



REVISTA SEMANAL ILUSTRADA DE CIENCIAS Y SUS APLICACIONES

DIRECTOR: D. RICARDO BECERRO DE BENGOA

SUMARIO.

Bolivia—El Chaco boreal.
 ¿Pueden predecirse los meteoros?, por D. M. Gómez Vidal.
 Artillería moderna: El cañón de Bange.
 ¿Cuánto penetra la luz en el mar?
 Ciencia recreativa: Los movimientos involuntarios.
 Fabricación automática de la nitroglicerina.
 Bibliografía.
 Crónica.
 Descubrimiento de falsificaciones por la fotografía.
 Curiosidades útiles.

GRABADOS.

El Chaco boliviano: Vista del Chaco boreal, desde el cerro de Tamang, en el país de los chiriguano.
 En Bolivia: Familia de indios quichuas; indio quichua, conductor de llamas.
 Artillería moderna: El cañón Bange.
 Estudios físicos submarinos: Penetración de la luz en el mar.
 Industrias químicas: Fabricación de la nitroglicerina.
 Las falsificaciones y la fotografía: Descubrimiento de una letra de cambio, de firmas y de monedas falsas.

ADMINISTRACIÓN
LIBRERÍA FUENTES Y CAPDEVILLE

9 — Plaza de Santa Ana — 9

MADRID

1890

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

MADRID	PROVINCIAS	EXTRANJERO
Un año..... 20 pesetas.	Un año..... 22 pesetas.	Un año..... 28 pesetas.
Seis meses..... 11 »	Seis meses..... 12 »	Seis meses..... 16 »
Tres » 6 »	Tres » 7 »	

2 reales el número en toda España



SCHAEFFER UND BUDENBERG

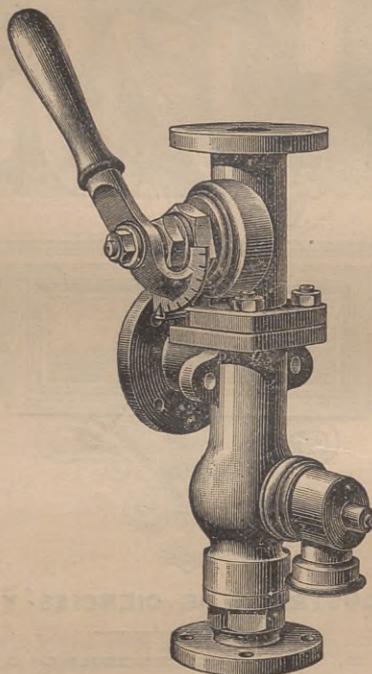
FÁBRICA DE ACCESORIOS PARA MÁQUINAS Y CALDERAS DE VAPOR
MAGDEBURGO - BUCKAU (ALEMANIA)

RECOMIENDAN COMO ESPECIALIDADES

MANÓMETROS É INDICADORES DEL VACÍO DE TODO GÉNERO



Válvulas y grifos de diferentes construcciones. Indicadores de nivel de agua ordinarios y magnéticos. Válvulas y balanzas de seguridad. Silbatos de vapor. Silbatos avisadores de alimentación. Inyectadores. *Restarting-Inyector privilegiado, el mejor aparato que existe para alimentar las calderas. Elevadores y eyectores. Pulsómetros.*



Purgadores de agua de condensación, construcción nueva. Reductores de presión. *Reguladores sistema Buss. Reguladores á cuatro péndulos. Regulador llamado «Exacto».* Indicadores dinamométricos y Reductores de carrera. Contadores. *Engrasadores. Idem con gotas visibles.* Taquímetros privilegiados. Termómetros, Pirómetros y Talpotasímetros. Relojes contrastadores de veladores. Aparatos hidráulicos para regar.

Se mandan Catálogos á quien los pida.

DER ELECTROTECHNIKER

- AÑO IX -

Este periódico, el primero de su clase que se publica en Austria-Hungría, aparece dos veces al mes, en 8.º mayor, de hoja y media, y contiene numerosos artículos técnicos sobre cuanto se refiere á la electricidad aplicada. Los puntos que trata con preferencia son: *la telegrafía, la telefonía, alumbrado eléctrico, etc., etc.*

PRECIO DE SUSCRIPCIÓN

Un año.....	20 pesetas.
Seis meses.....	11 —

Se suscribe en todas las Agencias de periódicos y casa de los Sres. Fuentes y Capdeville.

El precio de los anuncios es muy módico á pesar de su gran circulación. Se envía un número gratis á quien lo pida.

Administración: Alleegasse, 41, Viena (Austria).

En venta en la casa editorial de FUENTES Y CAPDEVILLE — Plaza de Santa Ana, 9.

Acaba de publicarse el tomo II de la Biblioteca de Autores célebres

GRANADA Y SEVILLA

bajo relieves por **Salvador Rueda**, con dibujos de García y Ramos, Ruiz Guerrero, Mattoni, Blanco Coris y Clemente, y fotograbados de Laporta.

Precio: en rústica, 1 peseta; lujosamente encuadernado en cantos dorados, 2 ídem.

GASTÓN TISSANDIER

Manual de procedimientos útiles.

Libro indispensable á todo el mundo por el rico caudal de fórmulas y procedimientos prácticos que con aplicación á todas las artes é industrias encierra.

PRECIO, 3 PESETAS

BIBLIOTECA DE AUTORES CÉLEBRES

TOMO I

CARTAS AMERICANAS

POR

D. JUAN VALERA

Precios: En rústica, 1 peseta; encuadernación de lujo, 2 ídem.

CORONACIÓN

DE

D. JOSÉ ZORRILLA

CON ILUSTRACIONES

DE

J. RIUDAVETS

Precio: 6 pesetas.

Pídanse á la casa FUENTES Y CAPDEVILLE sus Catálogos de periódicos de modas,

de Literatura,

de Legislación y Jurisprudencia,

de Construcción y trabajos públicos,

de Bellas Artes,

etc., etc.

PATENTES DE INVENCION

MARCAS DE FABRICA Y DE COMERCIO

En Francia y en el Extranjero.

CASALONGA Ingeniero industrial
Consultor desde 1867

Director propietario desde 1878 del periódico semanal ilustrado

LA CHRONIQUE INDUSTRIELLE

30 pesetas al año.—1 peseta el número.

PARÍS, 15 — Rue des Halles — 15, PARÍS

PASTILLAS BONALD

CLORO-BORO-SÓDICAS Á LA COCAINA

Lo más eficaz que se conoce para la curación de las enfermedades de la **Boca** y **Garganta**. Precio de la caja, 2 pesetas. Puntos de venta: en la farmacia del autor, Gorguera, 17, Madrid; las principales de España, y en el Centro de Específicos de D. Melchor García. Se remiten por el correo girando su importe.

OBRA NUEVA

ALBERTO LONDE

LA FOTOGRAFÍA MODERNA

PRÁCTICA Y APLICACIONES

Un magnífico tomo en 4.º con cerca de CIENTO grabados intercalados en el texto, y láminas de muestra de los diferentes procedimientos fotográficos.

Contiene:

El material fotográfico — Negativas — Positivas — Los malos resultados y modos de remediarlos.

Aplicaciones á la

Fotografía documental — Fotografía judicial — Fotografía en los viajes — Aparatos registradores fotográficos — Fotografía microscópica — Ampliaciones — Medicina y Fisiología — Levantamiento de planos y Cartografía — Arte militar — Fotografía aérea — Fotografía subterránea — Astronomía — Fotografía del movimiento — Fotografía instantánea.

Apéndice. — Sobre la naturaleza y empleo de la hidroquinona.

Precio: En rústica, 7,50 pesetas; encuadernado en pasta ó tela, 9 pesetas.

Añádase UNA peseta para recibirlo franco de porte y certificado.

FUENTES Y CAPDEVILLE

Continuación de la librería al detall de *C. Bailly-Bailliére*

9 — Plaza de Santa Ana — 9

MADRID

Por su organización, por sus extensas relaciones, por el cuidado y esmero que pone en el servicio, esta casa se recomienda especialmente en los ramos de

Librería española antigua y moderna,

Librería extranjera,

Suscripciones á revistas y periódicos de todos los países,

Exportación á provincias, extranjero y Ultramar.

BASTA DIRIGIRSE POR CARTA

SE PUBLICARÁ EN BREVE EL

Anuario Fotográfico Hispano-Americano para 1890

INDISPENSABLE Á LOS FOTÓGRAFOS Y AFICIONADOS



VISTA DEL CHACO BOREAL, DESDE EL CERRO DE TAMANE, EN EL PAIS DE LOS CHIRIGUANOS

BOLIVIA—EL CHACO

Á consecuencia de la guerra de Chile contra el Perú y Bolivia perdió esta última República todo el territorio marítimo que poseía sobre el litoral del Pacífico, desde la bahía de Chipaua hasta el río Salado, comprendiendo á Cobija, Mexillones y desierto de Atacama. Quedó el país así como arrinconado en las alturas de Potosí y de las derivaciones de los Andes, aislado del mundo y sin salida por el mar.

Entonces se presentó este problema: ¿era posible encontrar una fácil vía fluvial dentro del territorio boliviano que pudiese á la capital, Chuquisaca ó Sucre, en comunicación con el río Paraguay para ir á la Asunción y á Buenos Aires? La ruta más indicada era la de atravesar la cordillera por entre los grandes cerros gemelos que la dominan, Sicasica y Churruqueña, y seguir el curso del río Pilcomayo, que va desde los valles del Potosí hasta encontrar el río Paraguay, muy cerca de Asunción, cuya cuenca exploró en 1721 nuestro compatriota el Padre Patiño. Pero gran parte del territorio que el Pilcomayo recorre pertenece á las Repúblicas Argentina y Paraguaya, y por consiguiente, la proyectada ruta sería extranjera en las dos terceras partes de su itinerario. ¿Hasta dónde llegan los límites de Bolivia en aquellas desconocidas regiones? Aquí también hay que decir, en materia de determinación de límites, que ocurre lo mismo que en los de las nuevas posesiones del centro del África: la ley del más fuerte es la que determina y triunfa.

Cuando Bolivia cayó vencida con el Perú ante las armas de Chile, los Estados paraguayo y argentino repartieron á su gusto y á expensas del vencido los grandes territorios del *Chaco*. La Argentina reivindicó la posesión de la parte de esta comarca por toda la orilla izquierda del Pilcomayo hasta el paralelo 22°; y el Paraguay hizo suya toda la comprendida á la derecha del río de su nombre, desde su capital al Norte hasta Puerto Pacheco, cerca del paralelo 20°, y desde este punto hasta encontrar en el 22° el límite de la Argentina en el Pilcomayo. Quedó, pues, sancionada la división del Chaco en tres grandes regiones: *Chaco central* argentino, *Chaco paraguayo* y *Chaco boreal* ó boliviano. Dentro del territorio de este último era necesario determinar y abrir la ruta terrestre desde Sucre hasta Puerto Pacheco.

El infortunado explorador francés doctor Crevaux intentó en 1882 estudiar y recorrer la cuenca del Pilcomayo, y pereció en su campaña. Más venturoso otro compatriota suyo, M. A. Thouard, realizó una exploración desde Bolivia hasta el Paraguay en 1884, y la repitió, con éxito feliz, por encargo del Gobierno boliviano en 1887, dejando bastante bien estudiada esta región. En la gloriosa historia de nuestros descubridores españoles se recuerdan respecto á este país las expediciones por el Chaco de Ayoles desde el alto Paraguay al Perú en 1537; la de Irala en 1542 desde Río Negro al Perú, y la ya apuntada del Padre Patiño.

Á los curiosos apuntes del último viaje de monsieur

Thouard y del médico español doctor Camo, su compañero, pertenecen los grabados que acerca de aquel país publicamos hoy.

Pueblan á Sucre, metrópoli de Bolivia, situada á 2.844 metros sobre el nivel del mar, los descendientes de la raza española, los mestizos ó cholos y los indios quichuas, que habitan principalmente en los alrededores.

Nuestro grabado de la pág. 68 representa una familia quichua: el hombre lleva montera puntiaguda, con vuelta de cuero de llama y cabello largo desparado por la espalda y por los hombros; la mujer usa el cabello trenzado, caído sobre el pecho, y cubre éste con el manto de paño burdo, muy diverso del rebozo ó verónica de merino ó de seda que gastan las cholos, y sin que se permita, como ellas, ni aun en los días de fiesta, adornar sus polleras ó faldas con encajes de mano, ni ostentar en sus sencillos pendientes las carabanas y aros de oro y de ricas piedras con que se engalana la gente mestiza.

Un tipo curioso quichua es el *llamero* ó conductor de llamas, con su sombrero adornado de hilillos y cuentas de cobre, su pelo desgredado y el largo charango con que sujeta y guía al animal de carga.

Para llegar al Chaco se camina al oriente, al través de los grandes valles y desfiladeros de la cordillera, en un trayecto de 300 kilómetros, por los difíciles senderos que unen los pueblos de Tucupaya, Padilla, Curupau, Correi, Caraparirenda y Lagunillas, capital de la Cordillera. Está el territorio hasta este punto medianamente poblado; se habla en él el castellano, y los campos producen arroz, maíz, caña de azúcar, patatas, tabaco, legumbres, vides en parras, higos, peras y granadas.

Desde Lagunillas hacia el oriente empieza el campo de los indígenas chiriguano y tapuis, que hablan el guaraní. En los confines del Chaco hasta las orillas del río Parapetí hay, entre otros pueblecillos miserables, los llamados Caucaya, Currucaca, Etembemi y Cabezadas, y desde el río en adelante se extiende el territorio de Izozog, habitado por los tapuis. Las derivaciones de los Andes terminan en él; pero el suelo no es llano, sino que está cortado por múltiples ondulaciones ó colinas de nutrida vegetación de cactus y caraoatas, entre cuyos bosques se ocultan los indios yaniguas, apodados por los bolivianos Guariñocas ó Eupelota, que hasta ahora se han resistido á todo trato con la civilización. Desde cualquiera de los cerros que dominan aquellos campos se descubre la afamada región del Chaco.

Nuestro grabado de la página 65 representa el espléndido paisaje que se descubre desde la cima del Tamane. Bosques inmensos, vírgenes, apenas explorados, sin términos ni senderos, llenan aquellos valles, que, semejantes á las ilusorias planicies del mar, se confunden á lo lejos con las líneas del cielo. Entre los macizos de la vegetación surgen pelados cerros areniscos. Abajo, en la misteriosa sombra de las hondonadas, viven algunas tribus de indígenas y pululan los jaguares; arriba, en la inmensidad del espacio, vuelan los con-

dores; en torno al observador, la soledad, el silencio, la quietud secular, como si desde el día de la creación del mundo no hubiera habido gente que lo habite. Estas imponentes soledades, extensas, más extensas que nuestras naciones de Europa, serán el asiento de la vida y de la civilización humana para el porvenir, cuando las poblaciones inmigrantes vayan necesitando espacio en el nuevo mundo, cuando se tiendan por su suelo los carriles de acero y vibre en su horizonte el silbido de la locomotora, y acorte todas las distancias y las una, identifique y domine, el hilo del telégrafo.

Hoy la exploración de estas regiones es penosísima. A corta distancia de los grandes ríos, en los dilatados bosques, donde hay que abrirse paso con el machete para avanzar, no hay agua. Los viajeros sufren siempre el terrible martirio de la sed. Búscanse allí, por los indios que los acompañan, no manantiales, sino algunas plantas que contienen agua, como las raíces del trepador *cipoi*, que, enterrados á uno y dos metros, ofrecen al explorador sediento un sorbo de azucarado jugo, más preciado que el oro en ocasiones críticas.

Al norte del cerro Tamame, en las orillas del Parapiti, está el pueblo de Carumbei, desde el que desea trazar el Gobierno boliviano la ruta directa á Puerto Pacheco, sobre el río Paraguay, en plena comarca del inexplorado, impenetrable y temido Chaco.

En la flora de los bosques que se extienden por el septentrión hacia el lago de Ancararanda, hay muchas y muy ricas especies vegetales, y entre ellas las palmeras carandais, los ignopes ó algarrobos, el frutífero curvindi; el yaguatasi, tan favorecido por las hormigas colosales; el espinoso yaguapenca, el girapeuti, sin rival para la construcción; el yuguri, cuyas cenizas se emplean en producir excelente jabón; el isipo trepador, el plateado timboi, el ricino cabejiro y los bobos, que cubren grandes extensiones.

En medio de aquellos bosques y sin más guía que la brújula ó las estrellas, es preciso dirigirse á las colinas para percibir desde las cumbres alguna salida ó algún accidente del terreno que fije la posibilidad de abrir un camino.

Marchando hacia el sudeste, desde el país de los Tapiuis ya indicado hacia el de los Tapietis, el cerro de San Miguel de Chiquitos ofrece una excelente base de observación sobre la gran llanura central del Chaco. Al norte se descubre la zona del país desconocido, por la que ha de pasar el futuro camino de Puerto Pacheco; al oriente, tras de los lejanos horizontes, que distan 250 kilómetros, está la población de este nombre; al mediodía extiéndense inmensos páramos á grande altura, donde cae la llamada Pampa de la Desolación, y más allá de la cual se dilatan la región de Cumbarurenda, y pasa la línea límite del Chaco boliviano y empieza el Chaco paraguayo, en la región de los indios Chorotis, Tobas, Matacos, Botocudas y Matacuayos, donde radican las grandes posesiones de nuestro ilustre compatriota y amigo el animoso colonizador D. Carlos Casado del Alisal.

En ellas, en el gran Chaco, desde la ribera del río Paraguay hasta las del Pilcomayo, entre aquellas tribus

indias y las de los Tobas y Lenguas, vive y triunfa á su gusto la naturaleza virgen, incomparable, espléndida, sin que apenas haya establecido aún ningún pueblo de carácter moderno. El mundo civilizado parece que termina siguiendo río arriba el Paraguay, más allá de la ciudad Rosario, en las estancias: Comparada, Máximo Santos, Monte Lindo, Carlos de Castro, Alonso Criado (del muy entendido y estimado Cónsul del Paraguay en España, D. Matías Alonso Criado), Colonia inglesa del río Verde, Peña hermosa y Puerto Casado.

Según el testimonio de M. Thouard, es impracticable el propósito del Gobierno boliviano de unir á Carumbei con Puerto Pacheco, por lo inhospitable de aquella región, en la que en centenares de kilómetros no se encuentra ni agua, ni pastos. Sin embargo, las exploraciones realizadas hasta hoy no son suficientes para determinar bien el carácter topográfico de aquellas vastas regiones, y es de esperar que nuevos trabajos realizados con el heroico valor y perseverancia que semejantes empresas exigen, den al fin el apetecido resultado de abrir un camino fácil á las comunicaciones entre Bolivia y el Paraguay que permitan á los bolivianos ponerse en constante contacto con Asumpción, Buenos Aires, Montevideo y la América y Europa del Atlántico, sin necesidad de recorrer la antigua vía del Pacífico ni de transponer el Estrecho magallánico, como tenían que hacerlo antes cuando poseían á Cobija y Mexillones.

¿PUEDEN PREDECIRSE LOS METEOROS?

Hé aquí una cuestión cuyo interés, comprendido de antiguo por los hombres, les ha impulsado en todo tiempo á investigar si puede darse contestación afirmativa á tal pregunta: los meteoros aéreos y los acuosos, que constituyen las variaciones del tiempo, afectando á la temperatura, á la producción de los vegetales, á la cría y desarrollo de los animales y hasta á la salud y bienestar de la humanidad, ejercen indudable influencia sobre la vida, y el poderlos predecir ó anunciar con certeza para utilizar su acción cuando sea benéfica, y tratar de evitarla cuando nociva, es de la mayor importancia y de la más alta utilidad. Veamos, pues, si el actual estado de la Meteorología permite contestar afirmativa ó negativamente.

Es un principio universalmente reconocido, que para el estudio é investigación de las causas de los fenómenos meteorológicos, precisa tener siempre en cuenta la constitución física de nuestro planeta, juntamente con las influencias de los astros: con respecto á la primera, la Tierra está compuesta de tres principales elementos: el elemento sólido, que forma los continentes; el líquido, que constituye los mares, y el gaseoso, que la envuelve por completo y al cual se da el nombre de atmósfera: sobre estos tres elementos, pero especialmente sobre los dos últimos, cuya fluidez permite mayor movilidad á sus moléculas, se ejercen las influencias exteriores de los astros, y en particular por su poder y proximidad respectivamente, las influencias

calórica del Sol y la atractiva de la Luna, siendo las de los demás cuerpos celestes, insignificantes comparadas con las de los primeros.

El calor que irradia el Sol y su desigual distribución en la atmósfera, alterando por la dilatación la densidad del aire desigualmente en diferentes regiones, perturba el equilibrio de éste, manteniéndole en constante movimiento; al producir la evaporación del agua de los mares, mezcla las moléculas líquidas en estado de vapor con las moléculas aéreas, que, arrastrando á las primeras en su movimiento, las transportan de unas á otras regiones; y el punto de saturación del aire, variable con su temperatura y densidad, determinando la condensación y precipitación del vapor de agua que no puede contener por efecto de esa variabilidad, origina las nieblas, nubes, lluvias, nieves ó rocío, regando y fertilizando la superficie de los continentes.

La atracción de la Luna, produciendo las mareas oceánicas y atmosféricas, contribuye á la movilidad de la envoltura gaseosa de la Tierra, complicándola al combinarse con la influencia calórica del Sol.

El movimiento de rotación de la Tierra, que arrastra en su giro á la atmósfera por efecto de la ley de la pesantez, da lugar al combinar su acción con la ejercida por el Sol, á los alisios NE. y SE. y á los contra-alisios SO. y NO.; y estas corrientes, al penetrar en los continentes, son de diversas maneras modificadas por la forma y relieve de éstos; por la mayor ó menor absorción ó radiación calórica de los terrenos; por la variedad de las altitudes que les obligan á alcanzar, y por la diversidad de la temperatura de cada región, ocasionando, ya cambio en la dirección de las corrientes, ya alteraciones del estado higrométrico del aire, ora diferencias en su densidad, ora variaciones en su temperatura, y también elevación ó descenso de su punto

de saturación, produciéndose las condensaciones y precipitaciones que constituyen los meteoros acuosos ó hidrometeoros.

Esta rápida y somera exposición de las causas que originan los fenómenos meteorológicos, pone de manifiesto las múltiples y diversas circunstancias que modifican los movimientos de la atmósfera y los de los vapores que arrastran sus corrientes, complicando tan variadamente la general circulación atmosférica, que no es posible negar la grandísima dificultad con que la

mente se encuentra, al tener que combinar y tener en cuenta en sus investigaciones meteorológicas, la influencia del calor solar; la atractiva de la Luna; el movimiento de rotación terrestre; la circulación de los mares; la forma de los continentes; la altitud y dirección de sus cordilleras; la temperatura, inclinación, orientación y naturaleza de los terrenos; la densidad, temperatura y estado higrométrico del aire, y la infinita variedad y perdurable alteración en la rapidez y sentido de los movimientos que por virtud de todas estas causas se producen en las moléculas del aire y en los vapores que transporta; y si á esto se suman la variedad de las estaciones, la influencia de la electricidad acumulada en la atmósfera y la constitución física especial de una comarca cualquiera,

júzguese si serán complejos los fenómenos meteorológicos y fácil su perfecto conocimiento y el de las causas que los originan en la elegida comarca, para poder hacer con exactitud y á largo plazo su predicción.

Es verdad, como dice Laplace, que «suponiendo que una inteligencia que conociese en un momento dado todas las fuerzas de que la naturaleza está animada, y la situación respectiva de los seres que la componen, fuese tan vasta que sometiese estos datos al análisis, abarcaría en la misma fórmula los movimientos de los mayores cuerpos del universo y los del más

EN BOLIVIA



FAMILIA DE INDIOS «QUICHUAS»

leve átomo; no habría nada incierto para ella, y lo pasado como lo futuro estaría presente á sus ojos;» pero aparte de que esa fórmula vendría á constituir en resumen la omnisciencia, y sería sustituible con ventaja por el conocimiento de la causa única origen de todo lo creado; aparte también de que la universalidad de los datos los haría inabarcables por toda inteligencia en el sentido humano de esta palabra, veamos si reducida la cuestión á los estrechos límites en que caben los elementos meteorológicos que influyen en la producción de los meteoros, es decir, de los fenómenos meteorológicos terrestres, puede vislumbrarse la posibilidad de que una inteligencia humana llegue á resolver con tales restricciones el problema que tan en general menciona el ilustre astrónomo Laplace.

Ya hemos dicho que una de las causas principales de los fenómenos meteorológicos es la desigual distribución del calor solar en la atmósfera: luego para estudiarlos en una comarca dada, precisa conocer la distribución del calor solar en el aire de esa comarca, y por ende, la ley del descenso de su temperatura en relación con la altitud; pero después de los trabajos de Bonplant, Gay-Lussac, Humboldt, Bixio, Barral, de Saussure y otros, ya elevándose en globos, ya por las montañas, cuyos trabajos resume Mr. Bravais diciendo que el descenso de temperatura, bastante rápido al principio de la ascensión (sin determinar hasta qué altura), va disminuyendo en seguida hasta los 4.000 metros, para acelerarse desde aquí (sin expresar en qué proporción), hasta el límite de altitud alcanzado, resulta en definitiva que no se conoce la ley del descenso de temperatura en relación con la altitud, si es que existe esa ley, y nos falta, por tanto, un elemento esencial

La influencia de la luna, por cuyas fases se anuncia el tiempo en los calendarios con tanta incertidumbre, es aceptada por unos y negada por otros: Bierbiky,

después de diez y nueve años de constante observación, la niega en absoluto: no será, pues, tan palmaria cuando esto sucede, y al no serlo, nos falta la certeza ó exactitud de otro dato.

La humedad del aire es otro de los elementos necesarios en los estudios meteorológicos; mas á pesar de las observaciones de Mr. Kaentz y Mr. Glaisher, lo que se ha comprobado es que las capas secas y húmedas están alternativamente superpuestas sin obedecer á ley alguna, y esto nos priva también del conocimiento de este elemento.

EN BOLIVIA



INDIO «QUICHUA», CONDUCTOR DE LLAMAS

La temperatura del suelo, estudiada por Fourrier, Forbes y Becquerel en la superficie; por Cordier, Gerhard y de Saussure en las minas á diversas profundidades, y por Arago y Walferdín en los pozos artesianos, tampoco ha entregado el secreto de los límites entre los cuales ejerce su influencia.

Y.... ¿para qué hemos de continuar? Cuando hasta la teoría de la circulación general atmosférica de Halley y Hadley tiene un contradictor en el almirante Bourgois, y la de la lluvia de Babinet, aunque generalmente aceptada, no destierra por completo las de Rezet, Aitkens, Poey y Hutton, no puede negarse la incertidumbre que reina en Meteorología, y que no se han apoderado aún los hombres de verdades demostradas ó inconcusas, ni de la plena prueba de su

existencia ó no existencia; y en tal estado, no es posible, sin base ni fundamento cierto, anunciar con probabilidades de exactitud las variaciones del tiempo, así sea en un plazo reducido á uno ó dos meses.

La Meteorología no puede todavía predecir los fenómenos á largo plazo; es decir, no puede aún anunciarse con certeza el tiempo que hará en un año dado, ó en cualquiera de sus estaciones; existen, sí, ciertos indicios, ciertas señales que generalmente son precursoras de algunos cambios del tiempo, y á continuación mencionamos los que parecen ofrecer más

seguridad, y pueden ser observados á la simple vista: Cuando se pone el sol detrás de una barrera de nubes oscuras que parecen descansar sobre el horizonte, esto es indicación de viento, y algunas veces de lluvia para el día siguiente.

Si al salir el Sol se presentan en el Oriente nubes de forma alargada en sentido horizontal, que afectan la apariencia de fajas dentadas ó largas sierras, disposición á que se da el nombre de *lengua de gato*, puede esperarse que hará viento todo el día.

Las nubes de apariencia fusiforme, semejantes á grandes peces y de color blanco, son indicio de estabilidad del buen tiempo.

Cuando estando el cielo despejado tiene color azul claro, es indicación de que continuará el buen tiempo; pero si se presenta azul oscuro, generalmente no está lejana la lluvia.

Si en cielo despejado aparecen cirrus, es decir esas nubes ligeras en forma de plumas ó vedijas de lana blancas, el tiempo va á cambiar; y cuanto más remotas parezcan, más tardía, pero más notable será la revolución atmosférica que anuncian.

Las nubes oscuras de contornos duros anuncian tormenta, y probablemente un vendaval.

Cuando sobre los cúmulos, ó sean nubes en forma de enormes balas de algodón, flotan cirrus, casi siempre sobreviene la lluvia.

Si una comarca tiene una circulación atmosférica peculiar, y ésta se invierte, la inversión es generalmente y muy pronto seguida de lluvia; y así podríamos decir de otras indicaciones vulgarmente conocidas, como el adherirse la lumbre del brasero á la badila, picar las moscas más de lo regular, revolcarse las gallinas por el polvo, etc.

Pero téngase en cuenta que todos estos indicios lo son del cambio del tiempo, sólo generalmente, pues no siempre ni infaliblemente se realiza su anuncio; y de realizarse, no tiene lugar esto más que algunos días, siempre pocos, ó algunas horas después de presentarse aquéllos; y lo único seguro, ó lo más exacto que se conoce para la predicción del tiempo, también á corto plazo, son las indicaciones del barómetro cuando está arreglado á la altitud á que se encuentre.

Los meteoros, por tanto, no pueden predecirse todavía con certeza á largo plazo, y sólo algunos pueden serlo á plazos muy reducidos, necesitándose muchas observaciones simultáneas en muchos puntos del globo, mucho estudio y mucho tiempo para conseguir lo primero, como dice Mr. de Tastes, y aun con esto no confía gran cosa en que se logre: la sucesión de los meteoros no obedece en nuestra zona á ninguna ley de periodicidad; la más amplia variedad reina en absoluto en ella, y son tan múltiples las causas de esa variedad, tan escasas las reglas generales y tan numerosas las excepciones de ellas, que si no imposible, por lo menos es sumamente difícil llegar á predecir con anticipación mayor que un muy reducido número de días los fenómenos meteorológicos, aun multiplicando profusamente las estaciones ú observatorios en la superficie de la Tierra, como propone Mr. de Humboldt, medio sin

duda alguna el más adecuado y conducente al objeto: podrá, si, anunciarse con no grande anticipación la formación de un meteoro, de una tempestad, y la línea de bajas presiones indicará la trayectoria que más probablemente seguirá en su movimiento de progresión, como ya se hace hoy; pero asegurar en Enero que se producirá en Junio por ejemplo, y la marcha que seguirá, es por lo menos dudoso que pueda hacerse en mucho tiempo, por más que se estudie y que se observe.

M. GÓMEZ VIDAL.

EL CAÑÓN DE BANGE

Á pesar de los filantrópicos deseos de muchos, el Genio de la guerra sigue enseñoreado en todas partes, no habiendo nación previsora que no procure poseer las más poderosas armas y las más seguras defensas, únicas razones que, mientras los hombres no se conviertan en ángeles, son las que han de decidir las discusiones entabladas entre los diversos Estados de un modo verdaderamente irrefutable. Obedeciendo á ese afán previsor y práctico de proveerse de armas cuyos efectos impongan respeto, cada día se fabrican nuevas piezas de artillería, de mayor alcance y de mayor potencia, haciéndose ensayos para sustituir los proyectiles que aquéllas arrojan por otros de más destructores efectos.

Se comprende que en esas piezas de artillería de gran alcance, todo ha de responder á la temible grandeza del fin para que se construyen, y el espíritu queda poseído del más profundo respeto hacia lo que es y lo que puede producir la moderna industria cuando se fija en que es factible arrojar á distancias de una veintena de kilómetros masas enormes, que pesan á veces miles y miles de kilogramos, y que caminan por el espacio con una velocidad de centenares de metros por segundo, á pesar del trabajo incesante de la atracción de la tierra y de la inmensa resistencia que ofrece el aire á ser atravesado velozmente.

El cañón de Bange, para defensa de costas, cuyo sistema está muy en boga, sobre todo entre los franceses, puede dar una idea bastante precisa de lo que son esas portentosas máquinas de guerra, herederas de aquellas que, al decir de los árabes españoles, arrojaban *truenos de fuego*, pudiendo observarse en el grabado que incluimos que los sorprendentes resultados que la artillería moderna alcanza los realiza con mecanismos que á una gran potencia unen relativa elegancia.

En los cañones del sistema del coronel Mr. de Bange ha tratado su autor de obtener la mayor utilidad posible del metal empleado, aunando de este modo á una gran potencia una ligereza relativa, y en la actualidad tienen esas armas partidarios tan decididos como los que á su vez defienden calurosamente la supremacía de las piezas de artillería de Armstrong y de Krupp.

La carga de los cañones del sistema de Mr. de Bau-

ge se efectúa por la culata, y el material de que están formados es el acero, siendo objeto de una especial preparación el que se destina á ese fin. De este modo, la pieza que representa nuestro grabado se ha conseguido que pese sólo 37 toneladas y media, á pesar de tener un calibre de 34 centímetros y de poder disparar proyectiles de 550 kilogramos de peso, con un alcance de 18 kilómetros y una velocidad inicial de 650 metros por segundo, que permiten hacer disparos muy certeros contra blancos situados á 10 kilómetros de la pieza.

El cañón puede girar horizontalmente, con su ajuste, en torno de un eje, del perno-pinzote, como le llaman los artilleros, que está situado precisamente en la vertical del centro de gravedad del conjunto, que forman el cañón, la cureña sobre que reposa éste y el marco de explanada que sirve de apoyo á ambos.

Esta disposición ha consentido reemplazar las rodanas generalmente usadas para facilitar los giros de las piezas de artillería alrededor de los pernos pinzotes por calzos que resbalan sobre vías circulares de la plataforma ó explanada; teniendo tal movilidad todo el sistema, que bastan dos sirvientes, obrando sobre un torpo, para hacer girar la masa enorme de 94 toneladas que pesan entre la pieza propiamente dicha, la cureña y el marco de explanada.

Los movimientos que en sentido vertical puede tener el cañón, alzando ó bajando su boca, se consiguen por medio de un arco dentado, que se ve bajo la pieza, entre las gualderas, cerca de los muñones, al cual se le pone en movimiento actuando con el auxilio de unas manivelas, sobre un par de ruedas dentadas. De este modo pueden obtenerse diversos ángulos de tiro ó inclinaciones del eje del cañón respecto al horizonte, cuyos valores pueden llegar á ser 30° si la puntería es por elevación, y 15° si lo es por depresión.

Dicho se está que proyectiles de un peso tan grande como el de los empleados en este cañón no pueden llevarse fácilmente, sin auxilio de máquinas, á la recámara de la pieza; así es que existe una palanca acodada ó grúa de carga, representada en nuestro grabado con un proyectil ya puesto en ella, cuyo giro, obtenido por los sirvientes que obran sobre una barra transversal fija al otro brazo de la palanca, eleva lo suficiente al proyectil.

Naturalmente que la culata de este cañón ha de poderse quitar para alojar el proyectil y la carga de pólvora, que ha de impulsarle por el ánima rayada, y ese efecto se consigue por dos hombres, que manejan fácilmente el aparato de cierre, que es de tornillo, y que tiene un obturador plástico, doble, que impide el escape perjudicial de los gases de la pólvora por las juntas del aparato de cierre.

Todo el que haya disparado un arma de fuego de las portátiles y haya sentido el culatazo de ella se formará idea del retroceso que esas enormes piezas deben tener, y de la necesidad de oponerse á sus efectos, tanto más terribles cuanto que la masa del cañón y de su cureña son pequeñas con relación á la gran fuerza viva y al peso del proyectil.

Al hacerse el disparo, la cureña resbala hacia atrás sobre unos rodillos situados sobre el marco, oponiéndose á ese movimiento de retroceso la inclinación dada al marco, que tiene más baja su parte anterior, y al esfuerzo resistente de un poderoso freno hidráulico.

Este freno hidráulico consiste en dos cilindros horizontales, fijos al marco y llenos de glicerina, no de agua como pudiera creerse, á juzgar por aquel nombre, en los que pueden moverse dos émbolos llenos de orificios, cuyos vástagos están sólidamente enlazados con la cureña. Al retroceder ésta, la glicerina ha de pasar de una á otra cara de los émbolos por los orificios que estos tienen, consumiéndose de este modo una gran cantidad de trabajo, que, junta á la gastada en hacer subir al cañón y á su cureña por la rampa del marco, anulan al fin el retroceso. La única particularidad que este freno ofrece respecto á sus similares es la de haberse conseguido que los cilindros resulten perfectamente estancos, merced á unos obturadores plásticos especiales.

Después de haber concluido el retroceso de la pieza, vuelve ésta á entrar en batería por sí misma, descendiendo la rampa que al retroceder subió, estando dispuesta una cadena para que esa vuelta no se verifique con demasiada rapidez, previniendo así consecuencias perjudiciales.

Con lo expuesto creemos que hay suficiente para formarse una idea bastante aproximada de las modernas piezas de artillería del sistema de Mr. de Bange, destinadas á la defensa de costas, y que tan favorable opinión hacen formar respecto á lo que la actual industria puede producir, siendo de esperar que el día en que España salga de la postración económica en que yace construyamos armas de tanta ó mayor potencia y perfección, puesto que las fabricadas por nuestro brillante Cuerpo de Artillería pueden ponerse aun hoy mismo en parangón con las extranjeras, sin que por esto resultemos perjudicados.

—o—

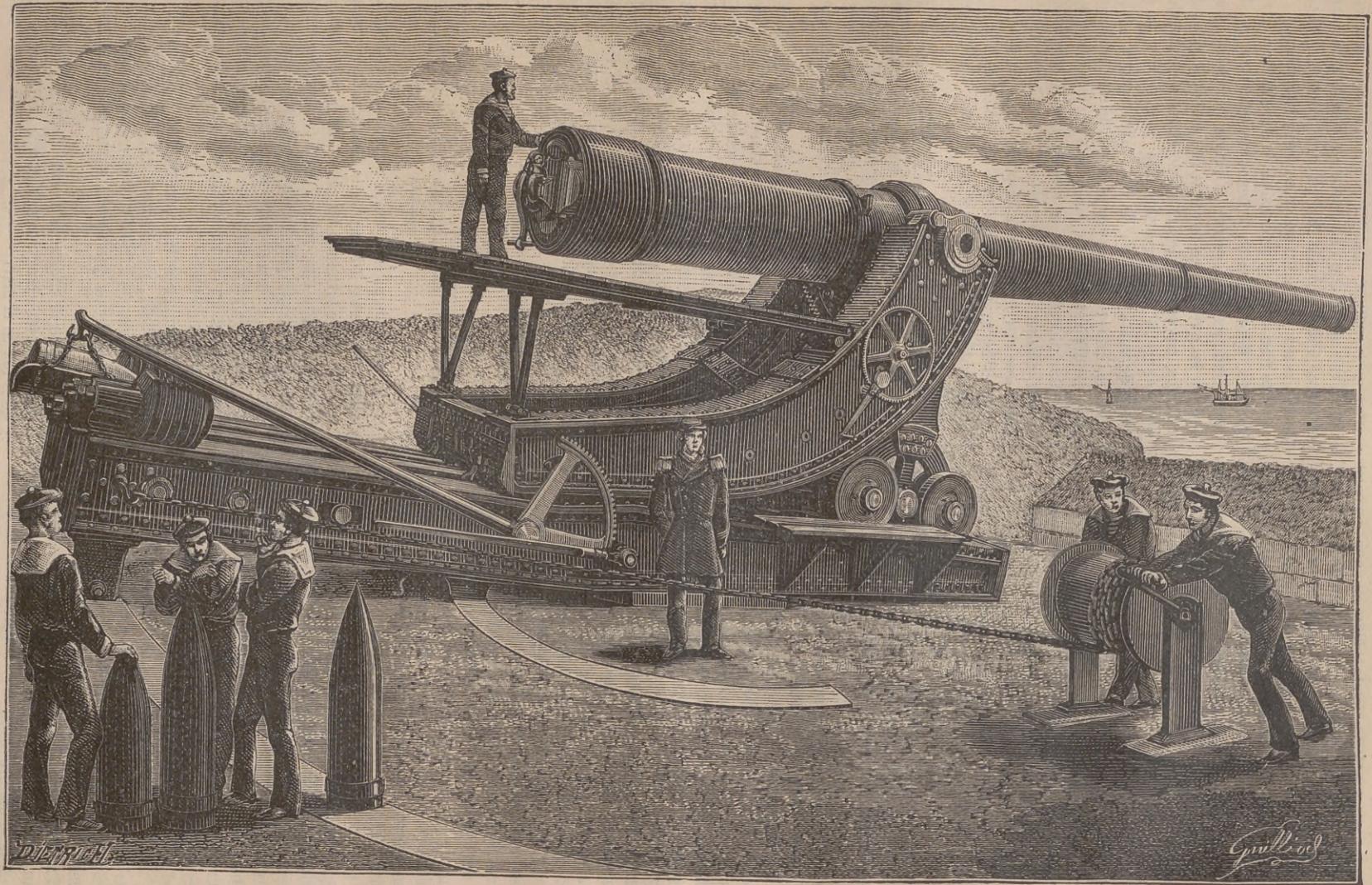
¿CUÁNTO PENETRA LA LUZ EN EL MAR?

En los inmensos espacios etéreos que rodean á la tierra á bastantes kilómetros de distancia de la superficie, allí donde terminan los efectos de la reflexión de la luz solar sobre ella, reina completa obscuridad. Ese azul purísimo que percibimos en «el cielo» durante los días serenos, es una noche perpetua, en la que sólo brillan los astros y los reflejos de los planetas alumbrados por los soles. En el interior de la tierra todo está también en las tinieblas.

¿Y en el interior de los mares? La obscuridad lo domina casi todo, porque nada es, comparada con las profundidades de 1.000 á 10.000 metros de los océanos, la zona superior que resulta alumbrada en ellos por el sol.

En estos últimos años se han efectuado numerosas é interesantes observaciones acerca de la penetración de la luz en el mar.

ARTILLERÍA MODERNA



EL CAÑÓN BANGE

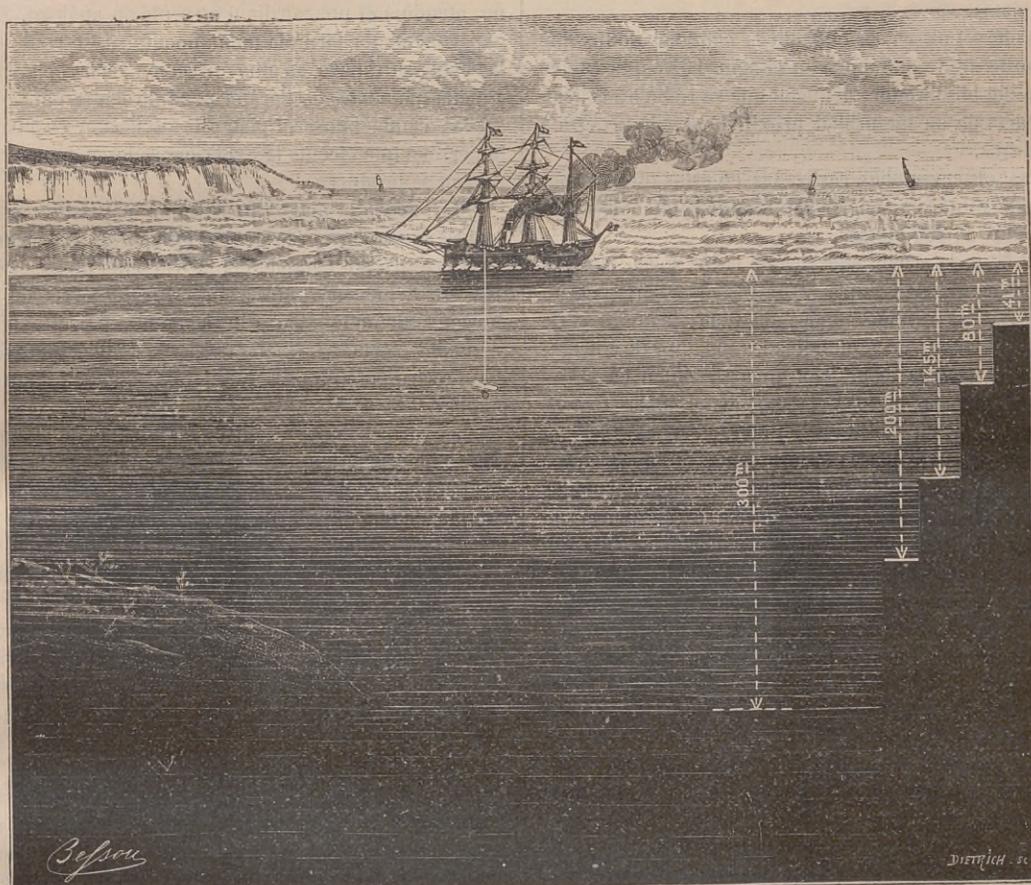
Cerca de las costas y de las embocaduras de los grandes ríos, las aguas tienen menos transparencia que en alta mar; y esta transparencia en unos y otros puntos, depende, como es natural, del estado de la atmósfera, del ángulo de incidencia de los rayos solares, de la tranquilidad de las aguas y de la naturaleza del fondo.

No concuerdan mucho en la exactitud de los resultados las investigaciones realizadas por diferentes observadores acerca de este asunto.

Berard, en sus estudios cerca de la isla Wallis, en el archipiélago Mulgrave, observó que un objeto blanco

desaparece de la vista á la profundidad de 45 metros. Pourtales indicó la de 50 metros como límite máximo en la percepción de los objetos bajo el agua, con cuya indicación están conformes los estudios de Cialdi. Los realizados en las limpidas aguas del golfo de Nápoles demuestran que se puede distinguirlos á 80 metros. M. Moret, en una ascensión aeronáutica que hizo en Cherburgo en 1876, afirmó que, desde una altura de 1.700 metros, se percibía con todos sus detalles el fondo del mar hasta la profundidad de 60 á 80 metros. El capitán Wood (1876) observó en Novaia Semlia (Nueva

ESTUDIOS FÍSICOS SUBMARINOS



PENETRACIÓN DE LA LUZ EN EL MAR.—Experiencias del buque «Herta».

Zembla) que se veían las grandes conchas marinas del fondo á 145 metros. Según el testimonio de muchos navegantes, dice Eliseo Reclús, la luz penetra en las cercanías del Cabo de Buena Esperanza á 200 metros, cifra idéntica á la observada por M. J. Girard en las costas del Brasil.

Admitiendo las cifras determinadas hasta hoy, puede decirse que las masas de agua entre 100 y 150 metros de profundidad son transparentes, y que hasta 200 y 300 son traslúcidas; es decir, impresionadas por la luz.

Los estudios para determinar el grado de transparencia del agua, se pueden hacer de tres maneras:

1.º Observando directa y simultáneamente al través de un tubo de metal los objetos que se encuentran sumergidos en la extremidad de una sonda, que da la profundidad, como lo practican los pescadores de esponjas.

2.º Sumergiendo á distancias conocidas placas de madera ó de metal pintadas de diferentes colores, hasta que dejan de verse; cuyo procedimiento emplearon Agassiz en sus exploraciones con el *Hassler* y la comi-

sión austrohúngara del Adriático de Wolff y Luksch sobre el *Herta* (1880), á cuyos trabajos se refiere nuestro grabado.

3.^o Introduciendo, á una profundidad determinada, una caja que contenga placas fotográficas ó papel sensibilizado, con un mecanismo que permite abrirla y cerrarla en el interior del mar, y viendo si la luz las ha impresionado ó no. Este método se ha usado en las observaciones del buque *Porcupine*.

El lector comprenderá que este último procedimiento es el mejor, porque permite averiguar cuánto penetra la luz, no sólo por la transparencia, sino por la traslucidez de las aguas, ya que los otros dos no indican más que la profundidad á que pueden perebirse los objetos.

Wolff y Luksch, calculando la cantidad de luz que se pierde desde que entra en el agua hasta que vuelve al ojo del observador, deducen que se reduce á la décima parte de su intensidad primitiva cuando penetra á 48 metros.

Las observaciones realizadas en estos últimos meses indican que la penetración luminosa total alcanza á poco más de 300 metros.

Al faltar la acción enérgica de la luz solar, claro es que las condiciones de la vida orgánica varían de un modo radical. Á ello se debe, sin duda, la ausencia de vegetales verdes en profundidades mayores de 500 metros, y la extraña disposición que presentan en el órgano de la vista, en los del tacto, los animales que viven en los hondos abismos del mar, cuyas excepcionales formas, cuyas placas fosforescentes y cuyos largos y múltiples tentáculos tanto llaman la atención de las personas estudiosas que visitan las exposiciones del Museum de París, que se han formado con los seres extraídos de la profundidad de 1.500 á 3.000 y 4.000 metros por los expedicionarios científicos de los buques *Challenger*, *Talismán* y *Travailleur*. Á tan curiosos estudios se han dedicado obras muy importantes, y entre ellas las de A. Braun, Forbes, los Ayassiz, los Milne-Edwards, Fol y Sarazin, Marqués de Folin, Lacaze-Duthiers y Leon Fredericq.

Á continuar el estudio de estos organismos, así como el de toda la fauna y flora marítimas, se dedican hoy naturalistas muy distinguidos en las estaciones zoológicas de las costas, establecidas en las naciones más adelantadas, con el apoyo decidido de los gobiernos, como las de Roscoff, en la Bretaña; la del laboratorio Arago, en Banyuls-sur-Mer; la de Eudonme, en Marsella, de que nos hemos ocupado en nuestro número anterior, y la de Nápoles, por tantos títulos tan afamada.

En España, gracias á la constancia del reputado catedrático D. Augusto G. Linares, tendremos muy pronto instalada una estación biológica marina en Santander, si, como esperamos, no se le niegan los necesarios recursos con que debe contar, para que lleve adelante la utilísima campaña de observaciones y de enseñanza que fundadamente aguardan cuantos conocen su positivo saber y su típica actividad.

CIENCIA RECREATIVA

LOS MOVIMIENTOS INVOLUNTARIOS

Hay ocasiones en que, sin que la voluntad intervenga, ejecutan los seres humanos movimientos más ó menos acentuados, generalmente imperceptibles, en los que se basan algunas curiosas experiencias.

De ellas es una la que consiste en apoyar el codo sobre una mesa, teniendo sostenido entre el pulgar y el índice un péndulo pequeño que efectúa oscilaciones, mientras ésta, al parecer, inmóvil el brazo. Ese péndulo puede formarse de diversos modos, puesto que basta suspender al extremo de un hilo un peso muy pequeño, atando á él una sortija ú otro objeto análogo. Si el experimentador formula mentalmente su deseo de que la sortija se mueva en una dirección dada, y mira á aquélla fijamente, oscilará el péndulo conforme se deseaba, cambiándose el plano de oscilación en cuanto la persona que ejecuta la experiencia desee que esa variación se produzca.

Si se apoya la mano que sostiene el péndulo en un soporte cualquiera, ó se vendan los ojos del experimentador, cesará por completo el movimiento de la sortija, que era debido á contracciones involuntarias de los músculos del antebrazo ó de la mano, que el experimentador efectuaba, sin darse cuenta de ello, en el sentido preciso para que se produjera el fenómeno que esperaba.

Las varitas mágicas, en cuyas virtudes adivinatorias se ha creído tanto y en las que aún tienen fe algunas personas, deben sus imaginarias propiedades á esa complicidad involuntaria del pensamiento del experimentador, ya señalada en el precedente ejemplo.

No hace mucho se nos consultó acerca del siguiente asunto: un empleado en una de las estaciones de ferrocarril de esta Corte, conocía, en virtud de una curiosa historia, que sentimos no recordar en este momento, una composición ó materia especial cuyo secreto reservaba, y con la cual había construido dos varillas terminadas por una esfera cada una, que poseían asombrosas cualidades adivinatorias.

Los yacimientos de los minerales útiles se descubrieron fácilmente con auxilio de esas dos milagrosas varillas, á creer á su autor. Bastaba para ello situarse dos observadores en la inmediación del depósito mineral, tomando una varilla cada uno de ellos en su mano y aproximándolas una á otra hasta que se tocaran las esferas de los extremos libres, estando horizontales y en línea recta ambas varillas. Insensiblemente perdían éstas su posición y formaban un ángulo, cuyo vértice se dirigía hacia el lugar en que estaba la futura mina.

Entonces, se nos dijo que se habían hecho experimentos decisivos, tales como el de señalar las varillas el sitio en que se encontraba un depósito de carbón, de cuya existencia tenían noticia, casi huelga decirlo, los experimentadores; pero no se nos afirmó que sin conocer éstos de antemano el lugar en que estaba lo que había de descubrirse, acertaran con ello, cosa difícil, porque estas *adivanzas* dependen de movimientos

que inconscientemente se ejecutan en el conveniente sentido para producir un efecto presupuesto.

Por si alguno quiere darse la satisfacción de construir varitas mágicas, de esas que descubren tesoros, manantiales, yacimientos de metales preciosos ó que sirven para acusar criminales y para otros muchos más descubrimientos análogos, les comunicaremos el secreto de esas varitas; por supuesto, sin hacer traición á quien hemos dicho que nos consultó, porque no hemos de explicar las que él solo conoce, sino las de otra especie mucho más usada.

La varita adivina clásica debe ser de una madera pesada y flexible, de fresno, por ejemplo; de grueso uniforme, muy redonda y pulimentada y de unos 60 centímetros de longitud. Se la prepara haciendo que se flexe, según un arco de círculo de otros 60 centímetros de radio, ó no se la encorva; el resultado es idéntico; lo que sí se estima como ineludible es ponerla tres virolas metálicas, una á cada extremo y otra en el medio, siendo el objeto de estos adornos que la varita mágica resulte más pesada.

Con esa varita podéis adivinar ya infinidad de cosas, que si no las sabéis de cierto, os las presumis fijamente. ¿Queréis descubrir un manantial, por ejemplo, y os parece, á la simple vista, aunque pudiera ser equivocada vuestra presunción, que debe encontrarse hacia determinada parte? Pues perded cuidado, que la misteriosa varita os dirá la verdad.

Con que os pongáis á la vista de la que os hace presumir la existencia del agua y coloquéis horizontal la varita, apoyando sus extremos en las yemas de los dedos índices de vuestras manos, y la oprimáis para que se encorve algo más de lo que esté, naturalmente, ya os dirá si os equivocáis ó no, porque con tal que no la apretéis demasiado, y sea poco el rozamiento de los extremos de la vara en las yemas de los dedos, si acercáis y separáis alternativamente éstos, oscilará de visible modo, inclinándose decididamente hacia donde esté lo que pretendéis descubrir.

Sin necesidad de varitas pueden efectuarse curiosos experimentos de adivinación, debidos también á los movimientos involuntarios que los experimentadores producen. Con los ojos vendados podéis adivinar infinidad de cosas, siempre que exista la precisa condición de que otros las sepan.

Trazad, por ejemplo, una cruz en la pared, vendaos bien los ojos, y podéis apostar, si vuestro temperamento es de una regular sensibilidad, á que acertáis cuál de los cuatro caminos, que desde el punto de cruce hay, tiene fijo en su imaginación un incrédulo cualquiera.

Haced para ello que esa otra persona os coja vuestra mano derecha con la suya, llevando vuestro índice al punto de cruce, é intentad caminar en una de las cuatro direcciones posibles: subiendo, bajando, yendo á la derecha ó á la izquierda; perded cuidado, que el otro experimentador, sin darse cuenta de lo que hace, os presentará cierta resistencia á que marchéis por donde no debáis y os dejará libremente, y aun os incitará á que sigáis por el buen camino.

Esa experiencia, que puede variarse de muchos mo-

dos, debía constituir el gran secreto del adivinador Cumberland, que tanta sensación produjo no há mucho, siendo fácil emularle; pues con un poco de práctica y eligiendo personas muy nerviosas para las experiencias, se hacen descubrimientos verdaderamente milagrosos, al parecer.

Esconded cualquier objeto donde os plazca, sin que el adivinador vea la operación; vendadle los ojos, poned vuestra mano derecha, suavemente apoyada por su dorso, sobre la frente de aquél, y haciendo que la tome con la suya, dejadle adivinar. El operador diestro intenta ir sucesivamente en varias direcciones; mientras no elige la buena, vuestra mano le opone cierta resistencia que le avisa su equivocación; pero en cuanto se dirige adonde debe, le dejáis ir y hasta le alentáis inconscientemente á que lo haga. De ese modo determina con toda fijeza el sitio en que está el objeto que tenéis en vuestro pensamiento; y cuando le cojan sus manos, es tal el imperceptible movimiento que hacéis para asentir y tan perceptible el de desagrado que efectuáis cuando se equivoca, que seguramente le diréis, sin querer, lo que ha de adivinar.

FABRICACIÓN AUTOMÁTICA DE LA NITROGLICERINA

El uso de los agentes explosivos, en que sirve de principio activo la nitroglicerina, tanto en los trabajos de la guerra como en los de la industria, és muy moderno, aunque aquel poderoso medio de destrucción cuenta ya más de medio siglo de existencia.

Débase esa anomalía aparente á que la nitroglicerina es de un manejo peligrosísimo, que dió lugar á espantosas catástrofes cuando comenzó á usarse, que ya tenían muy dispuestos los ánimos á abandonarla por completo, cuando una casualidad feliz hizo descubrir la dinamita á M. Nobel, por la que sacó privilegio de invención en 1867, y que después ha dado lugar á numerosas variedades, mezclando la nitroglicerina con substancias más ó menos inertes, que le quitan sus más peligrosas propiedades.

La fabricación de estos explosivos, cuya base es la nitroglicerina, exige naturalmente la preparación previa de esta substancia, que está formada por dos partes de ácido nítrico de á 50°, uno de glicerina pura y cuatro de ácido sulfúrico, cuyo unico papel es el de apoderarse del agua que deja libre la reacción del ácido nítrico sobre la glicerina.

Los peligros que en sí lleva la preparación de la temible nitroglicerina han hecho que, por regla casi universal, se recurra á procedimientos semiautomáticos, que puedan prevenir prontamente aquéllos; y como tipo de esa especie de fabricación de la nitroglicerina, describiremos los medios adoptados para conseguirla en Baelen-sur-Nethe (Bélgica) por la Compañía denominada La Forceita, que ha tomado su nombre de producto que fabrica, que es una de las muchas variedades de las dinamitas hoy usadas.

El taller, como se ve en el corte y vista que repre-

senta nuestro grabado, consta de varios pisos y está perfectamente ventilado por medio de chimeneas dispuestas exclusivamente con este fin.

Las reacciones se verifican en el recipiente *a*, que está provisto de un largo tubo de cristal *h*, cuyo objeto es dar salida, por la primera chimenea de la izquierda, á los vapores ácidos que se desprenden durante la operación.

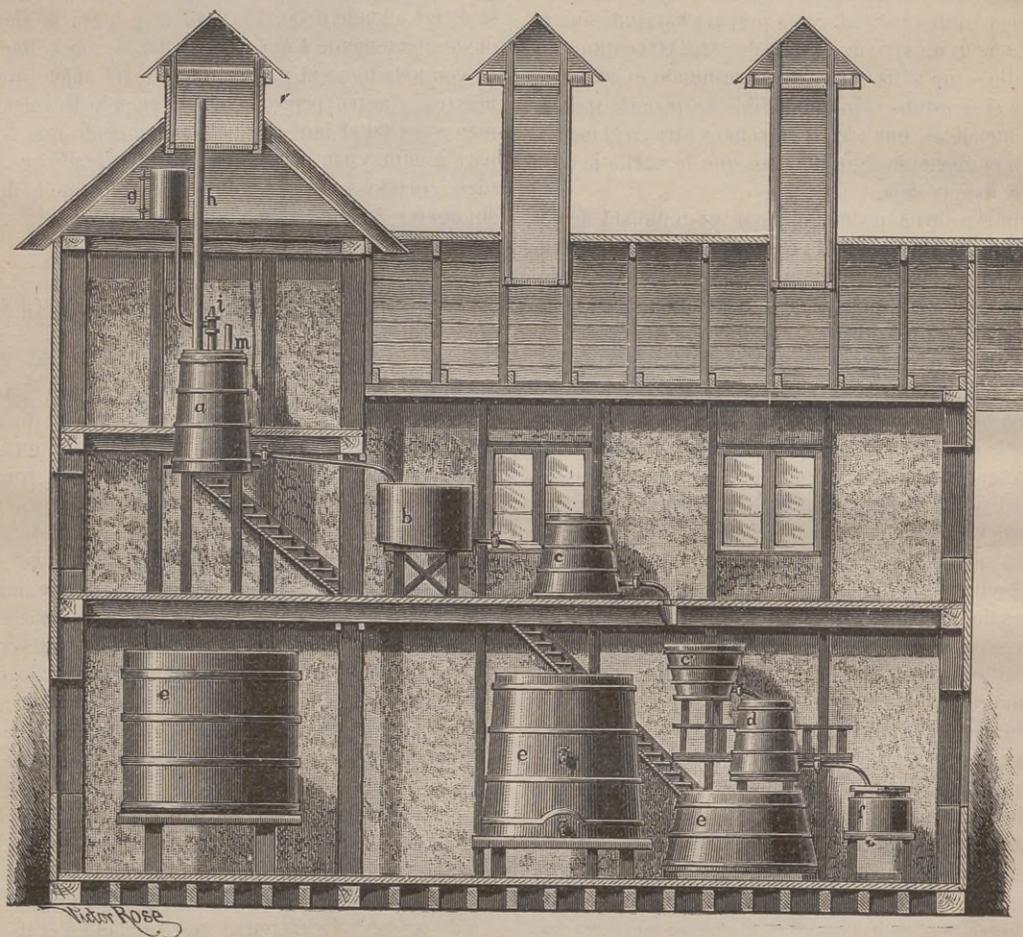
Los ácidos nítrico y sulfúrico llegan al recipiente *a* por el tubo *m*, impulsados por aire comprimido, y la

glicerina cae del depósito superior *g* por el tubo que representa el grabado.

Una corriente de agua fría circula constantemente alrededor de *a*, para oponerse á la elevación demasiado grande de la temperatura de la combinación que en el recipiente se verifica, y que se modera á voluntad, valiéndose los operarios para conocer su estado del examen de los gases que se escapan por el tubo *h* y de la temperatura que la reacción tiene.

Una vez terminadas las reacciones químicas en el

INDUSTRIAS QUÍMICAS



FABRICACIÓN DE LA NITROGLICERINA

recipiente *a*, se hace pasar la combinación producida al *b*, que contiene agua pura, en la que se lava el producto, que pasa después á los *c* y *c'*, llenos de una disolución de bicarbonato de sosa, en donde deja el exceso de ácidos que pudiera contener y cuya presencia en la nitroglicerina sería muy peligrosa.

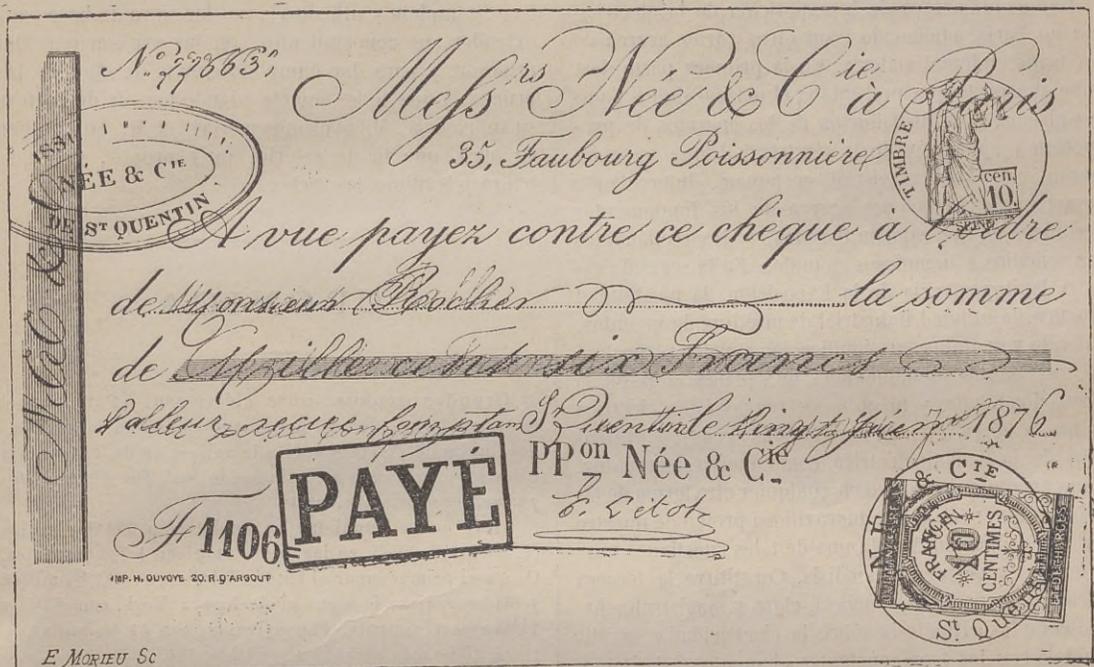
Después pasa la nitroglicerina á una cubeta *d*, que contiene agua pura, en la que se lava por última vez, abandonando todo residuo salino y yendo á depositarse en el receptáculo *f*, en el que se filtra para deshidratar-

se, y de donde se recoge ya el producto para mezclarlo con la nitrocelulosa y constituir la forcita.

Ante el temor de que las reacciones, necesarias para producir la nitroglicerina, sean demasiado enérgicas y produzcan una explosión, hay dispuestos grandes depósitos de agua *e*, *e*, *e*, en los que puede hacerse pasar instantáneamente la nitroglicerina, ya esté contenida en *a* ó en cualquiera de los otros recipientes *b*, *c*, *c'* y *d*, deteniendo así la operación.

Ese oleoso líquido, de cuya preparación hablamos,

LAS FALSIFICACIONES Y LA FOTOGRAFÍA



E. MORIEU Sc

DESCUBRIMIENTO DE UNA LETRA DE CAMBIO FALSA

se emplea en Medicina con éxito, usando dosis infinitesimales, para combatir ciertas afecciones neurálgicas, recibiendo de los homeópatas el nombre de glonvina; pero es un veneno muy activo, que exige gran cuidado en su manipulación, bastando sólo una gota, colocada no más de un segundo en la lengua de un adulto, para producirle un violento y persistente dolor de cabeza, que suele ceder ante infusiones muy concentradas de café.

Ya que hemos hablado de la nitroglicerina, y para concluir y dar idea del cuidado que su preparación exige, por lo que á las explosiones se refiere, diremos que, según Berthelot, es la mezcla explosiva que más volumen de gases desprende al estallar, produciendo un gramo (la densidad de la nitroglicerina es 1,6) 710 centímetros cúbicos de gas, y desarrollando 1.600 calorías pequeñas, ó sea el calor necesario para elevar un grado 1.600 gramos de agua, y añadiremos que basta dejar caer desde un metro de altura un frasco que contenga glicerina para determinar su explosión.

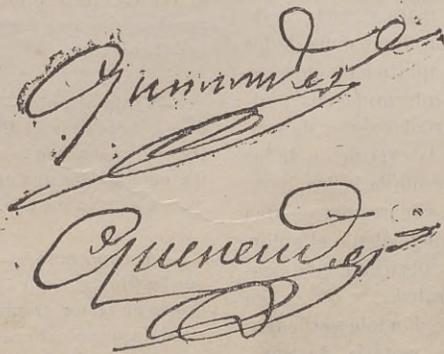
BIBLIOGRAFÍA

LIBROS CIENTÍFICOS ESPAÑOLES

Teorías modernas de la Física.— *Unidad de las fuerzas materiales*, por D. JOSÉ ECHEGARAY (tercera serie).

El insigne Echegaray, cuyo genio, mostrándose tal cual el genio ha sido siempre, tan fecundo y grande en las Ciencias como en las Letras, múltiple y poderoso en sus manifestaciones y no cohibido por el acomodaticio círculo de hierro «del oficio propio», continúa trabajando con brillante éxito en el campo de la propaganda de la cultura pública.

Su conocida y muy estimada obra, hace ya algunos años comenzada, *Teorías modernas de la Física*, cuenta ya con un hermoso volumen más, recientemente publicado. Breve este estudio en su extensión, claro y correcto en su contenido, elegante y poético en el



DESCUBRIMIENTO DE FIRMAS FALSAS

desarrollo y rigurosamente científico en el fondo, está todo él dedicado á la historia, génesis, teorías y progresos de la electricidad, y se compone de la serie de artículos que publicó en *La Ilustración Artística* y en *El Imparcial* acerca de la exposición de la electricidad en París, adicionados con otros varios acerca de tan transcendental materia. En la primera parte describe el aspecto que presentaba el palacio de los Campos Eliseos, y la distribución de los aparatos de producción y aplicación de la electricidad que se exhibieron en aquel magistral certamen, intercalando numerosas explicaciones acerca de los fundamentos científicos en que estaban basados, y desarrollándolos con sencillos é ingeniosos ejemplos. En la segunda estudia la importancia de la Exposición, la posibilidad práctica, la utilidad industrial de multitud de inventos, y divide y examina su significación y valer respecto á los tres puntos fundamentales de: *producción* de la electricidad (pilas y máquinas); *transmisión* eléctrica (sobre la tierra ó por el fondo de las aguas); y *aplicación* de la acción eléctrica como fuerza, como luz, como agente químico, «ó en cualquier otra forma de las infinitas que reviste este maravilloso proteo de nuestro siglo»; dedicando á cada una de tales cuestiones muy detenidos y elocuentes análisis. Constituye la tercera parte una exposición concreta, clara y magistralmente hecha de las «Hipótesis sobre la electricidad», explicándola con los tres constantes elementos: el *átomo*, la *fuerza* y el *éter*. Resulta este libro, como todos los del Sr. Echegaray, de gran atractivo para los hombres científicos, y de positiva utilidad para cuantos desean estudiar y conocer los fundamentos y progresos de la Física moderna.

Elementos de Física y Química, por D. EDUARDO LOZANO.

El muy reputado catedrático de Física superior de la Universidad de Barcelona, doctor D. Eduardo Lozano, tan conocido entre profesores y alumnos por sus trabajos sobre la Mecánica y la Acústica, y por sus variados estudios de colaboración en las revistas científicas, acaba de publicar una notabilísima obra de texto, propia de las investigaciones á que siempre se ha dedicado, y que contiene los estudios didácticos de un curso completo de «Física y Química». Avaloran esta nueva producción del Sr. Lozano una exposición rigurosamente metódica; la redacción clara y correcta de las definiciones y explicaciones; la abundancia de los ejemplos prácticos y de inmediata aplicación; curiosas notas etimológicas, históricas y de interpretación; multitud de hermosos grabados, y variadas series de problemas resueltos. Claro es que en la exposición de las lecciones avanza, en todas las partes de la Física, hasta los últimos adelantos, y que por ello resulta ser una obra de total actualidad. No abusa del cálculo el autor, antes bien lo emplea con acertada sobriedad, cual conviene á la indole elemental del trabajo; y ofrece en cambio en él, como queda dicho, dándole verdadero carácter experimental, numerosa materia de enseñanza práctica con la profusión con que aparecen las

láminas y las aplicaciones. El libro es severo cual conviene á su objeto; pero no árido, sino ameno, cual lo pide la enseñanza para ser atractiva y simpática, y en él encontrarán seguramente los escolares una guía fácil, completa y utilísima, que les sirva de base para extender sus conocimientos con las explicaciones del profesor, y para dar cumplida cuenta de ellos en las pruebas á que se les somete cuando han de demostrar su suficiencia. Mil plácemes merece el Sr. Lozano por su obra, que ha de valerle, muy pronto, apetecida honra y legítimo provecho.

CRÓNICA

Grandes explotaciones eléctricas.—Para que el lector se forme idea del incremento que toma en los Estados Unidos del Norte-América la aplicación de los tranvías eléctricos, copiamos á continuación, del *The Electric Magazine*, los siguientes datos:

Hay en la actualidad en explotación 654 $\frac{1}{2}$ millas (1.053 kilómetros), en las que se emplean 1.280 carruajes. Ocupa el primer lugar el Estado del Ohio, con 93 $\frac{1}{4}$ millas y 161 carruajes; le sigue el de Nueva York, con 81 $\frac{1}{4}$ y 140 respectivamente. Pennsylvania, con 31 $\frac{1}{4}$ millas de línea, tiene más carruajes que Ohio, 184.

Á los 113 caminos en explotación hay que añadir 45 que están hoy en construcción y que representan un desarrollo de 512 $\frac{1}{2}$ millas, de los cuales 230 corresponden á Boston. Para estas nuevas líneas se construyen 647 carruajes.

Progresos de Edison.—En un telegrama que publica *The New York Herald*, procedente de Orange (New Jersey), se dice que Edison ha resuelto satisfactoriamente el problema de utilizar la fotografía en combinación con el fonógrafo, con lo cual se fija la imagen de la persona que habla delante del aparato con enorme rapidez en intervalos de tiempo variable de $\frac{1}{8}$ á $\frac{1}{21}$ de segundo. Como este intervalo es tan pequeño, al *reproducirse* la palabra, y con ella las fotografías sucesivas, las imágenes representadas sobre una pantalla aparecen como un ser viviente que se mueve, que gesticula y que pronuncia las palabras *devueltas* por el fonógrafo.

El sincronismo de las dos partes de este nuevo aparato ha sido la dificultad mayor que ha encontrado Mr. Edison al resolver este problema; las experiencias practicadas prueban el mayor grado de perfección en el funcionamiento del conjunto.

Viaje al polo.—El Barón Nordenskiöld ha anunciado á la Academia de Ciencias de Suecia que él y el Barón Oscar Dickson, con la asistencia de las colonias de Australia, emprenderá una expedición á las regiones polares del Sur en el próximo año.

Aereostación.—Hasta ahora se creía generalmente que los Montgolfier, ó globos de aire caliente, no podían usarse en climas tropicales. El *Times* refiere que Mr. Percival Spencer ha hecho algunas pruebas en la India Central, consiguiendo demostrar con ellas que la teoría no tiene en este caso fundamento. En Secunderabad, á pre-

sencia de la guarnición y de una multitud de europeos é indígenas, hizo últimamente una ascensión en el globo de *asbestos*, del cual tiene patente de invención. Después de elevarse á gran altura descendió por medio de un paracaídas. El sitio elegido para esta prueba está situado á 2.000 pies sobre el nivel del mar, y los resultados son aún más notables teniendo en cuenta lo caluroso del clima y la gran rarefacción del aire.

—El azúcar en California.—El *Boletín*, de San Francisco, dice que en California prospera la fabricación del azúcar de remolacha. En el año anterior la producción ascendió á 13.500 toneladas de remolacha, que dieron un beneficio de 1.650 toneladas de azúcar. La fabricación se hizo en la factoría de Watsonville, empleándose cuarenta y siete días.

—Nuevo petróleo.—El Cónsul de los Estados Unidos en Bahía describe una sustancia llamada *turfa*, descubierta últimamente en el Brasil, en Maratín, á sesenta millas de Bahía. El principal ingrediente extraído de la *turfa* es el petróleo conocido en aquel país con los nombres de *braxolina* ó *petroleo nacional*, además parafina y gasolina. Se ha formado ya una compañía de explotación que ha adquirido la maquinaria necesaria de Inglaterra; las personas empleadas en las minas pasan de 400.

—El progreso en México.—Según el *Economiste Français*, el Gobierno mexicano ha ordenado recientemente una información para averiguar el estado del país. Los datos siguientes indican los resultados obtenidos: La población de México ha crecido del año 1880 á 1888 en 1 487.000 personas, ó sea 185.962 por año, ó en 2 por 100. La propiedad se evaluaba en 1880 en 366 055.052 pesos y en 1888 en 473.519.871. Número de líneas férreas en 1880, 15, con un desarrollo de 1.054 kilómetros; en 1888, 47, con un total de 5.382 kilómetros. Longitud de líneas telegráficas en 1880, 11.226 kilómetros; en 1888, contando con las líneas de cable de la costa, 44.576 kilómetros. Número de telegramas expedidos por las líneas del Gobierno federal, 381.607 (año 1880), 671.000 (año 1888). Moneda acuñada en 1888, pesos 3.312.723.266 en monedas de oro, plata y cobre. En el año económico de 1886-87 alcanzó la importación á 52.252.275 pesos y la exportación á 49.191.930 pesos.

En lo relativo á la instrucción pública los progresos son aún más notables: en 1880 el número de escuelas no pasaba de 8.535; en 1888 alcanzó á 10.726; el número de alumnos aumentó en el mismo tiempo de 435.935 á 543.977.

Finalmente, se han establecido faros en los puertos de Veracruz, Coatzacoalcos, Alvarado, Frontera, Celestun, Sisal, Tampico, Campeche y Progreso, en el Golfo de México, y en Guaymas y Mazatlán, en el Pacífico.

—Tratamiento de la rabia.—En las relaciones publicadas por los *Anales del Instituto Pasteur* consta que de 1.º de Noviembre de 1888 á igual fecha de 1889 han sido tratadas en aquel centro 1.830 personas, de las cuales 11, á pesar del tratamiento, murieron de hidrofobia. Resulta, pues, la mortalidad de 0,60 por 100. Pero teniendo en cuenta los individuos que murieron durante el tratamiento ó en los *quinze días* que siguieron á éste, se reduce la mortalidad á 0,38 por 100, número inferior á los de los años precedentes.

—Humistas y antihumistas.—Un francés ha obtenido patente por la invención de *bombas de humo* para arro-

jarlas al enemigo que emplee *pólvora sin humo*, y quitarle así la ventaja que ésta le reportaría.

✱

DESCUBRIMIENTO DE FALSIFICACIONES

POR LA FOTOGRAFÍA

Una de las modernas aplicaciones de la fotografía es la de poner de manifiesto las falsificaciones de los billetes de Banco, letras de cambio y monedas, que con tanta frecuencia, desgraciadamente, se practican en nuestros tiempos.

Cuando adelantó suficientemente la fotografía, los falsificadores se sirvieron de ella para obtener reproducciones rápidas y de fidelidad escrupulosa de los objetos que trataban de imitar; pero el arte fotográfico ha resultado arma de dos filos, que, si bien facilita la estafa, proporciona medios seguros de descubrir á los estafadores.

La gran cantidad de rasgos azules que en los billetes de Banco se nota, débese á que por el empleo de ese color se hace casi imposible el de la fotografía para falsificarlos; porque siendo el azul muy actínico, resulta blanco al fotografiarlo, desapareciendo por lo tanto el dibujo. Esto y los dibujos de filigrana, que en el interior del papel de los billetes se ponen, hacen que las dificultades para falsificarlos resulten casi insuperables.

En el grabado adjunto se representa una letra de cambio cuya falsedad se descubrió por la fotografía; su importe es de 1.106 francos, y fué presentada á nombre de Mr. Rocher; pero la casa de París en que se trataba de hacer efectiva no había sido avisada para el pago, y mandó prender al cobrador, enviando la letra al hábil perito del Banco de Francia Mr. Gobert.

En la ampliación que Mr. Gobert hizo de la letra, pudo observarse que se había lavado, con gran esmero por cierto, la antigua escritura; pero que el falsificador no había podido hacer desaparecer las huellas que en el grano del papel dejaron la tinta y el lavado.

Se juzgó conveniente por el falsificador escribir todo de nuevo, sin más que modificar la cantidad y el nombre inscritos, para que no apareciera la diferencia de las tintas. Sin embargo, en el grabado se ve distintamente el antiguo número 22.663 y además *Monsieur Jaller*, que era el nombre del destinatario, leyéndose claramente *Cent dix Francs*, en lugar de *Mille cent dix Francs*, y notándose que lo restante, *Valeur reçue comptant, Saint-Quentin, le vingt juin 1876*, está escrito de nuevo.

La falsificación estaba hecha de mano maestra; porque sabiendo sin duda el que la hizo que por la fotografía se distingue perfectamente en los clichés una tinta negra de otra igualmente obscura, pero que contenga color violeta, había tenido buen cuidado de escribir todo de nuevo; y á no ser por la idea de Mr. Gobert de hacer una gran ampliación, no se hubiera tenido una prueba palpable y segura del fraude intentado.

Valiéndose de la fotografía ha descubierto también

Mr. Ferrand, perito de Lyon, una falsificación en unos libros de contabilidad, en los que se habían cubierto de borrones, como si fuera casualmente, ciertos guarismos, haciendo imposible su lectura. El quitar los borrones era peligroso, porque las cifras tapadas hubieran desaparecido probablemente también; pero por fortuna, aquéllos eran de tinta con base de anilina, y en la fotografía se destacaban claramente las cifras escritas con tinta negra.

La fotografía permite poner de manifiesto, sin género alguno de duda, las escrituras falsificadas, que en las ampliaciones muestran de una manera indudable la falta de identidad entre los escritos verdaderos y falsos. Véase el ejemplo que ofrecemos de una firma verdadera y de la falsificada, cuyas diferencias pueden apreciarse por la persona menos perita en esta clase de asuntos.

También se emplea el procedimiento de la ampliación fotográfica para descubrir las falsificaciones de las monedas, y fácil es ver en los dos grabados que representan las fotografías de dos monedas de 20 francos, una buena y la otra falsa, las diferencias que entre ambas existen, y que si bien no aparecen al examinarlas superficialmente, resultan bien claras cuando se observan con detenimiento, viéndose fácilmente la falta de relieve y de modelado de la que no es buena, sobre todo en ciertas partes, como por ejemplo, en la garganta del busto del Emperador.

CURIOSIDADES UTILES

Perforación del hierro.—Frecuentemente se necesita agujerear piezas de hierro de grandes dimensiones, y no se poseen los poderosos instrumentos que para conseguirlo, por un medio mecánico, suelen emplear-

se; sin embargo, la dificultad puede vencerse fácilmente valiéndose de una barrita de azufre que cualquiera puede procurarse.

El azufre, no sólo es abundante y barato, sino que también es muy fusible; de modo que nada hay más fácil y barato que moldear una barrita de azufre, cuya sección sea de la forma que haya de tener el orificio

que en el hierro haya de practicarse, bastando para ello verter el azufre fundido en un molde de cartulina, ó moldeándolo sencillamente acercándole al calor, como se hace algunas veces, por entretenimiento, con una barra de lacre.

La pieza de hierro que haya de agujerarse se calienta al rojo blanco; y cuando se encuentra en tal estado, se aplica contra ella fuertemente un extremo de la barra de azufre, produciéndose entonces sulfuro de hierro que fluye de la extremidad de la barra, y cuya formación determina la apertura del orificio. Es conveniente mantener la pieza de hierro lo más cerca que se pueda del calor mientras se practica esa operación, con objeto de que aquella no pierda la conveniente temperatura.

Incumbustibilidad de las telas.—El procedimiento para conseguir que las telas resulten incumbustibles que ha recomendado la Comisión superior para el perfeccionamiento de los hombreros de París, después de examinar gran número de recetas que se proponían al mismo fin, es

extremadamente sencillo y merece conocerse. Basta mojar las telas en una disolución de 100 gramos de fosfato de amoníaco por litro de agua, para que aquellas resulten incumbustibles, según la citada Comisión.

LAS FALSIFICACIONES Y LA FOTOGRAFÍA



MONEDA BUENA



MONEDA FALSA