

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

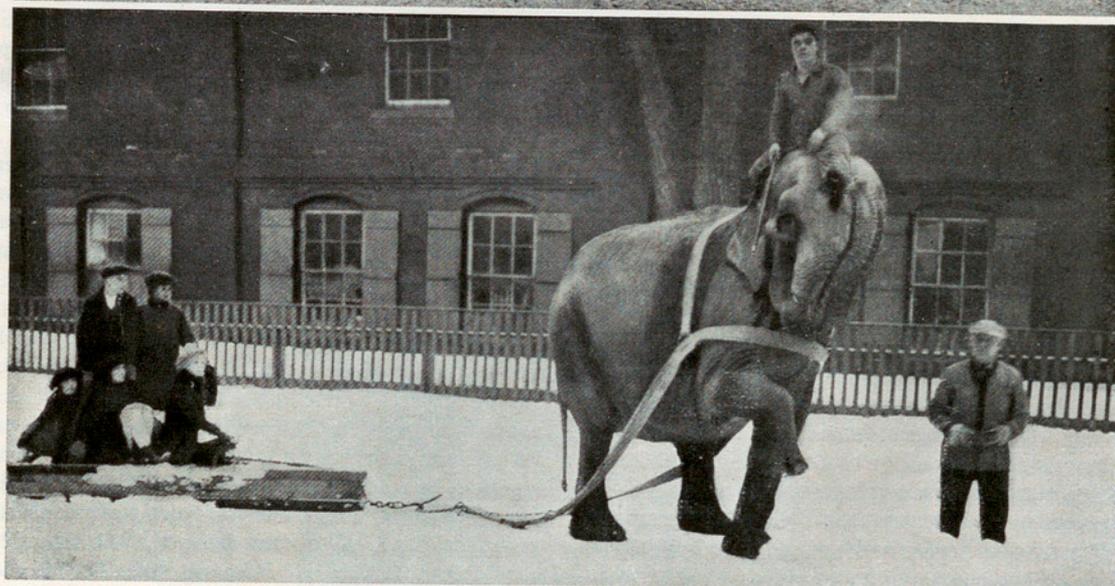
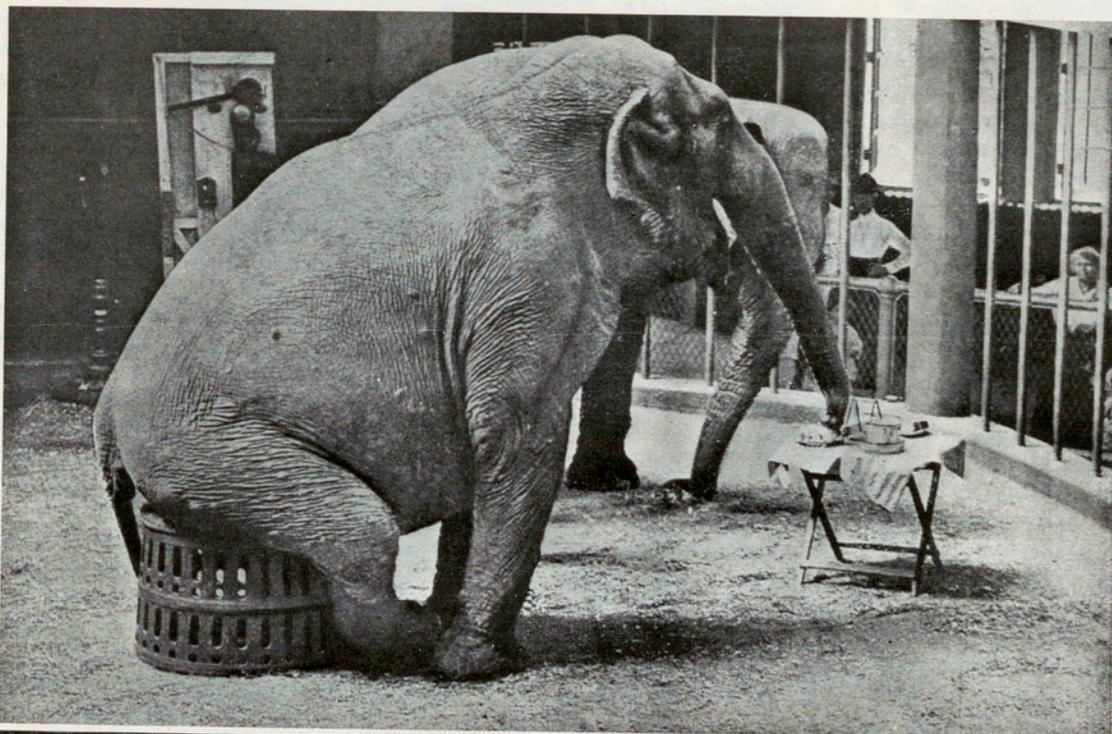
REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO IX. TOMO 2.º

23 DICIEMBRE 1922

VOL. XVIII. N.º 457



EL ELEFANTE EN CAUTIVIDAD

El te vespertino entre los elefantes del «Franklin Park Zoo» de Boston. Elefante empleado para abrir camino por entre la nieve que cubre las calles
(Véase la nota de la pág. 377)

Crónica hispanoamericana

España

El profesor Zsigmondy en la Facultad de Ciencias de Zaragoza.—El eminente químico alemán doctor Richard Zsigmondy, profesor de Química en la Universidad de Göttingen, ha dado en Zaragoza un cursillo de Química coloidal, invitado por la Facultad de Ciencias de dicha capital.

El cursillo constó de tres conferencias y numerosas demostraciones experimentales. La primera conferencia versó sobre la *estructura de los coloides*, que desarrolló magistralmente, fijando los conceptos de protona, poliona y bacilona, que el profesor Zsigmondy ha establecido, como constituyentes de las micelas dispersas en los sistemas coloidales.

Sobre el *ultramicroscopio de inmersión* trató en su segunda conferencia, describiendo con gran precisión este instrumento, ideado por el profesor Zsigmondy en colaboración con Siedentopf, y enumerando las ventajas que tiene sobre los otros ultramicroscopios y sus múltiples aplicaciones para observar las dispersiones coloidales.

La última conferencia versó sobre *ultrafiltración*, explicando con minuciosidad los trabajos realizados para fabricar perfectos *ultrafiltros* por Malfitano, Duclaux, Bachhold, y los llevados al cabo por el profesor Zsigmondy quien ha logrado fabricar, en unión de Bachmann, filtros ultrafinos que pueden retener hasta las moléculas de muchas materias colorantes. Citó las numerosas aplicaciones de estos ultrafiltros para teñir fibras, separar albúminas, filtrar bacterias y en análisis químico cuantitativo.

Las demostraciones experimentales las realizó el profesor Zsigmondy en el laboratorio de investigaciones bioquímicas que dirige el Dr. Rocasolano. Preparó diferentes coloides, con los que hizo numerosas experiencias en el ultramicroscopio y en los ultrafiltros.

El paso del profesor Zsigmondy por la Universidad de Zaragoza ha sido muy provechoso: desde ahora aplicará ésta en sus laboratorios nuevos métodos de trabajo, que han de ser utilizados en continuas investigaciones.—JUAN B.^a BASTERO BEGUIRISTAIN.

La línea aérea Sevilla-Buenos Aires.—Nuestros lectores conocen el grandioso proyecto ideado por nuestro ilustrado colaborador, el comandante de ingenieros don Emilio Herrera, acerca del establecimiento de una línea aérea, mediante dirigibles, entre Sevilla y Buenos Aires, pues el mismo autor del proyecto lo ha expuesto con todos sus pormenores en esta Revista (Vol. XVII, núm. 423, pág. 236).

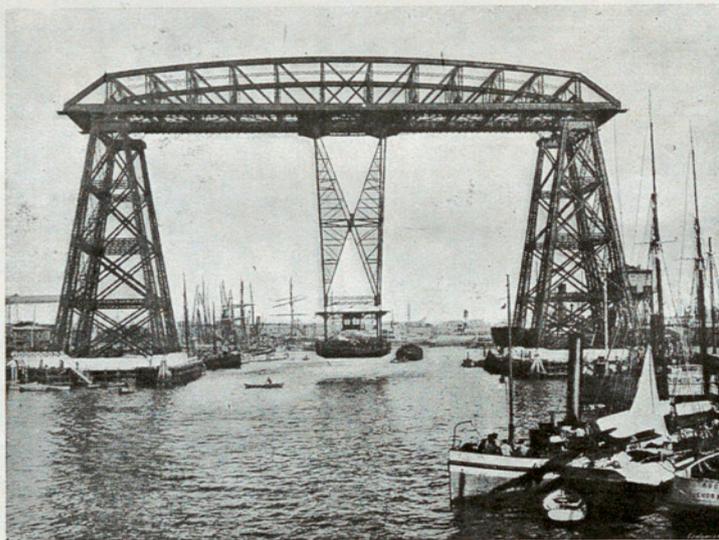
Recientemente el señor Herrera ha dado en Sevilla una conferencia sobre este proyecto, explanando las noticias ya conocidas y ampliando otras para exponer su estado actual. Después de encarecer nuevamente sus ventajas y su importancia, dijo el conferenciante que, estableciendo el aeropuerto en Sevilla, a él vendrían a converger, por lo pronto, una línea de Nueva York a España, que está planteada por una casa norteamericana, la cual tiene ya encargados sus globos; y otra de Roma-Sevilla que proyecta el Gobierno italiano, empleando en ella su globo *Esperia*.

El proyecto del señor Herrera ha tenido base oficial, ya que se autorizó al gobierno para contratar el establecimiento de la línea aérea Sevilla-Buenos Aires, y para construir por

cuenta del Estado el aeropuerto de Sevilla; créditos que se pagarán en cincuenta anualidades, al cabo de las cuales quedará todo de propiedad nacional.

Con ocasión de la venida a España del presidente de la República Argentina, don Marcelo T. de Alvear, el conferenciante tuvo el honor de exponerle el estado actual de este asunto, por el que se interesa vivamente aquel distinguido personaje.

Las dunas de Figueras y la filoxera.—Conocidos son los daños que ocasionan las dunas, y repetidas veces hemos hablado de la manera cómo nuestros ingenieros han evitado estos daños y convertido en provecho de la Agricultura las extensas regiones que se consideraban de ninguna utilidad, por haber sido ya invadidas de aquel terrible azote o amenazadas por el mismo (IBÉRICA, Vol. VI, n.º 141, pág. 169; Vol. XIV, n.º 345, pág. 186). Pocas veces, sin embargo, se ha preconizado el que dichos terrenos ejercieran positiva influencia favorable para la agricultura; por eso no carece de interés la informa-



Vista general del nuevo transbordador del Riachuelo

ción que sobre un efecto beneficioso de las dunas de Figueras (Gerona) publica don Rafael Carandell, en *El Financiero* del 17 de noviembre último.

Según dicho señor, la temible calamidad de la filoxera, que hace algunos años invadió aquella comarca como otras muchas de España, y estuvo a punto de cambiar la faz de aquel país eminentemente vitícola, encontró un dique natural de contención en las dunas de la región marítima, gracias al cual aun hoy día pueden contemplarse extensos terrenos indemnes. No parece inverosímil el que este efecto se deba, en primer lugar, a que la filoxera no puede elaborar en la movediza arena las galerías subterráneas que necesita para depositar sus gérmenes; y en segundo lugar, a que la acumulación de capas superpuestas y la facilidad de penetrar en la muelle tierra del subsuelo, hace que las cepas arraiguen más profundamente. Por esta razón, muchos viticultores comarcanos utilizan la arena de las dunas como abono, ya que comunica al terreno tan buenas cualidades.

Segundo Congreso y Exposición de Avicultura.

—Para la primavera de 1924, están convocados en Barcelona, con carácter oficial, un Congreso y Exposición internacionales de Avicultura (Véase lo dicho en *IBERICA*, número 450, página 260).

La sesión de constitución de los comités ejecutivos se celebró el 28 del pasado noviembre en la Exposición internacional de Industrias eléctricas, entidad que ha hecho suyo el proyecto. El profesor don Salvador Castelló, explicó los trabajos realizados hasta el presente, en tan buen camino que por el Ministerio de Estado se han dirigido ya las invitaciones oficiales a todos los países.

Después de leídos los reglamentos y programas y de aprobarse el comité de honor, el cual será presidido por S. M. el Rey y el Príncipe de Asturias, y los comités de recepción y obsequios; el señor Soler y March, delegado regio de Fomento, agradeció la labor de los que cooperan a la realización de dicho proyecto.

América

Argentina.—*El puente transbordador del Riachuelo (Buenos Aires).*—Dos son los motivos principales que suelen exigir la adopción del tipo *transbordador* en la construcción de un puente: que la longitud que ha de tener sea tan considerable, que

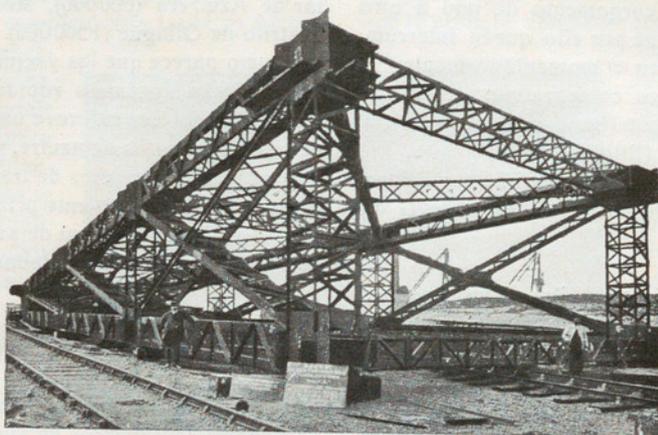
haga impracticable el sistema de puente levadizo o de *cantilever*; o que el tráfico sea tan activo, que resulten demasiadas molestias o perjuicios, por la periódica interrupción de este tráfico, al levantar el puente para dejar paso libre a las embarcaciones.

En el caso del puente sobre el Riachuelo en Buenos Aires, ha sido el segundo motivo el que ha

aconsejado la adopción del tipo transbordador, ya que la anchura del río hubiera permitido la construcción de un puente levadizo, y con menor coste que el actual.

El objeto de este puente es facilitar el activísimo tráfico al dock sur del puerto de Buenos Aires, a través de la boca del Riachuelo, cerca de su confluencia con el río de la Plata. Por este punto pasan gran número de embarcaciones, algunas de vela, cuyos mástiles alcanzan hasta 45 metros de altura sobre el nivel del agua, pero se adoptó al construir el puente, una altura de 42 m. desde este nivel hasta el inferior de la superestructura transversal. Ésta descansa sobre torres, y no se adoptó el sistema de suspensión, porque hubiera sido tan elevado el coste de las expropiaciones necesarias, que tuvo que abandonarse tal sistema.

La longitud del camino recorrido por el transbordador es de 53 metros; la distancia entre los centros de ambas torres, de 77'50 metros; la anchura total entre los puntos más lejanos de ambas torres, es de 91'70 metros, y la del río, en aquel sitio, de 103'50. La altura de 42 m. desde el nivel del agua hasta la superestructura, se aumenta en 1'50 metros durante la baja mar. La altura del transbordador sobre el nivel del agua en pleamar es de 2'5 m., y las dimensiones de éste son las



Caballote de una de las torres, armado en los talleres



El transbordador visto desde el extremo norte

siguientes: longitud disponible para la carga, 12'50 metros, anchura 8 metros, y altura 5'60 metros.

El tiempo que el transbordador emplea en cruzar el Riachuelo es de un minuto. El transbordador es movido directamente por un cable, y la fuerza la suministra un motor de 45 caballos; además existe otro motor de reserva. Con esto pueden fácilmente pasar en cada viaje 55 ton. de cargamento de uno a otro lado del Riachuelo, sin que por ello quede interrumpido el tráfico fluvial, si no es momentáneamente.

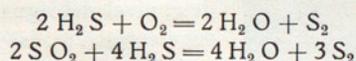
He aquí algunos datos comparativos entre este transbordador del Riachuelo (Buenos Aires) y el que funciona en Portugaleta (Bilbao):

Anchura del agua (Riachuelo), 103'50 m.; Bilbao, 160 m.; altura de la superestructura sobre el nivel del agua, 42 m. y 45 m.

Bolivia.—*Exploración científica de los bosques.*—La Asociación científica norteamericana «Mulford Biological Exploration» ha organizado una expedición, dirigida por el naturalista Henry S. Rusby, a los bosques de Bolivia que se extienden al E y NE de la cordillera andina. La expedición tiene por objeto estudiar la fauna y flora de la comarca, que parece han de ser muy interesantes desde los puntos de vista científico e industrial, a juzgar por las impresiones que el mencionado Mr. Rusby recogió cuando hace algunos años visitó aquella región, y que publicó en una notable memoria. El Gobierno de Bolivia presta su eficaz apoyo a esta expedición. Créese que en dichos bosques se encuentran árboles resinosos y plantas medicinales y tintóreas no conocidas hasta ahora, así como algunas variedades de cuadrumanos y una especie de oso, que sería peculiar de aquella región de los Andes.

Chile.—*Yacimientos de azufre.*—Sicilia, Japón, Luisiana (Estados Unidos de N. A.) y Chile, son las cuatro principales comarcas del mundo productoras de azufre.

En Chile, los yacimientos de este mineral se encuentran en los picos volcánicos a lo largo de la cordillera de los Andes, desde Arica a la Tierra del Fuego, pero especialmente hasta Coquimbo, en una longitud de más de 1200 kilómetros. En general las únicas señales de vulcanismo consisten en fuentes termales y en fumarolas. Los gases que se desprenden por las grietas de las montañas contienen anhídrido sulfuroso, ácido sulfhídrico y vapor de agua. Cuando se aproximan a la superficie del suelo, el descenso de temperatura y presión, y la presencia de oxígeno dan lugar a las siguientes reacciones:



La proporción media de azufre de los yacimientos explotados es de 50%, y en algunos alcanza hasta 75%.

Las condiciones climatológicas son desfavorables

para la explotación: la altitud en que se encuentran los yacimientos varía desde 4000 a 6000 metros, la temperatura nunca es superior a 4° y ciertas excavaciones han de sostenerse con pilastras de hielo.

Los yacimientos en que es posible evaluar la cantidad de azufre que contienen, son: Piedra Parada (250000 toneladas), Monte Chupiquina (318000), Salar de Azufrera (600000), Monte Tacora (750000) y Distrito de Ollagüe (1500000).

Como parece que los yacimientos de Sicilia y del Japón se van agotando rápidamente, Chile está llamado a establecer en breve una explotación intensiva de sus yacimientos de azufre, pero es necesario para ello mejorar los medios de transporte, que, en general, son ahora sumamente primitivos.

La producción anual de azufre en Chile es actualmente de unas 20000 toneladas.

Brasil.—*El algodón.*—La superficie apta en el Brasil para el cultivo del algodón es, según M. Pearse que ha recorrido todo el Brasil comisionado por la Federación internacional de las asociaciones patronales de hiladores de algodón, superior a la superficie apta para el mismo cultivo que poseen los Estados Unidos de Norteamérica. La región algodonera septentrional o ecuatorial se extiende desde Maranhao a Bahía, tanto a lo largo de la costa como hacia el interior, por una zona de unos 240 km. de anchura media. La región meridional que tiene como centro Sao Paulo, comprende numerosas zonas fértiles, que se extienden desde los 15 a los 25 grados de latitud sur.

En el norte las siembras se hacen de diciembre a enero para el algodón de fibra larga (de 28'5 mm. en adelante), y de febrero a abril para el algodón de fibra corta (menos de 28'5 mm.). En el sur las siembras se hacen de septiembre a noviembre. En el norte la cosecha se recoge de agosto a septiembre: en el sur de marzo a mayo.

He aquí los datos de la producción brasileña:

Años de la recolección	Superficie	Producción
	ha.	q.
1915 - 1916	203966	611900
1916 - 1917	202775	608327
1917 - 1918	294051	747154
1918 - 1919	244820	734461
1919 - 1920	277356	832071
1920 - 1921	325947	977842
1921 - 1922	574600	1326000

La mejor variedad de algodón que se cultiva en el Brasil es la *seridó* o *mocé*, de fibra larga (35-45 mm.) y que se produce principalmente en Parahyba y en Rio Grande do Norte.

El algodonero tiene muchos enemigos en el Brasil. El más temible es la *lagarta rosea* (*Platyedra gossypiella*).

Crónica general

Alejandro Crum Brower.—El 28 del pasado octubre falleció el profesor y químico escocés Alejandro Crum Brower, que había nacido en Edimburgo el año 1838.

Hizo sus primeros estudios en la Universidad de su ciudad natal y los completó más tarde en Alemania donde tuvo por maestros a Bunsen y a Kolbe. En 1869 sucedió a Playfair en la cátedra de Química de la Universidad de Edimburgo. Desde muy joven se distinguió por la originalidad de sus trabajos relativos a la ciencia química, como lo muestra la tesis que presentó al doctorarse de Medicina en 1861, «Sobre la teoría de las combinaciones químicas», la cual por el método de exposición y por ciertas teorías relativas a la polarización y a las fuerzas interatómicas, parece escrita mucho más recientemente.

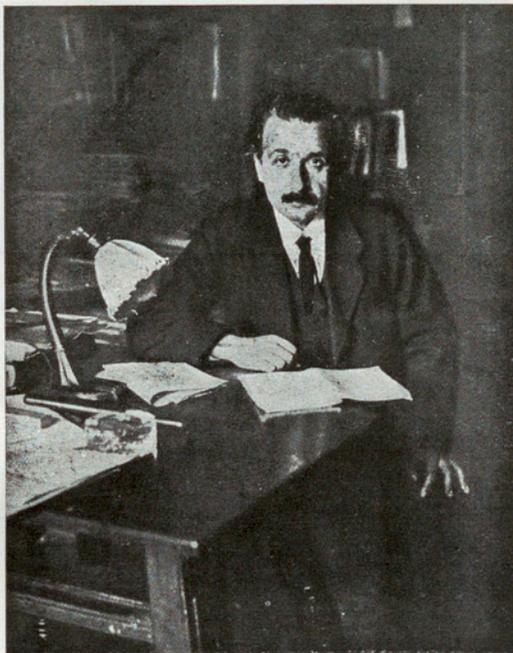
Se le deben algunas importantes investigaciones acerca de los isómeros de posición en los compuestos del benceno, y la electrosíntesis de los ácidos bi-básicos sumamente práctica.

Pertenecía a la *Royal Society* desde 1879, y durante muchos años desempeñó dignamente el merecido cargo de presidente de la *Chemical Society*.

El último triunfo de Capablanca.—En la reseña que dimos en el núm. 391 (véase *IBÉRICA*, Vol. XVI, pág. 119), afirmábamos al final, que no era probable que ni Lasker, el ex-campeón, ni Rubinstein, ni Vidmar arrebatasen a Capablanca el preciado título de campeón del mundo ajedrecístico. El nuevo campeón ruso Alejandro Aljechin, con motivo de su triunfo en Haag, donde consiguió 8 puntos en un máximo de 9 posibles, desafió a Capablanca, y están tramitándose las condiciones del *match*. Mientras tanto, en Londres, se han encontrado este verano los que actualmente pueden considerarse los maestros universales, exceptuado Lasker. Entre 16 competidores y, por lo tanto, 15 puntos como máximo, Capablanca ha obtenido 13 (once partidas ganadas y cuatro tablas), mientras que Aljechin sólo 11 1/2 (ocho ganadas y siete tablas); Vidmar, 11 (nueve ganadas, dos perdidas y cuatro tablas), y Rubinstein, 10 1/2 (ocho ganadas, dos perdidas y cinco tablas). El triunfo de Capablanca es, pues, notorio, comparable a los de Lasker en Londres

y París en sus mejores tiempos (1899-1900), y no parece probable que después de tal resultado pierda la reputación ganada en abril del pasado año.

Rubinstein y Vidmar, tienen más edad que Capablanca; en cambio Aljechin sólo cuenta treinta años, o sea, es cuatro años más joven que Capablanca. No es, pues, ilógico esperar un posible perfeccionamiento que le permita competir con el maestro cubano. Sin embargo, cualquiera que fuera el resultado, no dejaría de ser interesante un encuentro entre ambos, y con ello quedaría plenamente probado que, como en ajedrez no prevalecen intereses creados ni méritos contraídos, es a los jóvenes a quienes favorece la suerte.



A. Einstein, recompensado con el premio Nobel de Física

Los premios Nobel.

La Academia Sueca ha otorgado el premio Nobel de Física correspondiente a 1921, al profesor Alberto Einstein, por sus geniales concepciones de Física teórica, que tanto han influido en el campo físico-matemático moderno; y el de Química al profesor Federico Soddy, de Oxford, por sus estudios acerca de la química de los elementos radiactivos y sus investigaciones sobre los cuerpos isótopos.

El premio Nobel de Física para 1922 se ha concedido al profesor Niels Bohr, de Copenhague, por sus investigaciones sobre la estructura de los átomos; y el de Química al doctor Francisco Guillermo Aston, de Cambridge, quien aplicando el método de análisis por medio de los rayos positivos de J. J. Thomson, aportó nuevas luces en la cuestión de los isótopos y demostró la existencia de éstos para gran número de cuerpos simples no radiactivos.

Envenenamiento producido por algarrobas verdes.

—Las algarrobas sanas y maduras constituyen para los équidos un alimento concentrado y digerible, pero si están todavía verdes pueden producir envenenamiento, como se ha comprobado en algunos casos que cita el Boletín del Inst. Inter. de Agricultura.

Los síntomas de la intoxicación son: salivación abundante, descenso de temperatura y cianosis. Como tratamientos se han ensayado la hidroterapia, las fricciones de alcohol alcanforado, infusión tibbia de café o inyecciones de cafeína, pero son de dudosa eficacia.

La acción tóxica de las algarrobas verdes se atribuye al tanino que obra sobre el sistema nervioso provocando la hipotermia.



El avión «Bréguet» pilotado por Thiery

(Fots. H. Deportivo).

Concurso de aviones de transporte.—Organizado por el Aero-Club de Francia, y con el apoyo oficial del Gobierno, que había ofrecido 100000 francos para premios, se ha celebrado del 10 al 15 de noviembre en Bourget (París), un concurso de aviones franceses de transporte, en el que se concedían tres premios: el 1.º una copa y 80000 fr.; el 2.º una placa y 20000 fr., y el 3.º una placa.

El reglamento bastante severo, y el estado de la atmósfera, brumosa y lluviosa durante las pruebas, contribuyeron a dar mayor interés a este concurso, en el que sólo se inscribieron cinco aparatos, y aun uno de ellos quedó excluido por llegar con retraso a la hora de admisión. Los cuatro restantes satisficieron cumplidamente a las pruebas denominadas técnicas, a saber: número de HP. necesarios para levantar un pasajero, empleo de la t. s. h., arranque de motores,

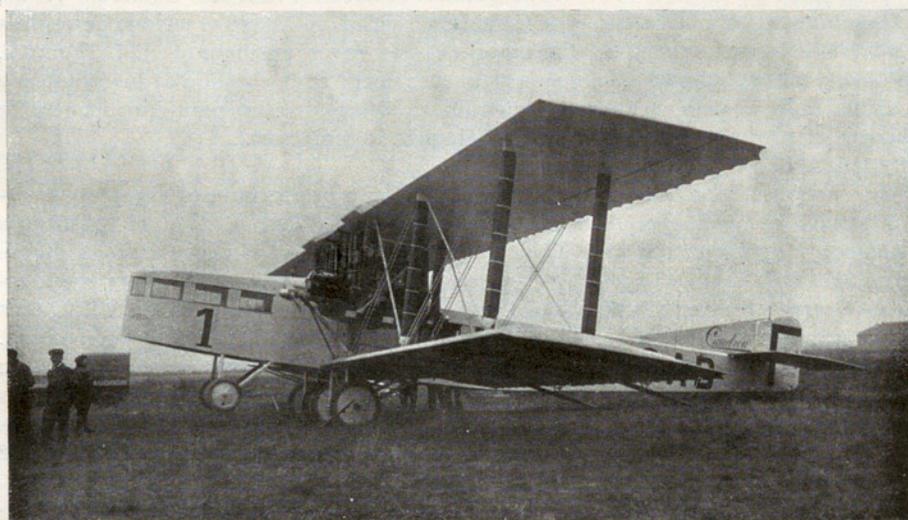
ocasionado una víctima, el aviador Poirée, a cuyo aparato *Caudron* se le rompió una de las hélices propulsoras, accidente que precipitó al avión hacia el suelo, donde se destrozó por completo y ocasionó la muerte de dicho aviador y de sus dos mecánicos. Poirée era conocido en España, por haber residido una temporada en Bilbao y haber efectuado vuelos entre esta ciudad y Madrid.

Causa de la defectuosa visibilidad de los valles.

—Es un hecho que llama verdaderamente la atención, el que en días completamente despejados, en que desde los valles se distinguen perfectamente las elevadas cumbres de los montes, sin embargo desde estas cumbres no se vean con la misma nitidez los valles. Sobre las circunstancias que hacen variar esta visibilidad y sobre la causa explicativa de sus anomalías, publicó un interesante estudio

M. J. Vallot, actual director del Observatorio de Mont-Blanc, en *Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon* (mayo, 1922).

Observa dicho señor, que el lejano lago de Lemán, que en tiempo despejado es completamente invisible desde el Mont-Blanc, puede ser visto cuando cubre el cielo una capa uniforme de nubes más elevadas



El aparato «Caudron», que tomó parte en el concurso, pilotado por el malogrado Poirée

que el monte. La ciudad de Chamonix, distante unos 10 kilómetros, puede todavía verse bien con un potente antejo, con el que llegan a distinguirse las personas; pero ya de Sallanches, algo más distante, no llegan a descubrirse ni siquiera los edificios; Ginebra, distante 90 km., nunca puede verse. En cambio, por la noche, se ve a simple vista la iluminación de Sallanches, y aun la de Ginebra cuando el tiempo es bueno.

De estos hechos ofrece M. Vallot una explicación que, aunque no sea enteramente nueva, está propuesta de tal manera, que dentro de su sencillez da completa razón de todos los pormenores del fenómeno.

Supongamos, dice, a un espectador dentro de una habitación donde entra la luz a través de visillos de estameña. Los visillos son un medio turbio; pero el espectador, por hallarse cerca, ve fácilmente los objetos exteriores bien iluminados. Por el contrario para las personas del exterior, los visillos son un medio *enteramente* opaco, ya por razón de la distancia, ya por las reflexiones parásitas que produce la luz viva del exterior sobre la superficie de los visillos.

Por la noche se invierte el fenómeno, y al estar iluminada artificialmente la habitación, puede verse desde fuera lo que pasa en el interior, a pesar de la distancia que separa a los espectadores de los visillos, por razón de que éstos no reciben ninguna luz del lado en que están los espectadores.

Aplicándolo, pues, a nuestro propósito, para el espectador del valle que mira a la montaña, los visillos han sido reemplazados por la ligera neblina de la baja atmósfera; se verá, pues, la montaña que está bien iluminada.

En cambio el espectador que se halla en la parte alta verá con dificultad el valle, pues tiene interpuesto, y a *gran distancia*, aquel medio turbio iluminado por los rayos parásitos del sol y de la bóveda celeste, como los visillos durante el día.

Pero supongamos que se encapota el cielo, y el sol deja de producir reflexiones parásitas (o por lo menos no tan intensas) en aquel medio turbio; entonces es cuando puede distinguirse el lago lejano, en cuya superficie tranquila se refleja vivamente la luz solar.

Por la noche, el espectador de la montaña se halla en la oscuridad, no hay ninguna reflexión parásita, y

pueden verse las luces situadas a distancias enormes.

A esta explicación que da M. Vallot, podemos añadir también la turbulencia producida por las corrientes de finísimos hilos de aire ascendente de menor densidad, numerosos cuando brilla el sol, sobre todo en verano; y también los fenómenos de espejismo, por razón de la división del aire en distintos estratos, que hacen se sumen a las reflexiones parásitas de que hablábamos antes, las reflexiones de estos mismos estratos.

La vía láctea tiene el aspecto de una nebulosa en espiral.—Del estudio minucioso que sobre la distribución de las estrellas, en una región del cielo ricamente poblada de ellas, ha hecho M. L. Picart, se deduce que la hipótesis de que la vía láctea tiene en conjunto la forma de una nebulosa en espiral, no ca-



El «Farman F. 90», que ganó el primer premio en el concurso de aviones de transporte

rece de fundamento. De este trabajo dió cuenta el autor a la Academia de París en la sesión del 13 de noviembre de este año.

La región escogida es la que corresponde al mapa del cielo n.º 149 de la zona asignada al Observatorio de Burdeos ($19^{\text{h}} 44^{\text{m}}, \pm 16^{\circ}$), en la cual se cuentan 10150 estrellas fotografiadas. De ella ha obtenido M. Godard, una serie de placas, marca «Radio-relámpago» *Guillemot* con exposición sucesiva desde $7^{\text{s}} 5$ hasta $2^{\text{h}} 8^{\text{m}}$, formando progresión geométrica cuya razón es 2.

Si admitimos que el tiempo de exposición mínima para obtener en la placa la imagen de una estrella depende del brillo aparente de la misma, independientemente del color, se comprende fácilmente que ha de existir una relación entre el tiempo de exposición y la magnitud del astro. Además, existen fórmulas que re-

lacionan las magnitudes de los astros con su número, de modo que en placas cuyo tiempo de exposición aumente en progresión geométrica, el número de estrellas fotografiadas ha de crecer también en progresión geométrica, cuya razón es la misma del tiempo elevada a $\frac{3}{2}$ en caso de ser *uniforme* la distribución de estrellas. Si no se cumple esta ley, es que la distribución de estrellas *no es uniforme*.

Pues bien, al comparar Picart las placas dichas, ha hallado que la distribución de magnitudes de estrellas en las fotografías de aquella región no siguen esta ley. Hay una condensación de estrellas entre la 13ª y 14ª magnitud, una rarefacción en la 15ª seguida de una nueva condensación relativa, y de una rarefacción clara en la 17ª magnitud: hechos que se explican bien en la hipótesis de que la vía láctea tenga el aspecto de nebulosa en espiral.

El caucho sintético para aisladores eléctricos. Cuando la fabricación del caucho sintético llegó a realizarse en 1909, después de improbos trabajos de laboratorio, ocurrió la casual circunstancia de que el precio de esta sustancia, que había aumentado constantemente hasta entonces, experimentara un brusco descenso y quedase a tan bajo nivel, que su producción sintética no tenía nada de remuneradora.

Sin embargo, la oportunidad para el empleo del procedimiento ideado por Hofmann y Coutelle y puesto en práctica en la fábrica de sustancias colorantes de F. Bayer y C.^a, de Elberfeld, se presentó durante la guerra, cuando el gobierno alemán había tenido que requisar todos los objetos de caucho, desde los neumáticos de los carruajes hasta la goma de los abrigos impermeables. La fabricación del caucho sintético alcanzó entonces gran desarrollo, de modo que en 1918, poco antes del armisticio, se fabricaron en Alemania 154 toneladas de aquella sustancia (IBÉRICA, Vol. X, n.º 248, pág. 231).

El constituyente esencial del caucho natural es el hidrocarburo isopreno, derivado del butadieno



por la sustitución de un átomo de hidrógeno de un grupo CH, por el radical metilo, CH₃. Si se reemplaza análogamente, el H del otro grupo CH, por otro radical metilo, resulta lo que se llama *metilcaucho* de Hofmann, que es de más fácil fabricación que el isopreno, y era el que con preferencia se producía en Alemania como caucho.

Existen varias primeras materias para la producción del isopreno, tales como cresol, acetona (obtenida del carbón o de la brea de madera), alcohol, almidón, ciertos residuos de la fabricación del azúcar y petróleos, etc.; pero no hay ninguna que sea suficientemente económica, y las reacciones para obtener el isopreno son siempre complejas.

El isopreno más o menos puro que se obtiene, es un líquido que ha de polimerizarse para que resulte el coloide que se llama caucho; la polimerización con-

siste en la unión de dos o más cadenas de moléculas para obtener un compuesto ciclico y es difícil de lograr.

Hofmann preparaba la acetona mediante el carburo de calcio y el acetileno; y polimerizaba el isopreno con aluminio pulverizado, consiguiéndose la polimerización en frío a los cinco meses, y en caliente a los tres. El caucho así obtenido era respectivamente blando o duro; y más tarde se consiguió producir otra tercera clase, mediante un procedimiento que duraba sólo algunas semanas.

Estas gomas han de mezclarse con ciertas resinas y albuminoides, pues cuando puras se oxidan con demasiada facilidad. Por sus caracteres mecánicos, el caucho artificial no llega a igualar al natural; pero es buen aislador eléctrico, aunque no es recomendable para corrientes de alto potencial o de alta frecuencia.

El número de estudiantes en Francia.— En el pasado año escolar, el número de estudiantes de las 17 universidades de Francia, fué de 50906, o sea 975 más que el año anterior. Nunca, ni antes de la guerra, se había visto tal afluencia de estudiantes.

El mayor número corresponde a la Universidad de París, en la que los alumnos llegaron a 21612; siguen Lyon, con 3267 alumnos; Bordeaux (2762), Toulouse (2663), Montpellier (2536), etc. Aix-Marseille viene en 10.º lugar, con 1698 alumnos, y la universidad que cuenta con menor número de alumnos es la de Besançon, que en sus dos facultades de Ciencias y Letras tiene 334.

No deja de llamar la atención que mientras han experimentado un considerable aumento los alumnos de las facultades de derecho, hayan disminuido los de las facultades de ciencias. De los 21612 estudiantes de la Universidad de París, algo menos de la sexta parte (3232) son mujeres, las cuales abundan principalmente en las facultades de letras.

Aeropuerto a orillas del lago de Túnez.— Cerca de las ruinas de Cartago y en las inmediaciones del lago de Túnez, los franceses están construyendo un gran aeropuerto, quizá el único en su clase que existe por ahora en el mundo. Tendrá una superficie aproximada de seis millas cuadradas y en él se instalarán hangares para dar cabida a hidroplanos, aeroplanos y dirigibles. Una parte se destinará a fuerzas aéreas militares y el resto se abrirá a la aviación civil de todas las nacionalidades.

La importancia de este aeropuerto en el norte de África se comprende fácilmente, pues Túnez se halla en una situación ideal como punto de enlace de las vías aéreas que unan a Europa con la América del Sur y con el África meridional a través del continente africano. Como el Mediterráneo no tardará en quedar cubierto por una verdadera red de líneas aéreas, algunas de las cuales funcionan ya, es natural que un aeropuerto con las más completas instalaciones, será también de grandísima utilidad para las comunicaciones aéreas.

El elefante en cautividad.—Constituyen los elefantes un orden de mamíferos de piel gruesa y trompa prehensil, los *proboscídeos*, sumamente antiguo y cuyo número de especies e individuos ha disminuído considerablemente.

En el período *pleistocénico*, y quizá en el *post-pleiocénico*, estos gigantes mamíferos eran la forma dominante de la vida animal. A juzgar por la cantidad y clase de fósiles encontrados, el número de individuos debió ser muy grande en dicho período, y variadas las especies a que pertenecían. Actualmente no se encuentran elefantes más que en algunas comarcas de África y Asia; se han extinguido en Europa y América, y nunca existieron en Australia. Según Ch. F. Holder, en su libro *The Ivory King* (El rey del marfil), había aún elefantes en Alaska unos cinco siglos antes de que Colón descubriera América.

Se suelen dividir los primitivos elefantes en *mastodontes* y *mamuts*, según sea la estructura de la corona de los molares.

El hombre paleolítico conoció el elefante, como lo prueban las pinturas rupestres y los dibujos grabados en algunos huesos, pero se ignora si hacía algún uso de esos animales. Probablemente, además de emplear el marfil como adorno, la carne de mamut le sirvió de alimento, y con la piel y huesos debió fabricar infinidad de objetos. Se ignora también si el hombre de aquellos remotos tiempos había conseguido domesticar el mamut, como se ignora igualmente la época en que empezó esta domesticación.

El elefante actual puede decirse que se conserva aún en estado salvaje, porque casi nunca se reproduce en cautividad. Todos los que se exhiben en parques zoológicos o en circos, han sido capturados jóvenes o adultos, y luego domesticados. Las dos formas vivientes actuales son el *elefante de la India* y el *africano*; sólo el primero es fácil de domesticar; el africano es indómito y rebelde, y puede asegurarse que ni en un solo individuo se ha logrado completa domesticación. Esto da fundamento para creer que los elefantes que llevó Aníbal en su famosa expedición a Italia eran de la India, como los que empleó Pirro, rey de Epiro, en la llamada *batalla de los elefantes*.

En el Parque Zoológico de Nueva York, se encuentra un colosal elefante africano, seguramente el ma-

yor de cuantos se han tenido en cautividad. Su altura es de 2'75 metros, y pesa más de 2700 kilogramos, es decir, aproximadamente como 40 hombres de peso normal. Es muy rebelde y cuesta hacerle obedecer.

En cambio, el elefante de la India es, en general, tan dócil, que bastan algunas semanas para lograr domesticarlo, manejarlo con facilidad y destinarlo a variados usos y trabajos. En los parques y circos llaman extraordinariamente la atención sus variadas aptitudes (véanse los grabados de la portada), el cariño que profesa a sus guardianes, el cuidado sumo

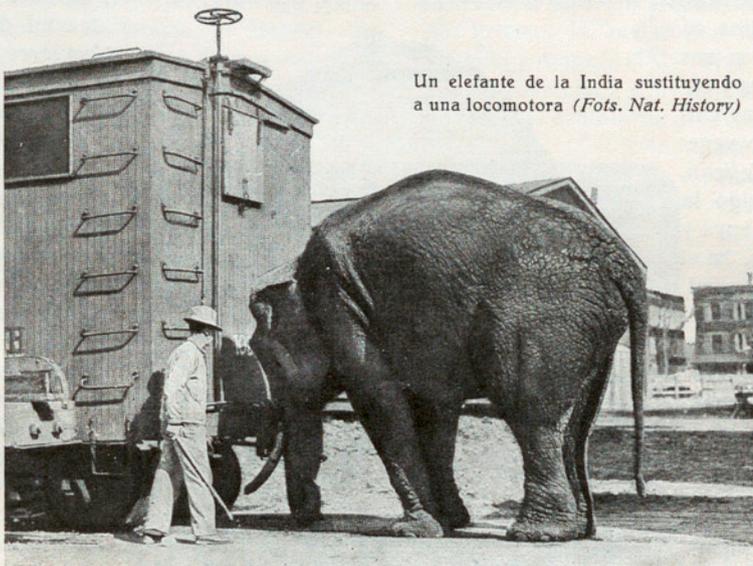
que pone en no causar daño con su enorme mole. Sin embargo, en alguna ocasión es atacado de terrible pánico, por cualquier fútil motivo, y entonces llega a matar a sus guardianes más queridos.

Los tratados de Zoología y ciertas monografías dedicadas a estos mamíferos abundan en anécdo-

tas curiosas, que demuestran cómo este coloso es en ocasiones tan dócil y manejable como un niño.

Un aparato táctil en los ojos compuestos de las abejas.—Nuestro colaborador don José M.^a Dusmet, dando cuenta en el «Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural» (Tom. XXXII, n.º 8), de un trabajo del señor Sánchez y Sánchez sobre la existencia de un aparato táctil en los ojos compuestos de las abejas, dice:

Son bastantes los insectos que tienen pelos en los ojos compuestos. ¿Cuál es su objeto? Ya se había indicado que acaso fuesen un aparato táctil. El señor Sánchez, apunta como consideraciones finales de sus investigaciones, que estos pelos de *Apis mellifica* (así como en los otros insectos que los poseen) constituyen un aparato táctil que, lógicamente, es de suponer que les sirve especialmente para los trabajos frecuentes y delicados que realizan en la oscuridad, evitando que los ojos se embadurnen con la miel y cera, lo que les privaría de la vista perspicaz que necesitan en seguida para sus rápidos y largos vuelos de recolección. Y aun sin estar en la oscuridad, las abejas y otros insectos utilizarán ese tacto para defensa de las córneas, cuando, muy cerca de algún objeto, no pueden verlo, por no formarse ya la imagen.



Un elefante de la India sustituyendo a una locomotora (Fots. Nat. History)

JUAN GREGORIO MENDEL

I. SU VIDA

En el mes de julio de este año de 1922 se ha cumplido el centenario del nacimiento del sabio y bondadoso agustino Mendel (1822-1884). Guiado por el método empírico rigurosamente llevado, acertó a precisar en leyes la herencia, al parecer irregular, no sólo de los caracteres externos de forma, colorido, tamaño y otras variaciones superficiales, sino aun la de propiedades químicas ocultas en el plasma celular con sus derivaciones normales y enfermizas, morfológicas y fisiológicas en el reino vegetal y animal. Se *mendelizan*, por ejemplo, en el trigo la resistencia contra la roya y la sensibilidad al frío, en el maíz la composición química de sus granos, la fecundidad en las gallinas, la andadura del caballo, la danza de los ratones japoneses y aun el caer del párpado en el hombre (1).

Publicó en revistas comunicaciones científicas de pocas páginas, pero de muchos hechos, fecundas en doctrina, pero olvidadas y desatendidas de sus contemporáneos. Nageli, que por correspondencia epistolar estaba al tanto de las experiencias mendelianas, no las estimó como fuera razón, porque iban por distinto camino que el seguido por él. La primera vez que se le menciona con loa fué en 1881 por W. Focke (*Die Pflanzenmischlinge*), comparando los resultados de los numerosos ensayos de Mendel con los de Knigh (2).

Mas en 1900, C. Correns, E. Tschermak, H. de Vries a un tiempo mismo, pero sin saber el uno del otro, confirmaron las leyes enseñadas en los opúsculos mendelianos hacía más de 30 años, y tuvieron la noble franqueza de confesar que no eran los inventores sino los continuadores del estudio científico de la

(1) Conozco una familia en la cual la madre padecía esa anomalía de ojos, que transmitió por herencia a tres de sus siete hijos alternativamente.

(2) Las publicaciones de Mendel son: *Versuche über Pflanzen-Hybriden* (Verlag Naturf. Verein in Brunn, X, 1865, impreso el artículo por separado en *Flora* 1901 y en *Ostwalds Klassiker der exacten Wissenschaft*, 3.ª ed., 1913).

Ueber einiger aus Künstlicher Befruchtung gewonnene Hieracium-Bastarde (ib. 1869, pag. 26).

herencia (1). Cuatro años más tarde, en el Congreso de naturalistas de Moran en 1905, habló el mismo Correns reconociendo el valor de los experimentos de Mendel. Dos años después, en 1907, Hertwig menciona a Mendel como digno de estudio. Bateson, en 1909, publica su famosa obra «*Mendels Principles of Heredity*».—E. Baur, en 1911, encauza su estudio experi-

mental de la herencia con las leyes mendelianas (2).

Popularizaron la fama de Mendel los escritos ocasionados por fechas relacionadas con su vida. En enero de 1909, cuando se cumplían los 25 años de la muerte de Mendel, publicó A. Padtberg, S. J., en *Natur u. Kultur*, tres interesantes artículos sobre la vida y leyes de aquel ilustre biólogo, recibidos con aplauso por J. Wisner en *Gedenkblatt* (Znaim, 1909), resumidos por el mismo Padtberg en *Leuchtturm* (15 enero 1909), traducidos al portugués en *Voices de Petropolis* (septiembre, 1910), y finalmente aprovechados por A. Ruf en *Magazin für volkstümliche Apologetik* (1918).

El abate Víctor Gregoire, profesor de la Universidad de Lovaina y director del Laboratorio biológico,

hace constar el florecimiento del método e hipótesis de Mendel desde los 12 años transcurridos a partir de 1900 hasta la fecha en que, por los años de 1911-1912, se ocupaba del mendelismo en *Revue des Questions scientifiques*. Gordillo, S. J., (*Razón y Fe*, 1919), en el paralelo entre Darwin y Mendel, da justamente su preferencia a Mendel y corrige la consecuencia exagerada de Bateson para mejorar *mendelizando* el linaje humano.

Resonó por todo el mundo biológico el llamamiento de 150 naturalistas de muy distintos países, aun de

(1) Correns.—Mendels Regei über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastard (*Ber. der Deutsch. Bot. Gesellsch.*, 1900).—Correns, Gregor Mendels Versuche über Pflanzenhybriden und die Bestätigung ihrer Ergebnisse (*Bot. Zeitung*, 1900).

(2) Einführung in die experimentelle Vererbungslehre (Berlín, 1911).



Gregor Mendel

Japón, Egipto y Canadá, invitando a contribuir para la erección de un monumento en memoria de Mendel que sirviera de estímulo a las generaciones venideras, y pronto se recaudaron 50000 coronas austriacas, con las cuales en 1910 se inauguró en la plaza delantera del convento regio del Alt-Brunn, el monumento que lleva la inscripción lapidaria que dice: *a D. Fray Gregorio Mendel, naturalista inmortal y descubridor de las leyes hereditarias, orientador de la biología moderna.*

Este mismo año 1922 las revistas han dedicado algún artículo, cuando no el número entero, a conmemorar el centenario del nacimiento de Mendel. *Umschau* encabeza el n.º 29 (16 julio) con un artículo de E. Tschermak. *Die Naturwissenschaften* le dedica el fascículo entero del 21 de julio. *Naturwissenschaft* (30 julio) le honra con un artículo laudatorio. Las obras que de 1900 acá tratan del problema de la herencia, le citan con respeto.

Éste es un caso en que los sabios han mostrado gran nobleza de corazón estimando trabajos ajenos y olvidando las otras diferencias que de él les apartaban. Y es para nosotros, los católicos, un nombre más que añadir al de los 200 célebres que en el siglo XIX supieron juntar en perfecta armonía y dentro del mismo campo intelectual la verdad religiosa y la verdad científica, hijas ambas de una misma Verdad sustancial, Dios (1).

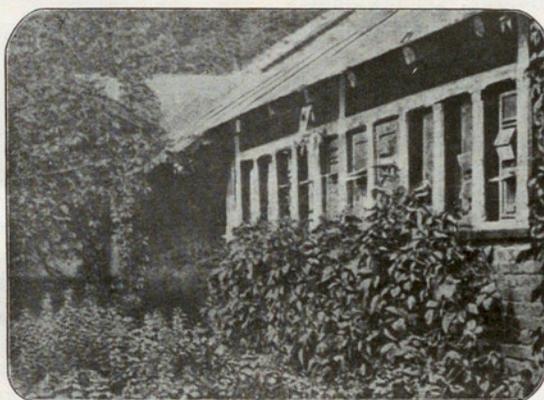
Bien concluye la juvenil pluma de Padtberg: «La ciencia católica puede estar ufana con ese sabio que le pertenece por todos conceptos. Precisamente en el mismo campo de la biología, en que el evolucionismo ateo había querido declarar guerra de exterminio contra la fe, se levantan de las filas católicas hombres como el padre de la anatomía Versalio (que murió cuando iba en peregrinación a Tierra Santa), el anatómico y canónigo Fallopio, el naturalista y obispo Steno, el fisiólogo y médico del Papa Malpighi, los paleontólogos y cristianos prácticos Cuvier, Barrande, Lapparent, d'Omalius, d'Halloy, el creador de la teoría celular Schwan, el fundador de la Citología, sacerdote Carnoy, los príncipes de la Fisiología Juan Muller y Bernard, el médico genial Laennec, y el incomparable Pasteur. A todos ellos se agrega con dignamente Fray Gregorio Mendel (2)».

(1) Kneller, S. J., «Das Christentum und die Vertreter der neueren Naturwissenschaft» (Herder, Freiburg i. B., 1904).—*Denkert.*—«Die Religion der Naturforscher» (Berlin, 1901).—*Zeckler.* «Gottes Zeugen im Reiche der Natur» (Gutersloch, 1881).

(2) Artículos citados de Padtberg, a quien debo las revistas que cito. Los suyos y el de A. Ruf «Magazin für volkstümliche Apologetik», son los que más aprovecho para estos artículos.

En los orígenes del Oder, como a una hora de camino al sur de Odrau, está enclavada entre población eslava la colonia alemana de Heinzendorf de la Silesia Austriaca. Ésa fué la villa natal de Juan Gregorio Mendel. Sus padres, pobres campesinos, le dieron la educación doméstica propia de su condición social, que luego se completó en el gimnasio y en el noviciado religioso. Su padre le aficionó a experimentar los resultados prácticos de los injertos: su madre le enseñó a temer a Dios. A ruegos del niño, ya de 11 años, consintieron sus padres en sacrificarse para darle una instrucción superior al caudal económico de la familia. Primero le enviaron a la escuela superior de Leipnik, y después (1835-1841) al gimnasio de Tropau. La asiduidad en el estudio junto con la escasez de recursos debilitaron al joven, y por un mes largo

hubo de retirarse a casa enfermo a los 18 años de edad. A poco inutilizóse su padre para el trabajo, por venírsele encima un árbol cuando lo estaba cortando, y la hacienda se encomendó a la hija mayor que estaba ya casada. Tuvo esta hermana de nuestro Juan la abnegación de costear los gastos para la completa educación de su hermano menor: abnegación que el hermano a su vez le recompensó dando carrera a dos hijos de su hermana.



Campo de experimentación en el convento de Brunn

Así pudo ir él a Olmülz y estudiar por dos años. La Providencia, solucionó la dificultad llamando al aplicado y virtuoso joven a la religión de San Agustín. Admitido en 1843 en el convento real de Brunn, donde florecía una comunidad de agustinos, se ordenó de sacerdote en 1846.

Los cinco años siguientes fueron de tentativas y de iniciación para su futura labor científica. Esforzóse por un año largo en sacar alguna variedad nueva con las *Ficaria calthefolia* y *F. ranunculoides*, variedades ambas de *Ranunculus ficaria*; pero se convenció de que por tal camino no se va a especies nuevas. A expensas del convento cursó en la Universidad de Viena (1851-1853) Matemáticas, Física y Ciencias naturales. A su regreso tomó a su cargo las clases de Física e Historia Natural, en la escuela superior real de Brunn. Los 14 años de enseñanza (1854-1868) fueron también los de sus experimentos biológicos en la huerta y jardines del convento.

Cultivaba en su campo gran variedad de guisantes, de flores blancas y encarnadas, de inflorescencia axil o terminal, de porte enano o trepador: y pasando de flor en flor abría cuidadosamente las que estaban a punto de desplegarse, arrancábalas con unas pinzas los estambres, cogía de una flor entreabierto y de

otra variedad el polen, y cautelosamente lo espolvoreaba sobre el estigma del botón que había quedado sin estambres; hecha la fecundación artificial envolvía con una gasa todo el botón para que ni insectos ni el aire trajesen allí polen extraño, defraudando el fruto del prolijo experimento. Con no menor cuidado anotaba las plantas cruzadas y el resultado del cruce. Catalogó de este modo más de 10000 plantas con sus resultados.

Más perplejo le trajeron las experiencias sobre las hieráceas, que, como hoy se sabe, poseen la virtud de propagarse aun apogámicamente, con que burlan las experiencias de cruce. Entre otros géneros de plantas, tomó los alélies y las fuscias para material de estudio. Los resultados fué comunicándose los por cartas a Nageli, ocupado también, aunque con otras ideas, en el problema del hibridismo. De las plantas pasó a los animales: en 50 colmenas guardaba colo-

nias de abejas de razas europeas, egipcias y americanas. Fecundaba la reina en recinto cerrado: pero no es material apropiado de estudio el de las abejas, cuyas reinas se fecundan en su vuelo primero por el campo. No por dedicarse a esas experiencias dejaba de cultivar sus aficiones a la meteorología y aun a la observación de las manchas solares.

Y llegamos con el año 1868 al punto culminante de su labor científica: elegido para abad del convento, hubo de sacrificar sus aficiones científicas al desempeño de su nuevo cargo, que sólo a ratos perdidos le permitía no olvidar los conocimientos adquiridos y seguir lánguidamente sus experiencias. Murió cristianamente el 6 de enero de 1884.

(Continuará)

JOSÉ M.^a IBERO, S. J.,
Profesor de Cosmología.

Colegio de S. Francisco Javier, Oña (Burgos).



LA ISOSTASIA Y LA CORTEZA TERRESTRE

Teníase de la corteza terrestre, no ha muchos años aun, la idea de que era una envoltura tenue flotante sobre los magmas fundidos. Posee hoy la Ciencia los datos de la Sismología respecto del tiempo que invierte la transmisión de las ondas de los terremotos, que prueban que el interior del planeta es sólido. Las observaciones acerca de las mareas terrestres producidas por el Sol y la Luna confirman ese estado físico. La rigidez de la Tierra es comparable a la del acero por lo menos.

* * *

Quando dos estaciones astronómicas, situadas respectivamente al pie de una gran cordillera y en medio de dilatada planicie, y localizadas sobre un mismo paralelo, verifican la observación sucesiva de un astro situado en el cenit, no cabe duda de que las dos verticales astronómicas coinciden en el centro ideal de la Tierra, supuesta esférica. Pero mientras la vertical correspondiente a la estación de la gran planicie coincide aproximadamente con el hilo de la plomada, la misma línea obtenida en el observatorio situado al pie de la enhiesta cordillera, y la dirección de esta otra vertical física, divergen: la masa montañosa tira de ella, como haciéndola girar alrededor del lejano astro, apartándola del centro de nuestro planeta. Hagamos dos observaciones análogas en el centro del Pacífico, por ejemplo, y en la costa del Perú, a igual latitud, o en la de China: es decir, al pie de un continente. Ocurrirá lo propio.

Teóricamente el resultado de estas experiencias debiera conducir al exacto conocimiento de la densidad y masa terrestres. Hasta hace poco, se tenían como exactos los datos obtenidos. Mas ciertos errores, ciertas deficiencias, traducidas en que aquella desviación

al pie de las cordilleras, o a lo largo de las costas, es menor que la que *debiera ser* atendiendo al volumen de las masas atractivas, condujeron a la noción de la «Isostasia».

Es indudable que la corteza terrestre, lo mismo subaérea que submarina, pesa. Pero esta noción de peso ha venido quedando harta olvidada, pues admitido hasta aquí el supuesto de la continuidad tectónica de la corteza terrestre, asimilándola a una bóveda esférica perfecta, el concepto de pesantez quedaba, prácticamente, invalidado.

Y si se admite esta noción de peso, tampoco puede olvidarse que la superficie terrestre y un no despreciable espesor de la corteza, son asiento de actividades: erosión y sedimentación son las más importantes. Donde hay erosión hay pérdida de materia, disminución de peso. Lo contrario en los focos de sedimentación. La erosión tiene lugar en las partes positivas de los relieves continentales. Es nula en las grandes planicies. Negativa en las cuencas oceánicas, es allí sustituida por la sedimentación. Ya tenemos aquí relacionadas la deflexión de la vertical física y este concepto de pesantez.

Quiere esto decir que si fuera posible, partícula a partícula, molécula a molécula, átomo a átomo, devolver a las grandes montañas toda la materia que han ido perdiendo, llegaríamos a corregir aquel déficit de atracción para que la desviación angular del hilo de la plomada fuese la teórica.

¿Ocurriría esto así, realmente? En caso afirmativo, quedaría invalidada, si no la teoría de la Isostasia, sí el conjunto de importantísimas consecuencias que el espíritu humano, tan presto a edificar doctrinas, saca de ella.

Si no acaeciese tal como decimos, habría que pensar, y así se piensa hoy día, en que la corteza terrestre realiza el principio de Pascal, siendo su imagen un mosaico de partes que se ensamblan mutuamente y que contienen, retienen, las materias ígneas interiores, que en virtud de la presión exterior están en fase coloidal o líquido-rígida. Podríamos compararla a una caldera de vapor, provista de grandes e irregulares huecos, tan próximos entre sí que la cantidad de caldera fuese insignificante, infinitesimal. Para guardar el vapor a presión habríamos de adaptar pistones a dichos huecos, haciendo actuar sobre ellos el esfuerzo determinado por el principio de Pascal.

Si sustituyéramos la noción dinámica de estos esfuerzos por la de peso, colocaríamos pesas o resortes equivalentes.

Pero en lugar de resortes *podríamos disponer émbolos hechos con materias distintas, y por tanto, de densidades diversas*. Tendríamos realizada una de las leyes fundamentales de la Física: cuanto más leve fuera la materia de un pistón, mayor cantidad, mayor volumen habría de tener éste. Dos émbolos que fueran iguales en base pero desiguales en calidad, habrían de ser desiguales en altura, en razón inversa de sus masas.

En la caldera terrestre, ¿cuáles serán los pistones o émbolos? Busquemos los de poca altura y procuremos recortarlos, limitarlos. Son los bloques de corteza cubierta por los océanos. Huelga decir que los de más espesor son los escudos continentales.

Consecuencia: puesto que la caldera terrestre *no estalla*, está en equilibrio, es *isostática*, quiere decir que ningún émbolo cede a la supuesta presión interior expansiva. Quiere decir que todos pesan igual, no obstante que los bloques continentales son más gruesos que los escudos submarinos. ¿Realizará la corteza terrestre la infantil paradoja del quintal de plomo y el quintal de paja?

La discontinuidad exterior de la faz de la Tierra—montañas, llanuras, cuencas oceánicas—no responde a como ella misma se presenta, al parecer, por dentro: aquí la Tierra realizaría el geode perfecto. Los cálculos sismológicos autorizan a pensar así.

La distancia entre la superficie irregular exterior y la superficie geodica o geodésica interna es de unos 100 km. por término medio.

Las ideas de William Bowie respecto de la Isostasia en sus relaciones con el problema orogénico.

—Conciliar el hecho evidente de la actuación en sentido vertical de las fuerzas corticales, con la idea, hecha carne en nuestros cerebros después de tantos siglos de civilización greco-latina y cristiana, en virtud de la cual no sabemos apartarnos del pensamiento de la imagen de la Tierra enfriándose, arrugándose, desarrollando tensiones en sentido tangencial, esfuerzos horizontales...: he aquí el gran problema.

Este problema lo da por resuelto el ilustre geodesta americano, colaborador del patriarca de la Isostasia,

Hayford. Nosotros no vamos tan lejos. Señalemos el pensamiento de Bowie; después apuntaremos nuestras modestas dudas.

Ya está en marcha la esculturación exterior de aquella *caldera terrestre*. Ya la erosión arranca materia—y pesantez—a los émbolos terminados por cordilleras; la deposita parcialmente sobre los pistones de suave superficie—las llanuras—y sedimenta su mayor parte a lo largo de las plataformas costeras. Y se preguntará inmediatamente el lector si la realización de la clásica penillanura no corre el albur de pasar a la categoría de un mito; pues, lógicamente pensando, hay que suponer que a medida que el émbolo de superficie exterior montañosa vaya sufriendo los efectos de la erosión y descarga de materia y de peso, tenderá a flotar correlativamente más y más, a salirse de la supuesta caldera, a elevarse, con lo cual el conjunto de perfiles verticales de los ríos disectores conservarían siempre la misma forma.

En pocas palabras: la altura, el relieve de las cordilleras serían constantes en virtud del equilibrio entre dos fuerzas antagónicas, la tendencia vertical centrífuga y la erosión centrípeta. Vice-versa: el fondo del mar permanecería constante. Como quiera que la noción de penillanura es un concepto indiscutido hoy día, veamos cómo Bowie concilia esta antítesis.

Nuestro comentado autor sienta el supuesto de la circulación interna de la materia, idea que no deja de ser ingeniosa y fecunda. El grado geotérmico autoriza a pensar que, con las presiones enormes, la materia, en estado coloide, sea capaz de adquirir plasticidad, resonando ante cualquier diferencia de presión entre dos puntos subcorticales próximos. En su virtud, al elevarse el émbolo o bloque montañoso, habría, inferiormente, una llamada de materias que, perdiendo temperatura, a la vez que contrayéndose y adquiriendo más densidad, se soldarían al bloque y *compensarían, refrenarían, detendrían* aquella elevación. Y en general, el hecho de elevarse un bloque acarrearía su correlativa disminución de temperatura, con todo el cortejo de cambios físicos (aumento de densidad), químicos y fisicoquímicos (*metamorfismo*) anejos.

Este supuesto de Bowie da nuevas luces a la edad y formación de los granitos que aparecen en las zonas axiales de ciertos sistemas montañosos: Alpes, Pirineos, Montañas Rocosas, etc.

Si esquematizáramos cíclicamente la idea del autor norteamericano, trazariamos una elipse horizontal, escribiendo *erosión* en la parte superior, *sedimentación e involución de materia* (anamorfismo) en la curvatura máxima inmediata, *transferencia magmática subcortical* en la parte inferior, y *desplazamiento centrífugo y evolución de materia* (catamorfismo) en la curvatura máxima siguiente.

La surrección de las montañas.—Está claro que un bloque submarino que recibe aportes sedimentarios experimenta por fuerza la sobrecarga consi-

guiente. Sus superficies geotérmicas se deprimen. Los materiales se calientan. Sobrevienen los procesos metamórficos, y aparecen el aumento de volumen y la pérdida de densidad. Aumento de volumen que se traduce en la aparición de pliegues, localizados especialmente en las grandes superficies radiales de contacto con los bloques inmediatos, más estables, cuando no en vías de elevación. Multiplicándose estos pliegues elementales, aparecerá al exterior un geosinticlinal, un sistema montañoso periférico a la cuenca oceánica.

¡Cuánta distancia entre estas ideas y la del geosinticlinal clásico, norteamericana también!

* * *

Ahora bien, preguntamos nosotros. Este juego interior que Bowie invoca, esta compensación subcortical de materia, en sentido inverso a la transferencia superficial que en virtud de la erosión tiene lugar, ¿existe realmente? Y si existe en efecto, ¿no se echa de ver que, más tarde o más temprano, la composición diversa que hemos asignado a los émbolos o bloques isostáticos, habrá de evolucionar al uniformismo, a la homogeneidad?

Puesto que la Tierra ha atravesado cuatro grandes etapas diastólicas u orogénicas, separadas por dilatadas épocas de tranquilidad, no nos preguntemos qué le sucederá a la Tierra en lo porvenir, después de la reciente fase del levantamiento alpino. Lo que sí podemos afirmar es que aquella homogeneización no sobrevino en las épocas geológicas anteriores. Si hubiera sobrevenido, quedaba borrada para siempre la causa inicial, apriorística, de esos movimientos de báscula que, a consecuencia de la isostasia, preténdese considerar como generadores de los plegamientos. ¿Por qué, pues, no obstante esta grande posibilidad de uniformización de la materia a que nos con-

duce el mecanismo de la dinámica físicoquímica que Bowie atribuye a la corteza terrestre; por qué surgen nuevos plegamientos, periódicamente, y se dibujan posibilidades fehacientes de futuras fases orogénicas?

..... ¿Son rechazables en absoluto las hipótesis de Bowie? ¿Es forzoso, es indeclinable no apartarse lo más mínimo de los postulados geológicos consagrados, el enfriamiento, los esfuerzos tanguenciales, la formación de los geosinclinales? ¿Quién negará la enorme trascendencia de los datos de la Isostasia? ¿Quién será capaz de desdeñar los avances de la Sismología? Preciso es adoptar como eje del nuevo pensamiento geológico el sostenido sobre estos dos cuerpos de doctrina, basados en el razonamiento matemático y en los datos de la físico-química. Pero no debemos olvidar jamás que la Ciencia sólo da avances firmes después de la comparación serena de cuanto la Naturaleza nos permite el acceso y, mediante la inducción, llega a la expresión de los teoremas, de las causas de los fenómenos; mas no cuando, invirtiendo temerariamente los términos, nos entregamos en manos de la loca de la casa, construyendo un silogismo que nos lleve, aun a costa de la verdad, a la explicación de aquéllos.

JUAN CARANDELL,
Catedrático de Historia Natural.

Cabra.

- Bibliografía.** J. Carandell y B. Darder: «Apuntes sobre el origen de las montañas». *Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 1918.
J. Barrell.—«Nature and Bearings of Isostasy.—Status of the Theory of Isostasy».—*The American Journ. of Science*, 1919.
B. Willis.—«Discoidal Structure of the Lithosphere». *Geol. Soc. of America (Journ. of the)*, Vol. 3, 1920.
J. Carandell.—«Los nuevos rumbos de la Geología». *IBÉRICA*, Vol. XIII, n.º 312, pág. 60, 1920.
W. Bowie.—«The relation of Isostasy to Uplift and Subsidence».—*The American Journ. of Science*, Vol. 2, n.º 12, 1921.
J. Carandell.—«Las teorías cosmogónicas, etc.», 1921.
W. Bowie.—«The Earth's crust and Isostasy». *The Geographical Review*, octubre de 1922.



NUEVA INTERPRETACIÓN DE LOS ESPECTROS ESTELARES

Delicadas investigaciones se están efectuando por hábiles experimentadores sobre las circunstancias en que se producen los diversos espectros de un mismo elemento. De ellas se han deducido ya conclusiones de gran interés para la Astrofísica, que en resumen presenta J. Bosler en *L'Astronomie* de octubre de este año.

Está ya averiguado que los átomos químicos presentan diferente espectro según que se hallen en estado neutro o ionizados: esto es, según que estén completos o que hayan perdido uno, dos o tres electrones. Dan espectro de la primera clase cuando se los sujeta a la llama o al arco voltaico; lo dan de la segunda cuando experimentan la chispa eléctrica con mayor o menor grado de temperatura.

Partiendo de una concepción dinámica y bien definida del átomo, y con apoyo en las recientes teorías debidas a Bohr y Sommerfeld, sobre la constitución del mismo (*IBÉRICA*, n.º 455, pág. 343), se ha podido calcular en el caso del hidrógeno, helio, etc., la longitud precisa de las rayas espectrales para los dos casos. El acuerdo del cálculo con los datos experimentales ha sido perfecto: lo que indica que no van tan fuera de camino las premisas en que aquel se ha fundado.

Ordinariamente hemos de considerar un gas como una mezcla de tres cuerpos: el formado por los átomos neutros, el formado por los átomos ionizados, y el formado por los electrones libres. Por otra parte, los métodos termodinámicos de Gibbs, de van t'Hoff

y de Nernst, nos dan a conocer el tanto por ciento de átomos ionizados contenidos en un gas a una temperatura y presión determinadas.

Si llegamos, pues, a conocer la masa atómica de cada uno de los cuerpos que constituyen el gas, nos hallaremos frente a un problema muy análogo al clásico de la disociación del ácido yodhídrico. El tanto por ciento buscado depende en este caso de un dato experimental, muy familiar a los físicos, y característico de cada elemento: *del potencial de ionización* o energía necesaria para ionizar el átomo, esto es, para que pierda un electrón. Cuanto mayor es este potencial, tanto mayor es la temperatura que se requiere para que predominen los átomos ionizados.

Veamos qué sucede con los espectros de las estrellas. Con frecuencia se observa en ellos, que algunas rayas son más intensas que las correspondientes al mismo elemento observadas en el laboratorio, y que, a lo mejor, algunas faltan por completo. Estas anomalías, más numerosas de lo que se cree generalmente, han quedado durante mucho tiempo sin explicación satisfactoria. Gracias a la labor del docto profesor Megh Nad Saha, quien les ha aplicado los principios antes indicados, parecen actualmente aclaradas y estar muy en consonancia con las ideas de H.-N. Russell sobre la evolución estelar (IBÉRICA, Vol. XV, número 374, pág. 250).

De entre todos los elementos, el helio es el que posee mayor potencial de ionización. He aquí, pues, por qué aparece el espectro del *helio ionizado* en las estrellas del tipo *B* y solamente en éstas. Sabida es ya la elevada temperatura y poca densidad que se atribuye a dicho grupo.

Las rayas de los *espectros de chispa*, según los principios expuestos, deben predominar y predominan de hecho en los astros menos densos (estrellas gigantes, rojas o amarillas de la Astronomía moderna). Y sobre este hecho precisamente, antes de toda interpretación, fundamentó Sir Norman Lockyer su clasificación de los astros, tan parecida a la de Russell. Norman Lockyer insistió mucho, como se sabe, sobre el desarrollo que produce la temperatura en las

«rayas reforzadas», que no son otras que las rayas de chispa. Huggins hizo hincapié, por lo contrario, sobre la influencia de la disminución de presión en el reforzamiento. El prof. Saha los pone de acuerdo, mostrando claramente cómo estos dos factores tienen el mismo efecto: un aumento de ionización en los átomos, el cual provoca en el espectro la aparición de rayas de chispa en vez de rayas de arco.

He aquí por qué en el Sol se ven aparecer, en las capas superiores, por encima de la fotosfera, donde la presión es mínima, las rayas de *chispa H* y *K*, propias del calcio, cuando las rayas de *arco* del mismo elemento aparecen confinadas en las capas bajas. Por razón análoga se explica el que las rayas *D* del sodio no se vean a gran altura.

Formulando una hipótesis bastante amplia sobre el efecto de la presión en los espectros, podremos calcular a qué temperatura han de comenzar a manifestarse las rayas de *chispa* para tal o cual elemento mono o bi-ionizado. El estadio espectral en que deben aparecer primero las rayas de chispa del hidrógeno, después las de los metales, y aun de los *diversos metales*, puede inquirirse teóricamente; y las temperaturas que hay que introducir en las fórmulas nos las darán las leyes de Stefan, Wien, Plank y otros sobre la radiación de los cuerpos negros.

Ahora bien, podemos invertir el proceso, y determinar la temperatura de una estrella, tomando como punto de partida las rayas de su espectro, fundándonos en la teoría de Saha. Obtenemos así una escala que corresponde admirablemente a la señalada por Russell para las diversas clases de astros de Harvard.

Aunque estas investigaciones se hallan aún en sus comienzos, los fenómenos sidéreos, cuya explicación dejan entrever, se hacen cada día más numerosos. Es, pues, de esperar que se seguirá pronto un progreso considerable respecto al conocimiento de las condiciones físicas que rodean los astros, tan difíciles de averiguar por la distancia de millones y millones de kilómetros a que se hallan apartados de nosotros.

PEDRO TRULLÁS, S. J.



BIBLIOGRAFÍA

Elementos de Análisis Algebraico, por J. Rey Pastor. Un vol. de 500 páginas. 2.ª edición corregida. Madrid, 1922.

Elegante y originalísima exposición de los principios fundamentales de la ciencia del número. Su aspecto es enteramente diverso de sus similares, no sólo en lengua castellana, pero aun en lengua extranjera.

Ante todo, el autor es entusiasta decidido del *rigor* en las demostraciones matemáticas. Claro que éste admite grados; y el empeño en las demostraciones exactas viene limitado, no sólo por la capacidad intelectual de la naturaleza humana, sino también por la precisión y determinación que con el tiempo sufren las palabras y los conceptos que ellas expresan. El mérito consiste en que, sin dejar de ser rigurosos, seamos concisos, claros y de ningún modo caviladores. Este mérito reluce en todas las páginas de la obra de Rey Pastor.

Además, hasta estos últimos años, en España los libros de ciencia carecían de la bibliografía más elemental. Todo parecía que había sido inventado por los autores, que, en cambio, apenas si hacían otra cosa que traducir del francés. La obra de Rey contiene una bibliografía copiosísima y moderna, a pesar de lo elemental de su materia, y precisamente la originalidad de exposición es tal vez su más peculiar característica.

No faltan seleccionados ejercicios: unos, más fáciles, puramente enunciados; otros, más complicados, con indicación del método para resolverlos.

El libro está dividido en cuatro partes que tratan respectivamente del *número natural* (entero y positivo), del *número racional*, del *número real* y del *número complejo*. Claro que estos elementos los ofece muy definidos y desenvueltos la ciencia clásica; sin embargo, es muy curiosa la novedad, cuan-

do no la misma originalidad de exposición; p. e. en el § 140 (p. 145) da un procedimiento muy racional y sintético para determinar el número de combinaciones con repetición.

En especial son recomendables los capítulos que tratan de las leyes de las operaciones con números naturales, sobre el origen de la noción de número irracional y sobre los números complejos de varias unidades. El teorema final de la Aritmética está expuesto con singular concisión y claridad.—ENRIQUE DE RAFAEL, S. J.

Los arácnidos de Cataluña (Catálogo sistemático-crítico), por *Fernando Pérez Acosta, S. J.* Folleto de 72 páginas. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona, 1921.

Bien dice el autor en el prólogo, que es actualmente la fauna y flora catalana la más ampliamente desarrollada y estudiada entre todas las demás regiones de la Península. Creemos que se podría añadir también la gea, merced a los trabajos de Almera, Bofill, Vidal y otros geólogos antiguos y actuales. A este conocimiento, en lo referente a arácnidos, ha de contribuir no poco este catálogo.

La base principal de él es la colección nada despreciable que formó el naturalista catalán don Miguel Cuní y Martorell, estudiada por el insigne aracnólogo francés Eugenio Simón. El autor y otros naturalistas han añadido su contingente, especialmente en lo relativo a los quernetos, cuyo catálogo añade por vía de apéndice al de las arañas.

No se limita el autor a dar la lista escueta de nombres técnicos y localidades; añade también las sinonimias, siempre de grande utilidad, y alguna que otra consideración crítica.

Aunque el catálogo es de los arácnidos de Cataluña, no deja de citar en el lugar correspondiente algunas otras especies, que se han mencionado de otras regiones de España y es de presumir se hallarán en Cataluña.

Con este catálogo se da fundamento a los que a tales estudios quieran dedicarse, y se les estimula a nuevas y muy provechosas investigaciones, en vista del dilatadísimo campo que se les ofrece ante los ojos.—L. N., S. J.

Introduction a la théorie de la Relativité, Calcul différentiel absolu et Géométrie, par *H. Galbrun*, docteur ès sciences. Un vol. de 460 pag. Gauthier-Villars, éditeurs. Quai des Grands Augustins, 55. Paris, 1922. Prix, 60 fr.

Las geniales teorías de Einstein, ejerciendo no sé qué suerte de fascinación en ese *gran público* de mediana ilustración para abajo, han dado origen a una multitud extraordinaria de libros y folletos cuyos autores se esfuerzan en poner al alcance de los que sin poseer caudales científicos y sin entender el lenguaje simbólico del análisis matemático, piden obras que les introduzcan en la escondida senda einsteiniana por donde sólo andan los pocos sabios que en el mundo son.

No es del caso discutir si esas obras consiguen o no su fin, pero sí juzgamos oportuno repetir con Emile Picard, que es más fácil *aprender matemáticas*, que sin ellas llegar a la *plena comprensión* de las teorías einsteinianas.

La obra de M. Galbrun, es una de esas que sirven para que los que ya poseen suficientes conocimientos matemáticos y sienten gusto por las ciencias exactas, penetren por los campos que descubre el principio de la relatividad.

Los 11 capítulos del libro de Galbrun tratan de las siguientes materias: I. Tensores, covariantes y contravariantes. II. Derivadas tensoriales. III. Tensores de primero y segundo

orden. IV. Algunas aplicaciones del cálculo diferencial absoluto. V. Geometría de un espacio euclidiano de n dimensiones. VI. Espacios no euclidianos. Líneas geodésicas. VII. Propiedades de segundo orden; el desplazamiento paralelo según Levi-Civita. VIII. La Geometría de M. Weyl. IX. Los espacios de Galileo en la mecánica racional y en las teorías electromagnéticas. X. Los principios de la relatividad restringida. XI. La memoria de Minkowski. Advertencias sobre la cinemática de la relatividad.

El libro, como se ve, es de interés para los matemáticos y físicos y para los que con bastantes conocimientos de ambas ciencias desean recorrer sin tropiezos los campos de las modernas teorías de la relatividad.

Gran Enciclopedia de Química industrial, teórica, práctica y analítica. Fascículo 5.º de 96 páginas con grabados. Francisco Seix, editor. San Agustín, 1-7. Barcelona, 1922. Precio, 7 ptas.

Cuanto más adelanta la publicación de esta importantísima *Enciclopedia*, más resalta su utilidad y más de relieve se pone el esfuerzo editorial que supone el dar a conocer a España una obra que es justamente apreciada en cuantas naciones conceden a la ciencia química y sus aplicaciones el preeminente lugar que les corresponde.

En este fascículo se continúa el estudio del *ácido fórmico*, y se publican las monografías de los *ácidos láctico, oxálico y tartárico*.

El libro Español. Ciclo de conferencias organizado por la Cámara oficial del libro. 15-23 de marzo de 1922. Barcelona.

En la última feria de muestras de Barcelona, la Cámara oficial del libro de dicha capital organizó el *Salón del libro* (IBERICA, Vol. XVII, núm. 425, pág. 258) y un ciclo de conferencias sobre el *libro español*. Estas conferencias son las que se publican en este volumen. He aquí el título de las conferencias y el nombre de los disertantes: El papel, por don *Nicolás María Urgoiti*. La industria y las artes del libro, por don *Victor Oliva*. El editor, por don *Rafael Calleja*. El autor, por don *Ramón Pérez de Ayala*. Las bibliotecas del Estado, por el señor *Conde de Vallellano*. Las bibliotecas de la Mancomunidad, por don *Jorge Rubió*. El libro y la prensa, por don *José María Salaverria*. El libro español en América, por don *R. Blanco Fombona*.

El servicio de correos entre España y América, por *Bienvenido Calvo Hernández*. Cámara oficial del libro de Barcelona. 1922.

Es un volumen utilísimo. Contiene el texto y ratificaciones del convenio postal hispano-americano de Madrid; los itinerarios de los correos marítimos españoles; la explicación de la manera de acondicionar los envíos; las tarifas vigentes entre España, América, Filipinas y viceversa; el giro postal entre España y América, y el intercambio por medio de los paquetes postales.

Anuario de la Asociación de Arquitectos de Cataluña. 1922.

Contiene además de la información pública de la Asociación, y de las listas de arquitectos, maestros de obras y contratistas, un interesante trabajo que abarca unas 100 páginas, del arquitecto señor don Buenaventura Bassegoda, intitulado «Notas artístico-bibliográficas del Real Monasterio de Pedralbes».

SUMARIO.—Zsigmondy en la Facultad de C. de Zaragoza.—Línea aérea Sevilla-Buenos Aires.—Las dunas y la filoxera.—II Congreso de Avicultura.—Argentina. Puente transbordador.—Bolivia. Exploración de los bosques.—Chile. Yacimientos de azufre.—Brasil. El algodón ☒ A. Crum Brower.—Triunfo de Capablanca.—Los premios Nobel.—Envenenamiento con algarrobas verdes.—Concurso de aviones de transporte.—Causa de la defectuosa visibilidad de los valles.—La vía láctea.—El caucho sintético para aisladores.—Los estudiantes en Francia.—Aeropuerto en el lago Túnez.—El elefante en cautividad.—Aparato táctil en los ojos de las abejas ☒ J. G. Mendel, *J. M.º Ibero, S. J.*—La isostasia y la corteza terrestre, *J. Carandell*.—Nueva interpretación de los espectros estelares, *P. Trullás, S. J.* ☒ Bibliografía