún necesita alguna comprobación.

La formación de la imagen latente no dió lugar nunca á tan empeñadas discusiones como la positiva, si bien esta última ha llegado antes á una conclusión categórica. Desde el principio se planteó bien la cuestión, formulándola así: ¿es la formación de la imagen latente debida á una acción física ó á una reacción química? Muy pronto fué desechada la segunda hipótesis por razones de indudable fuerza.

Una placa gelatino-bromuro sufre una exposición en la cámara oscura, suficiente á producir una negativa si es revelada; pero si no se hace esto, sino que, bajando la mitad de la corredera del chasis solamente, se deja sufrir á la otra mitad una segunda exposición sobre la primera, siendo así revelada, da en la primera mitad una negativa y en la segunda una positiva; si esta segunda exposición es excepcionalmente larga, pierde la facultad de ser revelada, *se solariza*; este experimento se hace de otra manera más concluyente: la placa gelatino-bromuro, expuesta directamente á la luz durante unos cuantos minutos y sumergida luego en el baño, así se la ponga al revelador que sea y se tenga el tiempo que se quiera, no se ennegrecerá. Luego no es una reacción química lo que la luz efectúa sobre la materia sensible: si así fuera, cuanta más luz la placa hubiera recibido y en contacto con mayor cantidad de revelador se pusiera, más se ennegrecería, pues esto es uno de los signos más característicos de las reacciones químicas.

Otro razonamiento de innegable fuerza es el aducido por Carey Lea (*Philadelphia photographer*), que tan concienzudamente estudió esta cuestión. Preparad, dice, una placa iodo-bromuro por el conocido procedimiento del colodión húmedo; dadle una exposición en la cámara oscura, y reveladla con cualquiera de los conocidos; lavadla cuidadosamente para hacer desaparecer todo resto de revelador, no quedando en la placa más que la plata redu-

cida que forma la imagen y la alógena en las partes no influenciadas; sometida (en el gabinete negro todo esto) á una solución muy diluída de pernitrate de mercurio, el cual en dos ó tres minutos hará desaparecer la imagen, dejando una capa completamente blanca, la que en análisis químico dará una naturaleza igual en la parte procedente de los blancos y negros; pero esta misma capa, toda ella blanca, que no acusa ninguna diferencia en el análisis, sometida á un tratamiento con un baño compuesto de ácido pirrogálico, nitrato de plata y ácido cítrico: la imagen reaparecerá regularmente. Pues si la capa sensible había conservado la facultad de poder reproducir por segunda vez la imagen, es indudable que el iodo-bromuro de plata habrá sufrido una modificación física bien distinta de la reducción.

Desechada la química, hubo necesidad de conceder más verosimilitud á la hipótesis dinámica.

Según la hipótesis dinámica, las ondas luminosas producen en la materia sensible una subversión de sus moléculas, ó sea un estado molecular nuevo, bajo el cual será fácilmente descomponible por los reveladores. La acción de la luz puede, pues, ser comparada á la que el calor produce sobre los cuerpos isomorfos: en esta hipótesis, la materia insolada cambia de estado, y después de la insolación no habrá más que la materia primitiva  $+Q$  calorías, y el número  $Q$  será el suficiente para producir el trabajo preliminar indispensable para que la reacción química tenga lugar.

Esta transformación parece ha de tener gran similitud con la tan conocida del azufre prismático, que se transforma espontáneamente en azufre octaédrico luego que sobre él ha actuado por algún tiempo la luz; el prismático es soluble en el benzol, nafta, esencia de trementina, etc.; y luego que sobre él, ó mejor aún sobre sus soluciones, ha actuado la luz y se ha transformado en octaédrico, deja de serlo.

Otro ejemplo más notable dió á conocer el Doctor Vogel (tratando de mecánica de la luz) sobre las transformaciones mecánicas que la luz verifica en algunos cuerpos. El bisulfuro de arsénico nativo (rejalgar), mineral de un rojo rubí, cristalizado en prismas romboidales oblicuos, compuesto de azufre y arsénico, cuando se expone al sol cristalizado durante varios meses, se resquebraja y pulveriza, siendo esto una acción puramente mecánica de la luz, pues si fuera una reacción química producida por el calor, el análisis químico la acusaría; lo que, según el Dr. Vogel asegura, no sucede, siendo posible también, según dicho señor, restablecerlo por fusión

á su primitivo estado, y esto varias veces consecutivas, sin alteración química alguna.

Hay otro experimento aún más concluyente para asegurar que la acción de la luz sobre la composición sensible es puramente mecánica. Según el Profesor Rossingnol (*Boletín de la Sociedad francesa de fotografía*, Octubre 1891), una película sensible que se ha impresionado, bien sea en la cámara obscura ó á la luz abierta aun hasta llegar á la solarización, si se coloca sobre una placa metálica y haciendo pasar por la película una débil corriente eléctrica, no sólo se destruye la impresión de la imagen, sino hasta la solarización, quedando en uno y otro caso apta para recibir otra imagen.

El resultado de estos experimentos se aviene perfectamente con la hipótesis que hace ya tiempo algunos autores (Lermatoff, Davan, Almeida y tantos otros) venían sosteniendo, á saber: que verificado este trabajo mecánico molecular por la luz en la masa de la película sensible, actúan luego estas mismas moléculas como pares de una inmensa y microscópica batería galvánica, mediante la cual la plata en el revelador es reducida.

Algunos experimentos se habían realizado en demanda de una confirmación palmaria de esta teoría; pero no habían hecho pasar ninguno de ellos la cuestión de una hipótesis más ó menos lógica.

En este estado de duda é incertidumbre la cuestión, vinieron á esclarecerla en gran parte los experimentos del Profesor Lippmann, á principios del año anterior, realizados en el Laboratorio de *Recherches Physiques* de la Sorbona, cuyos resultados exhibió ante la Academie des Sciences.

Pero antes de ocuparnos de estos experimentos, para que sean apreciados en todo su valor, haremos de hacer una ligera, ligerísima exposición de los principios de transmisión de la luz, si innecesarios dada la ilustración de nuestros lectores, indispensables á su apreciación.

Sabemos que la luz es un movimiento vibratorio que se propaga por ondulaciones, y que todo movimiento ondulatorio se transmite en un medio determinado con una rapidez constante que se llama viveza de propagación; esto es, el espacio recorrido por la onda durante la unidad de tiempo.

Cuando las ondas provienen de un movimiento vibratorio, es necesario encontrar la longitud del camino recorrido por la onda, no sólo durante la unidad de tiempo, sino durante el intervalo de una vibración: esta longitud se llama longitud de la onda.

Esta transmisión del movimiento vibratorio de molécula á molécula, se efectúa en el éter con una

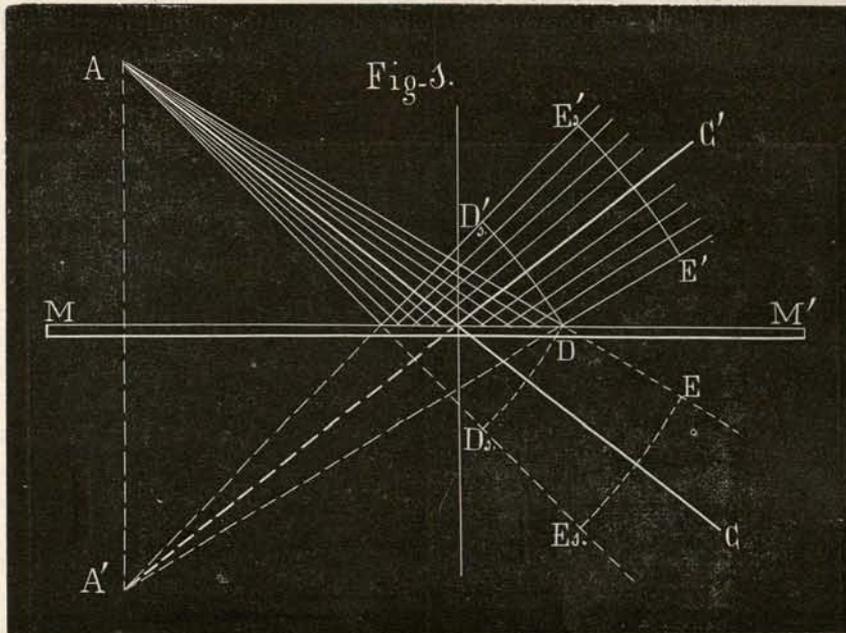
rapidez considerable: por experiencias, tanto físicas como astronómicas, que no han dado diferencias apreciables, se ha llegado á la conclusión de que la luz se propaga con una rapidez de trescientos mil kilómetros por segundo. Cada onda es una esfera que aumenta su radio en 300.000 kilómetros por segundo.

Pero como sabemos que la luz solar es compuesta por los colores simples, que tan fácilmente se aíslan por medio del clásico experimento del prisma, y como cada uno de estos colores se propaga en condiciones determinadas, damos á continuación dos ta-

blas que ayudarán á dar á conocer estas condiciones.

*Número de vibraciones correspondientes á los diversos colores.*

Rojo . . . . .	477	billones	por segundo.
Naranjado . . . . .	528	—	—
Amarillo . . . . .	529	—	—
Verde . . . . .	581	—	—
Azul . . . . .	648	—	—
Índigo . . . . .	686	—	—
Violeta . . . . .	728	—	—



*Longitud de la onda correspondiente á los diversos colores.*

Rojo . . . . .	620	diez milésimas	de milímetro.
Naranjado . . . . .	583	—	—
Amarillo . . . . .	551	—	—
Verde . . . . .	512	—	—
Azul . . . . .	475	—	—
Índigo . . . . .	449	—	—
Violeta . . . . .	423	—	—

Como se ve, las dos tablas se complementan, pues el color que tiene menos vibraciones, el rojo por ejemplo, son las suyas en cambio de mayor longitud; al revés el violeta, el de mayor número, son por el contrario las más cortas, dando esto por resultado que la emisión de una luz policroma (la solar por ejemplo), cuyos diversos componentes tienen medios de

propagación peculiares, lleguen todos simultáneamente al punto de destino produciendo la sensación de la luz blanca; conjunto, como sabemos, de todos los anteriores reunidos.

Ésta es la causa de la diferencia de impresionabilidad, digámoslo así, que presentan todas las preparaciones fotográficas, y que ha dado por resultado lo que se llama fotografía ortocromática, cuyo objeto es suplir ó corregir estas diferencias: la causa, repetimos, es ésta; pero la razón de esta causa es uno de tantos fenómenos que, como dijimos al principio de estos artículos, permanecen inexplicados.

Pero volvamos á nuestro objeto, de que en parte nos ha separado esta pequeña digresión.

Imaginemos una onda teniendo por origen el punto vibratorio A: si se propagara libremente el movimiento ondulatorio, al cabo de un cierto tiempo llegaría á la superficie de una esfera D.Ds; más tarde

lo sería sobre otra de mayor radio, como  $E E_s$ , continuando de esta manera; pero no sería lo mismo si al propagarse la onda encontrara un obstáculo fijo  $MM'$  (una superficie plana como la de un espejo): en este caso la onda cambiaría de dirección de propagación; se reflejaría al cabo de un cierto tiempo el movimiento, que primitivamente habría llegado á  $DD_s$ ; al ser reflejado llega á otra esfera  $DD'_s$ , simétrica á la primera con relación al plano del espejo; en una palabra, todo se realizaría como si el punto vibratorio, en lugar de estar en  $A$ , estuviera en el punto  $A'$ , situado al otro lado del plano  $MM'$ , á la misma distancia del punto  $A$ . De esta nueva onda realmente no existe más que la parte desviada por el espejo, llamada onda reflejada, mientras que la

primera se llama onda directa: la directa y la reflejada forman con el espejo ángulos iguales, pues sabemos que el ángulo de reflexión es igual al de incidencia. (Tener presente que la línea  $AC$  ó  $AC'$ , que en el dibujo aparece recta por la dificultad de ejecución, aunque fuera en escala muy ampliada, ha de ser ondulada, pero con longitudes de que da idea la tabla anterior.)

Si la onda directa ó incidente se hace llegar perpendicularmente á la superficie reflectora del espejo, entonces la onda reflejada seguirá inversamente el mismo camino: ¿qué sucede, pues? Si el movimiento de transmisión de la luz fuera rectilíneo, al encontrarse un punto cualquiera solicitado por dos fuerzas iguales, pero diametralmente contrarias, se anu-

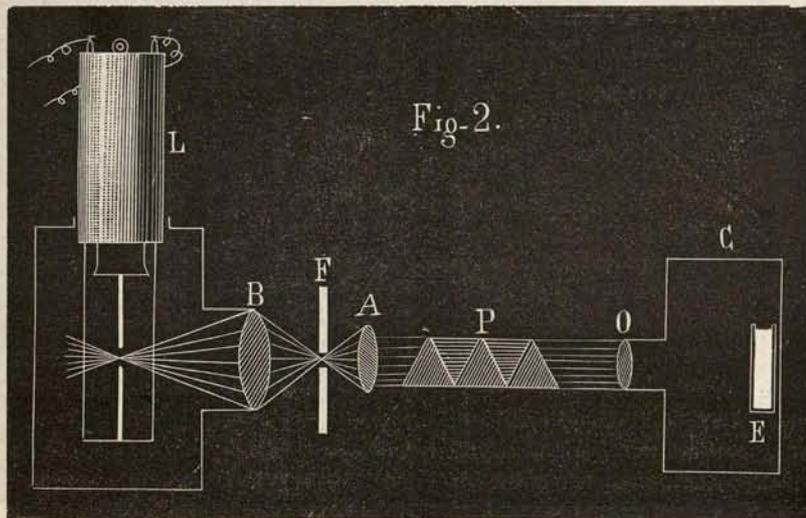


Fig-2.

larían, y, por lo tanto, se produciría obscuridad; pero como es ondulado, tanto en la directa como en la reflejada, se produce una serie de planos, unos (planos nodales) en que por la intersección de las ondas todo movimiento es extinguido, y otros (planos ventrales) en que el movimiento es reforzado. *La distancia entre dos planos nodales consecutivos ó entre dos planos ventrales consecutivos, es siempre igual á una semi-longitud de la onda.*

Estas nociones preliminares conocidas, ocupémosnos ya de los experimentos de M. Lippmann. Supóngase un espejo metálico, cuya superficie reflectora haya sido recubierta con una capa fotográfica sensible, pero que sea transparente, continua y sin grano (las empleadas en el procedimiento Taupenot, por ejemplo); hágase llegar, perpendicular á ella, un rayo de una luz coloreada cualquiera, cuya longitud

de la onda sea conocida: el rayo incidental atravesará la capa sensible, y reflejándose sobre el espejo volverá sobre su paso, produciéndose en el espesor de la capa sensible una serie de planos ventrales y nodales alternados y consecutivos, en que los ventrales impresionarán la plata y los nodales no, y después al fijado con el hiposulfito de sosa, que, disolviendo toda la plata no reducida, dejará solamente láminas de plata reducida correspondientes á los planos ventrales.

Tales son, en esencia, los experimentos felizmente realizados por M. Lippmann; experimentos que, si bien en el objeto á que estaban dirigidos (la fotografía en color) no han alcanzado todo el valor práctico que su autor se proponía, han sido, por el contrario, inapreciables por lo mucho que han contribuído á dar á conocer la naturaleza de la imagen

latente, y, sobre todo, por la confirmación completa, categórica, material, digámoslo así, de la teoría de las ondulaciones.

Describiremos, aunque sumariamente, la disposición de que se sirvió para la realización de estos experimentos. *L* es la lámpara eléctrica; *F* un diafragma sobre que la luz es concentrada (fig. 2) por el lente *H*; á continuación está el lente *A* que la transmite en rayos paralelos al prisma *P* de visión directa que descompone la luz y produce el espectro; *O* es el objetivo de la cámara fotográfica *C*, y, en fin, *E* es el chasis especial que contiene la placa. La disposición del chasis es bastante original. Sensibilizada una placa ordinaria por el procedimiento Taupenot, como ya hemos dicho, y con ella formada la pared interior de una pequeña capa rectangular cuyas paredes laterales están constituidas por un cuadrado de ebonita y cuyo fondo es otra placa de cristal, son las dos placas, la sensibilizada delante y la sin sensibilizar detrás, comprimidas contra el cuadrado de ebonita por medio de unas llaves de presión, y el hueco formado entre las dos se llena por medio de un embudo de cuello largo á fin de que no queden interpuestas burbujas de aire entre el mercurio; la placa sensibilizada ha de estar colocada con la preparación sensible para adentro, es decir, en contacto inmediato con el mercurio, el cual, dada la tersura de las preparaciones Taupenot, formará el espejo reflector, llegando, por lo tanto, los rayos incidentales á la preparación sensible á través del cristal de la placa.

No entramos en más detalles del procedimiento operatorio ni en consideraciones sobre la posibilidad ó imposibilidad de llegar á la fotografía en color de una manera práctica y corriente (que en el terreno teórico estos experimentos lo han resuelto en sentido afirmativo), porque esta serie de artículos, que en éste cerramos, alcanzan ya demasiada extensión: quizá algún día dediquemos algún tiempo á esta segunda cuestión.

En estos experimentos de M. Lippmann, cuyo objeto, como ya hemos dicho, fué la obtención de la fotografía en color, y en que efectivamente se obtuvieron placas con la impresión directa de los colores simples del espectro, y esto en condiciones de absoluta inalterabilidad, para la fotografía común y corriente no tuvieron otro interés que la confirmación material de unas cuantas teorías muy científicas sí, pero sin aplicación por el momento: en cuanto al mañana, ¿quién es capaz de predecir las aplicaciones á que podrán dar lugar?

Pero para quien se interesa, algo más que del he-

cho, de la causa, del por qué del hecho mismo, ¿no tiene esto interés inapreciable? ¿Quién puede poner ya en tela de juicio que la acción de la luz sobre la placa sensible es un fenómeno puramente mecánico, molecular, que pone á ésta en disposición de sufrir el revelado, operación puramente electro-química, ó si se quiere mejor, galvánica? ¿Qué falta ya para la demostración de esta teoría? Poder sorprender en la sección de la preparación sensible la colocación, la formación, digámoslo así, de las moléculas de plata reducida, luego que ha sufrido su revelación. ¿Será esto algún día posible? Porque si en el caso de los experimentos realizados por M. Lippmann las moléculas de plata reducida adoptan en su colocación la forma de planos paralelos, cuya equidistancia es (según el color de que se trate) la semi-longitud de una onda luminosa, que puede tener de 423 á 620 diezmilésimas de milímetro de longitud, en el caso de que no se refleje el rayo luminoso, y, por lo tanto, no haya intersección de las ondas, ¿qué colocación adoptarán las moléculas de la preparación sensible para formar esos infinitamente pequeños pares que han de formar la inmensa batería galvánica en la preparación sensible?

Antes de finalizar estos artículos, emitiremos nuestra creencia sobre las reacciones químicas que nos parece han de tener lugar en el baño al revelar la imagen latente.

En el revelado por el oxalato ferroso, se puede admitir que se producen las reacciones siguientes: el oxalato ferroso se oxida, pasa al estado de oxalato férrico y óxido férrico; el hidrógeno del agua, puesto en libertad, acude sobre el bromuro de plata modificado, que reduce, dando plata metálica y ácido bromo-hídrico; este ácido bromo-hídrico opera sobre el óxido férrico puesto en libertad, y da bromuro férrico y agua. La plata reducida dibuja las partes claras de la imagen, y queda una solución de oxalato férrico y bromuro férrico. Por esto el bromuro férrico, que opera como cloruro férrico sobre el bromuro de plata influído por la luz, debe estar contenido en el baño revelador procedente de operaciones anteriores, con lo cual se obtendrán imágenes más puras, como lo comprueba la práctica.

M. BARCO,

De la Escuela central de Artes y Oficios.

## NOTAS INDUSTRIALES.

### RAILS MANNESMANN HUECOS.

Al estudiar en nuestros números del año pasado la fabricación de tubos sin soldadura por el procedimiento Mannesmann, ya pusimos de relieve la facilidad con la cual se obtenía toda clase de piezas huecas de las que la industria emplea. Entre éstas se halla el rail de sección homogénea, destinado á sustituir con ventaja al rail pesado, macizo, que las cargas siempre crecientes de las enormes locomotoras modernas exigen. La fabricación de dichos rails huecos acaba de entrar en la práctica merced á la aplicación del nuevo procedimiento. Esta ventaja se logra llenando los huecos de los rails de arena ó de un polvo silicioso cualquiera antes de que la pieza reciba entre los cilindros laminadores las últimas pasadas. Como éstas comprimen el rail enérgicamente, la arena funde al contacto íntimo del metal, que se calienta al blanco, y así resulta el rail lleno por completo de un bloque sólido de sílice fundido. Los rails que se obtienen por este procedimiento ofrecen una resistencia muy superior á la de los carriles de igual peso de metal.

### UNA APLICACIÓN EN METALURGIA DEL GAS DE HULLA.

La ha dado á conocer la revista neoyorkina *Engineering and Mining*.

Cuando después de haber elevado á la temperatura del rojo vivo las piezas de hierro ó acero, se las somete á una recalda y se dejan enfriar lentamente. Si esta segunda parte de la operación se efectúa al aire libre, se produce en mayor ó menor grado la oxidación de la superficie metálica; y aun cuando esta capa de óxido no ocasione daño alguno, es conveniente evitar su formación. Desde luego se conseguiría desterrarla siempre que el enfriamiento del metal se produjera en una atmósfera inerte ó privada de oxígeno. Dese, pues, al metal la calda en una retorta, cuyo interior esté en comunicación con una tubería ó recipiente de gas de alumbrado, de manera que la presión de éste no sufra alteración sensible, y déjese después al cuerpo pasar á la temperatura ambiente sin alterar el medio en que se le ha colocado. Hace dos años que practica este procedimiento una Compañía de Connecticut con excelente resultado. El medio de que se vale es introducir el hierro en retortas constituídas por tubos de hierro de dimensiones adecuadas á las piezas de fundición: dichos tubos están llenos de gas del alumbrado.

### EL SULFURO DE ZINC, NUEVO CUERPO INCANDESCENTE.

El químico M. Henry ha logrado preparar por procedimientos industriales este nuevo cuerpo, que en el esta-

do fosforescente los químicos tan sólo lo obtenían en condiciones especiales. Es indudable que no tardará este producto en ser objeto de diferentes aplicaciones industriales.

El sulfuro de zinc no es atacable por el agua ni por el aire; es insoluble en el amoniaco y en los ácidos débiles, por cuyos caracteres se diferencia desde luego de los sulfuros de calcio, únicos empleados hasta aquí, los cuales han tenido escasa aplicación porque el agua y el aire los altera.

El sulfuro de zinc fosforescente produce una luz de un verde claro, cuyo fulgor en la obscuridad de la noche ó en la penumbra del crepúsculo es muy fantástico. Los gastos de fabricación, según aseveraciones del autor, no serán muy elevados.

## BIBLIOGRAFÍA.

45 PLANS DE POSE POUR TELEPHONES MAGNETIQUES, MICROPHONES, par *G. Benard*.—J. Michelet, éditeur: París.

Este folleto consiste en 45 figuras esquemáticas, correspondientes á otras tantas disposiciones de montaje de teléfonos y micrófonos. Es, pues, un arsenal práctico de positiva utilidad para los montadores telefonistas y para aficionados.

NOTICIA DEL PLAN DE CLASIFICACIÓN y sistema escogido para la redacción de los catálogos en la Biblioteca de la Academia de Ingenieros del Ejército, por *D. Eusebio Torner de la Fuente* y *D. Osmundo de la Riva y Blanco*, Capitanes de ingenieros.

Estos dos brillantes Profesores de la Academia de Guadalajara acaban de dar elocuente testimonio de su laboriosidad y aplicación concienzudas, publicando en un folleto nutrido de un centenar de páginas el plan de organización que han adoptado para clasificar la importante Biblioteca cuya dirección les está confiada. Á los bibliófilos la tarea no les parecerá baladí; mas cuando se recorren las densas páginas del folleto y se considera la crítica sesuda que de los principios de Bibliofilia hacen sus dos ilustrados autores, es cuando se juzga de la labor prolija que han realizado y del caudal de erudición y de ciencia que en su desempeño han invertido. La obra de los Sres. Torner y de la Riva la consultarán con provecho cuantos por deberes profesionales ó por especial y posible vocación consagran á la Bibliofilia una atención más racional y científica que la que es propia del mero *bibliomano*.

FABRICACIÓN DE CABLES, ALAMBRES Y CAUCHUC.—Catálogo núm. 22.—Sres. *Levi y Kocherthaler*: Madrid.

No conocemos en español catálogo alguno tan completo de esas materias, cuyo uso las modernas necesidades generalizan más y más cada día. Contiene ese catálogo indicaciones comerciales y algunas técnicas, las suficientes para guiar en sus apreciaciones y presupuestos á los aficionados y á los montadores electricistas.

## NOTICIAS.

### RED FLOTANTE PARA CALMAR LAS OLAS.

Nuestro colega francés *Le Génie Civil* se ocupa con complacencia de un invento que pende del examen de la Comisión técnica de la Sociedad de Salvamento, cuyo autor es el barón d'Alessandro.

Consiste el invento en cubrir la superficie del mar con una delgada red que, mediante una preparación especial, resulta insumergible, sin que, por otra parte, emerge de una manera sensible de la superficie del mar, por cuya circunstancia se sustrae á la acción del viento. Ejerce, pues, las funciones de una capa de aceite, ya que como ésta disminuye los efectos peligrosos de una mar gruesa, suprimiendo las rompientes.

Una observación que han podido hacer muchos marinos, permite creer en la eficacia del procedimiento. Tal es la de que las algas flotantes llamadas *filum*, que se encuentran en algunos puntos del mar del Norte, producen la calma en torno suyo. Pues bien: la red que propone el barón d'Alessandro viene á ser imitación de esas algas, y tiende á reemplazar la redada (*filage*) de aceite.

Se han hecho ya en el cabo Quiberón, fuera del quebranta-olas, algunos experimentos con una red de 1.000 metros cuadrados de superficie. Esta red, cuya malla tenía unos 3 centímetros, está hecha de un hilo bañado en una composición especial que le hace imputrescible á la vez que flotante sin posible submersión.

El Ministro de Marina francés se dispone á designar una Comisión para el estudio del invento.

### LOS PROYECTORES DE Á BORDO.

Hasta aquí parece que no había surgido la menor duda acerca de la eficacia de los proyectores eléctricos instalados en los buques de guerra para precaver á éstos de los ataques de los torpederos. Una observación más atenta ha evidenciado, empero, que para que esos ins-

trumentos den una seguridad absoluta á la tripulación que en ellos fía, es menester que la revolución del foco sea muy lenta, con objeto de que el reconocimiento del horizonte pueda efectuarse fructuosamente.

En realidad, no es cosa fácil descubrir en el mar buques de poco calado que avanzan rapidísimamente protegidos por la obscuridad y por la misma ondulación del mar. Cinco minutos bastan á tales buques para recorrer tres kilómetros: así que, tratándose de una celeridad tan extraordinaria, antes que el foco eléctrico haya podido describir en sus exploraciones una revolución, ya el torpedero ha podido aproximarse sigilosamente al acorazado y lanzarle el proyectil terrible que ha de abatir su orgullosa mole. El almirantazgo americano ha tenido en cuenta esta circunstancia al proyectar el nuevo acorazado *New-York*, porque ese buque, en lugar de tener un foco dispuesto para girar, poseerá un haz de focos fijos, cada uno de los cuales explorará una parte del par y entre todos el horizonte completo alrededor del buque, con lo cual dicho está que no habrá posibilidad para el cauteloso enemigo de poder fiar á las tinieblas el éxito de su ataque. El buque *New-York* llevará piezas perfeccionadas para que la rapidez de la descarga corresponda á la prontitud de la agresión.

### ANTIPIRINA CONTRA LA DIFTERIA.

El Dr. Wurtz se ocupa, en una nota sometida á la Academia, del empleo de la antipirina para combatir los estragos diftéricos. Es sabido que el veneno diftérico le produce el bacilo que ha estudiado Loeffler. El Doctor Vianna ha probado que la antipirina, en dosis de dos gramos y medio, impide el desarrollo de dicho bacilo en todos los cultivos, de tal modo que si se disuelve en un tubo de cultivo de Loeffler la antipirina á la dosis referida, se paraliza á las cuarenta y ocho horas el pleno desarrollo de la colonia bacilaria. De igual facultad goza la antipirina respecto de la infección diftérica: de ahí que si estos resultados experimentales se aplican á la terapéutica clínica, se consigue la ventaja de destruir la fuerza del bacilo á la par que se neutraliza la intensidad de la infección. Conviene recordar además que la antipirina puede darse al enfermo por ingestión, por inyección subcutánea á dosis alta, y también por inhalación.

Habiéndose designado á la ciudad de Chicago, y con ocasión de celebrarse en esta ciudad una Exposición universal, para la reunión del séptimo Congreso internacional farmacéutico, por conducto del *American Pharmaceutical Association*, el Comité organizador dirige una invitación á todas las corporaciones, institutos y particulares que se propongan asistir á sus sesiones, que se sirvan manifestar su adhesión y propongan los temas de importancia general que juzguen conveniente sugerir á las discusiones del Congreso. Las comunicaciones han de dirigirse al Secretario, A. *Finlay, Pharmacist*

in New Orleans, President of the American Pharm. Assoc.

#### UN NUEVO PAN DE MUNICIÓN.

Se ha sometido al examen de la Intendencia militar francesa un nuevo pan, que su autor, M. Mouline, llama *pan de munición glutinado*. Diversas consideraciones parece han conducido á la preparación de este nuevo alimento para el soldado en campaña.

La alimentación de éste en operaciones de guerra ha de diferenciarse de la ordinaria, por ser conveniente aumentar la proporción de los elementos respiratorios, siempre que los militares hayan de soportar fatigas extraordinarias. Las marchas precipitadas activan la respiración, y con esto penetra en el organismo una cantidad mayor de oxígeno que determina la combustión de mayor cantidad también de alcohol y azúcar. De ahí que sea muy conveniente procurar un alimento que satisfaga á la combustión pulmonar, procurando el calor que requiere todo cuerpo sometido á una fatiga anormal.

El azúcar se transporta más fácilmente que un líquido alcohólico; y teniendo esto en cuenta, el autor propone su empleo en tiempo de guerra para conservar la fuerza y la salud del soldado.

Para preparar el pan, mezcla la harina tostada á 160° con 15 á 25 por 100 de azúcar morena, y á esta mezcla añade del 5 al 15 por 100 de gluten extraído de los cereales en las fábricas de almidón, amasando bien el todo. Esta masa la somete á una máquina de hacer fideos, de donde sale bien comprimida y en forma prolongada, que reduce á fracciones para hacer la galleta. Ésta se seca en estufa.

Con esto se logra un alimento de muy fácil conservación, y que, en razón del azúcar que contiene, no provoca la sed tanto como la galleta común. Tiene además la ventaja de empaparse mejor en el caldo ó café, siendo, por último, más grato al paladar. Bien que el coste de este pan resulta superior, sus cualidades alimenticias y fácil conservación compensan tal desventaja.

La Asociación de los *Asilos de noche* de París ha publicado la estadística relativa al año pasado. Dicha Asociación posee cuatro asilos, en los cuales recibieron hospitalidad nocturna 100.000 personas, representando 237.000 hospitalidades. En aquel número figuran 2.825 mujeres y 792 niños. Los extranjeros aparecen en número de 9.000. En alimentación para tantos desgraciados admitidos á pasar la noche, se gastaron 28.000 francos solamente, y se distribuyeron 28.000 trajes. Entre los recogidos, ocupan el primer lugar los trabajadores de la tierra; siguen á éstos los obreros de la alimentación; luego los de metales, y, por último, los de la construcción. Individuos pertenecientes á artes liberales hubo

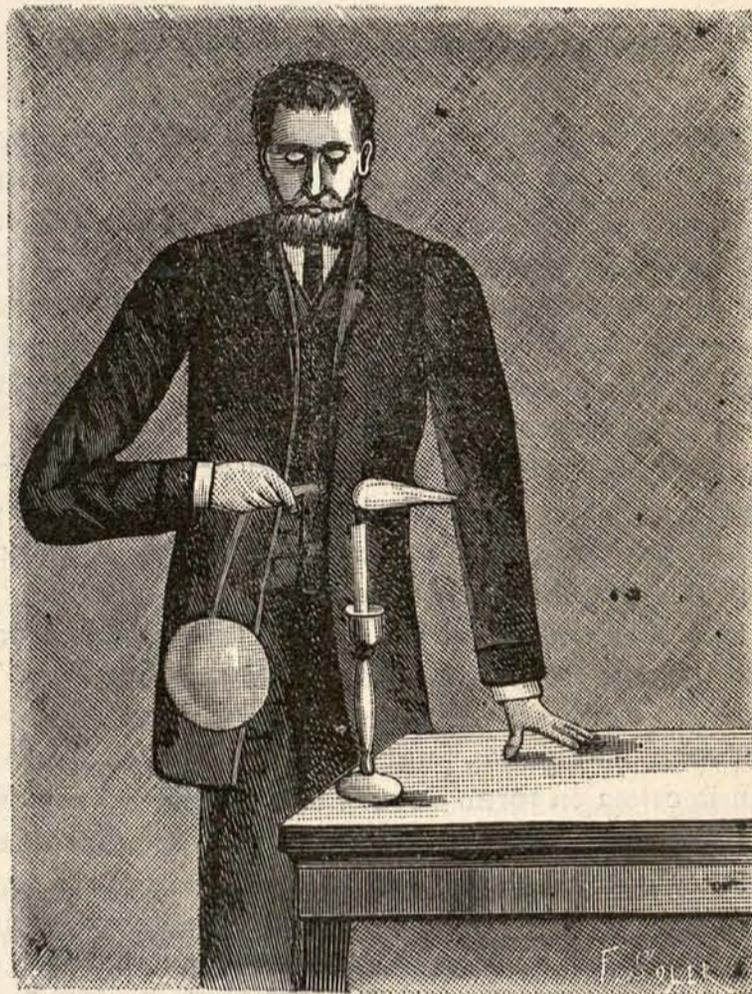
los siguientes: 136 profesores, 26 periodistas, 213 curiales, 47 hombres de letras y 24 arquitectos.

## RECREACIÓN CIENTÍFICA.

### LA COHESIÓN DE LOS LÍQUIDOS.

Suele creerse que la cohesión de los líquidos es una fuerza despreciable ó poco menos.

Lejos de eso, esta fuerza produce algunas veces en los líquidos efectos muy notables, como se prueba con varios experimentos. He aquí uno original muy sencillo y demostrativo, que nos comunica nuestro ilustrado colaborador D. Tomás Escriche.



La cohesión de los líquidos.

Hágase una pompa de jabón con un tubo de goma, y diríjase en seguida sobre la base de una llama el extremo libre del tubo. Al encontrarse la pompa por la cohesión del líquido, expulsará el aire por el tubo y pronto se verá apagarse la llama.

Es más cómodo el experimento con un tubo rígido, tal como un pedacito de tubo de caucho, encorvado y endurecido.

MADRID

IMPRENTA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO  
Don Evaristo, 8