

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

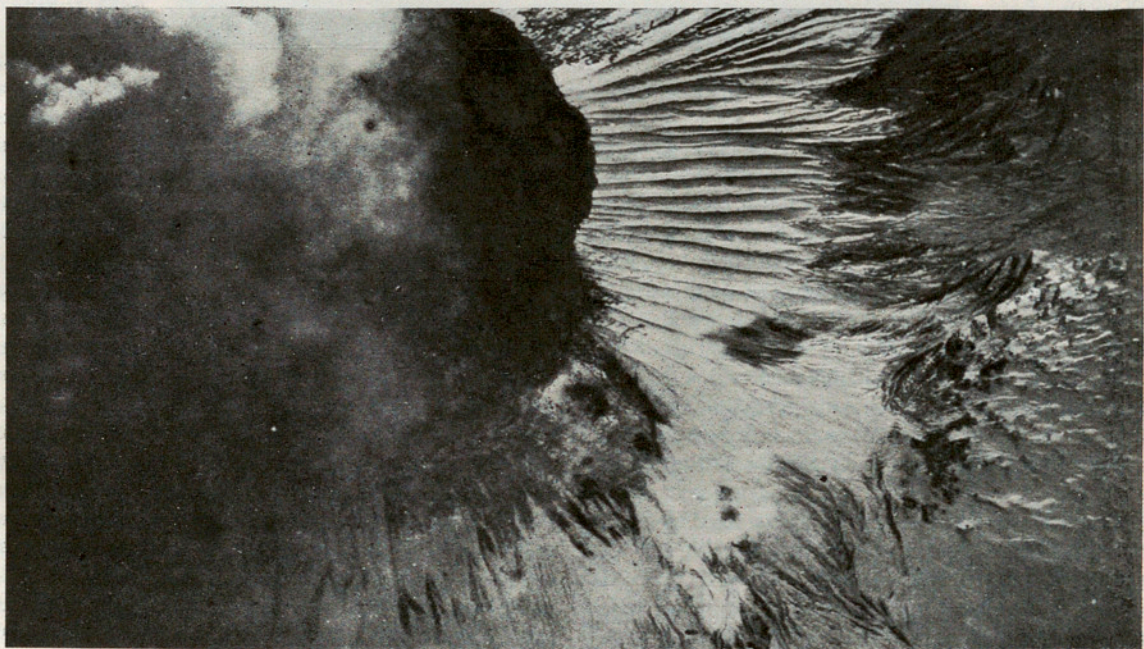
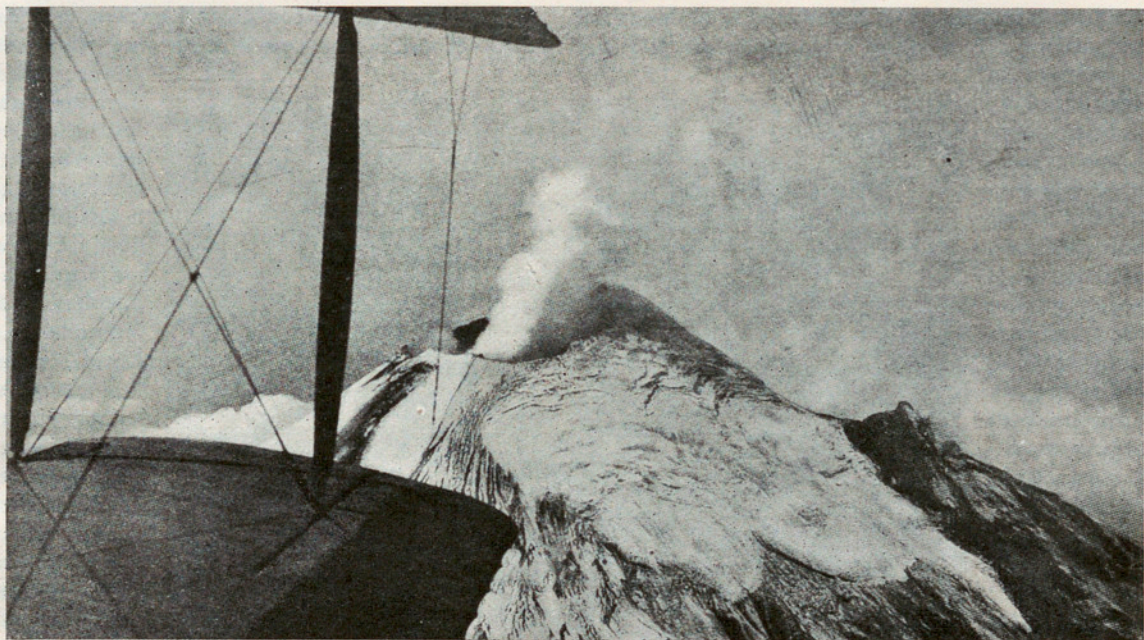
REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 • TORTOSA

AÑO IX. TOMO 1.º

10 JUNIO 1922

VOL. XVII N.º 431



DOS VOLCANES FAMOSOS VISTOS DESDE AEROPLANO

(Grabado superior) El cráter del volcán mexicano Popocatepetl (5500 metros de altura), fotografiado desde un aeroplano
(Grabado inferior) El cráter del Vesubio, en erupción, fotografiado desde un aeroplano por Mr. Alan Cobham

Crónica hispanoamericana

España

Formas de erosión en el mioceno de La Vid (Burgos).—Entre las estaciones de La Vid y Langa de Duero, del trayecto Valladolid-Ariza, se observan en la margen izquierda del Duero, y como a un kilómetro de la vía, en las vertientes septentrionales de los cerros miocenos, ciertos peñascos que a la distancia indicada semejan, con algún esfuerzo de imaginación, figuras humanas sobre elevados pedestales.

El señor F. Pérez de Pedro, deseando estudiar de cerca estos curiosos fenómenos de erosión, de los cuales no se habían dado hasta ahora noticias concretas, realizó el verano pasado una excursión al lugar en que se han producido; y de esa excursión da algunos interesantes pormenores en un trabajo presentado a la Real Sociedad Española de Historia Natural, que se inserta en el *Boletín*

de la misma Sociedad del mes de abril último, pág. 233.

Los cerros miocenos que bordean el Duero en su margen izquierda, entre Langa y La Vid, en los límites de las provincias de Soria y Burgos, están formados exclusivamente por calizas. Los riachuelos y regatos, muy abundantes en dichos cerros, han originado un paisaje de cerros y barrancos de poca extensión. Los páramos que caracterizan el mioceno superior en Palencia, han desaparecido, siendo sustituidos en esta región por series de cerros calizos, que más al E, ya en la provincia de Soria, ofrecen mayor complicación estratigráfica y presentan en lo alto los fósiles característicos.

La acción del agua, socavando los cerros y arrasando las partes blandas más alteradas, ha ido dejando en relieve curiosos mogotes. Ya en la provincia de Soria, los cerros ofrecen en general, por un lado, cornisas y relieves, que indican cómo se van individualizando esos mogotes, según se ve en el cerro de San Esteban de Gormaz, a 25 kilómetros de La Vid, donde empiezan a distinguirse, mientras que en el

cerro de La Horca, en Langa de Duero, a sólo 8 kilómetros de La Vid, ya se observa un estado más avanzado de erosión: las masas calizas más resistentes y menos alteradas, van quedando erguidas; las aguas, arrastrando el material descompuesto y desmenuzado, barriendo la vertiente, van haciendo que retroceda ésta, y que avance el trabajo erosivo.

Los adjuntos grabados, que acompañan el trabajo del señor Pérez de Pedro, dan idea de las curiosas formas de erosión de la mencionada localidad.

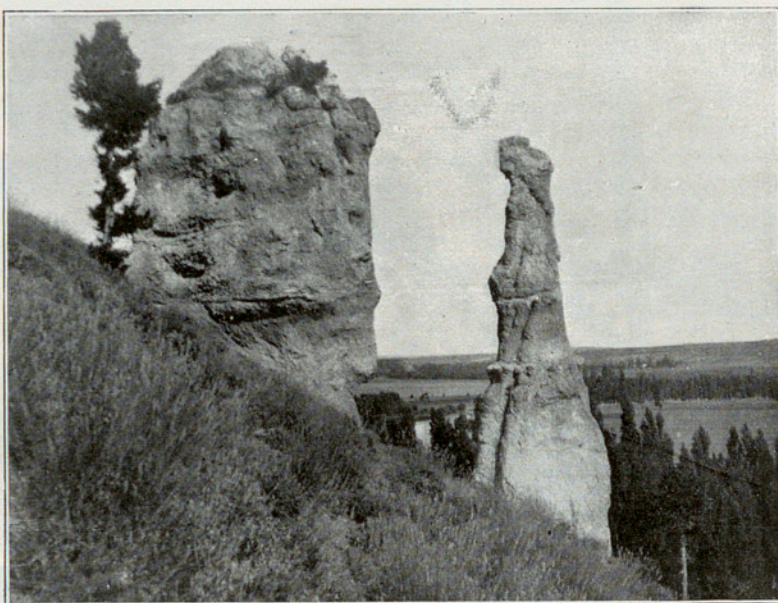
Viaje de un grupo de médicos franceses por España.

—A mediados de abril último, aprovechando las vacaciones de Pascua, una comisión de médicos franceses vino a España con objeto de visitar nuestras Facultades de Medicina. La expedición estaba compuesta por eminentes profesores de las Facultades de Medicina de París, Montpellier, Lyon, Strassburg, Bordeaux y Rouen, además de varios médicos de diversas ciudades.

En *La Presse Médicale* de 24 del pasado mayo, se publica una extensa reseña de este viaje, que vamos a extractar, para que se vea el favorable concepto que nuestras Facultades de Medicina han merecido del profesorado francés.

La primera ciudad que visitaron los expedicionarios fué Barcelona, donde fueron acogidos con gran cordialidad y se les prodigaron variados obsequios. «La Facultad de Medicina—dice el autor de la reseña—es un soberbio edificio moderno, construido en el centro de un vasto cuadrilátero, y alrededor de este edificio en el que se encuentran los servicios generales, los anfiteatros y los laboratorios, se hallan instaladas las clínicas: perfecta disposición que se encuentra asimismo en otras Universidades españolas, y permite a los discípulos seguir los diferentes cursos sin pérdida de tiempo ni idas y venidas inútiles, y además establecer entre los servicios de clínica y los laboratorios de la Facultad, fáciles relaciones, preludio de colaboraciones fructuosas».

Los expedicionarios quedaron excelentemente im-



Formas de erosión en el mioceno de La Vid (Burgos)

presionados de la visita al Hospital de San Pablo; y mucha parte de su organización y disposiciones les pareció digna de ser tomada por modelo. Visitaron también el Hospital de la Mutualidad, el Hospital francés, la «Escuela Catalana de Metges» y otros centros de la gran capital.

En Valencia visitaron la Escuela de Medicina, «antigua, pero de la que se han modernizado y reorganizado los laboratorios, dotándolos de todos los instrumentos necesarios, e instalado un Instituto de Serología».

Un grupo de expedicionarios pasó por Zaragoza, y los restantes fueron directamente a Madrid. Los que estuvieron en Zaragoza visitaron la Facultad de Medicina, «organización reducida, pero perfecta; es la instalación tipo, conforme a las exigencias modernas de la mutua cooperación de los laboratorios y las clínicas». El profesor Forgue, de la Universidad de Montpellier, dió una conferencia sobre «las lecciones quirúrgicas de la guerra», y en su exordio recordó que Montpellier fué antiguamente ciudad española, dependiente de los reyes de Aragón.

En Madrid, donde se reunieron todos los expedicionarios, visitaron la Facultad de Medicina, «edificio antiguo, pero bien organizado. Algunas Facultades francesas se contentarían con una instalación semejante, pero los madrileños desean mejorarla, y por eso se ha votado un crédito suficiente para edificar una nueva Facultad».

Visitaron también en Madrid diversas sociedades españolas y francesas, la Real Academia de Medicina, que celebró una sesión en su honor; el Colegio de Huérfanos de médicos, y diversas instalaciones de profesores particulares.

Los expedicionarios realizaron una excursión a Toledo; y después de salir de Madrid para regresar a su patria, visitaron la Facultad de Medicina de Valladolid, que contiene «un vasto Instituto Anatómico organizado por el profesor Sierra, cuyo nombre lleva, muy bien equipado y con un gran anfiteatro», donde

se celebró una interesante sesión científica, en la cual hablaron el decano de la Facultad de Medicina, señor López García, el profesor de la Facultad de Lyon M. Savy, y el profesor Forgue.

En las diferentes etapas del viaje, los profesores franceses dieron interesantes conferencias. En Barcelona, M. Roger expuso los trabajos sobre las funciones del pulmón; M. Forgue trazó el cuadro de la evolución quirúrgica en Francia, y M. Mouriquand resumió sus investigaciones sobre las enfermedades por carencia. En Valencia, M. Labbé dió una notable lección sobre el tratamiento de la diabetes, y M. Chiray otra acerca de las perturbaciones simpáticas en

las afecciones gastro-intestinales. En Madrid, habló M. Roger de la acción cardiovascular de los extractos de órganos; M. Forgue expuso los progresos que los franceses hicieron realizar a la Cirugía durante la guerra; M. Labbé habló de sus trabajos sobre la acidosis, y M. Mauriac de la terapéutica leucocitaria.

Como resumen de la re-

seña dice el autor: «Mucho nos ha instruido nuestra visita a España y sacamos de nuestro viaje la impresión de que España es un gran país cuya ciencia merece ser conocida».

Líneas aéreas españolas.—Por R. O. publicada en la *Gaceta de Madrid* de 16 de mayo último, se autoriza a la Compañía Aero-Marítima Mallorquina, S. A. para reanudar la línea de hidroaviones, suspendida el día de su inauguración (IBÉRICA n.º 424, pág. 242), entre Palma de Mallorca y Barcelona. La línea no podrá dedicarse por ahora más que al transporte de correspondencia y mercancías.

En el mismo número de la *Gaceta* se publica otra R. O., por la que se autoriza una línea aérea entre Madrid y Vigo, pasando por Medina del Campo, Zamora, Puebla de Sanabria, Ginzo de Limia y Valle del Avia.

Tanto en esta línea como en la anterior, pasados los dos primeros años de la inauguración, todo el personal, excepto la tercera parte del número de pilotos, ha de ser de nacionalidad española.



Fenómenos de erosión en La Vid, Burgos. (Clisés Bol. Soc. Esp. de Hist. Nat.)

América

Chile.—*Expediciones etnológicas a Tierra del Fuego.*—En estos últimos años, varios han sido los viajes que se han hecho para investigar todo lo referente a los habitantes de la Tierra del Fuego, algunas de cuyas tribus se están ya extinguiendo. Últimamente, la celebración del 4.º centenario de su descubrimiento por Magallanes, ha estimulado a Chile a enviar dos expediciones a aquel archipiélago. De ellas da cuenta don Martín Gusinde, en dos trabajos insertos en *Museo de Etnología y Antropología de Chile*, (Santiago, 1920) y que se intitulan: «Expedición a la Tierra del Fuego» y «Segundo viaje a la Tierra del Fuego».

Los indios, que antes poblaban exclusivamente aquel país, y que aun ahora quedan en Chile, se han dividido en tres agrupaciones: los *changos*, que habitan al N; los *araucanos*, que pueblan la mayor parte del territorio chileno, y que como aquéllos casi incorporados a las poblaciones de origen español, han adoptado su lengua y costumbres, y los *fueguinos*, de quienes ahora hacemos especial mención.

Así los changos como los araucanos han contribuido en buena parte a la formación de la nación chilena; pero no así los fueguinos, muchos de los cuales viven aún hoy día en estado salvaje. Con todo, no pocos fueguinos se van reduciendo a vida civilizada y cristiana, por la celosa e incesante labor de los misioneros salesianos, como en otras notas tendremos ocasión de volver a mentarlo; y bastantes son los que ya de tiempo atrás viven civilizados en Ushuaya y prestan valiosos auxilios a los que naufragan en el canal de Beagle.

Integran los fueguinos cuatro tribus: los haush, onas, yaganes y alacalufes. Casi agotados los haush, no se conoce de ellos más que tres o cuatro individuos: son muy parecidos a los onas, pero divergen de ellos por sus costumbres y lengua, y viven en la isla principal, al extremo SE. Los yaganes o yámanas, como ellos mismos se llaman, viven en sus canoas y recorren los numerosos canales del S. Por fin los alacalufes, que como los anteriores son también gente de canoa, pueblan los canales del W de Patagonia, y otros occidentales de la Tierra del Fuego.

El objeto principal del señor Gusinde en sus exploraciones, era investigar las costumbres, mitos y lengua de las dos tribus de los onas y yaganes: pero en las dos publicaciones arriba mencionadas, apenas si da cuenta de otra cosa que de las expediciones mismas, dejando para más tarde la publicación de sus resultados científicos.

Con todo, no carecen de interés las correcciones que hace el señor Gusinde al mapa de la *Tierra del Fuego*, publicado por la Oficina Chilena de Mensura de Tierras. El río que en este mapa aparece con el nombre de Cochrane, no es tal, sino el río Catalina. El Cochrane, saliendo del lago Chico, vierte sus aguas en el lago Blanco; este lago tiene 35 kilómetros

de longitud y 15 kilómetros de anchura (se halla a 60° 5' de longitud W, 53° 58'—54° 12' latitud S); del lago Blanco sale el río Blanco también, que es tributario del río Grande cerca de su origen. Asimismo el lago Lynch es, según Gusinde, más importante de lo que se representa en el mapa, pues tiene 20 kilómetros de longitud, y en realidad se halla 20 kilómetros más al W de donde lo señalan.

Ahora se están estableciendo en estas partes S de la isla principal, muchos ranchos de blancos, y con esto muy pronto, tanto esta isla como las pequeñas adyacentes, serán bien conocidas.

ooo

Crónica general

Constituyentes olorosos del melocotón.—La naturaleza de las sustancias a las cuales debe su olor el melocotón, no ha sido todavía bien determinada; y las preparaciones que en el comercio se denominan *esencia de melocotón* y se emplean como perfumes, suelen consistir en mezclas empíricas de éteres y aceites esenciales.

Los señores Power y Chesnut han emprendido hace poco el estudio de los constituyentes olorosos del melocotón, sirviéndose para ello de la pulpa fresca de frutas maduras de Georgia; y han llegado a los siguientes resultados:

1.º Los constituyentes olorosos del melocotón consisten en éteres linalílicos de los ácidos fórmico, acético, valerianico y caprílico, mezclados con una gran proporción de acetaldehído, y con pequeña cantidad de otro aldehído de menor peso molecular. Es probable que también contengan ácidos volátiles en estado libre, si bien en muy pequeña cantidad. 2.º La emanación del fruto maduro entero, contiene una pequeña cantidad de acetaldehído. 3.º En el producto de la destilación de la pulpa fresca no se han encontrado vestigios de ácido cianhídrico ni de benzaldehído, de lo que se deduce que la presencia del glucósido amigdalina se halla restringida al hueso de la fruta, y que no existe en la pulpa ningún otro compuesto capaz de producir ácido cianhídrico. 4.º Extrayendo del melocotón, mediante el éter, un producto de destilación muy concentrado, se obtiene una cantidad muy pequeña de aceite esencial, líquido límpido, de color amarillo pálido, que posee olor muy intenso y característico, de melocotón. Enfriado este aceite a una temperatura menor que la ordinaria, se cuaja en una masa sólida, transparente y sembrada de pequeños cristales aciculares. Estos cristales son evidentemente de un hidrocarburo parafínico, y aislados, funden a 52º.

Además de los éteres mencionados, la esencia contiene un poco de acetaldehído y de furfural, proveniente, sin duda, este último de la acción de ácidos orgánicos sobre el azúcar del fruto durante la destilación.

La esencia de melocotón es un producto muy inestable. Conservada en un tubo de cristal con estre-

chamiento capilar, y poco expuesta al aire, se transforma pronto en una masa negra, viscosa, que ha perdido por completo su perfume primero. En cambio, parece poder conservarse indefinidamente en un tubo de vidrio, herméticamente cerrado.

Giroscopio para establecimientos docentes.—

La frecuente aplicación que se hace hoy día del giroscopio, exige que se facilite el estudio de sus maravillosas propiedades. Entre éstas ocupa lugar preferente la *precesión* o rotación del sistema alrededor de un eje inclinado con relación al eje del toro o volante, cuando se aplica un par de torsión a este eje (IBÉRICA, Vol. IV, n.º 95, pág. 269). En los giroscopios simplificados que suelen emplearse en los centros docentes,

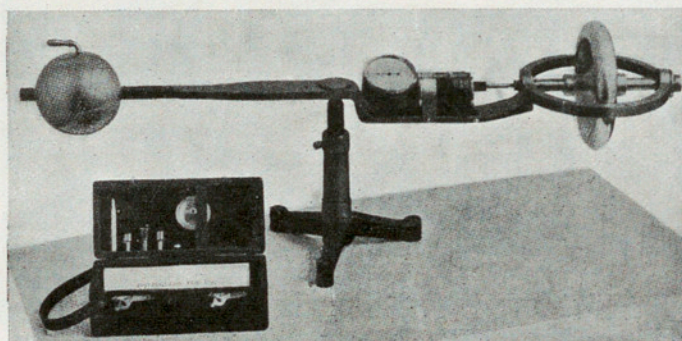
sólo es posible demostrar el hecho de la existencia de la precesión; mas las medidas y cálculos para determinar la relación entre el par de fuerzas, la velocidad angular de la precesión, y el momento angular del volante, no pueden realizarse a causa de que no se dispone de los medios convenientes para determinar la velocidad angular del volante.

Este defecto, que es ciertamente importante en un instrumento destinado a la enseñanza, se ha evitado en el modelo que representa el adjunto grabado, y que ha sido construido para la Universidad de Birmingham (Inglaterra).

Según se ve, el volante del giroscopio se halla en el extremo de una barra de unos 70 centímetros de longitud, sostenida por un pivote sobre un tripode. El taquímetro (1) está también montado sobre la barra muy cerca del pivote, y su peso, así como el del anillo y volante del giroscopio, se halla contrabalanceado por una esfera metálica pesada, que puede correrse a lo largo del otro extremo de la barra. El peso total del aparato es de unos 12 kilogramos, pero también pueden construirse otros más pequeños, con el volante de menor diámetro.

Para realizar un experimento, se empieza equilibrando cuidadosamente el aparato; después se separa éste del pivote, y se corre la esfera a lo largo de la barra hasta cierta distancia, que siendo conocida ésta y el peso de la esfera, permite calcular el par de fuerzas aplicado. Se hace entonces girar el volante con cierta velocidad, aplicando contra el eje de éste un disco de goma o cuero montado en la prolongación del eje de un pequeño motor eléctrico.

(1) Para medir la velocidad de rotación del volante.



Giroscopio para la enseñanza, modelo de la Universidad de Birmingham

Por este medio es fácil obtener velocidades muy elevadas, y como se absorbe muy pequeña fuerza por el taquímetro y rozamientos, el volante puede continuar girando durante 10 ó 15 minutos. El volante es de bronce, de 15 centímetros de diámetro, y pesa 2'5 kilogramos; la determinación experimental de su momento de inercia, puede constituir también un buen ejercicio para los alumnos. Cuando el aparato vuelve a colocarse sobre el pivote, se anota la velocidad indicada por el taquímetro, lo mismo que la de precesión, observada por medio del tiempo requerido para completar cierto número de revoluciones. Leyendo de nuevo la indicación del taquímetro, se puede obtener la velocidad media del volante del giroscopio durante el experimento. Todas las cantidades que se necesi-

tan para sustituir en la fórmula $T = I \Omega \omega$ son, por consiguiente, conocidas. Haciendo, pues, diferentes experimentos en los que dichas cantidades tengan distintos valores, la precisión de la fórmula puede demostrarse dentro de los límites del error experimental. Sabido es que en esta fórmula, T representa

el par de torsión, I el momento de inercia del volante, Ω la velocidad angular del mismo y ω la velocidad angular de precesión, en unidades convenientes.

Carlos Laveran.—Ha fallecido el médico francés Carlos Luis Alfonso Laveran, que había nacido en París en 1845, y que alcanzó gran renombre por su descubrimiento del germen productor del paludismo, el hematozoario denominado *Plasmodium malariae*.

Laveran hizo este descubrimiento, que al principio fué muy controvertido, después de muchos años de asiduos estudios de la enfermedad del paludismo en Argelia. Años después, el mismo Laveran emitió la opinión de que el parásito era transmitido al hombre por la picadura de los mosquitos Anopheles, opinión que fué confirmada por los patólogos ingleses Ross y Manson. El conjunto de los trabajos de Laveran acerca del paludismo ha sido reunido en una obra que ha llegado a ser clásica, *Traité du paludisme*. Se deben también a Laveran importantes trabajos sobre los *trypanosomas*, productores de diversas enfermedades, entre ellas la llamada *del sueño*, originada por el *Trypanosoma gambiense* y transmitida por la mosca *Glossina palpalis* (tsé-tsé). Los trabajos más recientes de Laveran se refieren al estudio de las *Leishmaniasis*, que producen la enfermedad llamada *Kala-Azar*, y otras que atacan al hombre y a diversos animales. En 1907 se le otorgó el premio Nobel.

Relaciones entre el magnetismo y la electricidad terrestres y la actividad solar.—L. A. Bauer, cuya autoridad en cuanto se refiere al magnetismo terrestre es reconocida universalmente, ha publicado el resultado de la comparación de numerosas observaciones durante largo período de tiempo; de este detenido estudio, deduce dicho señor, que no sólo existe una relación clara entre la actividad de las manchas solares, las perturbaciones del campo magnético terrestre, las corrientes telúricas y las auroras polares, sino que además estas cuatro clases de fenómenos naturales, están unidos a otra clase de fenómenos, como son los que se refieren a la electricidad de la atmósfera terrestre (potencial y ionización).

Las características esenciales de las relaciones que existen entre ellos son las siguientes:—1.º, la intensidad media del campo magnético terrestre, así como la fuerza electromotriz de las corrientes telúricas normales, disminuyen mientras aumenta la actividad solar;—2.º, el campo atmosférico terrestre crece cuando crece la actividad solar, y varía en un 20 % cuando ésta pasa de su mínimo a su máximo. La conductibilidad de la atmósfera varía poco durante el ciclo de las manchas solares, y la corriente eléctrica vertical de la atmósfera, debida a la acción combinada del potencial y de la ionización, crece con la actividad solar;—3.º, el campo eléctrico de la atmósfera presenta, simultáneamente para ambos hemisferios, un máximo en enero y un mínimo en julio;—4.º, la discusión de las observaciones de las manchas solares para el período de 44 años comprendido entre 1876 y 1920, confirma la existencia de una periodicidad anual de las manchas, con un mínimo en enero y un

máximo en julio. Como hace notar Mr. Bauer, la época de estos últimos valores extremos concuerda con el paso de nuestro Planeta, por su perihelio y afelio respectivamente, lo cual sugiere naturalmente la idea de que la Tierra ejerce influjo, a manera de freno, sobre aquellas manifestaciones de la actividad

solar; influjo reconocido por Maunder y otros investigadores, aunque sin abarcar una serie de tantos años de observaciones. Otro trabajo similar del mismo autor, de fecha más reciente, pide detenido estudio en un número próximo.

El Museo Alemán de Munich.—En 1903, con ocasión de celebrarse en Munich una Asamblea de la «Asociación de Ingenieros alemanes»,

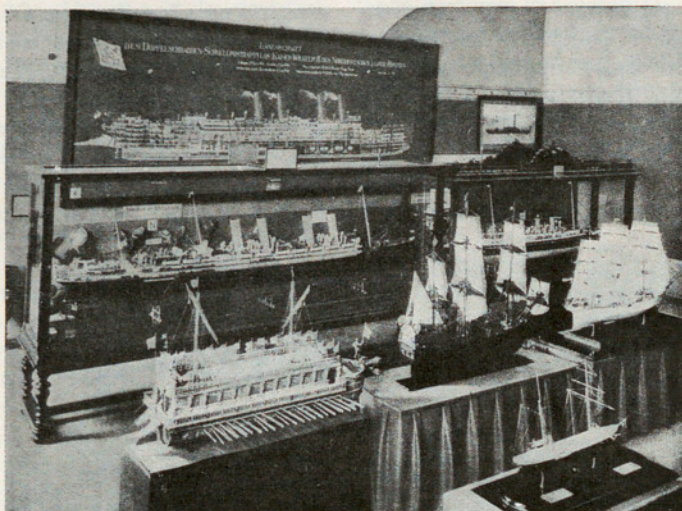
se hizo pública la idea de fundar en dicha capital un Museo de obras maestras de ciencias y artes.

La idea fué acogida con entusiasmo por el Estado, por las Corporaciones de todas clases y por los particulares; y muy pronto pudo abrirse un Museo provisional, en el que se hallan reunidas innumerables riquezas científicas y artísticas. Mientras se recogían estas riquezas, se construía en una isla del río Isar el grandioso edificio, obra de Gabriel Seidl, que había de servir de Museo definitivo.

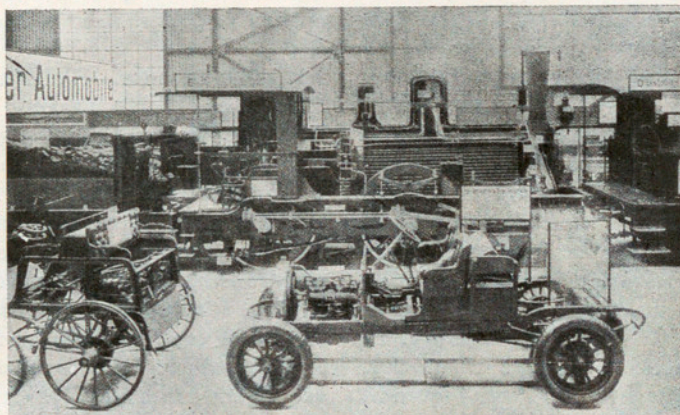
Este edificio se halla ya terminado,

y sólo falta que se complete la instalación interior, para trasladar a él los innumerables ejemplares que contiene el Museo provisional. Éste ocupa una superficie de 9000 metros cuadrados, y el nuevo 27000 m².

En las múltiples instalaciones del *Deutsche Museum* de Munich, se encuentran representadas las diversas fases por que pasa una industria, o la evolución progresiva de un invento. Así, se encuentra una galería que imita con exactitud la de una mina de



«Deutsche Museum», de Munich. Sala de navegación

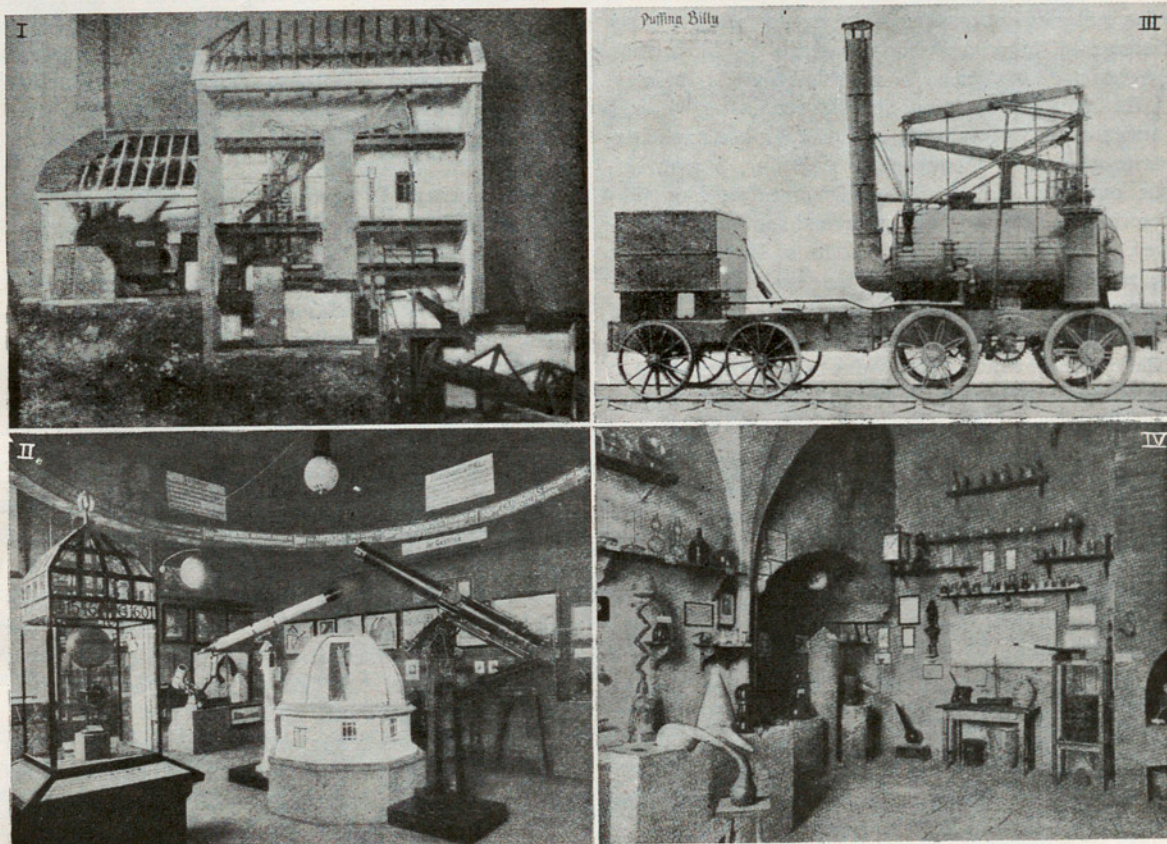


Sala destinada a la locomoción (Fots. G. de Munich)

carbón de piedra, con todos los aparatos de trabajo y protección de los mineros; y en otra parte se muestran los procedimientos siderúrgicos, hasta la producción de acero en un convertidor Bessemer, etc. Entre las instalaciones, son muy curiosas e instructivas las que representan el sucesivo desarrollo de las máquinas motrices y de los medios de comunicación, desde las primeras máquinas de vapor de Watt hasta los modelos más modernos de motores Diesel; desde las primitivas locomotoras Stephenson hasta las potentes locomotoras actuales; y una estación ferroviaria completa con todos sus servicios. Puede seguirse

Erupciones volcánicas submarinas profundas.

—Como resultado del análisis de unas 120 muestras de fondos submarinos, recogidas entre 600 metros y 6000 metros de profundidad, durante las frecuentes campañas realizadas por el Príncipe de Mónaco en la región eminentemente volcánica de las islas de Cabo Verde, Canarias, y en especial de las Azores, ha podido deducir M. J. Thoulet, cierto número de particularidades características de las erupciones submarinas profundas, que ha comunicado a la Academia de Ciencias de París, en la sesión del 18 del pasado abril. (Comptes Rendus, Tomo 174, n.º 16, pág. 1068).



I. Modelo de una máquina de Watt - II. Sala de Astronomía - III. La locomotora «Puffing Billy» - IV. Laboratorio de un alquimista

también en el Museo, la evolución del arte de imprimir, el de las máquinas agrícolas, y el de otras muchas e importantes industrias, como construcciones hidráulicas, esclusas, etc. Hállanse igualmente modelos de dirigibles y aeroplanos, y de buques antiguos y modernos, (entre ellos una imitación de la carabela *Santa María*, de Colón). Por último, hay en el Museo una sala de Astronomía, con modelos de telescopios y otros instrumentos. En el Museo definitivo, habrá un verdadero Observatorio Astronómico, con tres cúpulas giratorias, y con los instrumentos más perfeccionados para la observación y estudio de los astros. También se proyecta un gigantesco aparato que reproduzca prácticamente el movimiento de los mismos.

Las muestras recogidas con el tubo Buchanan tienen la forma de cilindros de 25 centímetros de diámetro, y una longitud variable que rara vez llega a 40 cm. Por lo general, son de estructura sensiblemente homogénea en toda su longitud y están constituidas por légamo con foraminíferos globigerinidos. Las recogidas cerca del sitio donde han tenido lugar las erupciones son de estructura heterogénea con capas o planos intercalados de materias volcánicas. Estas variaciones permiten apreciar la agitación que han experimentado las aguas que depositaron esos sedimentos.

El cataclismo submarino, según M. Thoulet, se produce bruscamente. A una profundidad inferior a 730 m.,

correspondiente a la presión crítica del anhídrido carbónico, este gas se difunde con rapidez en el agua ambiente; las materias sólidas en fusión experimentan una como sacudida que las reduce a menudas partículas, y éstas, después de haberse elevado algo, vuelven a caer casi en seguida a manera de lluvia, a muy corta distancia de los orificios de eyección. En ninguna parte deben encontrarse en forma de roca maciza, porque el tubo Buchanan, que es de latón, nunca se ha retirado vacío y deformado, lo que ocurriría si tropezara con una roca dura. El suelo movable no queda removido más que en una porción muy limitada, y hasta la perturbación de las aguas es moderada y poco duradera, y las materias pulverulentas se depositan casi inmediatamente, bajo la doble influencia de la presión ejercida por las aguas y la salinidad de las mismas.

Es muy dudoso que se establezcan verdaderas corrientes de alguna importancia. Los efectos experimentados en la superficie del mar, por un buque que pase por encima del epicentro, han sido descritos a menudo. En general, son poco sensibles, y muchas veces, sobre todo si la erupción es de origen profundo, quedan inadvertidos y se confunden con la agitación ordinaria de las olas. El único efecto lejano, y a veces muy lejano, consiste en este oleaje de fondo que produce los *ras de marea*, o los *tsunamis* del Japón, en cuyas costas causan grandes estragos.

Si se junta por una línea recta la desembocadura del Loira con el Cabo Finisterre, esta recta prolongada pasa por el archipiélago de las Azores. Ahora bien, entre la entrada de la Mancha y la desembocadura del Loira, por arriba de esta línea, las olas de fondo, *ras de marea*, etc., causan a menudo desgracias entre los pescadores bretones. Al contrario, hacia abajo de esta línea, las costas francesas más meridionales y las costas norte de España, protegidas por la masa de la Península Ibérica, quedan libres de esta calamidad, mientras que se hallan expuestas a ella las de Portugal (recuérdese el terremoto de Lisboa de 1755). Puede ser que ocurra lo mismo en las costas de Marruecos, donde estos fenómenos deben superponer sus efectos, con más frecuencia de lo que se cree, a los de la continua resaca en las costas atlánticas de África.

La seguridad en el mar.—La Comisión Internacional para la seguridad en la navegación, tiene montado un servicio de buques especiales, los *icepatrols*, para señalar la ruta de los hielos flotantes en el Atlántico del Norte.

Para este servicio se hizo a la mar el 6 del pasado febrero (según el mapa correspondiente al mes de abril, de la Oficina Meteorológica de los Estados Unidos de N. A.), la escampavía *Seneca*, con encargo de vigilar las regiones al norte del Banco de Terranova, para localizar la situación de los bancos de hielo y señalar la ruta aproximada hacia el sur, que siguen los *icebergs*; y el 1.º de abril debieron unirse a él las es-

campavías *Tampa* y *Modoc*, con objeto de intensificar este servicio en la época en que los *icebergs* ofrecen mayor peligro para la navegación en el Atlántico Norte. Diariamente se envían mensajes inalámbricos a los buques que naveguen por la ruta que suelen seguir los hielos flotantes.

En el Vol. XIII, n.º 318, pág. 149, hablamos ya de este servicio que prestan los *icepatrols*, y de los peligros que ofrecen los *icebergs*. Recuérdese lo que dijimos entonces acerca del origen de los hielos flotantes, que pueden provenir de aguas dulces terrestres (y éstos son los que propiamente se llaman *icebergs*), o del agua del mar que se congela cerca de las regiones polares. No estará de más advertir que en la nota en que tratamos de la fabricación de hielo con agua del mar (n.º 424, pág. 246), M. De Sauzy, al hablar de los *icebergs*, se refiere a los segundos, o a los que con más propiedad se llaman *icefields*.

Influencia de la emanación del radio en la incubación de los huevos de gallina.

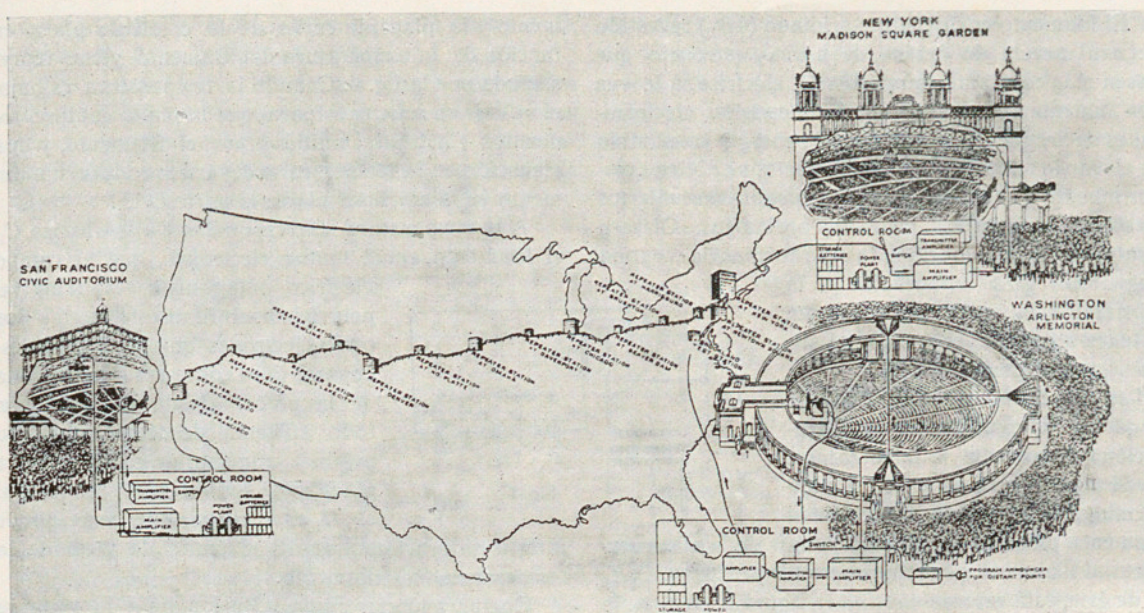
—En el Congreso Avícola celebrado en la Haya en septiembre último (IBERICA, Vol. XVI, n.º 406, pág. 354), el señor E. Wiewinger expuso los resultados de experimentos seguidos durante cinco años, relativos a la influencia que ejerce la emanación del radio sobre la incubación de los huevos, 1.º en incubadoras artificiales con renovación de agua caliente; 2.º en incubadoras con inyección de aire caliente, y 3.º en incubación natural. La temperatura de las incubadoras artificiales, en los dos primeros casos, variaba entre 38º3 y 40º6 C, y el estado higrométrico de las incubadoras oscilaba entre 55 y 65 %.

Para exponer los huevos a la emanación, el bromuro de radio, contenido en cápsulas de ebonita de 2 cm. de diámetro, cubiertas con una delgada lámina de mica, se introdujo en el centro del aparato, 20 cm. por encima de los huevos.

Los experimentos han demostrado que la duración de la emanación y la cantidad de radio empleada, no ejercen ninguna acción desfavorable en la salida de los polluelos. La incubación artificial dió un 95'2 % de salidas, lo que es muy de notar por ser en meses en que por lo general no se realiza tan bien la fecundación de los huevos; además pudo observarse una reducción de 4 a 6 días en el período de incubación.

Los polluelos procedentes de huevos expuestos a la emanación del radio, tenían un vigor y una aptitud para el crecimiento muy grandes, de modo que al cabo de seis semanas alcanzaron un desarrollo doble que el de otros polluelos testigos. Los primeros empezaron a poner al 5.º mes y la puesta se prosiguió sin interrupción desde agosto a febrero.

Dado que ya no ha de resolverse ninguna dificultad técnica, y que sólo se trata de disponer de suficiente cantidad de bromuro de radio (50 a 100 miligramos), el autor de estos experimentos cree que el procedimiento puede en lo porvenir ser aplicado ventajosamente a la práctica de la incubación.



Disposición empleada para que el discurso pronunciado por Mr. Harding en el día del *Soldado Americano Desconocido*, se oyera simultáneamente por 150000 personas, en Washington, New-York y San Francisco

TUBOS DE VACÍO (*)

IV. AMPLIFICADORES EN TELEFONÍA ORDINARIA

Amplificador con transformador de hierro para corrientes de baja frecuencia (corrientes telefónicas ordinarias).—Vimos ya en el artículo anterior la teoría de la amplificación por medio de tubos de tres electrodos, y dijimos algo sobre la aplicación de éstos a la radiotelegrafía y radiotelefonía; veamos ahora los relevantes servicios que de dicha amplificación puede reportar también la telefonía ordinaria.

La ampolla de vacío se dispone en este caso como indica el esquema de la figura 1, en la que el primario p del transformador t recibe las corrientes que han de amplificarse, y el secundario s forma parte del circuito malla M . El punto de funcionamiento es también M' (IBÉRICA, n.º 424, pág. 254, fig. 4), como en los amplificadores para alta frecuencia descritos, situado en la parte rectilínea ascendente de la característica de la placa, y a este fin deben ser adecuadas la tensión del filamento y la de la placa.

La corriente variable que llega al primario del transformador, provoca por inducción en su devanado secundario una f. e. m. variable, que hace oscilar alrededor del punto 0 (extremidad negativa del filamento) el potencial de la malla; esto determina en la corriente placa variaciones de la misma frecuencia y forma, pero de mayor amplitud que las que recorren el circuito primario p , las cuales pueden actuar ya directamente sobre un receptor telefónico, ya sobre el primario de otro transformador, cuyo secundario esté

unido por sus extremos a la extremidad negativa del filamento F y a la malla M de otra segunda lámpara, como indica la figura 2.

Generalmente, los transformadores utilizados poseen circuito magnético cerrado, formado por varias láminas de hierro de 0'2 a 0'3 mm. de espesor, siendo sus devanados de hilo de 0'06 a 0'12 mm. de diámetro, de gran número de vueltas (1000 a 8000 en el primario y 6000 a 25000 en el secundario) y de resistencia semejante a la resistencia aparente del circuito en que se instalan. Así, el primario del primer transformador debe tener una resistencia aparente de 5000 a 50000 ω y una resistencia óhmica que fluctúe de 500 a 2000 ω . La resistencia aparente del primario de los otros transformadores varía de 20000 a 70000 ω , según sea la resistencia interior de la lámpara entre la placa y el filamento (aproximadamente 500 a 2000 ω), y la de los secundarios fluctúa de 100000 a 250000 ω , según sea la resistencia interna malla-filamento (de 5000 a 20000 ω). Por último la relación de transformación varía de 3 a 6; su cuadrado representa aproximadamente la relación de la resistencia interna malla-filamento a la resistencia interna placa-filamento.

Aplicación del tubo de vacío a la traslación telefónica.—Las características de estas lámparas son: corriente de calentamiento del filamento 1'2 y 1'3 amp., potencial de la placa respecto al filamento +130 volts, potencial de la malla respecto al filamento -9 volts, corriente filamento-placa de 6 a 12 miliamperes.

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 424, pág. 254.

El filamento es de platino iridiado (6 %) revestido de una mezcla de óxidos de bario y estroncio que hacen más constante su resistencia eléctrica, a la vez que aumentan el rendimiento de la emisión electrónica: es decir, que por cada watt de energía consumida en elevar la temperatura del filamento, se obtiene mayor número de electrones en los filamentos recubiertos de óxidos, que en los metálicos ordinarios. Ofrecen también dichos filamentos la extraordinaria ventaja de permitir gran uniformidad en la fabricación, de suerte que se pueden obtener ampollas con características rigurosamente uniformes.

Las características citadas corresponden a las condiciones de «saturación» respecto a la temperatura.

Si nos referimos a la válvula Fleming, la curva de la corriente filamento-placa en función del voltaje de la placa respecto al filamento, para diferentes temperaturas T_1 , T_2 , T_3 de éste, está representada en la figura 3. Así, a la temperatura T_1 corresponde una corriente de saturación igual a la ordenada de los puntos de A_1 , B_1 , que se obtiene cuando todos los electrones emitidos por el filamento son absorbidos o capturados por la placa. Queda determinada por la fórmula de Richardson,

$$I = a \sqrt{T} e^{\frac{b}{T}}$$

que nos dice que la corriente de saturación, desde el punto de vista de corriente electrónica, es independiente del voltaje de la placa; como el principio del amplificador estriba en producir variaciones de corriente electrónica mediante variaciones de voltaje de un electrodo regulador, se deduce que, en las condiciones de saturación, la ampolla de vacío no sirve para amplificar.

Únicamente en la rama OA_1 la corriente es función del voltaje; pero allí el voltaje de la placa es poco elevado para que ésta capture todos los electrones a medida que los emite el filamento, porque por estar cargados negativamente, crean a su alrededor un campo electrostático contrario al establecido por la placa (cargada positivamente), entre ella y el filamento.

En 1911 C. D. Child puso en evidencia este efecto de «carga espacial» producido por los electrones, y Langmuir estableció la ecuación (Véase IBÉRICA número 424, pág. 251).

Los tubos de vacío utilizados como traslatores telefónicos funcionan en el intervalo de «carga espacial», en el cual existe una región donde la corriente placa es independiente de la temperatura del filamento; pues para el voltaje constante V_1 entre el fila-

mento y la placa, la curva de la corriente placa en función de la temperatura del filamento viene representada por la fig. 4. Cuando la temperatura es baja, el voltaje es suficiente para que la placa capture todos los electrones emitidos por el filamento, y una elevación en la temperatura de éste, produce un aumento en la corriente placa: la parte OC_1 .

A la temperatura correspondiente a la abscisa C_1 , el filamento emite tantos electrones, que el campo eléctrico antagonista resultante repele hacia el filamento todos los otros electrones que intentarían escaparse para contestar a la llamada de la placa. Desde este instante, todo aumento de temperatura no produce aumento de corriente en la placa, y de ahí la parte horizontal $C_1 D_1$ en la curva, que corresponde a la «saturación», desde el punto de vista de la temperatura del filamento.

Comparando las figuras 3 y 4, salta a la vista la correspondencia de las ramas CD y AB .

A fin de asegurar, para un voltaje placa dado, un efecto de carga espacial total, se emplean filamentos suficientemente largos que provocan un exceso de electrones emitidos. Es decir, que en las condiciones de saturación respecto a la temperatura, las fluctuaciones de temperatura del filamento que provienen de fluctuaciones en la corriente de elevación de temperatura, no implican ninguna variación sensible de la corriente placa y por ende de la amplificación del relevador telefónico: punto muy importante para la constante de eficacia en la transmisión.

Entre los diferentes sistemas de instalación utilizados, examinaremos solamente y de manera sucinta el de Richard, para dos direcciones y dos amplificadores (figura 5) muy superior al sistema Edison.

Examinando la figura 5 echaremos de ver que las lí-

neas I_o y I_e afluyen a sendas líneas artificiales L_o y L_e , de igual impedancia que las líneas, a dos transformadores de entrada T_o y T_e , y a otros de salida t_o y t_e , a través de un filtro Fi (constituido por varias redes semejantes, en serie) que elimina los armónicos de frecuencias superiores a 2200 periodos.

Los transformadores evitan el enlace directo de la línea con la lámpara, y elevan la tensión de las corrientes telefónicas a valores suficientes para actuar eficazmente sobre la malla de los relevadores; el condensador C protege al transformador contra las corrientes parásitas continuas, descargas atmosféricas, etc.

Los otros devanados de los transformadores de entrada se enlazan con los potenciómetros p unidos a

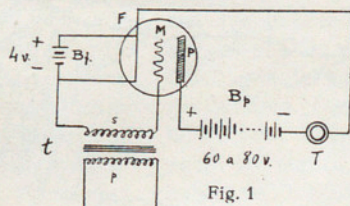


Fig. 1

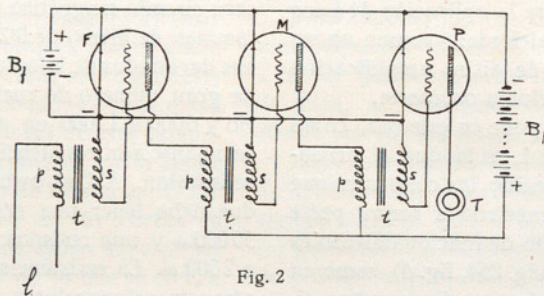


Fig. 2

su vez a la malla M y al filamento F , a través de la batería B_m de la malla, de 9 volts.

Los potenciómetros tienen por objeto regular los voltajes debidos a las corrientes de concentración, que se superponen al voltaje fijo de la malla, y contribuyen además a que se mantenga siempre constante la impedancia de entrada del relevador telefónico.

Los amplificadores A_e y A_o sirven respectivamente para la transmisión telefónica en los sentidos $I_o - I_e$ y $I_e - I_o$.

El circuito de salida de la ampolla A_e se compone del espacio filamento-placa y del primario del transformador de salida t_e asociado a la línea I_e : el condensador C impide que la corriente continua de alimentación de la placa pueda llegar al transformador de salida. Cuando el voltaje de la batería de la placa es irregular, se introducen en el circuito de salida de la lámpara resistencias de 12000 ω , para reducir las variaciones de corriente debidas a las fluctuaciones del voltaje de la batería de la placa, y contribuir al mantenimiento constante de la impedancia aparente del circuito filamento-placa, a pesar de las variaciones de voltaje en los bornes de la batería de placa, la cual se carga y descarga alternativamente.

Para elevar la temperatura de los filamentos, se utiliza una batería B_f de 24 volts, cuyo polo positivo va a tierra; este circuito pasa por el filamento de las lámparas A_o , A_e , una bobina de reactancia que se opone a las corrientes alternativas parásitas que provienen de la batería central telefónica cuando se utiliza ésta, y un reóstato r que gradúa la corriente de calentamiento a su valor normal: 1,3 amperes.

El circuito de alimentación de las placas comprende la batería B_p de 130 volts, cuyo polo negativo se une a tierra, y las bobinas de reactancia ρ_1 y ρ_2 que privan a las corrientes telefónicas el paso al circuito de alimentación de las placas. La resistencia R de 800 ω sirve para compensar la diferencia de voltajes sobre las placas de las lámparas, ya que las baterías B_f y B_p están unidas en serie al alimentar la placa de la lámpara A_e , mientras que solamente la batería B_p es la que alimenta la placa de la lámpara A_o .

Las corrientes que vienen de I_o , por ejemplo, se bifurcan de suerte que una parte pequeña pasa por la línea artificial L_o , y el resto se divide entre el circuito

de salida de A_o , que se consume en pura pérdida, y el de entrada de la ampolla A_e , que la amplifica y envía a través del transformador de salida t_e a la línea I_e . De igual forma se propagan las corrientes telefónicas que provienen de I_e , las cuales amplificadas por A_o , son enviadas a lo largo de I_o .

Hemos supuesto un equilibrio perfecto entre las

líneas reales y artificiales, y como en la práctica no es posible conseguirlo de una manera absoluta, aparecerá en el circuito de entrada del tubo A_o un voltaje que este mismo amplificará, pasando las corrientes respec-

tivas al transformador t_o donde se reparten hacia las líneas real y artificial si ambas tienen aproximadamente la misma impedancia, sin que aparezca voltaje alguno en el circuito de entrada de A_e , lo que impide la falta de cebo para las oscilaciones.

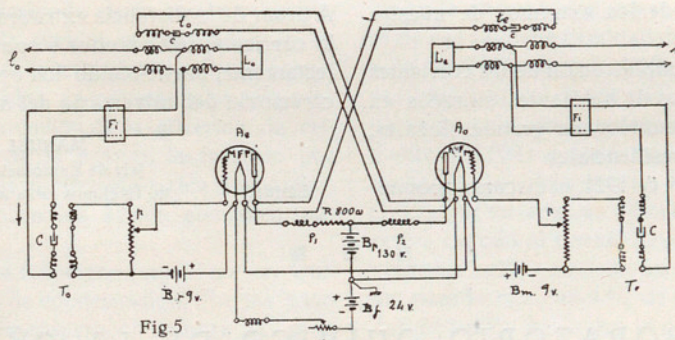
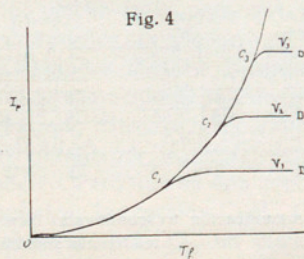
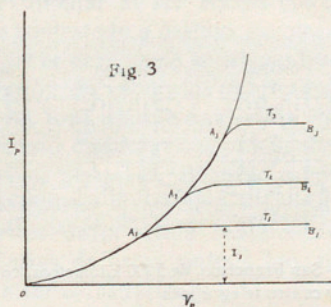
En las comunicaciones telefónicas a grandes distancias se utilizan relevadores como el descrito, instalados en diferentes puntos de un mismo circuito, constituyendo el llamado funcionamiento en *tándem*; y suponiendo la transmisión en el mismo sentido estudiado, la energía que retrocede a I_o es muy pequeña, conseguido un buen equilibrio entre la línea real y la

artificial. La figura 6 muestra el esquema de la comunicación trascontinental New York-San Francisco de California, de 5200 kilómetros, explotada simultáneamente para el telégrafo y teléfono con tres comunicaciones telefónicas simultáneas y cuatro telegráficas.

Los relevadores marcados en el dibujo con el signo $\boxtimes$ están montados en Pittsburg, Chicago, Omaha, Denver, Salt Lake City y Winnemucca, y el circuito es de hilo de cobre número 8 B. w. g. con bobinas de $\frac{1}{4}$ de henry cada ocho millas, que supone un equivalente de trasmisión de 56 millas de cable *Standard*. El signo $\otimes$ representa los aparatos telegráficos instalados.

El buen funcionamiento de estos relevadores telefónicos exige líneas de grandísimo aislamiento, uniformes en toda su extensión y de impedancia lo más continua posible.

Los relevadores telefónicos han resuelto a satisfacción el problema de la telefonía a grandes distancias, pero es triste tener que confesar que Europa, el viejo continente que ha dado siempre la pauta de la



civilización, vaya en este punto extraordinariamente rezagado y a remolque de los Estados Unidos de Norteamérica.

Desde el punto de vista telefónico, es Norteamérica el país más notable del mundo. Más de 12 millones de abonados al servicio telefónico afluyen a innumerables centrales urbanas, unidas entre sí por

ciado por Mr. Harding en el Monumento funerario de Arlington, en memoria del *Soldado Americano Desconocido*, era oído simultáneamente en Washington, New York y San Francisco, recibiendo la corriente una amplificación total igual a 3×10^{27} veces el valor inicial.

La figura colocada como cabecera de este artículo, muestra claramente la disposición. Primeramente se

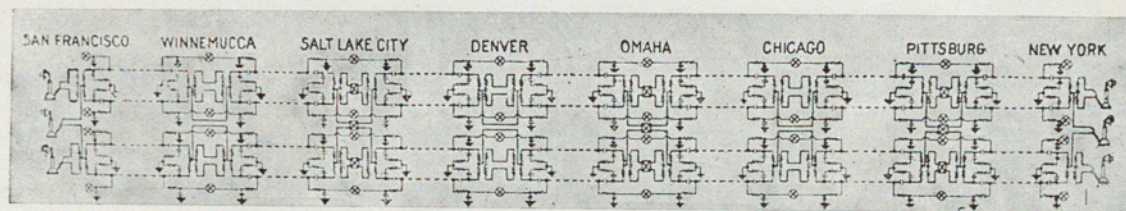


Fig. 6. Esquema de la comunicación trascontinental New York - San Francisco, de 5200 kilómetros, con tres comunicaciones telefónicas simultáneas y cuatro telegráficas

circuitos interurbanos explotados por más de 11000 compañías, una de las cuales solamente, la «Bell System», cuenta con 5700000 km. de línea y más de 1000 relevadores telefónicos. El servicio es mucho más rápido y puntual que el generalmente aceptado como excelente en Europa, y las conversaciones no reconocen distancias. Se habla perfectamente de los Ángeles a Boston (6000 km.), de Cuba a cualquier población de Norteamérica, etc.; lo que contrasta con las comunicaciones deficientísimas de Londres-Génova (800 km.), Bruselas-Marsella (900 km.), París-Roma (1200 km.), y las imposibles Sevilla-Barcelona u otra combinación cualquiera de los extremos de nuestra Península.

En Norteamérica la amplificación de las corrientes telefónicas permite a miles de habitantes situados en diferentes poblaciones, reunidos en grandes locales, escuchar los discursos presidenciales.

Así, el 11 de noviembre de 1921, el discurso pronun-

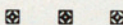
amplificaba una fracción de corriente distribuyéndola en receptores especiales provistos de enormes portavoces, para que los 100000 asistentes, muchos de ellos situados en el exterior del anfiteatro, oyeran perfectamente al Presidente.

Se amplificaba igualmente una segunda fracción de corriente, que se dirigía después hasta New York, en donde nuevamente amplificada se bifurcaba, una parte hacia Madison Square, que congregaba 30000 personas, y el resto, después de sufrir 13 amplificaciones durante el camino, fluía al *Civic Auditorium* de San Francisco, que contenía 20000 personas. A pesar de la distancia extraordinaria franqueada por la corriente, los circuitos y aparatos funcionaron perfectamente, participando los oyentes de la imponente ceremonia del aniversario del armisticio.

MANUEL MARÍN BONELL,

Jefe de Explotación de la Sección Técnica
de Teléfonos de la Mancomunidad de Cataluña.

Lérida.



EL LABORATORIO QUÍMICO DE LA CÉLULA

Todos los lectores saben lo que es un *Sacharomyces* (etimológicamente, hongo del azúcar), cuyas colonias forman las levaduras. Es una planta unicelular (tan pequeña, que para observarla hay que emplear un buen microscopio) esférica, blancoamarillenta y semitransparente, que se encuentra hasta en el polvo atmosférico.

Muchos seguramente habrán visto algunos de esos magníficos laboratorios químicos anejos a las grandes fábricas: locales espaciosos llenos de comodidades, repletos de material y con todas las facilidades ideales para trabajar bien.

Pues con todo eso, la actividad y precisión de uno de esos laboratorios no es más que un remedo de la actividad, precisión, orden, limpieza y suavidad con

que se trabaja en la oficina química de los *Sacharomyces*, cuando se los coloca en condiciones apropiadas, en un medio azucarado, por ejemplo, y a temperatura conveniente. Sin estufas ni mecheros, sin trompas ni destilatorios, se realizan oxidaciones y reducciones, desdoblamientos y condensaciones, se esterifica y saponifica con una suavidad y perfección tan admirables, que el químico creyente, aun más que el naturalista avezado al microscopio, ha de confesar con San Agustín, que Dios es muy grande en las cosas pequeñas.

La Química de los seres vivos no se diferencia de la que nosotros hemos aprendido o visto en nuestros laboratorios, más que en el modo. Nosotros empleamos temperaturas elevadísimas, presiones extraordi-

narias, etc., esto es, violentamos la materia; en cambio, la vida se vale de procedimientos suaves, mansos y silenciosos, logrando efectos que en vano hemos tratado de imitar.

En el presente artículo vamos a enumerar algunas de las operaciones químicas que realizan los seres microscópicos, y la aplicación industrial que se les ha dado. A veces se hace trabajar al ser microscópico cual si fuese un obrero contratado a destajo, sin otras limitaciones que las que se derivan de su mismo trabajo, pues la acumulación de productos fabricados atenúa o imposibilita del todo su ulterior labor; en ocasiones se hace intervenir como agentes principales de la reacción, productos, diastasas, elaborados por el ser vivo; y en algunos casos el reactivo biológico lo constituyen los restos de la célula brutalmente muerta o destruida. Varias de estas síntesis bioquímicas han pasado ya a ser industriales.

1.º El citoplasma del grano de ricino contiene una diastasa lipolítica (que desdobra las grasas); y por la acción de dicho grano se ha logrado recientemente con carácter industrial, saponificar las grasas desdoblándolas en glicerina y ácidos grasos. Es un fenómeno hidrolítico, como lo es el de la sacarificación de la fécula, convirtiéndola en maltosa, por medio de la amilasa contenida en un macerado de malta.

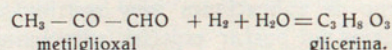
2.º Como ejemplo de agente de oxidación, puede citarse el organismo *Bacterium xylinum* Brown, que es un reactivo que oxida a los polioles, pero no a todos, sino a los que responden a determinada constitución química, manifestando cierta acción selectiva. Esta bacteria oxida la sorbita transformándola en sorbosa, que es el azúcar cetónico correspondiente; en condiciones apropiadas de cultivo sabe preparar la dioxiacetona por oxidación de la glicerina, la eritrola por oxidación de la eritrita, la fructosa por oxidación de la manita; igualmente oxida los azúcares aldehídicos y prepara los ácidos glucónico, galactónico y otros.

3.º Los verdaderos fenómenos sintéticos en Química orgánica son los de condensación. En las cátedras se pronuncia con respeto el nombre del gran Fischer, no ha mucho fallecido, que por complicadísimos artificios de laboratorio, pudo llegar a condensar péptidos, hasta formar moléculas en que resultaban trabados diez y ocho de estos compuestos, considerándose esto como el mayor esfuerzo y el último progreso de la Ciencia química; y en cambio la más pequeña célula de la hoja verde de una planta, sin otros materiales que luz, agua, anhídrido carbónico y sales minerales, sintetiza calladamente hidratos de carbono, grasas y las complicadísimas albúminas y taninos, que el gran químico alemán en vano intentó preparar.

4.º Los cuerpos, cuya preparación actual por medios bioquímicos interesa conocer, son el alcohol, la glicerina y la acetona. Nada hay que decir del primero, pues todo el etanol hasta ahora producido y

casi todo el que actualmente se produce, procede de la fermentación de mil clases de azúcares y materias feculentas; es decir, que es elaborado por los microorganismos, agentes de toda fermentación. He dicho casi todo el que actualmente se produce, pues durante la guerra, los alemanes, no pudiendo destinar a la fabricación de alcohol las féculas y granos necesarios para la alimentación, industrializaron la fabricación del alcohol a base del acetileno, procedimiento conocido mucho antes, pero que no había salido de los laboratorios, y que será la solución de la crisis de las grandes fábricas de carburo de calcio con destino a la preparación de la cianamida, que se había preconizado como utilísimo abono nitrogenado, hoy desacreditado por la experiencia, pues resulta inútil y nocivo. Pero aun en esta conocidísima operación bioquímica, la reacción $C_6H_{12}O_6$ (glucosa) $= 2 C_2H_5O$ (alcohol) $+ 2 CO_2$, no indica más que los estados inicial y final; las reacciones intermedias son múltiples y muy complicadas, ya que en toda fermentación alcohólica hay siempre formación de glicerina y alcoholes distintos del etanol; la cantidad de glicerina formada no pasa normalmente de 4 % del azúcar consumido en la reacción total. Con levaduras seleccionadas se ha podido llegar hasta el 7 %.

Hasta ahora, el origen de toda la glicerina comercial era la saponificación de las grasas, que deja libres glicerina y el ácido graso correspondiente, o una sal alcalina de este ácido formando un jabón. La necesidad obligó a los alemanes, privados de la importación de materias grasas u obligados a emplearlas en la alimentación, a pensar en el aprovechamiento de esa pequeña cantidad de glicerina que acompaña a la fermentación alcohólica, pues sabida es la importancia capital de ese triol, ya que es la base de la dinamita y de otros explosivos. Se dice que llegaron a obtener 1000 toneladas mensuales de glicerina, aprovechando la observación de Connstein y Lüdecke (1915), que notaron un aumento considerable de glicerina cuando al líquido azucarado se le agrega previamente sulfito sódico. La fermentación sin sulfito da, cuando más, un 4 % de glicerina; con una cantidad de sulfito doble que la de azúcar, se llega hasta el 37 %, resultado fácilmente explicable suponiendo, como dije antes, que la degradación de la glucosa se verifica pasando por varios estados intermedios entre los inicial y final conocidos. Prodúcese, en efecto, en la fermentación normal acetaldehído, que es inmediatamente reducido por la levadura, y metilglioxal; cuando se agrega sulfito, éste se une con el acetaldehído, y su combinación no es reducida por los *sacharomyces*, los cuales se ceban, por decirlo así, sobre el glioxal metílico, produciendo, por hidrogenación e hidratación, glicerina:



No es necesaria precisamente la sulfitación de los mostos para la sobreproducción de glicerina; basta la

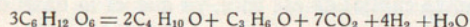
alcalinización mediante un carbonato alcalino o un fosfato tribásico.

Teóricamente, la cantidad de glicerina formada debía ser el 50 % del azúcar; pero siendo violenta y anormal la fermentación con sulfito, nunca se llega a ese resultado, pues las diastasas segregadas por las levaduras se modifican químicamente, y por lo mismo los productos finales no podrán ser los que da el cálculo basado en una fermentación normal con diastasas puras.

No se puede menos de admirar la rectitud y destreza con que trabajan en su Laboratorio químico, a servicio del hombre, esos obreros microscópicos.

5.º Otro producto químico de interés capital para la industria moderna, es la acetona $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$. Se emplea para gelatinizar el algodón pólvora que tanto se utiliza como explosivo; en particular, los ingleses la emplearon para la fabricación de la cordita; se ha empleado para preparar las acetonas cloradas y bromadas, que se utilizaban como sustancias agresivas asfixiantes y corrosivas; es un gran disolvente del acetato de celulosa que tanto se emplea para impermeabilizar los tejidos y las telas de los aviones; es también buen disolvente del acetileno, y de aquí su empleo en los automóviles y talleres para la producción de luz, substituyendo al gasógeno de acetileno.

Pues bien: la fermentación del almidón, previamente cocido, de patatas y maíz, provocada por los fermentos butíricos, tan abundantes en las aguas y en el suelo, ha llegado a producir cantidades respetables de butanol normal y de acetona ordinaria (propanona). La reacción que explica estos fenómenos bioquímicos, es la clásica:



Nótese la diferencia entre la fermentación alcohólica (formación de alcohol etílico y desprendimiento de gas carbónico), y la butírica (formación de alcohol butílico y desprendimiento de carbónico e hidrógeno). Pero adviértase que, como en la ecuación de la fermentación alcohólica, no se indican más que los estados inicial y final, pues se forman, como cuerpos intermedios, los ácidos butílico y acético; el butanol y la acetona no aparecen hasta que se ha formado una cantidad notable de esos ácidos, y de ahí el afirmar que la formación de acetona se realiza en medio muy ácido, tanto que si se neutraliza la acidez agregando carbonato cálcico de tiempo en tiempo, no se forman más que trazas de acetona, y en cambio agregando ácido acético la cantidad de acetona aumenta.

Un inconveniente de la fermentación butírica descrita, es el de la formación del alcohol butílico normal, cuerpo de aplicaciones muy restringidas. De aquí el interés por buscar especies microbianas que, con la acetona, produzcan un subproducto de mayores aplicaciones. En los últimos cuatro años se ha ensayado la labor de *bacillus macerans*, *bacillus*

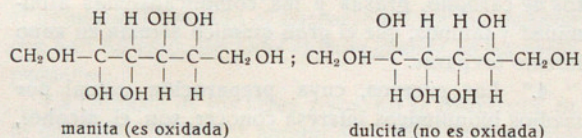
violarius acetonicus y *bacillus acetocetyllicus*, que en mostos feculentos ácidos fabrican acetona y alcohol etílico junto con pequeñas cantidades de propanol, butanol, gas carbónico y ácidos fórmico, acético y láctico; los mayores rendimientos en propanona y etanol han llegado, respectivamente, al 9 % y 21 %.

La paja de maíz sacarificada por el ácido sulfúrico (xilosa), neutralizada y sometida a la acción del bacilo acetotílico, ha dado hasta 11 % (acetona) y 27 % (alcohol etílico) de la xilosa: este ensayo de laboratorio demuestra el gran partido que podemos sacar de materias primeras tan despreciadas como la paja, mediante la acción de los microorganismos.

6.º Conocidísimas son, en Biología y en Agricultura, las síntesis de nitratos y ácido nítrico por la acción de los fermentos nitrificantes del suelo; conocidas son también las condiciones óptimas en que dichas síntesis se realizan. ¿Por qué no hemos de aprovechar estos conocimientos e imitar a la Naturaleza? Yo creo que la solución del problema del nitrógeno en Agricultura debe buscarse en la Microbiología mejor que en las grandes fábricas noruegas de nitrato cálcico; la óptima asimilación del nitrógeno es la que se realiza mediante la simbiosis de los microorganismos con las raíces de las plantas, es decir, la asimilación bioquímica; las demás formas, en tanto serán buenas en cuanto se asemejen más a ese método natural, y por lo mismo la acción fertilizante del nitrato cálcico no podrá superar nunca a la de los terrenos que reúnen condiciones para la nitrificación natural.

7.º Las síntesis bioquímicas en la industria no pueden hoy competir con los métodos puramente químicos, y esto es muy natural, porque la industria bioquímica tiene que ir ganando palmo a palmo el terreno ya dominado por su hermana mayor; pero es indudable que con el tiempo el campo será de la Ciencia de los seres microscópicos.

8.º Los fermentos son reactivos selectivos, o, si se quiere, herramientas que se portan como la llave con su cerradura. Su acción es específica, y en este punto llevan una gran ventaja a los reactivos químicos. En una mezcla de varias exosas, la bacteria de la sorbosa oxida precisamente a la manita y sorbita, pero no a la dulcita ni a la sorbierita; su acción se ejerce únicamente sobre el grupo CHOH próximo a una función alcohol primario y con la condición de que en el CHOH inmediato, el oxhidrilo esté precisamente en el mismo lado que el oxhidrilo del grupo atacado. Así la bacteria, mejor que ningún reactivo, distingue entre dos cuerpos que solamente se diferencian por su constitución estereoquímica:



manita (es oxidada)

dulcita (no es oxidada)

Este ejemplo demuestra el grado increíble de finu-

ra y delicadeza con que trabajan los microorganismos.

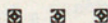
Ningún químico, hasta ahora, ha logrado preparar sintéticamente cuerpos activos a la luz polarizada tanto dextro como levogiros; todo cuerpo preparado sin la intervención de la vida resulta inactivo a la luz polarizada; únicamente los seres vivos son capaces de formar moléculas asimétricas. Y los microorganismos llegan hasta a ser específicos para uno de los cuerpos activos en que se desdoblan los racémicos: el *Penicillium glaucum*, cultivado sobre tartrato amó-

nico neutro inactivo, consume únicamente el d-tartrato dejando intacto el l-tartrato.

BENJAMÍN NAVARRO, SCH. P.
Doctor en Ciencias Químicas.

Escuelas Pías de San Antón. Madrid.

BIBLIOGRAFÍA. JAVILLIER: Les réactifs biologiques en Chimie. «Bull. de la Soc. Chimique de France» (diciembre 1921).—O. FERNÁNDEZ y T. GARMENDIA: La reacción de Endo. Contribución al estudio de la biología del bacillus coli. «Anales Soc. Esp. de Fis. y Química» (octubre 1921).—B. NAVARRO: La célula, laboratorio químico. «Revista Calasancia» (febrero 1922).—CONNSTEIN y LÜDECKE: Glycerin-Gewinnung durch Gärung. Berichte, 1919, t. 52.



BIBLIOGRAFÍA

Poincaré i la teoria de les equacions diferencials.—Conferències per J. Hadamard, recollides per E. Terradas i B. Bassegoda. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

En la primera conferencia aparece el estupor que en el conferenciante excita la colosal figura de Poincaré, el mayor matemático y físico de Francia después de Cauchy, cuya gloria dignamente emula, y el que mantuvo durante su vida el crédito de la tradición científica de su nación sobre el de las más adelantadas, incluso Alemania, cuyos primeros talentos, si acaso podían competir en profundidad, de ninguna manera lo podían hacer en amplitud, con el del gran pensador de fines del siglo pasado y principios del actual.

El conferenciante, que además de ser uno de los mejores, si no el mejor, de los matemáticos franceses actuales, es discípulo entusiasta de Poincaré, cuyo ingenio comprendió como nadie, ha dado en esta corta serie de conferencias una idea global de la obra del gran matemático en la teoría en que sin duda más trabajó éste, en la de las ecuaciones diferenciales. Las funciones fuchsianas (del matemático alemán Fuchs, con cuyo nombre quiso bautizarlas Poincaré) sirven para expresar las integrales de las ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes algébricos; éste fué uno de los primeros y más portentosos descubrimientos del sabio. El famoso problema de los tres cuerpos, con sus singularidades en el caso del choque, sorteadas por Sundmann, Levi-Civita (Véase *IBERICA*, Tomo XV, n.º 364, pág. 82) y Bisconcini, fueron rigurosamente planteadas por Poincaré, con su famoso teorema: En el problema restringido de los tres cuerpos (Sol-Planeta-Asteroides de masa despreciable, moviéndose en el plano de la órbita del Planeta), fuera de la integral jacobiana de la energía u otras equivalentes a ésta, no existe otra integral $\Phi = c$, en que Φ sea una función analítica y uniforme de las coordenadas y de los momentos del potencial cinético respecto de las mismas; teorema sobre las ecuaciones de primer orden, algébricas en la función y su derivada y uniformes en la variable, con puntos de ramificación fijos, cuya solución general se refiere a una ecuación de Riccati, (cuando es unicursal en y y en y'), o a una cuadratura (cuando es de género 1), o a una nueva transformación algébrica; en una palabra, lo más relevante de la obra de Poincaré en la materia, se halla compendiado en este opúsculo. Nada hemos de decir del cuidado con que los distinguidos anotadores han reproducido estas lecciones, lo mismo que del esmero con que están presentadas por el «Institut d'Estudis Catalans», porque es muy conocida de nuestros lectores así la competencia de los primeros, como el entusiasmo de todos por difundir esta obra de verdadero valor científico.—ENRIQUE DE RAFAEL, S. J.

Ateliers modernes de préparation mécanique des minerais, par J. Roux-Brahic, Ingénieur Civil des Mines. Un volume de XII-796 pag., illustré avec 425 figures. Dunod, éditeur, 47 et 49, Quai des Grands Augustins. Paris, 1922. Prix, 90 fr.

Al presentar la monografía de muchos talleres modernos, el autor de esta obra se ha propuesto también mostrar el esta-

do actual de la preparación mecánica, ya que en efecto, aparte de su objeto principal, hace como una disección de esos talleres y realiza un estudio individual de todos los mecanismos que los constituyen; por lo tanto, esta obra es igualmente un tratado completo de la preparación mecánica.

Las nuevas exigencias de la explotación de las minas metálicas de minerales complejos, han obligado a los ingenieros a idear nuevos procedimientos de separación; y los métodos de separación electromagnéticos y electrostáticos, se hallan estudiados en esta obra con el mayor cuidado, así como los procedimientos por flotación, que están descritos con todo pormenor.

Esta obra es el primer complemento del tratado de los «Yacimientos minerales y su prospección» en el conjunto de la *Tecnología de los Minerales complejos*; y en ella se encuentra la descripción de todos los mecanismos de triturado, clasificación y separación imaginados por los diversos inventores en Europa, América y Australia, durante los últimos años.

Al lado de los datos prácticos, se presentan las teorías matemáticas y físicas, que permiten coordinar los fenómenos en los cuales se fundan los diversos aparatos y procedimientos descritos en la obra; así, por ejemplo, el estudio experimental de la caída de las partículas en un líquido, se halla seguido por la interpretación analítica y geométrica de los fenómenos revelados por la fotografía instantánea y cinematográfica de los hechos. Lo mismo ocurre con el estudio teórico de la permeabilidad magnética, en la cual se basa la separación electromagnética. El estudio de los barros y de los coloides se relaciona con los procedimientos de flotación; el de las tensiones superficiales ha recibido también los indispensables desarrollos.

Esta obra, al mismo tiempo que contiene sugerencias teóricas muy interesantes sobre cuestiones físico-químicas de actualidad, es ante todo un tratado esencialmente práctico, indispensable a los ingenieros encargados de instalar y explotar talleres de preparación de minerales.

L'erreur de M. Einstein. L'inacceptable théorie. L'éther et le principe de relativité, par Marcelin Dubroca, professeur de Physique au Lycée de Dijon. 49 pag. Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55. Paris, 1922. Prix, 4 fr.

Le principe de la relativité et la théorie d'Einstein, par Léon Bloch. Docteur ès Sciences. 42 pag. Gauthier-Villars, Quai des Grands Augustins, 55. Paris, 1922. Prix, 3'50 fr.

El autor del primer folleto se limita, prescindiendo del Álgebra, a discutir las ideas y los principios que constituyen la sustancia de la ciencia física. Con ocasión de algunos hechos, se esfuerza en demostrar que, errónea desde su origen y surgida de las recientes concepciones electrodinámicas, la teoría de Einstein llega a ecuaciones que no pueden ser sometidas a la comprobación experimental sino después de ciertas correcciones. La teoría de Einstein, añade, con su imaginario *continuum* del espacio y del tiempo, con su mezcla

de proposiciones relativistas y antirrelativistas, conformes unas y contrarias otras al sentido común, es un pesado edificio algebrico, construido fuera de la Física.

Por el contrario, el autor del segundo folleto, deseando en dos conferencias dar a sus lectores una impresión de sencillez y claridad, más bien que una muestra de erudición, ha sacrificado expresamente todo aparato matemático, desarrollando con insistencia la idea de que la teoría de Einstein es esencialmente experimental, y que en ella predomina el sentido físico sobre el espíritu matemático. En la obra se presenta a Einstein, no como destructor de las doctrinas de Copérnico, Pitágoras y Newton, sino como un digno continuador de estos sabios, que perfecciona la Ciencia, puesto que la desliga de hipótesis anticuadas.

Populäre Astronomie. Newcomb-Engelmann. 6.^a edición publicada por el Prof. doctor H. Ludendorff, Director del Observatorio Astrofísico de Potsdam, en colaboración con los profesores doctores Eberhard, Freundlich y Kohlschütter. 890 páginas con 240 grabados. Wilhelm Engelmann, Editor. Leipzig. 1921.

Populäre Astrophysik. J. Scheiner. 3.^a edición, rehecha por el profesor doctor K. Graff, Astrónomo del Observatorio de Hamburgo. 470 págs., 17 láminas y 254 figuras en el texto. Editor, B. G. Teubner. Leipzig. 1922.

Son estas dos obras de vulgarización sobre Astronomía y Astrofísica de lo más completo y más moderno que conocemos. Desgraciadamente en su lengua original, en nuestra Patria serán de utilidad sólo a un reducido número de personas. Nuestro fin principal al darlas a conocer, es excitar el celo de nuestros Editores de obras científicas, para que sin pérdida de tiempo procuren hacer traducir cuidadosamente y publicar elegantemente estas dos obras meritisimas. El éxito nos atrevemos a augurar muy lisonjero. Es muy crecido el número de personas que se interesan por los estudios astronómicos, y en lengua castellana no tenemos casi ningún libro de esas materias que tanta curiosidad despiertan aun en personas de muy poca cultura intelectual.

La télégraphie sans fil des amateurs, par Frank Duroquier. Manuel pour la construction et utilisation des appareils récepteurs de T. S. F. par ondes amorties et par ondes entretenues. 310 pags., avec 315 dessins, plans et croquis. Librairie Masson, 120, boulevard Saint Germain. Paris, 1922, Prix, 10 fr.

Manualito de mucha utilidad, dedicado a los aficionados, a los estudiantes y a todas aquellas personas que sienten atractivo por los experimentos múltiples a que se presta hoy día la práctica radiotelegráfica. Siguiendo las instrucciones del autor, cualquiera que posea las primeras nociones de esta materia, y tenga algún gusto por las prácticas manuales, podrá con medios sencillos y al alcance de la fortuna más modesta, construir por sí mismo aparatos de emisión y recepción capaces de prestar los mismos servicios que los del comercio. El coste de un receptor de telegrafía sin hilos se reduce casi únicamente a los gastos de adquisición de un teléfono especial, que es lo único que se habrá de adquirir, pues, su construcción exige instrumentos algo complicados y bastante habilidad en la ejecución. Los otros órganos indispensables, como detectores, bobinas de sintonización, transformadores de inducción, condensadores, etc., se construyen fácilmente y por vía de pasatiempo. Hasta la maravillosa lámpara de tres electrodos puede ser realizada con toda perfección y a un coste insignificante.

Todas las disposiciones propuestas en el libro han sido ensayadas por el autor: los esquemas han sido estudiados con atención, y los resultados confirmados por la experiencia. Si el lector sigue fielmente las instrucciones minuciosas a que desciende el autor, puede confiar que el éxito coronará plenamente sus ensayos.

Asociación Española para el Progreso de las Ciencias.—Congreso de Oporto.

Tomo I. Discursos inaugural y de apertura de las secciones. Colaboração dos hespanhoes e portuguezes nas grandes navegações dos seculos XV e VI. Discurso inaugural, por el Dr. F. Gomes Teixeira. —Proceso histórico del cálculo diferencial absoluto y su importancia actual. Discurso inaugural de la sección de Ciencias Matemáticas, por don José M.^a Plans y Freyre. —O Observatório de Lisboa: sua influência na Astronomia portuguesa. Discurso inaugural de la sección de Astronomía, por el director del Observatorio Astronómico de Lisboa, por don Federico Oom. —Experimentação científica. Discurso inaugural de la sección de Ciencias Físico-químicas, por el Dr. Virgilio Machado. —Revisao das regras de nomenclatura botánica. Discurso inaugural de la sección de Ciencias Naturales, por el Dr. Gonzalo Sampaio. —As riquezas da Península. Discurso inaugural de la sección de Ciencias sociales, por el Dr. B. Carqueja. —El paralelismo de dos Historias. La colaboración hispano-portuguesa. Discurso inaugural de la sección de Ciencias históricas, por don Jerónimo Becker. —La gluceemia y el hambre local. Discurso inaugural de la sección de Ciencias médicas, por don Augusto Pi Suñer. —Los laboratorios y la producción industrial. Discurso inaugural de la sección de Ciencias de aplicación, por el general don José Marvá y Mayer.

Tomo II. Conferencias. La estructura del átomo y las propiedades magnéticas, por B. Cabrera. —El explosígrafo eléctrico. Estudio relativo a la medición gráfica de velocidades de las ondas, por R. Aranaz. —Relaciones espirituales de España y Portugal, por J. Carracido. —Ideas de educación física del pueblo griego, según la obra de Philostrato περί Γυμναστικής, por don Rufino Blanco y Sánchez. —La sordera y los vértigos como accidentes del trabajo, por el doctor C. Compaired. O Illmo. Sr. D. Aleixo de Menezes, pelo P. J. Barreiro. —La Pedriza de Manzanares, por don Lucas Fernández Navarro. —Bombas para vacío elevado, por Julio Palacios. —La actividad solar durante el último ciclo y estudio de la influencia de la Tierra en la formación de las manchas, por el P. Luis Rodés, S. J.

Histoire de l'Astronomie, par E. Doublet, astronome a l'Observatoire de Bordeaux. Encyclopédie Scientifique. 1 vol. de 680 pag. Gaston Doin, éditeur. 8, Place de l'Odéon. Paris, 1922. Prix, 17 fr. cartonné toile.

En este bien trabajado resumen de historia de la Astronomía, que forma parte de la Biblioteca de Astronomía y Física celeste dirigida por M. Mascart, el autor compendia la historia de los conocimientos astronómicos del mundo antiguo, especialmente de los griegos, para dedicar la mayor parte de la obra a la edad media y moderna, hasta la muerte de Arago. Algunas de las apreciaciones y modos de ver del Autor, no los creemos exactos, pero esto no quita que la obra sea interesante y que sirva para formarse idea exacta del desarrollo de la ciencia astronómica.

SUMARIO.—Dos volcanes famosos vistos desde aeroplano ☒ Formas de erosión en el mioceno de La Vid.—Viaje de médicos franceses por España.—Líneas aéreas ☒ Chile. Expediciones etnológicas ☒ Constituyentes olorosos del melocotón.—Giroscopio para establecimientos docentes.—Carlos Laveran.—Relación entre el magnetismo y la electricidad terrestres y la actividad solar.—El Museo alemán de Munich.—Erupciones volcánicas submarinas.—La seguridad en el mar.—Influencia de la emanación del radio en la incubación de los huevos de gallina ☒ Tubos de vacío, M. Marín.—El laboratorio químico de la célula, B. Navarro, Sch. P. ☒ Bibliografía