

# NATURALEZA

# CIENCIA É INDUSTRIA

DIRECTOR: D. JOSE CASAS BARBOSA

REDACTOR JEFE: D. RICARDO BECERRO DE BENGOA

3.ª ÉPOCA—AÑO XXVIII

30 DE DICIEMBRE DE 1892

Núm. 48.—TOMO III

SUMARIO: *Crónica científica*, por R. Becerro de Bengoa.—Resumen de la «Introducción á la fisiología» del Dr. Camilo Calleja. *Teoría de la constitución y funciones del Cosmos, unificando y rectificando la ciencia de la naturaleza.*—El Dr. Ferrán y el laboratorio microbiológico de Barcelona (ilustrado), por el Dr. A. Galcerán.—*Conservación de las calderas multitubulares.*—*Observaciones meteorológicas á grandes altitudes.*—*Necrología: Werner von Siemens.*—*Notas varias: La intoxicación saturnina.*—*Experimentos con el pan y la galleta.*—*¿Cobre ó aluminio?*—*Empleo del agua del mar (ilustrado).*—*Lo que vale un hombre.*—*Un yacimiento de alumbre.*—*El aguijón de la abeja.*—*Los ojos azules.*—*La vid mejicana.*—*Empleo del agua caliente.*—*Un timo hípico.*—*Conferencias de electrotecnia.*—*Recreación científica: El collar de avellanas (ilustrado).*—*Elementos de Electrodinámica*, por Francisco de P. Rojas.

## CRÓNICA CIENTIFICA.

Temperaturas de 3.000 grados: experiencias de M. Moissan.—Luces en los faros de 2.500.000 lámparas-carcel de intensidad.—El fotómetro-fotóptómetro para medir la luz de los astros.—Un nuevo libro interesante: *El Arte industrial en España*, por D. Pablo de Alzola.

Expuesto quedó en una de las anteriores crónicas el resultado de las diversas experiencias que el eminente físico Raoul Pictet ha obtenido al estudiar en sus acciones químicas y físicas los cuerpos á temperaturas inferiores á 120 y 140 grados bajo cero. Hoy, al contrario, los nuevos trabajos experimentales nos hacen saber qué resultados se obtienen cuando las temperaturas se elevan á 2.500 y á 3.000 grados. La ciencia no había dispuesto jamás de temperaturas tan extremas ni para las más bajas, hasta que Cailletet y Pictet emplearon hace pocos años sus aparatos de rápido y profundo enfriamiento, ni para las enormemente altas, hasta que, tras de los sopletes de Deville y de Debray, ha venido á sustituirlos el empleo de las corrientes en los llamados «hornos eléctricos.» En efecto, M. Moissan utiliza el calor del arco voltaico, que salta y brilla entre los extremos de las barras de carbón dentro de un espacio formado por ladrillos refractarios, para producir temperaturas que llegan á los 3.000 grados. Dedúcese

que realmente es ésta la temperatura obtenida, según los resultados de los diversos métodos de apreciación que emplea para ello M. Violle. Pues bien: á los 2.500 grados logra M. Moissan fundir la cal, la estronciana y la magnesia, cuyos cuerpos cristalizan inmediatamente. Cuando se llega á los 3.000 grados, la materia misma de que está constituido el interior del horno, la cal viva, se funde y corre líquida como si fuera agua, los ladrillos se funden y sueldan unos con otros y el horno, al fin, queda destruido. Al cabo de algunos minutos, con una corriente de 50 ampères y 60 volts (máquina de 50 caballos), las paredes exteriores del horno se ponen incandescentes cual si fueran de hierro. Con este medio de fusión tan intenso ha obtenido el sabio químico 150 gramos de uranio, de cuyo metal sólo se habían conseguido aislar ó producir ligerísimos cristales. Hay que repetir hoy lo que decíamos al tratar de las experiencias de M. Pictet á bajas temperaturas: la ciencia dispone de un nuevo medio muy poderoso para ensanchar el campo de sus investigaciones, y así como á 100 grados y 140 bajo cero podrán estudiarse nuevos y sorprendentes hechos relativos á las combinaciones químicas, á 2.500 y 3.000 grados sobre cero podrán descubrirse grandes propiedades físicas, hasta hoy ignoradas, relativas á la fusión y cristalización de las substancias más refractarias, á la constitución de los gases y á los secretos hasta hoy ignorados de las formaciones geológicas y de la

química de los mundos en ignición. Temperaturas y ráfagas de luz como las que se emiten de los grandes arcos voltáicos del «horno eléctrico,» no pueden resistirse impunemente por los encargados de hacer estas experiencias y de utilizarlas en los establecimientos industriales, por lo cual se toman toda clase de precauciones, que no constituyen por cierto la parte menos interesante de tales trabajos.

Si la física avanza tanto en la conquista de nuevos medios de acción en el terreno de las investigaciones caloríficas, gracias á la electricidad, no avanza menos en el de las de la luz, empleando también la misma energía natural. Prueba de ello es el enorme poder luminoso que ha conseguido dar á los focos de los faros. Antes, los alumbrados por aceite, tenían una intensidad máxima de 5.000 á 6.000 lámparas Carcel. Los primeros de luz eléctrica no pasaban de 6.000 á 8.000. En 1881 se instaló en Planier, Marsella, una luz de 127.000 lámparas Carcel de intensidad, y después se llegó en los faros de Ouessant, Barfleur y Belle Isle á la de 900.000. Hoy en el faro de la Héve se ha instalado un solo faro en vez de los dos que hasta ahora existían, dándole una intensidad luminosa de 2.500.000 lámparas Carcel, cifra asombrosa á la que hace muy poco tiempo nadie hubiera soñado que podría llegarse. No se ha reformado para ello el aparato, aumentando, como lo hacen en Inglaterra, el diámetro de los cristales y el de los carbones del arco eléctrico hasta 5 y 6 centímetros. El procedimiento que en la Héve ha planteado el ingeniero M. Bourdelles es muy sencillo. No lleva el aparato más que cuatro cristales de 60 centímetros de diámetro y los carbones de la lámpara eléctrica no tienen más que 2 centímetros. Todo el sistema está equilibrado por un flotador que, sin aumentar el gasto de fuerza mecánica, produce una velocidad de rotación extraordinaria. La potencia de la luz concentrada en tan corto número de cristales (y no en 8, 10 y 16 como en los de los antiguos aparatos) es mucho más considerable que la que hasta aquí podía obtenerse. Alcanza su luz á 55 millas, mucho mayor espacio que el que la convexidad de la tierra permite utilizar. El mayor alcance de nuestros faros españoles es éste: Cabo Sacratif (Granada), 24 millas; el de Machichaco, 23; el de la Estaca Vares, 23; el de Chipiona, 23; el de Palos, 23; el de San Sebastián (Gerona), 23; el de Punta Cumplida (Canarias), 25; el de Punta Anaga (Canarias), 35, y el de Ceuta, 23.

Ante tanta luz artificial de que dispone el hombre,

y que ofusca y ciega la vista, también la escasa luz de los astros que por la noche brillan en el firmamento, es objeto de sus estudios. ¿Qué intensidad tienen los resplandores emitidos por la luna y por las estrellas? Parece que M. Charles Henry, profesor de la Escuela de Hautes-Études, en París, ha podido medirla comparativamente por medio de un aparato denominado fotómetro-fotoptómetro, en el que utiliza como foco de comparación la fosforescencia del sulfuro de zinc bien puro. Esta substancia no se altera, y su fosforescencia, excitada fuertemente por la combustión del magnesio, permanece casi siempre invariable al principio, y cuando se atenúa sigue en su decrecimiento una ley perfectamente determinada por M. Henry. Producida, pues, la fosforescencia, se mira el foco luminoso lejano, cuya intensidad se va á estudiar, observándolo al través de varias pantallas convenientemente dispuestas. Cuando en la pantalla última la intensidad llega á ser igual que la del sulfuro de zinc, se ve el tiempo que ha transcurrido desde que empezó la observación. Ahora bien: la intensidad de la fosforescencia producida en este espacio de tiempo, es igual á la del brillo del foco luminoso que se observa. Las intensidades comparadas se refieren á *bujías-metros*; esto es, á la luz emitida por una bujía colocada á un metro de distancia. Las intensidades deducidas de varias observaciones han sido éstas:

	Bujías-metros.
Luna llena.....	0,272.122
Otra experiencia.....	0,235.504
Tres cuartos de luna.....	0,222.580
Otra experiencia.....	0,013.139
Luz difusa de las estrellas....	0,000.5704254

Claro es que esto no está muy claro con tantos decimales con los errores inherentes á la misma observación personal, y, sobre todo, con el fundamento que se admite como punto de partida, y que es difícilísimo probar que sea exacto de que existe identidad de intensidad luminosa entre la luz del foco-tipo y la del astro que se observa. Pero los propósitos son excelentes y los ensayos muy dignos de alabanza, y pueden servir de base para ulteriores experiencias más exactas y admisibles. Como apunte curioso en este orden de investigaciones, debe registrarse el de que las estrellas errantes presentan una intensidad luminosa igual á la de una bujía colocada á 41 metros de distancia.

Los hombres científicos de hoy no se dedican á las tareas de la ciencia pura con el amor del anaco-

reta á la contemplación, sin fijarse para nada en el mundo que les rodea, en el medio en que habitan, ni en el traje que visten. Cuanto trabajan los ingenios estudiosos tiende, si no *ad majorem gloriam Dei* inmediatamente, á la mayor utilidad y comodidad de los hombres, y al mayor y mejor culto del arte y de la belleza. Uno de los más ilustres ingenieros españoles, el Sr. D. Pablo de Alzola y Minondo, autor y director del ferrocarril minero de Luchana á la Orconera y de obras muy notables como ingeniero; autor de un estudio sobre la teoría del cálculo de las vigas rectas como matemático; de numerosas Memorias sobre puertos, vías y puentes como escritor científico; de trabajos prácticos de grande alcance en los puestos de Alcalde de Bilbao y Presidente de la Diputación de Vizcaya que como hombre de administración ha ocupado; docto conferencista y trabajador infatigable, acaba de escribir y publicar un hermoso libro, tan ameno y profundo en su doctrina, como acertado y claro en su exposición, y patriótico y digno en sus tendencias. Denomínase la obra *El Arte industrial en España*, y sólo por este concepto, así sobriamente expresado, podrá formarse idea el lector de la importancia y utilidad del trabajo. En sus 550 páginas, con exquisito gusto impresas en la Casa de Misericordia de Bilbao, modelo de establecimientos y de enseñanzas de este género, desarrolla el autor un plan completo, un cuadro lleno de simpática atracción, de asunto tan grato y útil como el de nuestro arte industrial, acerca de cuyo conocimiento tan poquísimos hay escrito entre nosotros, como me lo recordaba hace pocos días el insigne Menéndez y Pelayo al hablar con elogio de la obra del Sr. Alzola. ¿De qué temas principales se trata en ella? Pues júzguese por esta breve indicación. En las consideraciones que sirven como de preliminar, se demuestra la importancia de los estudios estéticos; se pinta la poesía del hogar; se recuerda lo que fué el arte en los primitivos tiempos, y se indica en qué consiste el ornato en las habitaciones; cómo han progresado las aficiones artísticas; á qué luchas ha dado lugar la competencia internacional, y cuánta necesidad tenemos de vigorizar el renacimiento del antiguo arte español en nuestra patria. Muy bien estudiada está después, y con la concisión debida, la historia del progreso artístico en Grecia, en Roma, entre los árabes, en el arte ojival, en el del Renacimiento y en las posteriores épocas. En la segunda parte ocúpase del ornato de las casas y de las poblaciones, dando las reglas para la decoración interior de los edificios, describiendo los materiales y adornos de la decoración fija, el mobiliario moderno y los salones; y en

cuanto á los pueblos, los sistemas de urbanización, el trazado, las reformas interiores, los ensanches, los edificios públicos y las ordenanzas municipales. La enseñanza técnica y artística ocupa luego gran extensión en el libro, y es de lo más acabado, útil y digno de leerse que en esta cuestión se ha dado á luz en España. El estudio del dibujo en las enseñanzas de diversos órdenes en todos los países cultos; la descripción de los principales Museos de arte industrial; los establecimientos de enseñanza técnica y artística en el extranjero y en España; la enseñanza oficial; las Escuelas libres de Bellas Artes, y las reformas que nuestra enseñanza requiere, todo esto se encuentra tratado con magistral acierto en la obra. Complétanla una descripción de las industrias artísticas en España; una nota de las Exposiciones celebradas; de la información arancelaria; del estado de la cerámica, metalistería, carpintería, ebanistería, tapicería, tejidos, estampados, vidriería, guadamacilería, encajes, encuadernaciones y proyectos, y un apéndice acerca de la estética en las obras públicas.

Ha hecho el Sr. Alzola un libro que es toda una alhaja para la gente de buen gusto; para las inteligencias de alta cultura; para el profesorado entusiasta de los progresos de nuestra enseñanza; para la gente de dinero que quiera edificar y decorar á perfección sus viviendas, y para los obreros pobres que, aficionados á la lectura en las bibliotecas populares, desean aprender cómo se trabaja en otras partes y cómo se debe trabajar aquí. Yo tengo verdadera debilidad por cuantos se dedican á publicar obras de esta clase en España, como las publican hombres meritísimos cual aquéllos de quienes aquí recientemente me he ocupado: D. Manuel Pardo, D. Camilo Calleja, los Sres. Bellogín y Siboní y D. Pablo de Alzola, por ejemplo. Creo que hacen algo útil, mucho bueno, en medio de una generación positivista é indiferente, que si no detesta el estudio, lo considera como un mal necesario y como una carga. Veo, por las obligaciones de mi oficio, cuánto y cuán admirable se trabaja y se publica en los grandes pueblos del extranjero; y cada vez que llega á mis manos una obra científica ó literaria española, de alguna transcendencia, siento la honda satisfacción del compatriota agradecido. No cabe en mí el verter la hiel de la estéril, rastrera y envidiosa crítica sobre las páginas de los libros cuya tendencia es patriótica, cuya redacción y publicación suponen gran suma de estudios y de desvelos y no pocos sacrificios, y cuya tarea es tan meritoria comparada con la de tantos y tantos que, suponiendo ser tan doctos y tan severos, jamás contribuyeron con un solo pensamiento ni un solo ren-

glón al aumento de la cultura nacional. Inteligencias y voluntades como las de los dignos publicistas que quedan citados, necesitamos muchas, y bien poco es, para premiar lo que hacen, el tributarles un aplauso caluroso. Yo se lo envió hoy muy sincero, no sólo en nombre mío, sino en el de muchísimas personas entendidas que se ocupan con encomio de su obra, al muy estudioso y entendido ingeniero vascongado Don Pablo de Alzola.

R. BECERRO DE BENGOA.

## RESUMEN DE LA «INTRODUCCIÓN Á LA FISIOLÓGÍA»

DEL DR. CAMILO CALLEJA.

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

### III.

DINÁMICA GENERAL.

#### A.—*Conservación de la energía.*

No hemos podido resumir toda la dinámica en general en un solo artículo, por la importancia y número de cuestiones que encierra. Además, como todo es relativo, dentro de las generalidades hay un problema dinámico más general que los demás y que merece nuestra preferente atención, cual es la recta interpretación del enunciado que ha de servir de principio fundamental para la explicación de todos los cambios del mecanismo, conocidos también con las denominaciones de fenómenos de la Naturaleza y de funciones del Cosmos, comprendiendo, por supuesto, hasta las funciones objetivas ó materiales de la vida, es decir, todo lo que se puede explicar por medio del movimiento. La dinámica general, además de explicar el significado científico de la frase «conservación de la energía,» tiene que dar á conocer la teoría racional de los cambios elementales, ó sea de los fenómenos comunes á todos los cuerpos que se descubren por el análisis del mecanismo; pero revisaremos y rectificaremos las teorías de estos fenómenos en artículo aparte bajo el título de *Mecánica analítica*.

Todas las explicaciones dadas por las ciencias físico-químicas y bio-orgánicas deberán unificarse en una sola *teoría fisiológica*, basándose en el principio de conservación de la energía: téngase esto pre-

sente en todas las explicaciones de las funciones del Cosmos. Es, repetimos, la primera necesidad de la dinámica interpretar racionalmente este principio, para lo cual hay que conocer su *garantía* y adquirir la noción del verdadero significado de los términos que componen dicha frase, esto es, de las palabras «conservación» y «energía.»

Si atendiésemos á las apariencias irreflexivas de sentido común, negaríamos rotundamente la conservación de ninguna cosa existente, puesto que las nociones adquiridas por observación inmediata nos inducen á creer que constantemente hay aniquilamiento y creación, tanto de materiales como de movimiento; pero el raciocinio corrige estas ideas engañosas, haciéndonos ver, con la luz interna de la razón, que en el mundo material ó físico (incluyendo lo orgánico ú organizado) no hay más que metamorfosis de la única actividad material-movimiento. Así, por ejemplo, cuando hacemos vibrar á una cuerda tirante, se ve que los vaivenes se van haciendo cada vez menores, hasta que deja de vibrar, y entonces, si atendemos solamente á lo que nos enseñan los ojos, se cree que el movimiento se ha aniquilado; pero la razón descubre que esta idea es falsa, pues el movimiento se ha conservado convirtiéndose en otra forma invisible como el calor, el cual se puede propagar á puntos distantes sin que percibamos directamente con los sentidos traza alguna de su recorrido. Así también, cuando se produce una explosión, aparenta que se ha creado movimiento; pero la experiencia, guiada por el raciocinio, desvanece bien pronto esta ilusión, averiguando que para formar la materia explosiva se ha necesitado de antemano aprisionar la energía que entonces se pone en libertad-desprendimiento. Es cierto que semejantes demostraciones no se pueden verificar en todos los eventos de la naturaleza, porque son infinitos; sin embargo, estamos seguros *a priori* de la verdad del enunciado en cuestión, confiando en la uniformidad de la Naturaleza. El mundo físico no es un caos: está sujeto á leyes que, si bien no pueden comprobarse experimentalmente en todos los casos, se las considera generales con suficiente razón; y teniendo persuasión completa de que hay verdaderas leyes en los cambios de la Naturaleza, no podemos creer en creaciones ni aniquilamientos materiales sin caer en plena contradicción con los principios fundamentales de la ciencia. Efectivamente: ni aun siquiera la primera ley de la mecánica inanimada ó bruta, la ley de la inercia, se descubriría en la actividad material, si no fuese cierto el principio de conservación. Por esto todos los hombres

de ciencia se han persuadido de que en la naturaleza material nada se crea ni se aniquila, si bien no ha de echarse en olvido que los hechos concretos que pueden ofrecerse á la experiencia son inagotables: por muchos que se lleguen á observar y comprobar, siempre quedarán más y más, y á esto añadiremos que no siendo posible comprobar prácticamente en todos los casos el principio de conservación de la energía, su evidencia se garantiza únicamente por el postulado de la uniformidad.

Hemos dicho que los hombres de ciencia están de común acuerdo en sustentar el principio de la conservación de la energía á través de todos los cambios que se efectúan en el Cosmos, ya se verifiquen en la materia inanimada ó en los cuerpos vivos; y que sustentamos este aserto aunque no tiene la sanción entera de la experiencia, es decir, aunque no es posible observar si se cumple en todos los casos de la naturaleza, porque tiene por garantía el *postulado de la uniformidad*, que es el enunciado fundamental de la *ciencia universal*. Admitida la uniformidad de la naturaleza, es una consecuencia lógica afirmar la *conservación*, pues si no se conservase la energía, no adquiriríamos jamás seguridad alguna de los conocimientos positivos; no habría razón para afirmar la ciencia y en particular la mecánica, ni la que conocemos como función del organismo, ni la de la maquinaria inerte.

La idea de la uniformidad en todo lo existente, aunque no es más que una creencia, es un verdadero axioma, no solamente porque la observación, guiada por el raciocinio, nos enseña que reina completa armonía por todas partes y que hay un supremo concierto establecido entre todos los sucesos que se producen en el universo, sino también y principalmente porque es una verdad *a priori*, de certeza indudable por su solo enunciado, que cuando los antecedentes son iguales los consiguientes tienen que ser iguales. Del mismo modo es evidente la afirmación inversa y las correspondientes negaciones, á saber: para producir efectos iguales, las causas deberán ser iguales; si los antecedentes no son iguales, los consiguientes tampoco lo serán, y viceversa. Por otra parte, téngase presente que así como preside la uniformidad en el conjunto del universo, la variación es la norma constante de todos los hechos aisladamente considerados: no se observan, en efecto, jamás dos cosas ó dos sucesos en el mundo exactamente iguales, y, por consiguiente, la verdad indiscutible de la uniformidad de la naturaleza es solamente una idea verdadera en abstracto, pero no en concreto.

Rectifiquemos la idea tan inexacta como corriente entre los tratadistas de física, de suponer que el principio de conservación es doble, comprendiendo dos términos por separado: la materia y la fuerza. Este error es debido al lenguaje, que, con su irreflexiva división entre el nominado y el predicado, nos induce á creer que hay en realidad una substancia abstracta. La «substancia pasiva,» «extensión mínima» é «impenetrabilidad,» son expresiones análogas que representan puramente una idea; son conceptos formados por abstracción mental, denotando la existencia imaginaria de un *substratum* ó base de sostén de las supuestas cualidades y fuerzas de la materia. No hay nada en el mundo físico que sea inactivo: todos los objetos experimentan constantemente variaciones de temperatura, sin que jamás pueda llegarse al cero absoluto ó ausencia completa de calor; y siendo irrealizable la sustracción ó apagamiento de todo el calor en los cuerpos, éstos nunca estarán en absoluta pasividad ni podrán ser reducidos á una extensión mínima, ni, por lo tanto, tampoco dejarán de ser penetrables.

También los términos «actividad,» «cualidad» y «fuerza,» cuando son considerados por los autores como agentes abstractos ó causantes de los cambios materiales, representan puramente una idea: la existencia abstracta é imaginaria de algo que se agregase á la supuesta «substancia.» La fuerza no es más que la medida del movimiento efectuado cuando nos referimos á ella como consiguiente de un cambio; pero aunque este mismo concepto de la fuerza sea tan evidente como en el caso anterior, cuando es el antecedente de un cambio físico, sucede generalmente que se considera entonces como un agente causal, habiendo llegado á ser esta idea irreflexiva el motivo del error y confusión que reina en la teoría de la ciencia positiva con la admisión de la auto-evolución ó transformismo de la materia (1).

Es preciso rectificar la limitada comprensión dada generalmente al principio fundamental del mecanismo hasta por los más renombrados autores. Estos han particularizado la ley, afirmando, sin fundamento alguno, que la energía se conserva en los sistemas mecánicos parciales é inertes, es decir, á través de la serie de trabajos que se verifican en una operación industrial, por múltiples que sean las

(1) Reconocemos que el transformismo ha favorecido considerablemente el progreso de la ciencia descriptiva; sin embargo, como doctrina genuína es inadmisiblemente, porque encierra una contradicción bien patente: siendo la materia inerte, no es lógico dotarla de una fuerza inherente de evolución.

transformaciones intermedias llevadas á cabo. El principio de conservación de la energía solamente puede referirse al sistema total del Cosmos, siendo bien patente, tanto para la razón como para los sentidos, el apreciar pérdida ó ganancia de energía en los sistemas parciales. Es suficiente prueba de nuestro aserto observar las propagaciones caloríficas de unos cuerpos á otros, con los cuales unos sistemas ganan y otros pierden energía. Además de hacer extensivo el término «conservación» al Cosmos en su totalidad, hay que dar también á la palabra «energía» su total comprensión; es decir, hay que considerar como energía física, no sólo el movimiento visible, sino el invisible; no sólo el actual ó de acción manifiesta, sino el potencial; no sólo el disponible, sino también el que no es disponible para las propagaciones manuales de la materia inerte. De no hacerlo así, el principio fundamental de la teoría fisiológica sería de todo punto incierto, pues está fuera de duda que hay pérdida de energía en los cuerpos inanimados, no solamente al emplearla bajo la forma de movimiento visible, sino también bajo la de potencial disponible, como es la fuerza llamada de posición.

Para que el principio de conservación pueda representarse científicamente, hay que determinar su razón cuantitativa por medio de una fórmula matemática que denota la constancia de la relación, ó sea de la ley; pero la suma total de la energía cósmica es numéricamente indeterminable; y teniendo que ser dicha fórmula general ó abstracta, será necesariamente algebraica y no aritmética. Ahora bien: si la existencia material ú objetiva no actúa más que moviéndose, cualquier conocimiento referente á la naturaleza ó mundo físico consistirá en averiguar la cantidad de la acción de los objetos, la intensidad del movimiento. Mas la razón de la intensidad del movimiento no se obtiene por la simple yuxtaposición (multiplicación algebraica) de los factores  $A$  (amplitud) y  $V$  (velocidad), porque la intensidad del movimiento está en razón directa del cuadrado de la velocidad, y, por lo tanto, este segundo factor hay que elevarle á la segunda potencia, resultando la fórmula  $AV^2$ . Esto quiere decir que todos los fenómenos ó transformaciones materiales se efectúan sin que varíe la suma total de la energía  $= AV^2$ ; esto es, que el producto de la amplitud de todos los movimientos cósmicos por el cuadrado de su velocidad es siempre igual, sin que varíe otra cosa, al verificarse un cambio material cualquiera, que la cantidad de uno de los dos factores de la fórmula en cuestión, á expensas del otro

factor. Es decir, que cuando aumenta la velocidad disminuye la amplitud, y viceversa, en la razón  $A : V^2$ . Notaremos que también la variación del movimiento puede ser en el modo, ó sea en la dirección; pero ésta no hay que tomarla aquí en cuenta, porque no es factor de la energía. En suma: sabemos que toda acción objetiva, para que sea conocida científicamente, hay que traducirla en movimiento, aunque éste sea invisible, porque solamente así podemos adquirir la idea de la actividad material, y quedamos plenamente convencidos de que la intensidad del movimiento ó energía ( $= AV^2$ ) se conserva siempre en el mundo en igual cantidad á través de todos los fenómenos ó cambios físicos. Pero téngase presente que según el correcto significado del principio de conservación de la energía, éste implica las tres circunstancias siguientes:

1). No es un principio de intuición ni una ley experimental, sino una inferencia establecida con la sola garantía de la uniformidad de la naturaleza, pues según este postulado, es inadmisibile (además de ser inconcebible) que el movimiento sea nuevamente creado ni aniquilado.

2). El enunciado del principio de conservación no es doble, como generalmente dicen los autores; es decir, que en el mundo no hay conservación de la materia por una parte y de la fuerza por otra, sino de una cosa solamente, que es la energía física ó intensidad del movimiento, pues únicamente á éste, y no á substancia alguna pasiva, se puede hacer referencia en realidad.

3). La energía se conserva siempre en el sistema total, pero no en los mecanismos limitados ó sistemas parciales. El término «energía» en el principio de conservación comprende la suma de todas las fuerzas de la materia, incluso las de la actividad no disponible.

Contando con estas restricciones, es decir, siendo la fórmula  $AV^2$  puramente abstracta ó de referencia exclusivamente general, sin poder aplicarla en manera alguna á los sistemas parciales, es prácticamente irrealizable; por lo tanto, la resolución industrial del problema del movimiento continuo es una quimera, tácitamente sustentada por los autores que defienden la hipótesis quinética del calor, según demostraremos más ampliamente en el siguiente artículo.

(Continuará.)

## EL DR. FERRAN Y EL LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

DE BARCELONA.

(Conclusión.)

A la par que las condiciones de observador sagaz y pacientísimo, reúne Ferrán las de infatigable y entusiasta: la difteria, los tumores llamados malignos, la fiebre puerperal, el tifus, la rabia, el carbunco y multitud de otras enfermedades infecciosas, han sido objeto de su predilecta atención, siempre bajo el punto de vista de hacer práctica la profiláctica de estas enfermedades por medio de la vacuna respectiva.

En la actualidad, además, se ocupa de las *levaduras seleccionadas*, problema de interés práctico extraordinario para los viticultores, en cuyo estudio de estos agentes de la vinificación sigue los derroteros que en Marsella han trazado Martinaud y Rietesch, aspirando á que no tengamos que ser tributarios del extranjero en esta rama de la microbiología aplicada.

¡La inoculación de la rabia! He aquí otro asunto en el que Ferrán, inspirado primero por su elevada intuición, y convencido después por el éxito de sus investigaciones, ha dado pruebas relevantes de su valer en el campo de la microbiología.

Fundado en las leyes generales de la adaptación y nutrición de los gérmenes patógenos que informan su doctrina, comprendió desde luego que el descubrimiento del gran Pasteur se apoyaba en principios racionales, y que, á pesar de las impugnaciones, debía ser de resultados positivos. Con gran ahinco se dedicó á la experimentación: centenares de vacunados procedentes de todos los puntos de España, atestiguaron desde el primer momento la bondad del método de Pasteur; mas Ferrán no se contentó con seguir las reglas trazadas por el maestro, y dirigiéndose por derroteros hasta entonces desconocidos, modificó el método en consonancia con los preceptos científicos que sostenía, consiguiendo iguales felices resultados con mayor prontitud y sin duda mayor regularidad.

Los productos de sus estudios los dió á pública luz sucesivamente en tres comunicaciones dirigidas á la Academia de Medicina de Barcelona, titulando la primera *Inocuidad de las dosis masivas del virus rábico de los conejos, sin atenuación artificial y acción profiláctica de las mismas*, en la que se reflejan las grandes convicciones que en punto á profilaxis tiene Fe-

rrán, al tiempo que sus conocimientos profundos en la materia, únicos estímulos que pudieran guiarle en la práctica, rayana á la temeridad, de tan peligrosa vacunación; pero que en méritos al éxito brillante, le valió los parabienes y entusiastas alabanzas del mismo Pasteur. Sí: cuando el fundador del panspermismo parecía arredrarse ante los fracasos que últimamente experimentara, Ferrán descubre que precisamente en los procedimientos de la atenuación empleados por Pasteur radicaba la causa de las decepciones habidas, y modificándolos demuestra prácticamente, en elocuente estadística, que las dosis masivas del virus rábico de los conejos son superiores en sus éxitos á las atenuaciones artificiales de Pasteur.

Mas como en la naturaleza todas las sistematizaciones tienen sus contras, en breve la experiencia debió advertir á Ferrán que ese virus del conejo ofrecía á su vez peligro, á propósito de un caso de pseudo-rabia paralítica determinada por aquel virus; y no cejando hasta encontrar la causa de las desgraciadas excepciones, las encontró en la impureza del preparado, en el que se había desarrollado un bacilo cromófilo y polimorfo, conocido con el nombre de *bacillus fluorescens*, cuyo especial cultivo y su inoculación produce la parálisis y la muerte de los conejos.

En el terreno operatorio, también Ferrán ha modificado favorablemente el procedimiento de Pasteur, y en vez de recurrir á la perforación de los huesos del cráneo del conejo para introducir y cultivar el virus rábico, lo introduce en la cámara anterior del ojo, con lo cual, sobre una mayor sencillez, se consigue una mayor seguridad de inoculación, por seguir el trayecto retiniano y llegar forzosamente á los centros nerviosos en breve tiempo.

El tifus es, entre los azotes que padece la humana especie, uno de los que figuran en primera fila, máxime en los grandes centros de población. Ferrán debía aspirar á descubrir la vacuna de tan mortífera dolencia. ¡Quiera la fortuna que la encuentre!

Hasta ahora ha conseguido saber que el cultivo del *bacillus* específico en caldo esterilizado determina la atenuación espontánea, á semejanza de lo que ocurre con el *bacillus* del cólera, siendo más intensiva que la de éste, y, por tanto, requiriendo menor dosis. Los efectos de la inoculación subcutánea consisten en inflamación con hinchazón y rubicundez erisipelatosa de límites marcados, laxitud de fuerzas, dolor de cabeza y fiebre que empieza á las cuatro horas, remite á las veinticuatro y

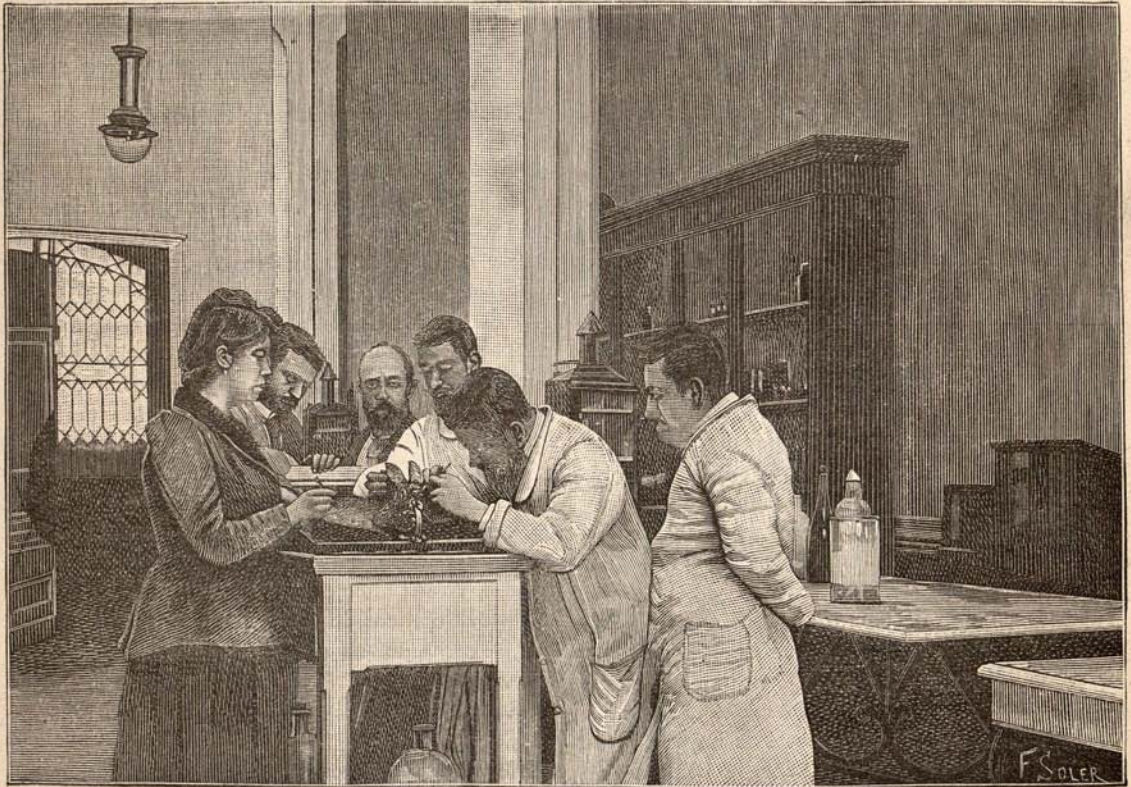
desaparece por entero á los dos días. Por parte del vientre no ocurre trastorno alguno.

El nódulo cutáneo persiste unas tres semanas.

En número de 12 son hasta ahora las personas sometidas á la acción de la vacuna tífica, empleada á la dosis de  $\frac{1}{10}$  de centímetro cúbico, sin que en ninguna hayan ocurrido otros accidentes que los mencionados.

*La vacunación contra el envenenamiento diftérico agu-*

*do experimental*, es el título de una nota que presentó á la Academia de Medicina de Barcelona, detallando los experimentos practicados para demostrar la inmunidad del tejido para una misma cantidad y virulencia de vacuna diftérica en un mismo animal, y la tolerancia por parte del hombre de la vacunación del virus atenuado, produciendo la vacuna diftérica menos molestias que la de la viruela y la del cólera. Los primeros sujetos de experimentación fueron el mismo Ferrán y sus hijos.



Inoculación del virus rábico en la conjunción del conejo.

Coetáneamente y con posterioridad á los trabajos de Ferrán, se han realizado otros por distintos experimentadores, que confirman la probabilidad de éxito de la vacunación antidiftérica.

Fraenkel más recientemente, y después de muchas tentativas, ha conseguido encontrar un medio de vacunación contra la inoculación subcutánea del bacilo de Klebs.

De los dos grandes métodos de vacunación salidos de los trabajos de Pasteur, el de los microbios atenuados y el de los productos solubles, M. Fraen-

kel ha estudiado desde el principio el primero. No le ha sido difícil el obtener una atenuación temporal del bacilo de la difteria, añadiendo al medio de cultura un antiséptico tal como el bicromato de potasa ó el violeta de genciana. Pero esta atenuación no era persistente, y los cultivos volvían casi en seguida á su virulencia original. Los animales inoculados morían, algunas veces al cabo de muchas semanas y también de meses; y cuando después de haber esperado bastante tiempo para que se pudiera creer que los sobrevivientes estaban al abrigo de los



ataques de la vacuna, se les inoculaba con el bacilo no atenuado, muriendo tan rápidamente como los animales de comprobación.

La atenuación natural sobre los medios de cultivo mediocre, ha dado los mismos resultados que la atenuación artificial por los antisépticos.

Quedaban por ensayar directamente los productos. M. Fraenkel no ha obtenido resultado alguno de las preparaciones de veneno diftérico. O bien la dosis inoculada era bastante fuerte para matar al

animal, ó bien cuando le dejaba vivir no producía ningún efecto, y el animal inoculado con el virus activo parecía también morir más rápidamente que el animal de contrapueba.

El éxito ha sido un poco más lisonjero cuando se ha inoculado con líquidos de cultivos esterilizados por el paso á través de un filtro Chamberland ó por el calentamiento durante una hora á 55°. Entre los animales que habían resistido á esta inoculación después de una reacción local más ó menos marca-



Sala de instrumentos.

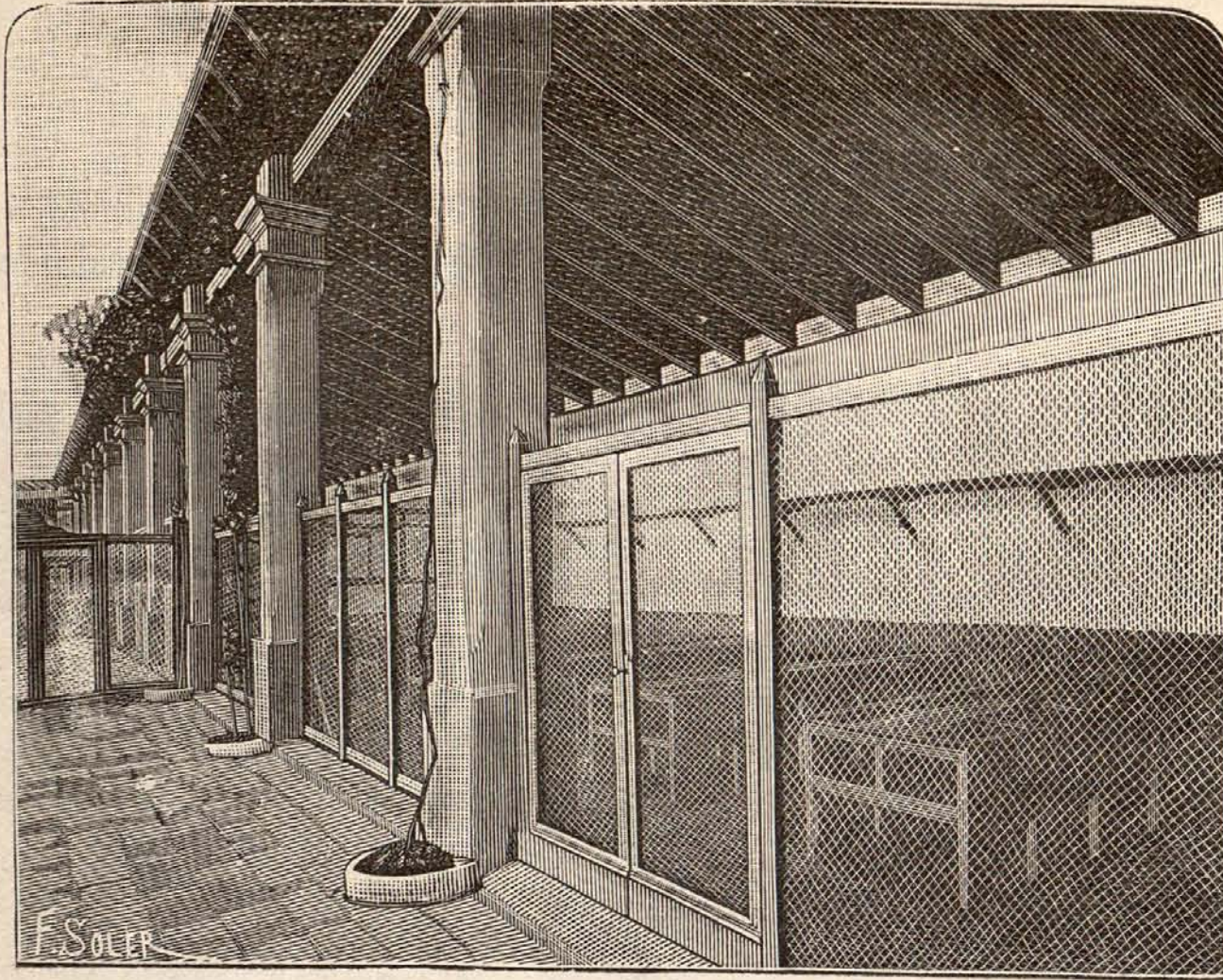
da, había algunos que, inoculados por el bacilo virulento, no sucumbían hasta después de tres, cuatro, seis y aun nueve días, cuando los animales de comprobación morían en treinta ó treinta y seis horas. Pero nada definitivo todavía. El resultado era más evidente con los caldos calentados á 100°, y, por tanto, desprovistos de virulencia. Los cobayas que habían recibido bajo la piel del abdomen 10 centímetros cúbicos de este cultivo esterilizado, podían soportar una inoculación virulenta, y el mayor número moría después de un tiempo bastan-

te largo, hasta veinte días después de la infección.

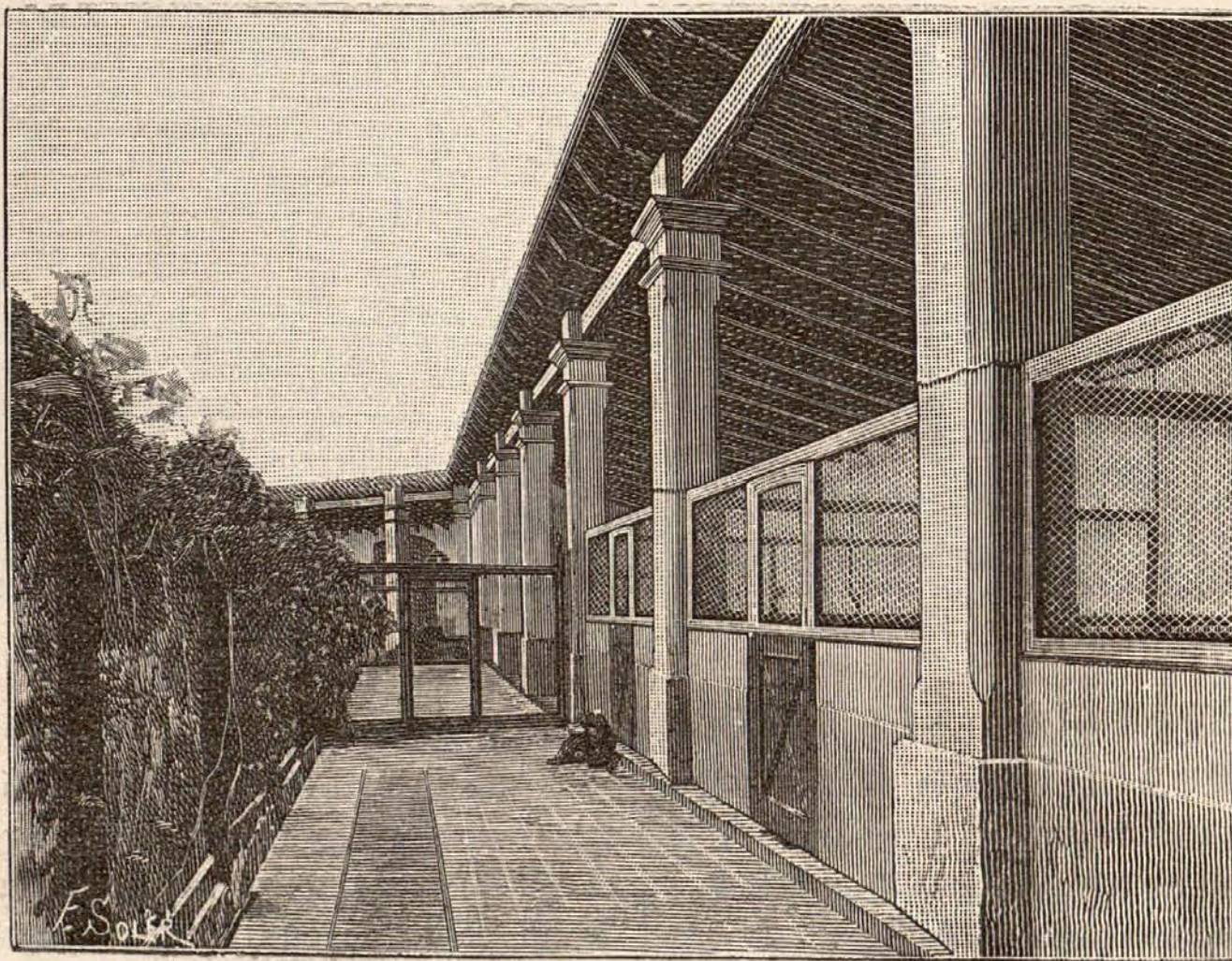
El medio más positivo es un líquido de cultivo calentado durante una hora á 65 ó 70°. «Diez á veinte centímetros cúbicos, según el tamaño del animal, de un caldo de cultivo de bacilos diftéricos, edad de tres semanas, y tratado como acabamos de decir, bastan, cuando son inyectados bajo la piel del abdomen de un cobaya, á conferirle la inmunidad contra la inoculación ulterior del bacilo más virulento.» Hay una condición, esto es, que la inoculación de prueba sea hecha lo más pronto catorce días des-

pués de la vacunación. Del lado de acá de este límite, la inoculación de ensayo es tanto más mortífera cuanto más pronto se la opera. Pero del de allá, no

hay en el punto de inoculación del bacilo virulento más que una reacción local débil ó nula. Añadamos que esta vacunación no es eficaz más que contra la



Conejeras.



Perreras

inoculación subcutánea del virus, pues una hembra vacunada ha sucumbido á una difteria vaccinal provocada por el método de Löffler.

Este procedimiento de vacunación ofrece la curiosa circunstancia de que el líquido de cultivo, cuando se vuelve vacunífero, no es casi nada tóxico. De

otro lado, hemos visto más arriba que el tóxico preparado á un estado de pureza lo mayor posible, no es del todo vaccinal. Parece, pues, legítimo el concluir que la substancia tóxica no es la substancia vacunante.

He aquí cómo uno, después de otro, los trabajos realizados en distintos centros científicos confirman en gran parte los anteriormente llevados á cabo por Ferrán, y por otra parte hacen buenas sus inducciones.

Y no son estos solos los puntos de convergencia de los desvelos de Ferrán. Sus inagotables entusiasmos en pro de la microbiología, se han puntualizado asimismo en la tuberculosis, fiebre amarilla, sarampión, septicemia y sífilis, y en la actualidad en la preparación de múltiples líquidos parenquimatosos, á los fines del tratamiento órgano-terápico iniciado por el eminente Brown Sequard.

Confiamos que, una vez evaporados todos los apasionamientos, se hará completa justicia á los méritos de Ferrán, no siendo uno de los menores su laboriosidad y su fe en los progresos de la ciencia.

Cataluña puede estar orgullosa de contar entre sus hijos á un hombre verdaderamente ilustre, y Barcelona ufanosa de haber sido la primera en crear en España un Laboratorio microbiológico tan nutrido en elementos de estudio.

DR. A. GALCERÁN.

## CONSERVACIÓN DE LAS CALDERAS MULTITUBULARES.

Las calderas multitubulares, de las que existen diferentes tipos realmente muy notables, se vulgarizan más y más cada día en las modernas instalaciones, por punto general muy perfeccionadas.

De hecho esas calderas son inexplosibles, porque las explosiones son en ellas casi imposibles, á menos de presentarse circunstancias excepcionalmente malas. Pueden además instalarse en todas partes sin peligro y con suma facilidad desde el sótano hasta los desvanes. Los americanos han dado el ejemplo atrevido, como todo lo suyo, de estaciones centrales de fuerza motriz ó eléctricas, cuyos generadores tubulares se han emplazado en la parte más elevada del edificio. Este ejemplo se ha imitado en Europa, y no nos faltarán ocasiones de describir las fábricas de electricidad recientísimas que en nuestro continente han adoptado con gran ventaja y sin ningún riesgo este montaje.

El departamento de la marina en Francia, en consideración al desarrollo que las calderas tubulares van tomando, ha publicado en su *Boletín oficial* una serie de instrucciones que por su utilidad extractaremos.

Hay que dejar las calderas completamente llenas de agua dulce cuando vayan á quedar inactivas durante algún tiempo. Si las calderas son de gran capacidad, conviene mezclar al agua una lechada de cal, según aconseja la casa Belleville, ó bien una solución de sosa. Tratándose de las calderas cuyos tubos son pequeños, habrá que adicionar también al agua una lechada de cal ó de sosa, pero á dosis menor, con objeto de evitar cualquier obstrucción de los tubos y sólo para neutralizar la acidez del agua. También recomiendan esas instrucciones que se conserve cuanto sea posible la parte exterior de los tubos siempre que las calderas deban quedar en reposo, lo cual se logra dando una mano de minio á todas las partes accesibles del haz tubular. Si quedan sitios á donde el barniz no puede aplicarse, se quemará debajo de los tubos cierta cantidad de alquitrán ó coaltar, de modo que su humo intenso, condensado por la frialdad de las paredes de los tubos forme una capa de hollín que los ponga al abrigo del contacto del aire. Se deberá procurar el cierre hermético de la caja que contiene el haz, rellenando además de cal viva los frentes opuestos de la caja. Por último, convendrá reconocer á menudo las calderas preparadas de este modo, principalmente para cerciorarse de que siguen llenos de agua los tubos.

Esas precauciones tienen por objeto esencial, no la previsión de accidentes en el trabajo, que cada día son más raros, sino el de alargar la vida de estos aparatos, lo que ya constituye un problema utilitario que no descuida ningún industrial inteligente.

## OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS

Á GRANDES ALTITUDES.

Para lograr tales observaciones sin la limitación que impone la seguridad y resistencia del aeronauta, se han efectuado varios ensayos de lanzamiento de globos libres provistos de aparatos registradores. A primera vista, y descartada la idea del peligro que corre el tripulante del globo, parece que éste ha de remontarse con gran facilidad á las mayores alturas. Semejante seguridad tiene, sin embargo, mucho de aparente, porque en realidad la atmósfera se

nos ofrece como una montaña cuyas pendientes, al principio muy suaves, se transforman de repente en acantilados.

Según M. Renard, tan acreditado en esta clase de estudios, existe un á manera de techo de plomo que cubre nuestra atmósfera á una altura bastante limitada, de tal modo que para remontarse á 12 ó 15 kilómetros de altura basta un globo de unos pocos metros de capacidad; pero si se desea doblar la altura, ya es menester un globo que tenga algunas decenas de metros cúbicos; y si se quiere cuadruplicar la ascensión, ya hay que calcular la capacidad por millones de metros.

Partiendo de esos datos, el comandante referido ha dispuesto un globo-sonda que ensayará dentro de poco. El diámetro de este globo sólo será de unos 6 metros y el volumen de unos 113 metros cúbicos, gracias al empleo de una envoltura bastante ligera, formada de papel japonés hecho impermeable por medio de un barniz especial. Esta envoltura sólo pesa 50 gramos por cada metro cuadrado. Los instrumentos que llevará el globo, tales como barógrafo, termógrafo, sus parachoques, juntamente con todos los apéndices del globo y el globo mismo, sólo pesarán 9 kilogramos y medio. Se calcula que alcanzará la altitud de 20.700 metros, en la cual la presión se reducirá á 55 milímetros de mercurio.

---

## NEGROLOGÍA.

### WERNER VON SIEMENS.

El jefe de una ilustre familia de sabios, cuyo nombre se halla asociado á los más grandes progresos de la técnica eléctrica, ha fallecido el 6 de Diciembre del año que hoy espira, á la edad de setenta y seis años.

El nombre de Werner Siemens es tan universalmente conocido y son sus obras tan numerosas, que la muerte del ilustre electricista alemán ha dejado un vacío difícil de llenar en el mundo industrial y en el de la ciencia, á los que juntamente consagraba los frutos de su inteligencia privilegiada.

Nacido en el seno de una familia modesta, vió la luz en Leuthe, en Hannover, en 1816, y á causa de las ocupaciones que absorbían á su padre y del delicado estado de salud de su madre, tuvo que dirigirse á sí propio durante el período crítico de su educación. A los diez y ocho años ingresó en el ejército, recibiendo el diploma de teniente de Artillería

á los veintidós. Un año después, la muerte de sus padres dejaba á su cargo el sostenimiento de una familia numerosa, á la cual su talento y su actividad supieron dar tan brillante destino.

Sus cualidades relevantes colocáronle bien pronto á la cabeza de los oficiales del arma de Artillería de su país, y un hecho, al parecer casual, determinaba su vocación señalándole el camino que tan brillantemente había de recorrer. En efecto, á los veintiocho años fué nombrado individuo de la Comisión que había de establecer la telegrafía eléctrica en Prusia, habiéndosele confiado por tal concepto la construcción de la primera línea entre Francfort y Berlín. Al poco tiempo dimitió su cargo para consagrarse por entero al estudio de la ciencia eléctrica, que ofrecía á su espíritu investigador las más vivas seducciones. Los anales de esta ciencia, entonces naciente, revelan la vasta participación que en sus grandes progresos ha correspondido al ilustre electricista hannoveriano.

Desde el primer momento asoció á sus hermanos en sus trabajos, y éstos tan admirablemente le secundaron, que todos ellos, en diferentes órdenes de actividad, supieron crearse una reputación y contribuir al enaltecimiento del apellido Siemens, que ha venido á ser, por espacio de muchos años, la etiqueta gloriosa de toda suerte de progresos. De tal suerte han concurrido los triunfos de los tres hermanos en las distintas ramas del saber á que respectivamente se dedicaron, que el nombre de Siemens ha venido á formar á los ojos del vulgo una unidad indivisible, á la que rodea la aureola que al mérito común de los tres hermanos correspondía.

Werner von Siemens ha muerto colmado de honores bien merecidos, en el momento de poner término á una autobiografía que, al referir los trabajos que ocuparon la vida laboriosa del autor, encierra la historia de los maravillosos desenvolvimientos de la ciencia eléctrica, en los que cupo tan principal y gloriosa parte al ilustre finado.

---

## NOTAS VARIAS.

### LA INTOXICACIÓN SATURNINA.

Es sabido que en las grandes cristalerías empleáse un estannato de plomo obtenido por la oxidación en horno especial, de tres partes de plomo y una de estaño, para efectuar la pulimentación del cristal

que precede á la talla, con cuyas operaciones adquiere aquel cuerpo el brillo que le caracteriza.

La aplicación del estannato hácela el obrero impregnando con ella, después de humedecida, una rueda de corcho á la que comunica un movimiento de rotación rápido, á la par que le va presentando una á una las caras que hay que pulimentar. Resulta, pues, que las manos del obrero, y aun por proyección de las gotas que el pulimento esparce, la cara y el cuerpo todo, márchase con el estannato de plomo, determinando, á la corta ó á la larga, la intoxicación saturnina. El inconveniente que semejan- te substancia presenta en esta práctica industrial no puede ser más grave. Para evitar tan deplorables efectos, en la cristalería de Baccarat se ha puesto en práctica, con el éxito más satisfactorio, una nueva substancia, que sin ser absolutamente inofensiva, pues contiene todavía 20 por 100 de plomo, no presenta el cuadro variado y terrible de afecciones patológicas á que daba origen la absorción del plomo contenido en un 60 por 100 en la preparación que se usaba.

Consiste la nueva substancia pulimentadora en el ácido metastánico mezclado con el estannato de plomo en la proporción de dos á uno. El ácido metastánico se obtiene mediante la acción, en el baño maría, del ácido nítrico concentrado en la granalla de estaño.

Esta resulta más cara; pero siendo tan eficaz como la anterior, no tiene, por fortuna, su terrible acción tóxica.

#### EXPERIMENTOS CON EL PAN Y LA GALLETA.

De una nota presentada á la Academia de Ciencias de París por M. Balland, extractamos los datos siguientes relativos á experimentos que ha efectuado con el pan y la galleta.

Las conclusiones á que llega M. Balland son las siguientes:

1.<sup>a</sup> La temperatura del pan cuando lo sacan del horno oscila entre 97 y 100°, y baja sucesivamente hasta que al cabo de cinco ó seis horas adquiere la temperatura del ambiente.

2.<sup>a</sup> La miga contiene de 38 á 49 por 100 de agua, y la costra sólo de 16 á 25 por 100; por consiguiente, desde el punto de vista de la alimentación los 100 gramos de costra representan unos 135 de miga.

3.<sup>a</sup> La proporción de agua que encierran la miga y la corteza es independiente del peso del pan y de su forma.

4.<sup>a</sup> La dosis de agua varía según que se exami-

ne tal ó cual parte del pan más ó menos próxima al centro.

5.<sup>a</sup> El grado de hidratación de un pan se halla en razón directa de la forma de dicho pan y de su peso: un pan redondo de 1.500 gramos proporcionalmente contiene más agua que otro pan redondo de 750 gramos ó que un pan largo de igual peso. De ahí que sea más ventajoso tomar panes ricos en corteza. Si, por ejemplo, se sustituye el pan de munición de 1.500 gramos (dos raciones) por dos panes de 750 gramos; y para estos panes se adopta preferentemente la forma prolongada, con igual harina se tendrá para la tropa un pan muy superior como alimento al pan actual.

6.<sup>a</sup> El agua que la galleta de munición contiene varía, según las estaciones, entre 11 y 40 por 100, y se halla repartida uniformemente entre la corteza y la miga.

7.<sup>a</sup> Si al salir del horno se coloca el pan en sitio bien aireado, se reseca lentamente hasta que sólo le queda un 12 ó 14 por 100 de agua, que es la cantidad que normalmente contienen el trigo y la harina.

8.<sup>a</sup> El tiempo que necesitan para secar los panes de 750 gramos varía entre treinta y cuarenta días, y entre ocho y diez tan sólo cuando se trata de panecillos largos de 70 á 100 gramos.

#### ¿COBRE Ó ALUMINIO?

Es sabido que la resistencia en ohms  $R$  de un conductor de longitud  $l$  (en cm.) y de sección  $s$  (en cm.<sup>2</sup>) y de resistencia específica  $a$ , está representada por la fórmula

$$R = a \frac{l}{s} \quad (1).$$

Si sustituímos la sección por la densidad del metal  $D$ , tendremos

$$M = VD = lsD,$$

es decir, que

$$R = \frac{aDl^2}{M} \quad (2),$$

y, por consiguiente,

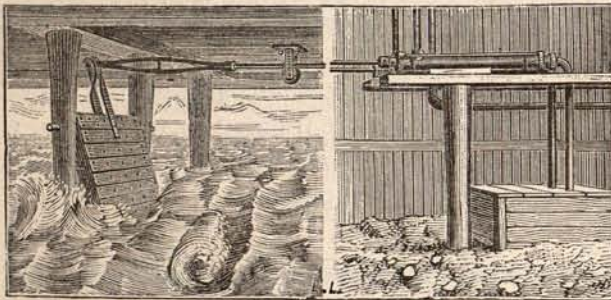
$$M = \frac{aDl^2}{R} \quad (3).$$

De la fórmula (3) se deduce que para una longitud  $l$  dada, la masa de un conductor cuya resistencia sea  $R$ , sólo depende del producto  $aD$  de la resistencia específica por la densidad del meta. empleado.

Comparando desde este punto de vista el cobre y el aluminio, se ve que la masa de este segundo metal que se necesita para tener una resistencia dada entre dos puntos también dados, es dos veces menor que la del cobre; ó lo que es lo mismo, el aluminio empleado como conductor equivaldrá al cobre, pero siendo dos veces menos voluminoso.

EMPLEO DEL AGUA DEL MAR.

Asociándolo al propósito de utilizar la fuerza motriz del oleaje, se cita una aplicación que recomendamos á nuestras ciudades del litoral. Tal es el proyecto de elevar agua del mar para dedicarla á los usos del riego. En su esencia, compónese este motor de un tablero colocado verticalmente al plano del mar y solidario de una barra horizontal articulada que oscila con los movimientos que el oleaje imprime



me al tablero. Al extremo de esta barra hállase unido el vástago de la bomba, cuyo pistón viene á recibir por el movimiento de balancín de la barra la potencia que actua la barra. Este proyecto se halla en vías de realización en la ciudad norte-americana de San Francisco, y efectivamente el agua salada es para el riego de indiscutible superioridad sobre la de manantial y río que hoy empleamos. Gracias á la sal que aquélla contiene y que queda en el suelo después que el agua se ha evaporado, se forma una capa higroscópica que mantiene en las vías públicas un cierto grado de humedad que no da lugar á la formación de las nubes de polvo, tan perjudiciales por los micro-organismos que transportan, como molestos por lo que ensucian.

En la ciudad antes referida se ha constituido una Compañía que se propone hacer una aplicación en vasta escala de este nuevo recurso que el mar ofrece, dedicando al riego, á la extinción de incendios y al entretenimiento de baños públicos y particulares el agua salobre, que se elevará por la propia

fuerza del oleaje. Esta misma agua, mediante una conveniente presión, se dedicará á la limpieza permanente de las alcantarillas.

LO QUE VALE UN HOMBRE.

Los americanos son, y es inútil el decirlo, gentes prácticas y positivas. En efecto, no solamente fijan el valor de la bestia propiamente tal, sino también el valor de la bestia humana.

El hombre, dicen los yankees, es el animal que trabaja más, y desde el punto de vista de la economía es el que vale más. Ya se había establecido el valor del negro; el Dr. Tarr ha querido establecer el precio del blanco, y he aquí los resultados á que ha llegado, basado en las clases agrícolas del condado de Norfolk:

Un recién nacido, cuyos padres sean trabajadores, vale 25 escudos; á los cinco años, su precio es el de 250; á los diez, vale el doble, y en cuanto tiene la edad para poder trabajar, vale 800 escudos.

A los veintidós años tiene la bestia humana su máximo valor, ó sea 1.200 escudos. Después decae lentamente, y á los cincuenta años no vale más que 600 escudos; á los setenta apenas vale 5, y á partir de ahí no solamente no vale, sino que representa una pérdida.

Los salvajes que matan á los viejos que alcanzan setenta años, son, según el Dr. Tarr, profundos economistas.

Evidentemente el autor de estos cálculos no ha tenido en cuenta los cantantes, que ganan algunos millares de francos cada noche, y que, por consiguiente, representan un valor incalculable.

De cualquier modo, no deja de ser un avance en el camino del progreso el señalar al hombre un precio, con lo cual, dentro de poco, las cotizaciones de la Bolsa inscribirán un nuevo valor que estará sujeto á fluctuaciones como todos, y asimismo se leerá en los periódicos:

BOLSA.	Valores nominales.
Á LAS ONCE Y MEDIA.	
Renta al por 100.....	92,67
Renta á fin de mes. ....	92,70
Banco nacional. ....	1.290 »
— meridional.....	640 »
Bestia humana.....	3.170 »

Por algo estamos en el siglo XIX, que es el siglo del progreso.

### UN YACIMIENTO DE ALUMBRE.

En Nueva México se ha constituido una Sociedad con el objeto de explotar un yacimiento natural de sulfato de alúmina recientemente descubierto. La proporción de aluminio que contiene la roca que actualmente se explota varía entre 30 y 80 por 100.

### EL AGUIJÓN DE LA ABEJA.

Es creencia general, hasta aquí no controvertida, que la abeja, al perder el aguijón después de haber picado, muere. Un apicultor polaco, el Dr. Ribber, de Krasicki, afirma, sin embargo, lo contrario, y apoya su aseveración en el hecho de haber obligado á picar á 132 abejas, encerrándolas inmediatamente después de haber perdido las glándulas venenosas. El resultado que obtuvo el apicultor fué conservar vivos 80 de dichos insectos, á los que dió suelta á los dos días, y perder 52 que sucumbieron durante esos días de secuestro. De ahí deduce el Doctor polaco que la abeja se encuentra, en general, perfectamente bien después de haber vaciado las glándulas venenosas.

### LOS OJOS AZULES.

A beneficio de los que tienen los ojos de este color, ha hecho una estadística muy lisonjera el periódico inglés *Optician*. Según ella, casi todos los grandes hombres tuvieron ojos azules. Por ejemplo: Sócrates, Shakespeare, Locke, Bacon, Milton (¡era ciego!), Goethe, Franklin, Napoleón, Bismarck, Gladstone, Husley, Virchow, Buchner y Renan. La lista, como se ve, no es larga: aún se podrá espigar en la historia una lista de dos ó tres docenas de grandes hombres que no figuran en la del *Optician*. ¿Será que estos otros resultan tener los ojos negros, ó por lo menos pardos? Averigüenlo los aficionados á estadísticas.

### LA VID MEJICANA.

Según la *Revista de las Ciencias naturales aplicadas*, en Portugal, en Italia, y más recientemente en Austria, se ha ensayado el cultivo de un vegetal mejicano, de la familia de las ampelídeas: el *cissus mexicana*, próximo pariente de la vid, á la que puede reemplazar en algunos climas. El *cissus mexicana* crece en libertad en Sinaloa, provincia de Méjico, cuyos habitantes fabrican vino, vinagre y en particular ciertas confituras con los granos del *cissus*, los cua-

les tienen el sabor mismo del moscatel. Las raíces de esta planta se ramifican mucho y soportan durante ocho meses del año una sequía extrema; en los cuatro meses restantes el fruto adquiere su completa madurez. Esta vid, pues, conviene especialmente á los terrenos áridos y pedregosos en que la viña ordinaria no da resultados.

### EMPLEO DEL AGUA CALIENTE.

Tal extensión ha tomado la hidroterapia, que fuera de las estaciones termales no hay quien se acuerde de emplear como medicamento el agua caliente. Parece, sin embargo, que este agente terapéutico, tan sencillo y barato, tiende á recobrar algún favor desde que se ha preconizado el empleo de inyecciones calientes contra la hemorragia. Un periódico médico inglés recuerda á este propósito algunas de las aplicaciones útiles de que puede ser objeto el agua caliente.

La cefalalgia cede casi siempre mediante la aplicación simultánea de agua caliente en la nuca y en los pies.

Una servilleta doblada, mojada en agua caliente, retorcida en seguida y aplicada al estómago, obra de manera casi prodigiosa contra los cólicos.

Nada contiene mejor una congestión pulmonar, una angina ó el reuma, que una aplicación oportuna de agua bien calentada.

Para las neuralgias faciales y dolor de muelas, sirve de alivio una servilleta doblada bien empapada y luego retorcida al tiempo de aplicarla á la cara.

Un paño de franela empapado en agua caliente y colocado alrededor del cuello de un enfermito de crup, corta la tos y determina alivio notable á los cinco ó diez minutos. Si se trata del falso crup, el remedio es eficaz; siendo mejor en este caso emplear, como recomendaba Trousseau, una esponja en vez de paño.

El agua caliente es excelente remedio contra los constipados, si se toma media hora antes de acostarse. Este mismo tratamiento, seguido durante algunos meses, en unión de una dieta adecuada, llega á curar muchas dispepsias. A esto podría añadirse que uno de los mejores medios de calmar los dolores gástricos y precipitar la digestión, consiste en la absorción de cierta cantidad de agua lo más caliente posible, y tomada, por ejemplo, en forma de infusiones *ad libitum*. Con esto se practica un verdadero lavado del estómago.

## UN TIMO HÍPICO.

Un jockey que tomaba parte en las últimas carreras de caballos celebradas en Chicago, puso en práctica una martingala, de la cual, empero, no obtuvo el resultado que se proponía. Parece, en efecto, que ese jockey avisado se colocó en el cinturón un carrete Rhumkorff con su pila. Los dos alambres del circuito secundario, ocultos bajo el pantalón, terminaban uno en cada espuela; de manera, que al picar al caballo, el infeliz cuadrúpedo experimentaba una sacudida terrible que le hacía dar tremendos botes.

El resultado fué el que el jockey había previsto: llegó á la meta el primero, pero descubierto el frau-

de, el jurado le excluyó del concurso negándole el premio.

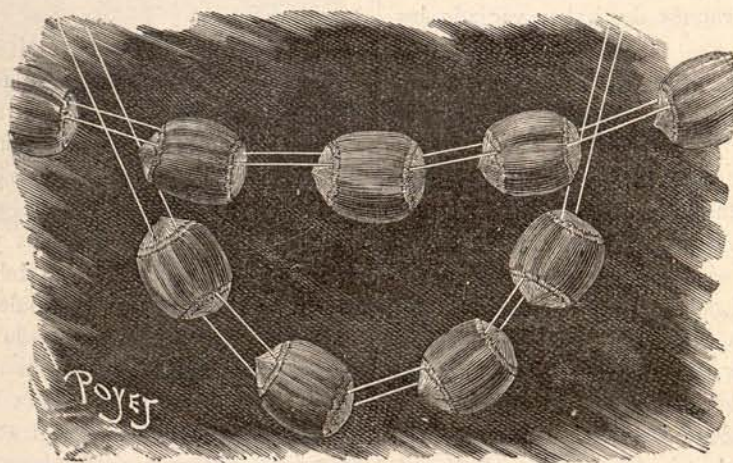
## CONFERENCIAS DE ELECTROTECNIA.

Hemos tenido el gusto de recibir un ejemplar del Reglamento de la Sociedad de maquinistas y electricistas de las Escuelas de Artes y Oficios, constituida en esta corte.

La Sociedad ha tenido el buen acuerdo de solicitar el concurso de las personas que más se han significado en el cultivo de la técnica eléctrica para dar en su seno una serie de conferencias. Según parece, el primero que ha respondido á esta invitación ha sido D. Isaac Peral.

## RECREACIÓN CIENTÍFICA.

## EL COLLAR DE AVELLANAS.



Entre la epidermis oscura de la avellana y la cáscara propiamente dicha, existen una porción de canalitos que se notan atravesando la avellana en el sentido de su longitud.

Una extremidad de estos canales termina cerca de la punta de la avellana, y la otra sobre la corona circular y gris de la misma. Raspando ligeramente con un cuchillo, se descubren los orificios de estos pequeños conductos: entonces nada más fácil que enfiar por allí un cabello ó hilo delgado.

Se puede atravesar la superficie de una avellana con 35 cabellos pasando por los 35 conductos, en los cuales se les hace penetrar impulsándolos ligeramente con el dedo cuando llega su extremidad al orificio.

Un solo cabello es capaz de sostener cierto número de

avellanas, que forman un collar de mucha novedad.

Consejos: se deben emplear avellanas bien secas si se quiere obtener buen resultado. Además, como los cabellos tienen un sentido, puesto que se componen de una multitud de pelos inclinados hacia la punta, se cuidará siempre de enfiar por el lado de la raíz.

Dedicamos tan sencilla experiencia á nuestras lectoras, cuyos cabellos finos y sedosos son muy á propósito para el asunto.

MADRID

IMPRENTA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO

Don Evaristo, 8