

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

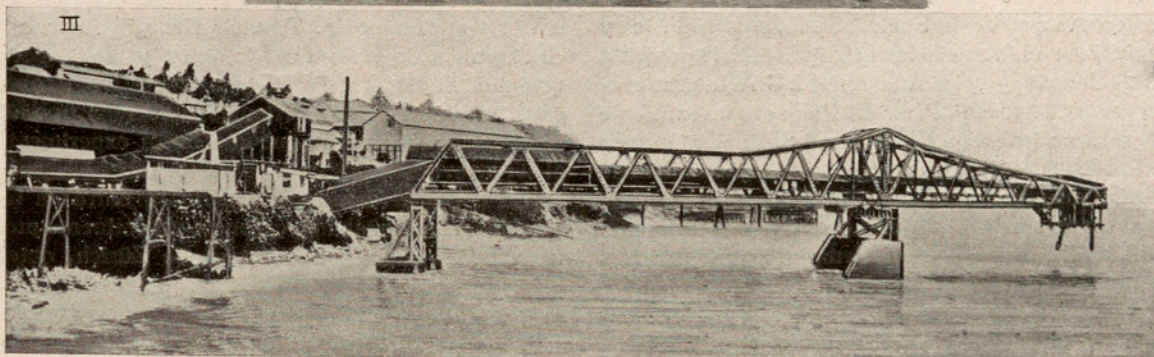
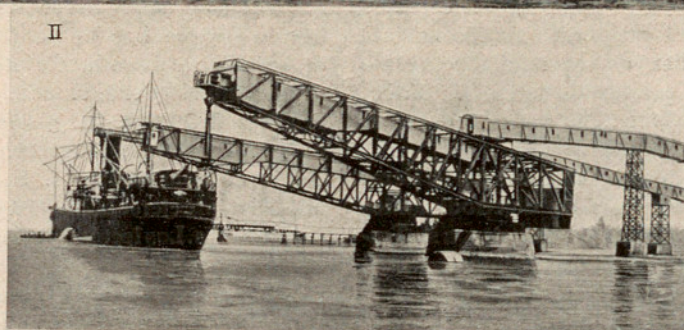
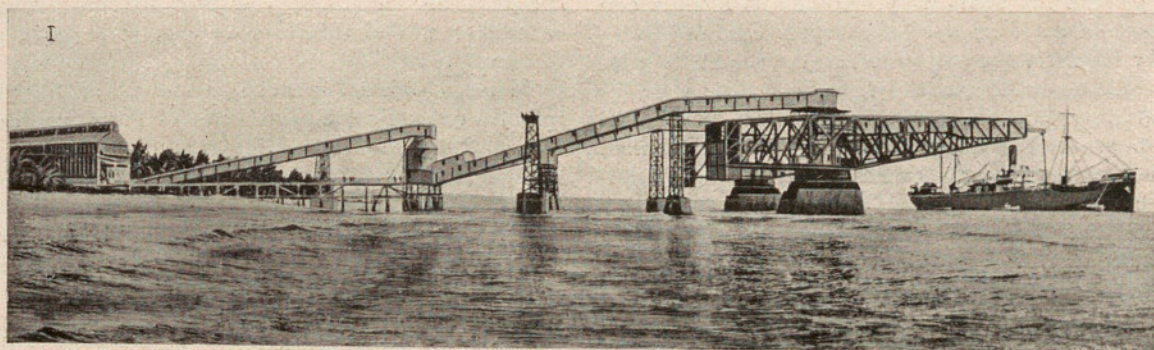
REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 - BARCELONA

AÑO XIX. TOMO 1.º

12 MARZO 1932

VOL. XXXVII. N.º 919



CARGADEROS DE FOSFATOS EN MEDIO DEL PACÍFICO

I. Magnífica instalación para trasportar, almacenar y cargar el fósforo en la pequeña isla Nauru. II. Las dos grandes grúas *cantilever* de carga, que pueden entregar hasta 550 toneladas de fosfatos por hora, y de esta suerte un buque de 7000 toneladas (peso muerto) puede ser cargado en un solo día de trabajo. La cinta mecánica tiene, en conjunto, poco más de novecientos metros de longitud, y los almacenes, situados junto al mar y parte de los cuales aparecen en la figura I, tienen una capacidad de 12000 toneladas. III. Vista general de la instalación para la entrega del fósforo a los barcos en la isla Ocean. La estructura de acero, junto con el brazo del *cantilever*, tiene una longitud aproximada de noventa metros. Su capacidad de carga es de 180 toneladas por hora (Véase el artículo de la pág. 168)

Crónica hispanoamericana

España

El P. José A. Pérez del Pulgar como investigador (*).—Hay en Ingeniería dos órdenes de actividades perfectamente diferenciadas. Una, de categoría inferior, corresponde al ingeniero que proyecta o ensaya, valiéndose de formularios o de aparatos *ready for use*. Otra, de categoría superior, es la que realiza el ingeniero que, con sus investigaciones, nutre los formularios que han de utilizarse en los proyectos e inventa los aparatos y métodos de medida con que han de efectuarse los ensayos. Esta última labor requiere, por una parte, un conocimiento profundísimo de las ciencias físico-químicas y de las más abstractas matemáticas y, por otra, una intuición especial, lo que pudiéramos llamar *ojo técnico*, que le permita orientar adecuadamente sus investigaciones teóricas o experimentales; pues, así como el cultivador de la Ciencia pura puede permitirse el *dilettantismo* de estilizar los fenómenos tomándolos aisladamente y en condiciones en que pueda obtener la máxima precisión, el investigador técnico ha de abordarlos con toda la complejidad con que se presentan y necesita ponderar cuidadosamente cuáles circunstancias han de tener influencia en la práctica, cuáles otras carecen de interés empírico, qué refinamientos en las medidas son imprescindibles y qué otros son superfluos.

Basta una ojeada a las publicaciones del P. Pérez del Pulgar, a sus cuatro tomos de Electrodinámica industrial, a su Curso de tracción eléctrica, a su Tratado de construcción y ensayo de motores de corriente continua y a los innumerables trabajos que han visto la luz en la Revista Matemática española, en los Anales de la Sociedad española de Física y Química, en la Asociación española para el progreso de las Ciencias y en los Anales del I. C. A. I., para convencerse de que el P. Pérez del Pulgar es un excelente modelo de investigador técnico. Si hubiera nacido el P. Pérez del Pulgar en otro país en que la Ciencia tuviera más numerosos cultivadores, le habría bastado marcar la ruta en una dirección determinada, hacia la Electrotecnia, por ejemplo, dejando a otros la misión de pilotos para los demás rumbos. Pero el P. Pérez del Pulgar tuvo que asumir la difícil misión de mostrar por sí solo la variadísima colección de estudios en que ha de ejercitarse la mente de todo investigador técnico y, al mismo tiempo, realizar investigaciones personales en distintos dominios que hubieran podido ocupar la actividad de sendos especialistas. Así vemos que, en el primer orden de ideas, el P. Pérez del Pulgar sigue de cerca el desarrollo de las modernas teorías de la Relatividad y de los *quanta* y las expone con marcadísimo y cierto carácter personal, haciendo otro tanto con

cuestiones puramente matemáticas, cuyo análisis merece capítulo aparte.

Ya en el terreno práctico, se ocupa de completar y dar carácter práctico a los más importantes estudios de Electrodinámica industrial y así descubre un método para el cálculo y el ensayo de un sistema monofásico cuyas características no están ni localizadas ni uniformemente distribuidas, da un nuevo diagrama para el cálculo de la capacidad de un condensador síncrono, muestra cómo debe calcularse y ensayarse un alternador, resuelve el interesantísimo problema práctico de medir la potencia en sistemas trifásicos no senoidales y estudia los problemas suscitados por el transporte de energía a grandes distancias.

Merecen especial mención, a nuestro juicio, los trabajos que, en colaboración con el P. Orland, ha realizado el P. Pérez del Pulgar acerca del paso de la corriente, a través de los materiales ferromagnéticos, trabajos que se describen en varios artículos de los «Anales del I. C. A. I.». Nada de mayor actualidad que los estudios acerca de las propiedades magnéticas de la materia. En particular, los fenómenos que produce una corriente al pasar por una barra imanada, iniciados por haber descubierto Wiedeman que la barra se tuerce, han sido objeto de numerosos estudios por parte de eminentes físicos contemporáneos, tales como Nagaoka, Honda, Shimizu, etc. Cabe al P. Pérez del Pulgar la gloria de haber descubierto un nuevo fenómeno que, a no dudar, ha de ser fecundo en consecuencias. Se trata de la acción que una corriente ejerce sobre el magnetismo permanente de una barra. Los lectores de los «Anales del I. C. A. I.» conocen perfectamente el fenómeno a que me refiero y que debe llevar muy justamente el nombre de *efecto Pérez del Pulgar*, lo cual me dispensa de entrar en pormenores. Tuve el privilegio de presenciar algunos de estos experimentos y puedo decir que nada hay más vistoso ni más sugestivo, que ver en el oscilógrafo las corrientes inducidas por los cambios de imanación que una barra experimenta al ser atravesada por una corriente senoidal, y observar cómo se deforman cuando la barra es retorcida. Acompañábame entonces un eminente profesor de la Escuela Politécnica de Zürich, quien consideró tales experimentos de grandísima trascendencia y, al mismo tiempo, mostró su admiración por lo perfectamente que eran realizados, gracias a los modernísimos medios con que contaba el I. C. A. I., para cuya organización, profesorado, laboratorios y talleres tuvo frases sumamente elogiosas, llegando a decir que, en algunos aspectos, quedaba atrás su propia Escuela que, como es sabido, es de las primeras del Mundo.

No quisiera terminar estas líneas sin dedicar un recuerdo a los talleres del I. C. A. I., vivero de buenos ingenieros y de excelentes mecánicos. Cumpló con ello un deber de gratitud, pues siempre que necesité alguna fundición difícil o alguna pieza

(*) Véase IBÉRICA, número 918, página 146.

complicada, para cuya construcción no disponían de medios adecuados los talleres ordinarios, los alumnos del P. Orland realizaban siempre el trabajo con toda la perfección apetecible.

¡Qué grato sería poder cerrar este artículo augurando nuevos triunfos al I. C. A. I. y haciendo votos porque siguiera contribuyendo tan eficazmente al progreso científico y técnico de nuestra Patria! He pasado mi vida en laboratorios y siento veneración por esos aparatos, fruto exquisito de la técnica moderna, con que el hombre arranca poco a poco sus secretos a la Naturaleza. Por eso siento una amargura inmensa al pensar que unos bárbaros, ignorantes o malvados, aniquilaron el I. C. A. I. en un día vergozoso y me estremezco de indignación al imaginarme cómo aquellos delicadísimos bucles del oscilógrafo con que el P. Pérez del Pulgar estudiaba las bellísimas ondulaciones originadas por el fenómeno que él inventó, se retorcerían trágicamente al ser alcanzados por las llamas.—JULIO PALACIOS, Catedrático de la Univ. Central y Académico de Ciencias.

O exportamos piritas o las perdemos.—Es urgente la necesidad de incrementar la exportación de nuestras piritas, y esta necesidad se impone con carácter de interés nacional. Por un lado, en efecto, es tal nuestra capacidad de producción, que podríamos dar abasto, íntegramente, al actual consumo mundial; por otro, el mercado nacional apenas exige el ocho por ciento de nuestra producción, cantidad que puede proporcionar una sola mina de las de cuarta categoría. Aconsejan también la exportación ascendente: la balanza comercial, el cambio, la mano de obra y, en suma, la multitud de beneficios que, más o menos directamente, obtienen el Estado y el país, con el desarrollo de trabajos de explotación, carga, transporte, embarques, etc., sin mencionar las cantidades que retendrían las cada vez más apretadas mallas fiscales.

Pero hay más: es idea corriente la de afirmar que tonelada exportada es tonelada perdida, o una menos de existencia en la mina, y esto que *física*mente hablando es verdad incontestable, no lo es en el único sentido que nos interesa, en el comercial: la pirita, como los minerales que tienen un valor industrial, interesa mientras sea materia útil, de otro modo no se explotaría: como la naranja, por ejemplo, deja de tener valor cuando se pudre...; y es forzoso decir estas perogrulladas, porque, en la realidad, o se ignoran, o se olvidan. La pirita también se pudre, como la naranja, porque a pudrirse equivale su inutilidad, y una proporción muy notable de los millones de toneladas de pirita acumulados en las minas de Huelva, se va *esterilizando*, puesto que los elementos sustitutivos de la pirita la van quitando del mercado y, como el progreso creciente de la industria química amenaza de modo alarmante con el desarrollo continuo de tales sustitutos, es evidente que, trascurridos algunos decenios, apenas

si tendrán aplicación las piritas; y, como necesitamos un par de siglos para agotar nuestros potentes criaderos, éstos quedarán reducidos a simple curiosidad histórica y servirán de acusación infamante para nuestra administración, que no supo sacar de esta riqueza natural los legítimos beneficios a que España tenía derecho.

Y no se crea que hacemos estas afirmaciones caprichosamente: responden a una realidad indiscutible, porque notorio es el hecho del aprovechamiento del azufre del yeso (¡cálculense los miles de millones de toneladas que de este producto natural existen en el Mundo!), como lo es la fabricación de abonos concentrados (fosfato amónico, eliminando el azufre de la pirita, que es el vehículo del fósforo y amoníaco en los superfosfatos y sulfato amónico, respectivamente) y como lo son, en suma, tantos y tantos métodos de fabricación que no enumeramos para no alargar desmesuradamente nuestro escrito y que ligeramente hemos señalado en artículos publicados en varias revistas.

Y ¿qué ocurre con el azufre puro americano?

Antes de la gran guerra, la producción mundial era de 700 800 000 toneladas anuales; la producción actual es de unas 2500 000 toneladas, y como cada tonelada de azufre equivale a más de *dos toneladas* de pirita, ¡cálculense el golpe tan tremendo sufrido por el mercado de piritas, ya que el azufre desplazó nuestra primera materia de multitud de industrias! Hubo un tiempo en que nos forjamos ilusiones, en cuanto a la falta de tonelaje en los criaderos de azufre para mantener el puesto conquistado; pero, desgraciadamente para la región de Huelva, el descubrimiento de nuevos yacimientos garantiza una producción similar a la actual, durante tres cuartos de siglo.

Mucho más podríamos decir sobre la calidad y cantidad de los enemigos que vienen combatiendo nuestras piritas: lo dicho nos parece suficiente para reproducir un grito de alarma que hemos dado en multitud de ocasiones.—M. FERNÁNDEZ BALBUENA, Ingeniero de Minas y Presidente de la Asociación Patronal de Mineros de Huelva.

Academia de Ciencias de Barcelona.—Bajo la presidencia del marqués de Camps, esta corporación celebró la Junta general ordinaria el 15 de febrero.

El académico de número doctor Cicera disertó sobre el procedimiento de curación de la criptorquidea por él inventado. Ésta puede ser simple o doble, y en ambos casos el procedimiento está indicado. Si la ectopía va acompañada de hernia, el procedimiento está contraindicado.

Consiste éste en la aplicación de la galvanización o la diatermia y el masaje neumático.

De doce casos aducidos por el autor, se deduce que el dolor desaparece, a veces, ya desde la primera sesión; en los casos unilaterales, podrá evitarse la operación; este método nunca presenta inconveniente.

América

Bolivia.—*Honrosas distinciones.*—El presidente de la República de Bolivia ha concedido al P. Francisco Cerro, S. J., con motivo de sus Bodas de Oro de vida religiosa, la condecoración del Cóndor de los Andes, la mayor distinción de aquella República.

El P. Francisco Cerro nació en Alcázar (Albacete), el 21 de agosto de 1857. Hecha la carrera eclesiástica en el Seminario de Toledo, ingresó en la Compañía de Jesús el 30 de diciembre de 1881 y se ordenó de sacerdote en julio de 1891. Después de tres años de magisterio en el Colegio del Puerto de Santa María (Cádiz), pasó en agosto de 1893 al Colegio de San Calixto, en la Paz (Bolivia), donde desempeñó brillantemente las cátedras de Matemáticas, Física, Química e Historia Natural. Fué fundador y director de estudios de la Escuela militar de Cadetes y de la Superior de Guerra, de la que fué, además, profesor de Matemáticas, Topografía, Mecánica y Física aplicadas, desde 1899 hasta 1910. Tomó parte en las expediciones militares de práctica y resistencia, organizadas por el más tarde presidente de la República, general Montes, como profesor y capellán con mando de coronel. Organizó y mejoró los servicios e investigaciones del Observatorio del Colegio de La Paz, obra que ha perfeccionado en nuestros días el eminente geofísico P. Pedro Descotes, S. J., del que hablaremos más adelante.

Trasladado a Sucre en 1911 con el fin de fundar un nuevo Colegio de la Compañía de Jesús en la antigua capital de la República, fundó también el Observatorio meteorológico (de que es actual director) y, más tarde, en 1926, la Estación sismológica en combinación con la del Colegio de San Calixto, de La Paz, únicas en toda la República. Laboriosamente, por la falta de medios pecuniarios, ha conseguido formar un magnífico gabinete de Física, Electroterapia y Roengenología, del que se han aprovechado en más de una ocasión los profesores y médicos de aquella capital, para el servicio de sus propios clientes.

Con motivo de las Bodas de Oro de vida religiosa, el Municipio, en sesión solemne extraordinaria, le nombró *Hijo ilustre predilecto* de Sucre. El Senado nacional de Bolivia ha premiado los 35 años de intensa labor científica y pedagógica de este ilustre jesuita, votándole un premio en metálico de 10000 bolívares.

El P. Cerro es, además, correspondiente del Instituto Médico de Sucre y de otras entidades científicas de la República. Su inmensa labor pedagógica le ha impedido colaborar en revistas europeas, lo cual es causa de que sea poco conocido en la actualidad, fuera de las repúblicas sudamericanas. Sin embargo, además de los boletines de los observatorios que dirige, ha publicado las siguientes obras pedagógicas, algunas de las cuales han sido ya reeditadas varias veces: Geometría plana y del Espacio,

Trigonometría plana y esférica, Topografía militar (tres ediciones aprobadas por los ministerios de Guerra e Instrucción).

El homenajeado ha sido objeto de innumerables muestras de simpatía por parte de las autoridades eclesiásticas, civiles y militares, recibiendo expresivas felicitaciones del presidente y ministros de la República, nuncio de Su Santidad, primado y obispos bolivianos y de muchas entidades científicas y pedagógicas.

Con esta ocasión, nos es grato hacer constar aquí la condecoración con que, el 5 de febrero del mismo año 1931, había sido honrada la labor científica del ya mencionado P. Pedro Descotes, S. J., actual director del Observatorio de La Paz, al que también se le otorgó la medalla del Cóndor de los Andes.

La ocasión, más bien que motivo, de esta merecida distinción fué el servicio prestado últimamente por dicho religioso, demostrando que la situación geográfica de la capital de la República había sido erróneamente calculada por Green y Davis en 1878-1879. El error se hallaba en la *longitud* y, como igual error afecta también a la situación de Santiago de Chile y por ende a varios observatorios argentinos de los que aquél dependía (e igualmente a Panamá y otras regiones), resulta que gran parte del continente americano meridional y central se halla separado del Viejo Mundo, por lo menos, *un segundo de tiempo* más de lo que se creía: en La Paz, esta corrección alcanza más de 400 metros. Las observaciones del P. Descotes, efectuadas con los modernos medios de precisión de que en la actualidad se dispone, han dado la razón a los antiguos cálculos hechos, antes de 1856, por E. Mouchez, más próximos a la verdad que los ya mencionados de Green y David que hasta ahora se consideraban exactos.

Ante selecto público, fué condecorado el P. Descotes, por el ministro de Relaciones exteriores, quien con esta ocasión elogió en un discurso la labor patriótica y científica de aquel preclaro jesuita.

IBÉRICA se une gustosa a tan merecidos homenajes, deseando a ambos religiosos puedan por largos años continuar su benemérita labor para honra de España su Patria, provecho de la República de Bolivia, y buen nombre de la Orden a que pertenecen.

México.—*Academia Nacional de Ciencias «Antonio Alzate».*—La Sociedad Científica «Antonio Alzate», fundada en octubre de 1884, en virtud de resolución del ministro de Instrucción Pública, ha quedado constituida en Academia Nacional de Ciencias «Antonio Alzate», con edificio y biblioteca propios, que le ha cedido el Gobierno de la República.

Fué esta entidad solemnemente inaugurada a fines del año 1931.

La nueva Academia científica al comunicar la noticia a todas las entidades científicas de Europa y América, solicita el canje de publicaciones de las que no lo tuviesen establecido con la antigua Sociedad Alzate.

Crónica general

Aparatos para la regulación de las presiones en los grados elevados de vacío.— Cuando se llevan al cabo experimentos, tales como la medición de la velocidad de una bomba de difusión, y se tiene interés en mantener, durante largo intervalo, una presión determinada, hace falta un aparato de regulación. Para los casos en que el vacío no es muy elevado, bastan los aparatos Richard y la disposición de Van den Akker unida a un tubo manométrico en **U**, para lograr una regulación automática.

Pero tales aparatos ya no funcionan, cuando el grado de vacío excede de ciertos límites. El aparato que vamos a describir puede emplearse para cualquier grado de vacío.

En el grabado, puede apreciarse la disposición del aparato en cuestión. **A** es el sistema en que debe mantenerse una depresión constante y **R** es un depósito en que la presión es distinta de la de **A**.

La comunicación entre **A** y **R** puede establecerse con la válvula eléctrica de mercurio **S** que se abre y se cierra automáticamente, por medio de la corriente.

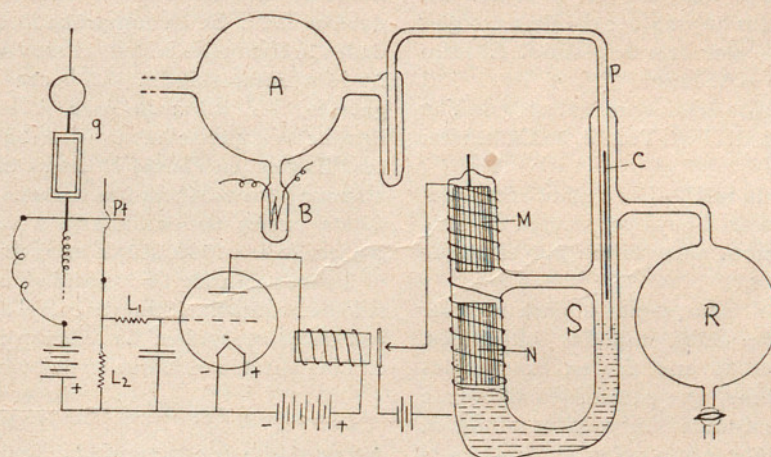
La presión en **A** puede ser medida por medio de un aparato de alambre incandescente, o por un manómetro de ionización, **B**; la presión será indicada, en este caso, por la desviación de un galvanómetro **g**. Pero esta misma desviación del galvanómetro puede ser utilizada como un conmutador («contacto galvanométrico»); gracias a éste y a un sistema de relevadores especial, se ha podido hacer funcionar la válvula eléctrica de mercurio.

Para montar un «contacto galvanométrico», tal como el del diagrama, en el que **g** es la bobina y espejo del galvanómetro (el autor emplea un galvanómetro Leeds & Northrup Co., tipo «P»), se usan dos trozos de alambre fino de platino **Pt**, uno fijo horizontalmente al extremo inferior de la bobina del galvanómetro y el otro fijo verticalmente sobre el lado de la suspensión inferior; ambos deben estar cuidadosamente aislados del circuito del galvanómetro y sus posiciones relativas deben ser adecuadas, para que en una determinada posición desviada del espejo (es decir, en una determinada presión en **A**) se establezca contacto entre ellos.

Sin embargo, sucederá que una pequeñísima co-

rriente, en el «contacto galvanométrico», hará que los dos alambres se adhieran uno a otro. Esta clase de dificultad suele tener lugar con los pequeños relevadores de corriente, según indica y evita Roberts. Para su eliminación, se pone el «contacto galvanométrico» bajo la regulación de un amplificador de válvulas de vacío. Cuando los dos alambres de platino están en contacto, dan origen a un voltaje negativo en la rejilla, capaz de reducir la corriente de placa casi a cero, y de permitir, por lo tanto, el funcionamiento del relevador en el circuito de placa. Para el amplificador de lámpara 201 A, se emplea una tensión de placa = 120 volts, $L_1 = 10000$ ohms, $L_2 = 10$ megohms y un voltaje de rejilla = - 20 volts. Debe,

además, tomarse la siguiente precaución: No conviene aplicar un voltaje demasiado grande al circuito de placa, porque produciría una corriente de ionización en el circuito de rejilla y, por consiguiente, en el «contacto galvanométrico», reproduciendo así la dificultad



Aparato para regulación de presiones en los grados elevados de vacío

de la adherencia que tratamos de eliminar.

La válvula eléctrica de mercurio es un tubo en **U**, medio lleno de mercurio. Un cilindro **N**, de hierro, que flota sobre la superficie del mercurio, en una de las ramas de la **U**, puede ser sostenido o abandonado por un electroimán **M**. Cuando **N** es abandonado, la superficie del mercurio, en la otra rama, subirá y cerrará la boca del tubo **P**, actuando de válvula. Como la respuesta del sistema **B** no es instantánea, la desviación del galvanómetro va rezagada respecto de la verdadera presión, siempre que ésta aumenta o disminuye rápidamente. Así, en el caso en que la diferencia de presión entre **A** y **R** sea grande, es necesario reducir la rapidez del régimen a través de la válvula, intercalando en **P** un tubo capilar **C** de dimensiones adecuadas. El tubo en **U** se construyó de 2 centímetros en su rama izquierda y de 1 cm. en la de la derecha; **P** era un tubo de 0'6 cm.; tanto **M** como **N** tenían 4 cm. de longitud y 1'8 cm. de diámetro.

Supongamos que, en el sistema **A**, la presión vaya decreciendo gradualmente. Elijamos para la corriente del galvanómetro el sentido adecuado. El «contacto galvanométrico» queda entonces constituido. La acción del contacto abrirá la válvula de mercurio para aumentar la presión. En este caso, **R** debía

tener una presión más alta que A. Cuando la presión está restablecida, el «contacto galvanométrico» se abre y la válvula vuelve a cerrarse.

Si la presión en A aumenta gradualmente, R debe tener una presión más baja que A. Cuanto mayor sea la sensibilidad del sistema B, menor será la amplitud de la fluctuación de la presión en A.

El aparato descrito forma parte de un medidor de flujo, para gases a baja presión, que el autor ha proyectado para medir las velocidades en las bombas de difusión.

Para trabajos de mayor precisión, se ha pensado en aplicar una célula de selenio (o sea una célula fotoeléctrica), exponiéndola al haz de un manantial luminoso intenso, reflejado por el espejo del galvanómetro, en lugar de emplear el «contacto galvanométrico» de los alambres de platino. El resto del circuito eléctrico es idéntico.

Resulta así una disposición semejante a la de Van den Akker.—T. L. HO, del Inst. Tecnol. de California.

Las diastasas de la miel.—Los reglamentos alemanes no admiten la miel cuya proporción de diastasas haya sufrido importante merma por efecto de la aplicación del calor.

Se han llevado al cabo estudios para precisar esta regla, fijando las dosis mínimas admisibles. Numerosas muestras de miel fueron examinadas por el método de Gothe, que consiste en agregar, a la miel más o menos diluída, un poco de almidón, y determinar luego, por medio del yodo, cuál es la concentración que corresponde a la hidrólisis completa. Los resultados prueban que, calentando la miel a 60° en un recipiente, procurando evitar todo exceso de calentamiento local, mediante la conveniente agitación de la masa, disminuye muy poco la riqueza de ésta en diastasas, pudiendo proponerse, como mínimo del índice diastásico, la cifra 8'3, cifra que el comercio puede respetar sin dificultad.

Para apreciar la dosis de las diastasas de la miel, K. Braunsdorf preconiza un ensayo con floroglucina. Muchas de las muestras sometidas a tal ensayo han dado, al cabo de cierto tiempo, precipitaciones importantes (que no hay que interpretar como indicación de la presencia de oximetilfurfuro); lo que hay que tener en cuenta, en el caso presente, es la coloración obtenida inmediatamente después de la introducción del reactivo. La aparición de un color amarillo pálido, que a veces es casi imperceptible, caracteriza la miel que sólo ha sufrido un calentamiento moderado y ha conservado su natural riqueza en diastasas.

Si el color aparece francamente, es que la miel ha sido calentada con exceso y su proporción de diastasas ha quedado notablemente debilitada. Las mieles no calentadas tienen índices diastásicos elevados: un índice inferior a 17'9, indica ya considerable debilitación de la dosis de diastasas. Braunsdorf propone, como límite mínimo legal, el índice 10.

Velocidades de las nebulosas lejanas.—Hubble y Humason en el «Astrophysical Journal» han revisado los aumentos de velocidad radial con la distancia, en las nebulosas extragalácticas (véase IBÉRICA, Suplemento de octubre de 1931, pág. XXXIV). La dificultad principal reside en la determinación de las distancias de tales nebulosas, por lo cual proponen la aplicación de varios métodos indirectos. En las nebulosas en que pueden reconocerse estrellas aisladas: *Cefeidas*, *novæ* u otros cuerpos celestes adecuados, se dispone ya de una guía o referencia bastante segura; sobre todo, las *Cefeidas* son las que proporcionan datos más dignos de confianza. Tales nebulosas forman entonces una colección o serie de modelos cuyo promedio de luminosidad puede ser determinado. Se ha comprobado que las luminosidades individuales se hallan muy agrupadas en torno de la luminosidad media, la cual puede, por consiguiente, ser utilizada para la estimación de las distancias a que se hallan las nebulosas más remotas. Éste es, en efecto, el único método de que se dispone para esos remotos cuerpos celestes, algunos de los cuales deben hallarse a unos 32000000 de parsecs (o sea 10000000 de años-luz).

La relación de la velocidad a la distancia ha sido determinada de nuevo, con el auxilio de los nuevos datos recogidos. La relación propuesta por los citados autores es la que se deduce de esta fórmula:

$$\text{velocidad} = \frac{\text{distancia}}{1790}$$

con un límite de error probable de un diez por ciento.

Humason, en otro artículo, da los resultados de las mediciones de la velocidad radial, en 46 nebulosas extragalácticas observadas en el Observatorio de Mount Wilson.

La mayor de las velocidades observadas fué de 19700 km. por segundo y todas las observadas (con una sola excepción) confirman la correlación de que hemos hablado entre las distancias y las velocidades.

El P. F. Terzi di Lana, S. J.—Entre los numerosos padres de la Compañía de Jesús que han contribuido a extender y hacer progresar los conocimientos científicos, pocos tan conocidos como el P. Francesco Terzi di Lana, cuyo tercer centenario ha tenido lugar el 13 del pasado diciembre. Lo mismo que su amigo y contemporáneo el P. Kircher, S. J., el P. Lana publicó diversas obras, entre las que figura su libro «Prodromo, ovvero saggio di alcune inventioni...» de 1670. En él, describía una serie de útiles descubrimientos, habiendo sido considerado como el primer libro de la Ciencia aeronáutica. Para elevarse en el aire, indicaba el empleo de cuatro delgadas esferas de metal, de cuyo interior se extrajera el aire, y de las que se suspendiese un vehículo. El experimento no llegó a hacerse, pero la idea de Lana preveía los futuros globos y dirigibles.

Otra obra notable suya fué su: «Magisterium Naturæ et Artis...»; en ella, trataba de abarcar todo

el campo de las ciencias naturales; sólo se publicaron tres de los nueve tomos proyectados; a pesar de ello, la obra es considerada como «...una verdadera enciclopedia de todas las ciencias relacionadas con la Filosofía natural».

Lana nació en Brescia, en 1631; entró en la Compañía de Jesús en 1647, estudió en el Colegio Romano y más tarde estuvo en Terni, Ferrara y en otros puntos.

Cuando su salud empezó a languidecer, regresó a su ciudad natal, donde, a los 55 años de edad, entregó su alma al Señor el día 22 de febrero de 1687.

Peso atómico del talio.—Revisado el peso atómico del talio por el profesor Briscoe, el valor obtenido resulta coincidir casi perfectamente con el valor de Hönigsmid y difiere mucho del de Crookes.

Crookes publicó, en 1873, sus trabajos, basados en la determinación de la relación $Tl : TlNO_3$, de los que dedujo el valor $Tl = 204.04$. Este valor se ha considerado exacto hasta muy recientemente, en que Hönigsmid, empleando las sales haloideas de talio y la plata y efectuando una serie de mediciones muy concordantes, halló el valor $Tl = 204.39$, algo mayor que el anterior.

El profesor Briscoe, en su reciente revisión, ha empleado la relación $TlCl : Ag$, obteniendo como resultado final el valor 204.34 , con una desviación de ± 0.015 . Dejando aparte un punto de índole técnica (fusión del cloruro de talio, en lugar del proceso de sublimación, adoptado por Hönigsmid), el profesor Briscoe no hace ninguna reivindicación especial respecto de su resultado, con preferencia al de Hönigsmid, indicando sólo que el verdadero valor debe hallarse a una o dos centésimas del valor 204.37 . Lo mucho que este valor difiere del número entero exacto, demuestra que se trata de una mezcla de isótopos: conclusión confirmada ya por el doctor F. W. Aston, al afirmar que el espectro de masas indica dos isótopos de pesos respectivos 203 y 205.

El espectro ultravioletado del ozono.—Puede revestir importancia para la Meteorología la investigación que, sobre el efecto de la temperatura en el espectro ultravioletado de absorción del ozono, han descrito O. R. Wulf y E. H. Melvin en la «Physical Review». El espectro consta de bandas difusas sobre un fondo continuo. Se ha demostrado que la intensidad relativa entre bandas y fondo depende de la temperatura del ozono, creciendo el contraste entre ambas cuando ésta baja de 250° a -78° .

La alteración no es muy grande; pero, a pesar de todo, puede ser observada en los espectros ultravioletados solar y estelar, si se producen fluctuaciones en la temperatura del ozono de la alta atmósfera. Recíprocamente, puede resultar posible deducir las temperaturas de la capa de ozono, partiendo del aspecto que ofrezcan las bandas, siendo de notar que el profesor A. Fowler y lord Rayleigh han afirmado que las bandas, en su conjunto, son más difusas en

una fotografía de Sirio que en el espectro de laboratorio. Aparte de otros efectos, tales como el de la presión, esto podría significar que la temperatura de la capa de ozono es más alta que la del laboratorio.

Dos espejos de Herschel.—M. A. Ainslie ha adquirido recientemente dos espejos hechos por sir William Herschel. Es muy probable que uno de tales espejos sea el que le sirvió para el descubrimiento de Urano. Ambos espejos son de 7 pulgadas (178 mm.) de diámetro y 7 pies de distancia focal (2130 mm.). Son, pues, iguales desde ambos puntos de vista. Mr. Ainslie hace observar que es probable fuesen empleados en un ensayo de telescopio binocular; montándolos debidamente, es posible formar imágenes situadas a la distancia a que se hallan los ojos del observador. Mr. Ainslie ha montado los espejos y los ha ensayado cuidadosamente con estrellas dobles y otros cuerpos celestes. Dió cuenta de sus observaciones en la Reunión de la Asociación Astronómica Británica, celebrada el 25 de noviembre. El poder reflector de los espejos en cuestión es bastante deficiente y es indudable, que se ha deteriorado; pero, en cambio, la calidad de las imágenes es excelente, pudiéndose separar estrellas dobles muy juntas. Observando el planeta Urano con un aumento de 200, pudo apreciar claramente su disco.

Transformación de la celulosa de madera en alcohol.—Según leemos en «Chemical Trade Journal», los químicos Anden y Joshua han elaborado, después de muchas investigaciones, un procedimiento que permite transformar la celulosa de madera en productos forestales, no sólo en el laboratorio, sino en la escala comercial. Utilizando su método, han conseguido obtener de 150 a 180 litros de alcohol por tonelada de serrín seco. Con este dato, se puede afirmar que el nuevo procedimiento será de rendimiento comercial dondequiera que el coste por tonelada de serrín seco no exceda de 12 pesetas y se disponga de un suministro de 200 ton. por día.

Las investigaciones preliminares y la elaboración del método propiamente dicho, fueron realizadas en el laboratorio de la Compañía de Destiladores, situado en Epsom.

En esencia, consiste en lo siguiente: con ácido sulfúrico, en la proporción de 2 por 1000, se prepara agua acidulada a temperatura de 170° C y 12 atmósferas de presión, que se hace pasar seguidamente a través del serrín de madera contenido en recipientes forrados con láminas de plomo. En estas condiciones, un 45 a 50 por 100 del serrín se transforma en azúcares fermentables. Las melazas así obtenidas se hacen fermentar con levadura de cerveza, a fin de obtener alcohol.

Un tratamiento preliminar del serrín con vapor recalentado favorece las transformaciones posteriores, porque desaloja las resinas y otros componentes indeseables, haciendo más fácil y eficaz la hidrólisis.

ESTUDIO SOBRE LA MARINA ALEMANA

V PARTE.—METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA.—XX

Dinámica del Grande Océano. Algunas características físicoquímicas de sus aguas y riquezas que éstas atesoran. Algo sobre los productos naturales de sus islas, casi innumerables.—Vamos a decir ahora, muy breves palabras acerca de los más grandes y perceptibles movimientos que se observan en la formidable masa líquida que constituye el Océano Pacífico, y también en el *océano aéreo*—llamémosle así—que lo cubre, y que tan gallardamente lo atravesó por vez primera de un solo salto—bien que no por su parte más ancha, ni muchísimo menos, sino desde Tokio a Los Ángeles, California (5470 millas)—en los días 23 a 26 de agosto de 1929 y en 75 horas y 3 minutos, el popular dirigible alemán «Graf Zeppelin», durante su celebrado periplo del hemisferio boreal, dirigido por el doctor Hugo Eckener. Hasta ahora, ningún aparato más pesado que el aire ha podido dar este salto magnífico, sin escalas, sin seguir la ortodrómica o poco menos, y sin acercarse a tierra; porque el Grande Océano, en casi todas las latitudes, sigue siendo inaccesible para los vuelos directos en avión. Ni tan siquiera por etapas fué atravesado, hasta que los aviadores norteamericanos, mandados al principio por el mayor F. L. Martin y luego por el teniente Lowell Smith, pasaron desde Sta. Mónica—Los Ángeles (17 marzo de 1924) a Kasimuga Ura—Yokohama (23 mayo), en el curso de aquel largo y accidentado viaje alrededor del Globo, que no terminaron sino dos de los cuatro aparatos que lo habían comenzado y en el que emplearon la friolera de medio año; en tanto que el Atlántico ya fué atravesado en vuelo directo, desde San Juan de Terranova a Clifton (Galway—Irlanda), por los aviadores ingleses capitán Alcock y teniente Brown, en los días 14 y 15 de junio de 1919, invirtiendo en la travesía (1960 millas) 15^h y 57^m. En el Océano Pacífico, quienes más han hecho hasta hace muy pocos meses con aparatos más pesados que el aire, ha sido pasar de un continente a otro por etapas, bordeándolo por el norte, yendo de Alaska a Siberia, o siguiendo la larga cadena de las islas Aleutinas y Kuriles, o bien lo cruzaron de nordeste a sudoeste en varios saltos. El intento de vuelo directo desde el Japón a Seattle, durante el verano último, de los aviadores norteamericanos Allen y Moyle, fracasó ruidosamente, y por vez primera—que sepamos—consiguieron realizar tamaña empresa sus colegas Pangborn y Herndon, que salieron de Tokio—Sibishiro a primeras horas de la mañana del domingo 4 de octubre último y descendieron al terminar el día 5 en Wenatchee, 145 km. al E de Seattle (Estado de Washington), recorriendo 7751 km. en 41 horas.

En cuanto al régimen meteorológico que impera sobre ese vastísimo Océano que casi cubre un hemis-

ferio, hay que notar ante todo, que debido a su misma extensión y también a no estar abierto a las regiones árticas, la circulación de los vientos regulares en la porción septentrional del Pacífico, está menos modificada que en el Atlántico del norte; excepto en la zona occidental, donde la monzón del SW, que procede del Asia meridional, determina los vientos preponderantes y extiende su influencia hasta los 145° E y por el sur hasta la línea ecuatorial. En el Pacífico meridional y tan sólo durante los meses de invierno del hemisferio norte, se extiende, desde el mar de las Célebes, por Nueva Guinea y norte de Australia, hasta las Nuevas Hébridas, una faja dominada por la monzón del NW. Por el norte de esta zona y hacia oriente, por lo menos, hasta los 120° de longitud W, soplan los alisios del NE desde los 5° a los 25° de latitud boreal; en tanto que, más hacia el sur, los alisios del SE atraviesan el ecuador y se extienden, durante el invierno austral, hasta el norte de Nueva Guinea, y en el paralelo 25° S suelen tener su límite meridional. Los alisios son, en general, más débiles y menos persistentes en el Pacífico que en el Atlántico, y la faja de las calmas ecuatoriales es más ancha en el primero de dichos océanos; sobre todo, hacia el E y durante el verano del hemisferio norte, siendo muy raro el que un barco pueda pasar de los alisios del NE a los del SE, o al revés, sin penosos intervalos de calma; pues las brisas flojas o demasiado débiles para gobernar son comunes, singularmente en un espacio triangular cuya base es la costa de la América central (desde los 5° a los 25° N en julio), y cuyo vértice es variable (como la amplitud de la base) y avanza más o menos hacia el oeste, según las estaciones. Excepto en la parte oriental del Pacífico sur, los vientos del SE sólo en el decurso del invierno austral alcanzan todo su desarrollo; pues en las otras épocas del año esta zona de los alisios está interrumpida por una extensa área de vientos alternativos del NE y N, y por calmas: estas últimas predominan en las cercanías de la región de las monzones. Dentro del área de los vientos irregulares están los archipiélagos de Cook, de la Sociedad, de Tuamotú y otros; pero ya el grupo de las islas Marquesas queda fuera, y desde Samoa y las Fidji hasta Australia reina de nuevo el viento del SE. En la parte más austral del Grande Océano, está la zona de presiones muy débiles y de los vientos constantes del oeste, de los que varias veces nos ocupamos algo, sobre todo, en el artículo que apareció en el número 898 de IBÉRICA, vol. XXXVI, pág. 236, nota 5.

La muy elevada temperatura de las aguas y las abundantes lluvias que caracterizan las regiones de las islas en el Pacífico sud-occidental, junto con la

baja temperatura de las aguas marinas en el este, producen un desplazamiento de la zona sud-tropical de altas presiones hacia oriente; fenómeno parecido al que se da en el Pacífico septentrional y, en escala más reducida, al norte y sur del Atlántico (1). Así resulta que, durante todo el año, hay en el Pacífico norte y en el sur, y muy pegados a las costas americanas, sendos anticiclones. Notas bien señaladas del Pacífico sudoeste son las bajas presiones que en él imperan, excepto durante los meses invernales del hemisferio austral, y la existencia de una verdadera monzón en medio de la zona de los alisios. Por otra parte, se ha comprobado que el clima de las islas del Pacífico es tanto más saludable, cuanto más alejadas se hallan de la región monzónica. Todas las islas del Grande Océano intertropical están enclavadas en una zona de temperaturas muy elevadas del aire y notablemente uniformes, puesto que la oscilación anual varía desde 0'5° a 5° C y la diurna desde 5° a 8'7° C. En la zona de la monzón, la humedad es muy grande: de 80 a 90 %. Las precipitaciones son, desde luego, abundantísimas; pero, en los grupos de islas de la porción oeste, no puede decirse que la época de las lluvias se presente bien definida; por más que, en toda esta zona vastísima y que llega tan al norte como las Hawaii, el máximo de lluvia tenga lugar en el decurso del verano austral.

Por último, en la vasta región oceánica—y tan carente de islas—que va desde el trópico de Cáncer hasta el mar de Bering, hay que distinguir dos zonas: la asiática y la americana. En la primera, se invierten los vientos predominantes con la llegada de la monzón. Durante el invierno, soplan los vientos extremadamente secos y fríos del NW, que proceden de la extensa área de muy altas presiones que abarca Siberia y Mongolia, frente a la región ciclónica o depresionaria del Pacífico norte, y que al sur de las islas Aleutinas se extiende sobre casi todo el ancho de este Océano. En cambio, durante el verano, las muy bajas presiones (hasta 748 milímetros—promedio—) que cubren el continente asiático, son causa de que reinen los vientos calientes y húmedos del S y SE (en combinación con la monzón SW, que procede del mar de China), en los mares Amarillo, del Japón, de Okhotsk y hasta en el de Bering. En la segunda zona, o sea a lo largo de las costas norteamericanas, no se observan estos contrastes en la dirección del viento, porque allí predominan, durante todo el año, los vientos cálidos y saturados de humedad que proceden del Océano: los del SW, desde Sitka a Vancouver (2); claro es que dejando siempre a salvo las perturbaciones locales producidas por el paso de las depresiones atmosféricas.

No queremos explicar las características de los huracanes o ciclones del Pacífico, que muy temibles son, tanto en el norte como en el sur: en este último hemisferio, presentan una gran analogía con los del Océano Índico. Cabalmente, poco después

de los terremotos que en el mes de febrero del año próximo pasado asolaron parte de Nueva Zelanda, la atención y la solicitud de Europa fueron atraídas de nuevo hacia aquellas apartadas regiones por los repetidos ciclones que devastaron varios risueños grupos de islas de la Polinesia. ¡Bien sabemos los españoles lo que son los huracanes del Grande Océano, por propia experiencia y por personal estudio, y mucho deben a España la Ciencia y los gobiernos de los más variados países, puesto que el Observatorio de Manila, que se fundó en 1865, fué el primero que estudió tan terribles tempestades; salvando, en el decurso de tantos años, incontables vidas y enormes intereses!

Si se pretende exponer, siquiera sea en sus rasgos más salientes, la circulación del más colosal de los océanos, las dificultades obstaculizan la tarea, aun a los más expertos: porque los datos que hasta ahora han podido recogerse, acerca de las corrientes marinas y de las variaciones que sufren en las diversas estaciones del año, son incompletos y defectuosos para extensísimas regiones, y sin duda que las más conocidas son las sujetas a un régimen monzónico. La desaparición casi absoluta de los grandes veleros ha sido, en realidad, un hecho adverso para las observaciones y los estudios meteorológicos y hasta oceanográficos en vastas y solitarias zonas apenas cruzadas por las rutas que siguen ahora los vapores y motobuques. Hablando en términos generales, puede decirse que las aguas del Pacífico están bajo el control de los vientos predominantes.

El desarrollo de las corrientes del Grande Océano sobrepasa, en mucho, al que alcanzan las de los otros océanos, y tres formidables circuitos descuelan en él: el que cubre la porción septentrional y que se inicia con la corriente ecuatorial del norte, y el que ésta forma con la contracorriente ecuatorial, pues bien puede asegurarse que el primero equivale a $\frac{7}{10}$ del ecuador terrestre y a $\frac{8}{10}$ el segundo, siendo ambos aventajados por el formado por la corriente ecuatorial del sur, que contornea la costa oriental de Australia y baña las islas de Nueva Zelanda, atravesando luego el Pacífico meridional para venir a confundir sus aguas con las de la gran corriente austral y a morir al sur del golfo de Panamá, constituyendo así un circuito irregular, pero cerrado, cuyo desarrollo llega a $\frac{85}{10}$ de la longitud del ecuador.

La corriente norte-ecuatorial, debida a los alisios del NE, se divide, al este del archipiélago filipino, en dos ramas: la principal de ellas se dirige hacia el norte, perdiendo lentamente temperatura y velocidad (llega ésta, hasta en mar abierto, a 30 millas y más) y formando como una especie de delta. Constituye la célebre *Kuro Sivo* o *Corriente negra* (que desempeña en el Grande Océano el mismo papel que la del golfo de México en el Atlántico), la cual por el este del Japón y el sur de las Aleutinas, y en consonancia con la dinámica aérea del Pacífico sep-

tentrional, llega, por círculo máximo, a las costas de América, y forma, por último, la corriente de California, que corre a cierta distancia de las costas occidentales de los Estados Unidos. La mayor parte de las aguas de esta corriente se precipita de nuevo en el ancho cauce de la poderosa corriente nortecuatorial; mientras que cierta parte se separa y forma, probablemente, la que se denomina *mexicana*, la cual presenta singulares variaciones y circula muy pegada al litoral de California y México. También, al sur de las islas Aleutinas, se desvían hacia el nordeste algunas aguas de la corriente *Kuro Sivo*, las cuales recorren el golfo de Alaska y forman un circuito parcial y cerrado.

La segunda rama de la corriente ecuatorial del norte invierte su marcha al este de Mindanao y corre hacia oriente, formando así la contracorriente ecuatorial que está favorecida, durante la segunda mitad del año, por la monzón, y también, desde julio a octubre, por los vientos SW, que prevalecen al este de los 150° de longitud oriental, y así aumentan la fuerza y velocidad de dicha corriente, hasta que, en los postreros meses del año, los vientos del E la disminuyen y aun la anulan.

Entre la corriente *Kuro Sivo* y las costas de Asia, a lo largo de Kamchatka y las Kuriles, se extiende una faja de aguas frías, las cuales corren con lentitud hacia el sur y proceden del mar de Bering. Es la denominada *Oya Sivo*, que forma en el NE del Pacífico una *muralla fría*, análoga a la que la corriente del Labrador forma, desde el sur de Terranova y Nueva Escocia y siguiendo la costa de los Estados Unidos de N. A., frente a la gran corriente del golfo (*the cold wall*); lo cual da origen a una intensa evaporación y a que se formen peligrosas nieblas, tan comunes en aquellos frecuentados parajes del Atlántico. En el mar del Japón, en el litoral de Siberia, y en el mar Amarillo, junto a las costas de China, también circula, durante la mayor parte del año y con dirección hacia el sur, agua fría muy pobre en sal. Esta corriente fría es muy fácil reconocerla, hasta en el estrecho de Formosa y en Hong Kong, por el color verde de sus aguas.

En el hemisferio meridional, la corriente sudecuatorial, que fuerzan los vientos alisios del SE, es mucho más impetuosa que su correspondiente del hemisferio boreal, y cuando llega a la parte oeste del Pacífico se divide en varias ramas. Una parte de sus aguas se incorpora a la contracorriente ecuatorial, y una pequeña porción atraviesa el estrecho de Torres, en tanto que el mayor caudal se dirige hacia el sur, por el este de Nueva Zelanda y, sobre todo, de Australia, recurvando luego hacia oriente y confundiendo sus tibias aguas, en cuanto alcanzan altas latitudes, con las de la corriente producida por los fuertes vientos del W que señorean el Océano Antártico. En la postrera parte del circuito inmenso de las corrientes del Pacífico meridional, sus aguas son enfriadas considerablemente, a lo largo

de las costas occidentales de la América del Sur, por las de la corriente de Humboldt, que procede de la región austral y que de nuevo se alimenta con las muy frías aguas de las fosas oceánicas de Chile y Perú. La superabundancia de agua fría da lugar a una gran escasez de lluvia en una larga zona del litoral, que se extiende, al norte, hasta El Callao y Payta: es un caso análogo al de la corriente de Benguela con respecto a las regiones del SW de África. Algunas veces parece que esta corriente del Perú o de Humboldt es detenida en su parte norte por las cálidas aguas de la corriente apellidada *El Niño*, la cual corre hacia el sur, frente a Colombia y Ecuador. Esto origina, desde luego, un verdadero desastre en la vida animal; pues los peces y las aves del guano mueren, y, a la vez, las grandes lluvias que provoca esta corriente muy cálida ocasionan graves perjuicios a una extensa zona, en parte apenas poblada, cual ocurre con los desiertos de Tumbes y de Sechura, en el extremo septentrional del Perú. Ocurrió allí esta catástrofe, desde enero a marzo de 1925. Con mucha oportunidad recordaba esta especie de desierto oceánico, originado por el brusco encuentro de dos corrientes, muy fría la una y muy caliente la otra, el insigne y popular marino y profesor don José Ricart y Giral, en una de sus numerosas memorias (3): «Allí—escribía—ni el aire ni el agua dan señales de vida. Tantas aves y pájaros marinos como abundan en el Pacífico y que siguen a los buques durante muchas semanas, desaparecen al llegar a esta zona, y hasta el *petrel storm* o *pájaro de las tormentas*, en llegando al límite de esta región desolada, se vuelve».

Dediquemos, siquiera, unas breves palabras a las mareas del Pacífico. Después del ininterrumpido Océano Austral, no hay duda de que es en el Grande Océano donde las acciones cósmicas productoras de las mareas se desarrollan con mayor pureza y simplicidad: en estos dos océanos es donde, cabalmente, el físico-matemático inglés Guillermo Whewell situó la *cuna de las mareas*. Las olas primarias o *forzadas*, originadas por la atracción luni-solar, vienen a ser ondas de marea *libres* en el inmenso océano que circunvala el Globo en su extremo sur, y algo de esto acontece en vastas porciones del Pacífico. Mas ocurre que, en la mayor parte de su enorme superficie, el ritmo de las mareas se presenta sencillo, y su amplitud—no obstante la grandiosidad de este incomparable Océano—es muy exigua, particularmente en casi todos los grupos de islas que ocupan su región central, que es netamente oceánica: aun en las mareas más vivas, la amplitud no excede allí de 1 a 1'5 m., y en numerosas islas es mucho menor, ya que la amplitud media puede, desde luego, estimarse en muy pocos decímetros. Pero en los mares que circundan el Grande Océano y en extensas zonas de sus contornos libres, la diferencia de nivel que alcanzan las aguas entre la pleamar y la bajamar es ya considerable, y así, en

el mar interior del Japón y en el golfo de Panamá, y, sobre todo, en los fiordos de la Colombia británica, de Alaska y de Chile, la oscilación llega y hasta sobrepasa los cinco metros. En el canal de Portland, que forma parte de la línea divisoria entre Alaska y la Colombia canadiense, la amplitud es de 8 a 8'2 m. en las mareas de *sicigia* o de *aguas vivas*, y hasta de 6'1 en las de *cuadratura* o de *aguas muertas*. En el Océano Pacífico hay también regiones en donde las mareas tienen un ritmo especial, cual ocurre en los golfos de Tonkín y de Siam, en el mar de Java, en parte del de Joló y en otros lugares del oeste de Luzón y norte de Borneo, en donde tan sólo se registra una marea cada veinticuatro horas, o sea que, entre dos pleamares consecutivos, media este largo espacio de tiempo.

Por más que el Pacífico ha sido ya muy estudiado en algunas zonas; en su conjunto sigue siendo el menos conocido de los tres océanos. Las investigaciones que se han llevado a feliz término acerca de las propiedades físicas y químicas de las aguas que lo forman son, empero, algo numerosas. Ya el capitán Wilkes hizo observaciones sobre su transparencia, y en el Pacífico septentrional, a los 15° latitud N y 178° long. E, pudo establecer un máximo de visibilidad en los 59 m. de fondo y, en el Pacífico meridional, cerca de las islas Tonga, lo halló a los 31 metros. Las investigaciones que realizó en este Océano y en zonas bien poco estudiadas todavía—valiéndose de discos de 45 y 50 cm. de diámetro, pintados de blanco y mirándolos a través de un cilindro de zinc, o *anteojo de agua*—la corbeta alemana «Gazelle», en su periplo desde el año 1874 hasta el 1876, fueron muy interesantes; si bien el empleo de discos de tan pequeño diámetro no es aconsejable, pues el ángulo bajo el cual se ven es demasiado pequeño, como no se trate de profundidades muy exiguas. Los expertos de la «Gazelle» situaron el límite de visibilidad a 31 m. en el mar de Banda, a 43 y 44 en aguas del archipiélago de Bismarck, a 45 en las islas Samoa, al norte de Nueva Zelanda desde 18 a 27, y en altas latitudes del Pacífico sur desde 16 a 26 metros; y estos resultados pueden considerarse como buenos, pues los que en otros parajes oceánicos se obtuvieron, a bordo de esta celebrada nave germana, concuerdan con los que muchos años después y en los mismos lugares logró el doctor G. Schott. Cuantas observaciones de esta índole se han verificado en el Grande Océano, demuestran que la transparencia del agua es en él muy notable, particularmente en su vasta región tropical. El color de sus aguas ya fué también observado, durante el crucero por dicho océano de la «Gazelle», comprobándose el predominio del color azul intenso en las proximidades del archipiélago de Bismarck y en la inmensa área de aguas calientes y tibias que se extienden, al sur del ecuador, hasta el límite de los vientos del oeste. En cambio, en los mares que bañan las costas occidentales de sud-

américa, predomina el color verde, a causa de las corrientes frías que proceden del Océano Antártico. El doctor Augusto Krämer, en su largo viaje por el Atlántico meridional y por el Pacífico, hizo también numerosas observaciones acerca de la coloración de las aguas marinas y, en su travesía desde San Francisco de California a Honolulu, comprobó su color azul al oeste de los 125° de longitud, y el azul oscuro o ultramar más allá de los 135° oeste.

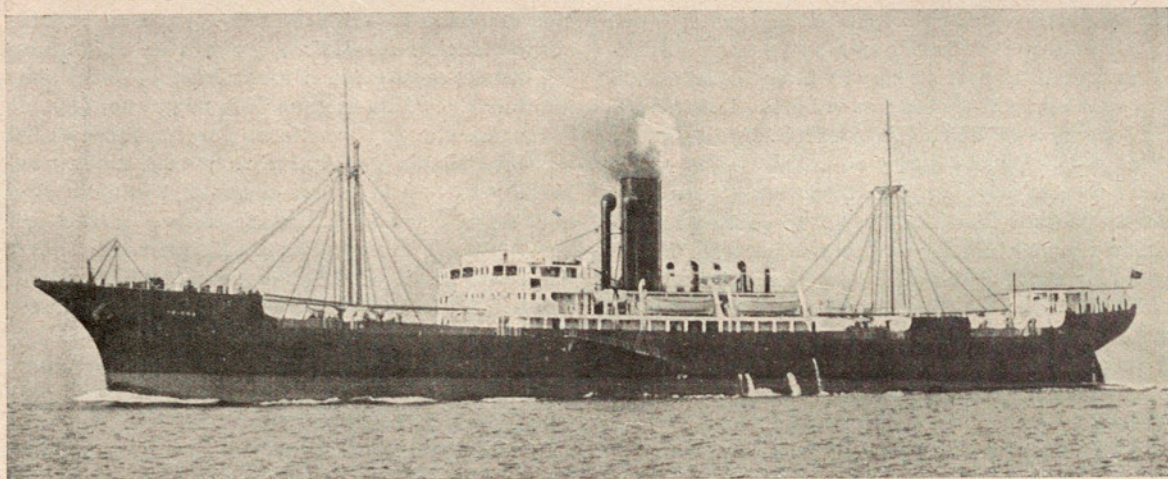
El estudio del nivel medio de las aguas del Grande Océano ofrece, al geodesta sobre todo, excepcional interés, debido a su enorme extensión, al alejamiento de los continentes respecto de vastísimas zonas líquidas (por lo cual la llamada *ola continental* establece un importante desnivel en relación con el centro de dicho océano) y a su endeble *compensación isostática*, a causa de enfrentarse las deficiencias de masa, características de las altas montañas, con los excesos de la misma, propios de los grandes fondos oceánicos. Confiamos volver sobre este tema, en el *Apéndice* que tenemos preparado; pero, desde luego, hemos de consignar aquí que, en el Pacífico, se han realizado observaciones muy notables sobre la gravedad, en islas tan solitarias como las de Jaluit (en el archipiélago Marshall) y Funafuti (del grupo Ellice), y que el doctor Oscar Hecker, del Instituto Geodésico Prusiano, en Potsdam, obtuvo, en viaje por dicho océano, determinaciones de gran valor, sirviéndose de aparatos especiales, sustitutivos (en lo posible) del péndulo. Los mismos sismólogos japoneses han cooperado no poco a esta clase de estudios. Mas será oportuno recordar aquí que al sabio alemán F. G. Helmert le corresponde la gloria de haber demostrado que las supuestas diferencias de nivel entre diversos y distanciados lugares de los océanos, que por muchos se hacían ascender hasta dos mil metros y más, son totalmente erróneas, y que los máximos desniveles en la superficie de la hidrosfera no pueden rebasar los doscientos metros.

Desde el punto de vista biológico e ictiológico, hay que convenir en que el Océano Pacífico es singularmente rico. Según manifestó el naturalista norteamericano C. A. Kofoid, a raíz de su campaña en el «Albatross», el *plankton* vegetal ofrece en él una multiplicidad de especies no igualada por los otros océanos, y notable es, asimismo, la abundancia del *plankton* animal. Claro es que hay, en este inmenso océano, vastísimas zonas que son pobres en *plankton*, a causa de la elevada temperatura de sus aguas; pero esta deficiencia de gran parte de la región intertropical es de sobras compensada por la abundancia de otras regiones. En general, puede asegurarse que la fauna marina del Pacífico es muy rica y variada; copiosísima en extensas zonas templadas y frías, y también, de un modo particular, en las *lagoons* de los *atolls* coralíferos; constituyendo, desde luego, la base de la alimentación de los indígenas de la Micronesia y de la Polinesia.

Por esto no ha de maravillarnos el que las pesquerías del Grande Océano sean tan importantes y remuneradoras; pues, aunque al área de grandes profundidades le corresponda en él un porcentaje muy elevado, no por esto faltan en dicho océano extensas zonas de las plataformas continentales (sobre todo, hacia el NW, N y NE) cuyo fondo es inferior a 200 brazas inglesas (365 m.) y hasta a cien (183 m.), y cuyas aguas tienen una temperatura media anual que está por debajo de los 20° C; condiciones ambas que concurren en los mares del este de China, en los del Japón, Okhotsk y Bering, a lo largo de las costas del Canadá, alrededor de las islas de Nueva Zelanda y al sur de Australia y has-

V parte: IBÉRICA, vol. XXXIII, n.º 830, pág. 348).

Históricamente hablando, muy poco es lo que conocemos del desarrollo de la compleja industria pesquera en el Grande Océano; pero, desde luego, puede asegurarse que, desde muy remotas épocas, tiene en los países del Extremo Oriente una importancia excepcional. Aunque parezca asombroso, diremos que, del estudio de las estadísticas (4), resulta que el Japón es el primer país pescador del Mundo, pues el valor del pescado desembarcado y capturado en la mar excede anualmente de 30 600 000 libras esterlinas (sin tomar en cuenta los productos de las pesquerías lejanas), y el número de personas dedicadas a esta industria no baja de 1 200 000,



Vapor de carga inglés «Triona», construido ex profeso para el tráfico con las pequeñas islas de Oceanía, fotografiado durante sus pruebas

ta de Chile. La excelencia de los lugares de pesca o *caladeros* se determina primariamente por la profundidad limitada (las cifras antes indicadas pueden considerarse como óptimas); pues, aunque no es improbable que en fondos de más de 200 brazas se encuentre gran abundancia de peces, hay, sin embargo, que tener en cuenta que las dificultades y el coste de la pesca aumentan rápidamente con la profundidad. Las mejores pesquerías halláanse, por otra parte, en los mares templados y fríos. Con respecto a los mares calientes, diremos que, si bien es probable que exista en sus aguas mayor número de especies, no se han descubierto hasta ahora en ellos esas grandes concentraciones de ejemplares de una determinada especie, tan características de los mares frescos. En la inmensa región de aguas cálidas del Océano Pacífico, se encuentran vastas zonas de fondo escaso y muy abundosas en peces, cual ocurre al norte y nordeste de Australia y en el mar Malayo, donde no escasa parte de los indígenas de las islas que lo pueblan resultan ser unos excelentes pescadores, y algunos de cuyos ingeniosos métodos de pesca se especifican en las memorias de la notable campaña oceanográfica del buque holandés «Siboga» (véase el artículo XII de esta

de las cuales unas 630 000 son pescadores de oficio, y el resto lo son circunstancialmente y la practican como recurso auxiliar. Si se considera que la alimentación de los pueblos del Oriente asiático es a base de arroz, fácilmente se comprenderá la importancia enorme que alcanzan en su economía los productos de la pesca. En el Japón, la pesca marítima es, desde luego, la que predomina; mientras que, en otras regiones de Asia (por ejemplo, en la costa oeste de la Presidencia de Madras), tiene casi mayor valor la que se obtiene en el interior, en los ríos y lagunas (5).

Contrasta, en verdad, la riqueza de la fauna marítima del Océano Pacífico con la pobreza de la terrestre, en las islas propiamente oceánicas. En ellas, los mamíferos son muy escasos, si bien abundan, en cambio, las aves y los pájaros. En cuanto a la flora, hay que distinguir entre las islas de origen volcánico, comúnmente llamadas *islas altas*, que están distribuidas con profusión por toda el área de Oceanía, excepto en parte de su región central, así como en la más oriental, y las *islas bajas* o de formación coralífera, las cuales abundan en esta última zona en grado extraordinario. En las primeras, la vegetación suele ser muy abundante; mientras resulta muy mi-

serable y mezquina en las últimas, puesto que apenas sobresalen del mar y con frecuencia son barridas por los temporales. Mas nadie crea que, en medio de las soledades del Grande Océano, no existan cultivos admirables, cual acontece en las Hawaii o Sandwich (6), en Tahití, Fidji y otras islas, y también cuantiosas riquezas del reino mineral. Aun dejando a un lado los archipiélagos costeros y los más o menos adjuntos al continente asiático, con sus grandes islas, como Borneo, Luzón, Mindanao, Java y Sumatra, y las que, en cierta manera, corresponden a Australia, como Nueva Guinea—todas ellas con valiosos yacimientos de los más diversos minerales (en particular, Borneo), tales como oro, plata, cobre, estaño, mercurio, hierro, carbón, petróleo, azufre y salitre, lo mismo que piedras preciosas—, hay que hacer resaltar que otras islas, mucho más apartadas y solitarias, atesoran cuantiosas riquezas, cual ocurre con algunas de estimable superficie (Nueva Zelanda y Nueva Caledonia, sobre todo) (7), con otras ya mucho más reducidas (el grupo de las Nuevas Hébridas y Tahití) (8), y con no pocas pequeñísimas (las del grupo de las Lousiadas, pongamos por caso, de las que se extrae oro).

Mas puede que el caso más típico e impresionante sea el de las pequeñas y casi insignificantes islas—que están como perdidas en medio del Pacífico—Nauru (*Pleasant island* y antes Navodo) y Ocean (*Banaba*, según los indígenas), distantes una de otra 165 millas, y que, situadas a unas 280 y 200 millas, respectivamente, al oeste del archipiélago de las Gilbert (o *Tarawa*), no son, como éstas, unos bajos y pequeños, aunque muy poblados, arrecifes coralíferos o *atolls*, sino que tienen, con toda probabilidad, un origen volcánico, y su forma es oval, levantándose hasta unos ochenta metros sobre el nivel del mar y atesorando, en toda su región central, unos riquísimos yacimientos de fosfato de muy alta ley. Los de la isla Nauru fueron descubiertos en el año 1900 y explotados primero por los alemanes y, una vez declarada la guerra mundial, por la *Pacific*

Phosphate Company, hasta que, en 1919, los gobiernos británico, australiano y neozelandés compraron a dicha sociedad sus derechos e instalaciones. Los de la isla Ocean pasaron también, en 1921, de la antedicha empresa a la *British Phosphate Commission* (9). De la gran riqueza que encierran estos yacimientos de fosfato, en particular los de la isla Nauru, dan clara idea las magníficas instalaciones que para su transporte y embarque se han realizado (véase la portada de este número). Para su emplazamiento, hubo que superar muy serias dificultades. Los cargaderos y maquinaria de la isla Nauru fueron contruidos por los señores *Henry Simon Ltd.*, de Cheadle Heath, Stockport.

El tráfico, hasta en muchas de las pequeñas islas del Océano Pacífico, es más intenso de lo que la generalidad se imagina, ora sea para cargar los frutos del país o bien ricos minerales, y esto explica por qué han llegado a construirse buques especiales, de calado muy moderado y de maniobra fácil y veloz; a fin de que puedan fondear, atracar y levar con extraordinaria rapidez junto a esas islas, que suelen carecer de puertos o de lugares un tanto abrigados, y que están rodeadas de arrecifes, bajos fondos y bancos de coral, mientras agitan las aguas que las bañan intensas corrientes, o bien súbitas y fuertes rachas y frecuentes huracanes. Uno de los más modernos buques que con tales miras ha sido construido es el inglés «Triona» (véase el grabado de la página anterior), que los *British Phosphate Commissioners*, de Melbourne, si no lo encargaron, al menos lo fletaron y lo compraron para el transporte del fosfato de las islas Nauru y Ocean (10).

Basta ya; con el favor de Dios nos proponemos, en artículos sucesivos, ocuparnos algo de la topografía submarina del Grande Océano, a cuyo conocimiento tanto ha contribuido la Marina alemana.

(Continuará)

JOSÉ M.^a DE GAVALDÁ,

Licenciado en Derecho y Publicista Naval.

Barcelona (Sarriá).

NOTAS

(1) En el Océano Índico, existe también un anticiclón, cercano a Australia en el verano austral, y la zona de altas presiones del Atlántico sur enlaza con la del Índico durante los meses de invierno en aquel hemisferio.

(2) Las breves indicaciones que se han hecho explican por qué se registran tan grandes diferencias en las temperaturas del aire y en la cantidad de lluvia entre la zona asiática-australiana y la americana, según consta en la siguiente tabla, tomada de un autor inglés. (Las temperaturas van en grados Fahrenheit y la lluvia en milímetros).

Lugares	Latitud	Temp. med. del año	Amplit. de la oscil. anual	Lluvia
Ajan (mar de Okhotsk)	56° N	27'0	57'2	1118
Sitka (golfo de Alaska)		42'5	22'4	2070
Yokohama (Japón)		57'7	38'2	1476
S. Francisco (Californ.)	36° N	55'2	10'8	594
Sydney (Australia)		62'8	19'1	1265
Valparaíso (Chile)		57'7	10'6	355

(3) En la titulada «Oceanografía práctica», que leyó el 26 de enero de 1922 en la Real Academia de Ciencias y Artes, de Barcelona.

(4) Aunque la pesca se ejercita en todos los países del Globo; sin embargo, de muchos faltan en absoluto las estadísticas. Por fortuna, la mayor parte de los países de Europa, lo mismo que el Japón, Estados Unidos de N. A. y Canadá dan muy exactas informaciones. Un buen resumen de la mayor parte de las pesquerías europeas puede verse en el «Bulletin Statistique des Pêches Maritimes», del Consejo Internacional para la Exploración del Mar, y, por autor competente, se da, como valor medio anual del pescado comestible capturado en el mar, más de ciento nueve millones de libras esterlinas; pero nótese bien que echó mano, para establecer esta cifra de conjunto, de las estadísticas disponibles, las cuales no incluyen varias naciones de Europa, y de Oriente sólo el Japón, ni tampoco se cuenta con la América central y meridional, ni con las Indias occidentales, gran parte de África, ni con las islas del Atlántico y del Pacífico sur. Excluyó también, cuanto le fué posible, el valor de las pesquerías del interior, y aquellos productos del mar que no entran de lleno en la

categoría de las especies comestibles, tales como las focas, ballenas, corales, esponjas, etc. Por otra parte Tressler, en su obra «Marine Products of Commerce», estima, con cálculo muy prudencial, el valor total de las pesquerías marítimas en ochocientos millones de dólares anuales o ciento sesenta millones de libras esterlinas, aproximadamente.

(5) Los japoneses han sido en todas las épocas grandes marinos y pescadores expertos. A principios del siglo XVIII y bajo el gobierno de los Tokugawa, que preconizaban una política de aislamiento, fué prohibida la construcción de barcos para la pesca de altura o de alta mar; con lo que sufrió un fuerte retroceso tan importante industria. Mas poco después de la Restauración, en 1867, no sólo se abolió este veto, sino que los gobiernos han favorecido las pesquerías, así como los estudios de investigación, y hasta la pesca pelágica ha sido objeto de una ley especial de protección. Merced a todo esto vemos ahora cómo los pescadores japoneses operan en casi todas las zonas del Océano Pacífico: en las aguas más cercanas al Japón, lo mismo que en el mar de Okhotsk, en las costas de Alaska y del Canadá, en las de México y en el litoral W de Sudamérica, en las islas de la Micronesia, en Australia y en los mares antárticos. Por el tratado de paz de Portsmouth de 5 de septiembre de 1905, Rusia garantizó al Japón el derecho a pescar en el mar de Okhotsk y en aguas de Kamchatka (derecho que fué ratificado en mayo de 1928 por el Gobierno de la U. R. S. S.) y la propiedad de la mitad meridional de la isla Sakhaline o *Karafuto*, rica en bosques y pastos, en carbón y arenas auríferas; pero más rica aún por sus pesquerías de arenques, sobre todo. También desde 1888 el gobierno del Canadá autorizó a los barcos japoneses para pescar en los ríos Skeena y Fraser.

Ante tanta previsión y actividad, no es de extrañar que la industria pesquera japonesa haya reafirmado más y más, al correr de los años, su posición preponderante entre todas las del Orbe. Mas, aun ciñendonos a la que se realiza en sus propias aguas, en los mares que circundan al Japón, recordaremos que en 1893 el valor total de la pesca marítima no excedió de 1 millón y $\frac{1}{4}$ de libras, mientras que ya en 1925 excedió de 18 millones. La exportación de los productos de la pesca (de ellos es China el principal mercado) se estimó en 1926 en unos 23 millones de libras esterlinas, cuando treinta años antes cifrábase en 900 000. Se calcula que los pescadores japoneses capturan alrededor de una cuarta parte de la pesca global del Mundo.

Extraordinaria es también la abundancia de pesca en la parte N y NE del Pacífico septentrional. En el mar de Bering y al este de la península de Alaska hay grandes bancos, en fondos de 22 a 90 brazas, donde se encuentra enorme cantidad de bacalao; pero hasta ahora ha sido poco explotada su pesca. En el mismo mar tiene desde antiguo gran importancia la caza de la foca, y conocidas son las largas disputas que ella provocó entre la Gran Bretaña, los EE. UU. de N. A. y Rusia (esta última habíase propuesto, antiguamente, ejercer un verdadero monopolio: recuérdese un *ukase* de 1821) a las que puso término el tratado de arbitraje que se firmó en Washington el 29 de febrero de 1892. La pesca pelágica fué abolida en 1911 por convenio entre Inglaterra, EE. UU. de N. A., Rusia y el Japón. En el depósito que el Departamento de Comercio norteamericano tiene en las islas Pribiloff, estimase que se ha concentrado, durante estos postreros años, el 80 % de la producción mundial de pieles de foca. Las lejanas pesquerías de Alaska gozan de justa fama. En 1930 trabajaban en ellas 29 283 personas y el valor de los productos todos que con la pesca se obtuvieron fué de 50 795 819 dólares. El valor de la pesca que se captura en aguas de Alaska calcúlase que casi es igual al que alcanzan todos los demás productos de tan vasta aunque desierta región (59 278 habitantes, en 1930, para 1 530 328 km.²). Según cálculo autorizado, el valor del pescado vendido desde 1867 hasta 1926 fué de 688 000 000 de dólares. La pesca de la ballena prácticamente ha cesado allí.

En Alaska, lo mismo que en la costa canadiense del Pacífico, en el litoral de la Colombia Británica, la pesca más importante es la del salmón. Ella representa en Alaska los $\frac{4}{5}$ de la producción pesquera, y en 1926 se enviaron 6 652 882 cajas de salmón en latas, que es una producción mayor todavía que la de 1918 y ocho veces más grande que la de los estados de Washington, Oregón y California reunidos.

El valor total de la pesca capturada en el Dominio del Canadá se estimó en 1929 en 53 518 521 dólares, y de esta suma corresponden a la Colombia Británica 23 930 692. Al salmón deben principalmente su preeminencia las pesquerías de Alaska y del Canadá occidental, siendo también muy importante la cantidad de mero que allí se captura. Existe gran recelo de que un excesivo refinamiento en la técnica pes-

quera haya podido perjudicar allí, últimamente, el desarrollo de la pesca; en particular la de ciertas especies de peces (como el salmón) que desovan en los ríos.

En las costas de los Estados Unidos en el Océano Pacífico (correspondientes a los estados de Washington, Oregón y California) y en los contados ríos que allí desembocan se capturaron en 1928, 705 111 000 libras de pescado con un valor de 20 512 000 dólares: lo cual representa cerca de un tercio de la producción pesquera total de la gran República norteamericana (sin incluir Alaska; pero sí los Grandes Lagos y el río Mississippi), y poco más de una quinta parte en cuanto al valor de los productos.

La industria de la pesca está todavía muy poco desarrollada en Australia; pero en aguas de Nueva Zelanda operan ya cincuenta o más *trawlers* a vapor o a motor y más de 1300 pequeñas embarcaciones. En la parte sur de las costas de Chile, donde se extiende bastante el zócalo continental, la pesca es abundante, si bien se halla esta industria poco explotada.

En los artículos de esta serie que aparecieron en IBÉRICA, volumen XXVIII, n.º 705, pág. 345; vol. XXXV, n.º 816, pág. 125, nota 11; vol. XXXVI, n.º 898, pág. 237, nota 7, se encontrarán algunos datos curiosos sobre pesquerías; debiéndose siempre tener presente, en esta materia, la falta de reglamentación y uniformidad que se echa de menos en la formación de tales estadísticas, donde las hay.

(6) A pesar de la escasa superficie de estas islas (16701 km.²) y de que una parte no escasa de su territorio está ocupada por volcanes y no es apta para el cultivo, hay que hacer constar que ya en 1920 se contaban en ellas nada menos que 5284 alquerías o granjas, con 2702245 acres de superficie. El valor total de todas estas fincas ascendía, en dicho año, a 151 129 085 dólares. La producción de azúcar fué, en 1929, de 914 637 toneladas. (De «The Statesman's Year-Book» para el año 1931). La posesión de las islas Hawaii no resulta a veces para los norteamericanos tan tranquila como desearían: recuérdense los graves incidentes y también la tirantez de relaciones entre aquéllos y los indígenas, que tan claramente se manifestó en el pasado mes de enero.

(7) Hasta el año 1926 el valor total del oro que se había exportado desde Nueva Zelanda era de 92403399 libras esterlinas; pero ha declinado mucho desde hace años, y, así, en 1929 sólo fué de 116848 onzas, cuyo valor ascendió a 480212 libras. La plata se obtiene en pequeñas cantidades: hasta 1926 se evaluaban las exportaciones en 3016660 libras esterlinas, y en 1929 se extrajeron 416262 onzas, cuyo valor fué de 41475 libras. La explotación de los minerales de hierro hizo, hasta aquí, escasos progresos; pero ahora parece ser que se desarrolla. El valioso tugsteno se extrajo con avidez durante la guerra mundial; mas la caída de los precios fué causa de que las 266 toneladas que se obtuvieron en 1916, descendiesen hasta 15 ton. en 1926. Las reservas reconocidas de carbón de piedra que poseen las islas de Nueva Zelanda se estiman en 660 millones de toneladas. En 1928 se extrajeron 2436753 ton., de las cuales 125771 se exportaron y el resto consumióse en el propio país. En mayor o menor cantidad se obtiene también allí cobre, manganeso, platino, estaño, cinabrio, azufre, petróleo y piedras preciosas, como ópalos y rubíes.

De Nueva Caledonia bien puede asegurarse que su nota más característica es la abundancia y la variedad de los minerales que atesora su subsuelo: en este punto sus recursos son, verdaderamente, extraordinarios. El cromo, níquel (sin arsénico), cobalto, hierro y manganeso, son abundantísimos, y asimismo se extrae antimonio, mercurio, plata, oro, plomo, cobre y cinabrio en cantidades variables. En 1929 exportáronse 59147 ton. de mineral de cromo y más de 5000 ton. de níquel. En aquella lejana isla también se beneficia este último preciado mineral, y, así, en el antedicho año los hornos de fundición produjeron 5473 ton. de níquel, valoradas en 26 678 203 francos. Después del Canadá es Nueva Caledonia el principal país productor de níquel; pero, desde hace años, la intensa producción canadiense ha perjudicado mucho a esta colonia francesa, que también exporta fosfatos (10000 ton. en 1925). Muchos de estos datos están tomados de «The Statesman's Year-Book» para el año 1931.

(8) La pequeña, pero rica y pintoresca isla de Tahití (1042 km.²) posee importantes yacimientos de fosfato. En 1929 se exportaron 250914 toneladas.

(9) La isla Nauru o Pleasant está situada 26 millas marinas al sur del ecuador y en longitud 166° este. Tiene unas doce millas de circunferencia y está rodeada por una cinta de arrecifes, que en bajar mar quedan al descubierto. Carece de fondeaderos, y por el lado del mar sus bordes se precipitan en seguida en las profundas

aguas del Pacífico. En el centro, después de una estrecha faja de tierras fértiles y de unos restos de formaciones coralíferas que se elevan hasta unos veinte metros, se extiende una ancha meseta que contiene riquísimo fosfato, del que ya en 1927 se exportaron 318185 ton. inglesas, o de 1016 kilogramos. Tiene una superficie de 22 km.² y su población, en 1.º de abril de 1930, la integraban: 147 europeos, 1411 nauruanos, 1110 chinos y 16 nativos de otras islas del Pacífico, o sea un total de 2684 habitantes. Nauru fué anexionada por Alemania en 1888, y el 9 de septiembre de 1914 la ocuparon las tropas australianas, quedando bajo el mandato del Imperio británico, ratificado por el Consejo de la Sociedad de Naciones en 17 de diciembre del año 1920. La administración ha de alternar cada cinco años entre la Gran Bretaña, Australia y Nueva Zelanda (ésta ha terminado en junio del año pasado), en virtud del convenio de 2 de julio de 1919. Durante el año 1928, llegaron a la isla Nauru y fueron despachados 73 buques, los cuales sumaban 322551 toneladas de registro bruto; pero, en 1929, sólo fueron 64 buques con 288393 ton. br.

Aparte de los fosfatos, una nota característica de esta isla la constituía su excelente estación de T. S. H., que construyó el Gobierno alemán, a fin de unirla con las otras del Grande Océano y con

Tsingtau, y la cual fué inaugurada en diciembre de 1913 y parcialmente desmantelada, cuando la guerra grande.

La isla Ocean o Banaba encuéntrase situada a los 0°52' latitud sur y 169°35' longitud este. Tiene seis millas de circunferencia, y en ella reside, desde que fué anexionada por la Gran Bretaña en 1901, el gobernador de la pequeña colonia constituida por las islas coralíferas de Gilbert y Ellice. Su población, en 30 de junio de 1927, se componía de 2467 individuos, de ellos 113 europeos y 456 asiáticos.

(10) No es, ciertamente, el «Triona» el primer buque que se ha construido con miras a la navegación por entre esos enjambres de isillitas del Pacífico central; pero los problemas que aquella plantea han tenido, sin duda, en él una de las mejores soluciones. Salió de los astilleros que los señores *Harland & Wolff, Ltd.* tienen en Govan, sobre el Clyde, y quedó listo en marzo del año pasado. Tiene 118'71 × 16'49 × 7'46 m.; 4413 ton. brutas y 2590 ton. netas, y va provisto de una máquina de triple expansión de 534 caballos nominales, a la que suministran el vapor tres calderas Scotch, en las que se puede quemar, indistintamente, carbón o petróleo. Cuenta con cinco escotillas y con diez maquinillas, y dispone de un puntal para grandes pesos de hasta 50 toneladas.



BIBLIOGRAFÍA

BRUNET, P. *L'introduction des théories de Newton en France au XVIII siècle* (avant 1738). VII. 355 pag. Blanchard. Place de la Sorbonne, 3. Paris. 1931.

No es hoy cuando por vez primera figura en esta sección el nombre de P. Brunet, al frente de un libro de carácter crítico-histórico en el orden científico. Tampoco su firma es desconocida en esta Revista, donde apareció recientemente al pie de uno de los artículos publicados con motivo del centenario de Faraday (1). Con estos datos, nos adentramos por las páginas de esta obra, del tipo análogo a otra del mismo autor también aquí reseñada (2), y en donde el lector encontrará la reconstitución de una de las fases más interesantes en el desarrollo del pensamiento científico: tal es el período durante el que tuvieron lugar en Francia las luchas entre el cartesianismo y las teorías de Newton, período que se inicia al empezar el siglo XVIII con la introducción en el continente de los «*Principia mathematica Philosophiae naturalis*», libro que vino a poner de relieve las dificultades que ofrecía el sistema cartesiano, basado en la consideración de los torbellinos, para la explicación de algunos fenómenos (gravedad, mareas, etc.) y, sobre todo, la imposibilidad de conciliar, en tal sistema, las leyes de Kepler, relativas al movimiento planetario.

El análisis de las polémicas y controversias entre los acérrimos defensores del sistema de Descartes, que veían derrumbarse el edificio que reputaban tan sólido, y los partidarios, cada día más numerosos, de las ideas newtonianas, desde que comienza a notarse la influencia de éstas entre los académicos, hasta 1738, en que con la publicación de los «*Elementos de Filosofía*», de Newton, se abre un nuevo período a las discusiones sobre los fenómenos ópticos y acústicos, constituye el objeto de este libro de P. Brunet, formado a base de una documentación interesantísima y coordinada con arreglo al criterio que, según nos dice en el prólogo el autor, debe presidir la investigación histórica del desenvolvimiento de la actividad científica.

Sin tomar partido en esta discusión de carácter metodológico, y viniendo al tema propio de la obra, ya desde los primeros capítulos se advierte el profundo espíritu crítico del autor, para llegar, a través del examen y depuración de los textos, a la reconstitución del ambiente de la época, que permite explicar la resistencia cartesiana a las nuevas ideas, resistencia tanto más violenta cuanto que éstas iban penetrando de modo lento, pero profundo, y amenazaban los cimientos del sistema mecánico del Universo, ideado por Descartes.

En cuatro extensos capítulos, está distribuida la materia del libro: en el primero, hace el autor un estudio detenido de las primeras influencias newtonianas y de la resistencia que, desde el primer momento, opusieron los cartesianos, lo cual sirve de introducción para el segundo capítulo, donde examina los preliminares del debate en el

seno de la Academia. Los otros dos van dedicados, respectivamente, a poner de relieve los grandes esfuerzos de los cartesianos, hasta llegar a la transformación de su sistema y primeros trabajos newtonianos.

Una copiosa bibliografía inserta al fin del libro y numerosas notas a pie de página, demuestran la riqueza de los materiales acopiados por el autor en esta empresa, que le afirma una vez más en su reputación de investigador en el campo histórico-científico. — J. M.ª ORTS.

SURIA, C. y SALA, I. *Naturalista y Apóstol, el R. P. Joaquín M.ª de Barnola, S. J. (1870-1925)*. Barcelona. 1931. 2'50 ptas.

No debiera ser yo el encargado de hacer una nota bibliográfica de este libro y no puedo dejar de hacerla.

El biografiado era un hermano mío en religión, a quien traté en la mayor intimidad de hermano y compañero, el mejor de los compañeros que he tenido en mis numerosas excursiones científicas, y los he tenido y tengo aún muy buenos; el mejor pedagogo en Ciencias Naturales que he conocido.

No voy a hacer ahora el panegírico del naturalista y apóstol, que en realidad lo era el P. Barnola, ni a escribir su vida, sino a dar cuenta de la que ya está escrita y tengo a la vista.

Es un retrato fiel del P. Barnola, una fotografía del naturalista y apóstol; si está algo retocada, como suelen mejorar los fotógrafos las suyas más bellas y escogidas, tampoco disimula algunas sombras o ligeros lunares, que le dan el sello de la verdad histórica.

Está hecha por dos discípulos queridos del P. Barnola, ambos amantes y apasionados del maestro, ambos a su vez naturalistas, que saben aquilatar los méritos del sabio.

Sigue este libro los pasos todos de la vida del P. Barnola en sus dos fases de naturalista y apóstol que tanto la caracterizan; nos presenta siempre la figura simpática y atrayente del maestro, del religioso, del apóstol, haciéndonos dulce la virtud y amable su imitación.

Las virtudes del biografiado campean en todas partes, especialmente en el artículo «Era un ángel», debido a la pluma del P. Ramón Ruiz Amado, S. J. Su ciencia se acredita en las Sociedades científicas a que perteneció, en los honores que recibió, en los estudios pequeños y grandes que publicó.

El estilo ameno de esta obra hace agradable su lectura, y las láminas nos hacen asistir a las escenas de su vida, desde la juguetona del niño hasta la lánguida del que se halla al borde del sepulcro.

Recomendamos esta obra a todos los naturalistas, a todos los compañeros, discípulos y amigos del P. Barnola, que fueron muchos, y se recrearán y aprovecharán con la lectura, recordando sus enseñanzas, sus consejos, sus anécdotas, añadiendo para sí muchas otras que la sobria pluma de los autores ha omitido.

Finalmente, debieran leerla otros que desean conocer un tipo de verdadero jesuita de nuestros días, todo bondad y dulzura, nada de amargura o hiel: debieran leerla y releerla. — LONGINOS NAVAS.

(1) IBÉRICA, volumen XXXVI, número 907, página. 384.

(2) IBÉRICA, volumen XXXIV, número 834, página 16.

AGUIRRE, J. G. *El problema ferroviario español*. Madrid. 1931. El redactor-jefe de «El Financiero», don José G. Aguirre ha editado este interesante folleto que nos proponemos examinar.

En su primer apartado, se extiende el autor en el examen de las causas de la crisis ferroviaria mundial, que se funda en la mala orientación, en la excesiva construcción de líneas costosas y poco productivas, en el aumento de los impuestos que gravan los ingresos ferroviarios, en la repercusión que en el transporte ocasiona la crisis mundial y, por último, en la competencia que hacen al ferrocarril otros medios de transporte.

Con referencia a los impuestos, dice el autor que Francia, por ejemplo, con el impuesto de transportes por ferrocarril importó el año 1929 la respetable cifra de 2 600 millones.

De la competencia del automóvil no hablamos, porque recientes disposiciones ofrecen esperanzas de que la *Micheline* o algún otro sistema moderno sea adoptado en España (véase *IBÉRICA*, n.º 910, páginas 23 y lugares allí citados).

En el aspecto técnico, dice el autor que los constructores atienden más a la novedad técnica que al aspecto financiero y económico, y que las construcciones ferroviarias españolas presentan un trazado inconexo sin los debidos enlaces de continuidad, que se traducen en grandes rodeos, en lo que al mayor consumo de combustible hay que sumar la pérdida de tiempo.

El ancho de vía español, distinto del europeo, constituye un inconveniente para la exportación de nuestros productos por vía férrea, que ante las engorrosas dificultades y su mayor deterioro, posible en todo trasbordo, hace preferir la ruta marítima.

El aspecto comercial o de explotación de ferrocarriles se fundamenta en tres puntos, a saber: Adaptación de nuestras redes ferroviarias a las efectivas necesidades del comercio, concentración de las empresas ferroviarias y unificación de las tarifas en las distintas líneas.

Presenta el autor estados de los kilómetros de los ferrocarriles en nuestra Península y proporción con Alemania, Gran Bretaña, Francia e Italia, y detalla la obra por hacer, que es la construcción de ferrocarriles nuevos y ya con expediente para su ejecución.

Sobre la concentración de empresas ferroviarias, propone el señor Aguirre el aquilatación y reducción de gastos, culpando del desbarajuste ferroviario al excesivo número de empresas existentes que, sobre complicar las distintas administraciones con gastos de personal excesivos, repercute en los plazos de transporte, que se aumentan angustiosamente por los innecesarios empalmes y el lastre de su excesiva burocracia, rindiendo menor esfuerzo útil de sus posibilidades todo el material móvil. El autor hace ver múltiples ventajas que proporcionaría la concentración de todos los ferrocarriles en cuatro grandes empresas.

En el aspecto administrativo, publica el autor una serie de estados que nos es imposible insertar por falta de espacio, y lo hacemos únicamente del más interesante, relacionado con los productos y los gastos de las dos grandes Compañías, en millones de pesetas:

Años	C. DE H. DEL NORTE		M. Z. A.	
	Productos	Gastos	Productos	Gastos
1914	146'0	75'4	124'5	62'2
1930	379'1	319'6	319'6	225'9

Como se ve, los gastos de explotación han aumentado de modo alarmante que justifica la necesidad de acudir a una enérgica fiscalización.

En el año 1931, los ingresos son más reducidos que en 1930, y por ello las perspectivas son poco, o nada, favorables.

Capítulo no desdeñable es la progresión de la participación del Estado en los ingresos de las Compañías del Norte y M. Z. A., que, son 27'8 millones de pesetas en 1914 y 114 millones en 1931.

Además, habría que sumar, en el último año, 12 millones de franquicias estipuladas en favor del Estado en los pliegos de condiciones

y que aparecen en la liquidación del último ejercicio de M. Z. A., con lo cual, la participación en las dos grandes Compañías suman 126 millones de pesetas por impuestos sobre mercancías y viajeros, seguro obligatorio, gastos de inspección, derechos de Aduanas, y otros impuestos semejantes.

En este interesante folleto, se habla del personal y se dice que es inútil tratar de que el personal haga prestación de su máxima actividad y esfuerzo en el trabajo, si la remuneración que recibe no es la suficiente para cubrir sus necesidades.

Mucha enseñanza nos ofrece este estudio, en su aspecto financiero, que no exponemos por no hacer interminable esta nota bibliográfica.

RIVIÈRE, CH. y LECQ, H. *Cultivos meridionales*. 1. *Grandes cultivos*. 476 págs., 52 fig. Salvat Editores, S. A. Calle Mallorca, 41-49. Barcelona. 1932.

En este tratado, los autores estudian las producciones agrícolas similares de las dos riberas opuestas del mar Mediterráneo. El plan resulta lógicamente combinado, si se tiene en cuenta que, en una y otra parte de dicho mar, existe el país del olivo, de la vid, de la higuera, del moral, del algarrobo, del naranjo y de la palmera más o menos fructífera.

Las costas africanas del Mediterráneo, no sólo constituyen la prolongación política de Italia, Francia y España, sino que toda la cuenca mediterránea pertenece a la misma región agrícola, cuyos límites no son arbitrarios, sino que están constituidos por la Naturaleza misma y, en particular, por la climatología.

El tratado, dedicado principalmente a los grandes cultivos, presenta, ante todo, un resumen de los conocimientos de conjunto referentes a la explotación regular del suelo y a la manera de darle el mayor valor lucrativo. Estos conocimientos, por razón de sus similitudes climatéricas, interesan por igual a los agricultores de determinadas zonas de Francia, España e Italia.

Estudiada la climatología provenzal, argelina, tunecina y marroquí, pasa el autor a estudiar la agricultura meridional, las plantas forrajeras, las utilizadas para la alimentación del hombre, diversas plantas económicas, los cultivos industriales, y los de frutales, para terminar con el de la viticultura meridional.

Las cuestiones de Agronomía general que completan este tratado especial se hallarán totalmente detalladas en los volúmenes de la *Enciclopedia Agrícola* que llevan por títulos: Agricultura general, Viticultura, Entomología, Diferentes plantas forrajeras e industriales, Drenajes y riegos, etc.

Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana. Apéndices. Tomo III. *Cer-Dem*, 1545 págs. Espasa-Calpe, S. A. Barcelona.

El tomo III del Apéndice es muy interesante. Además de los artículos nuevos que, desde luego, no pueden ser ni muchos, ni muy importantes, pero necesarios para completar las omisiones del cuerpo del diccionario, las continuaciones de los artículos primeros siempre son sumamente importantes para conocer la actualidad. Así, en este tomo, son de singular interés los artículos: Cereales, Cinabrio, Colombia, Colón y su patria, Colonización, Combustibles, Conferencias y Congresos, con la serie de los últimos; Cruzada bula. Cuaternario y descubrimientos, Champagne en la guerra mundial, Checoslovaquia y China.

En este tercer tomo del Apéndice, tienen cabida y noticia los artistas y sabios más recientes y contemporáneos.

Enciclopedia Universal Ilustrada Europea-Americana. Apéndices. Tomo IV. *Den-Ezt*. 1553 págs. Espasa-Calpe, S. A. Barcelona.

En este tomo, merecen atención los artículos: Devónico, Diesel, Dinamarca, Dirección, Dominical, Dominicana, Egipto, Ejecutivo, Electricidad y sus consecuencias, Electrificación, Electroterapia, Emigración, Escafandra, Escuela, Estonia y Estupefacientes. Es lástima que los huecogramados no estén más limpios y definidos, sino embozonados. Esperamos que en los siguientes tomos se dulcificarán.

SUMARIO. El P. José A. Pérez del Pulgar como investigador. *J. Palacios*.—Exportamos piratas o las perdemos. *M. Fernández Balbuena*.—Academia de Ciencias de Barcelona. *Bolivia*. Honrosas distinciones.—México. Academia Nacional de Ciencias «Antonio Alzate». *Aparatos* para la regulación de las presiones en los grados elevados de vacío. *T. L. Ho*.—Las diastasas de la miel.—Velocidades de las nebulosas lejanas.—El P. F. Terzi di Lana, S. J.—Peso atómico del talio.—El espectro ultravioletado del ozono.—Dos espejos de Herschel.—Trasformación de la celulosa de madera en alcohol. *Estudio* sobre la Marina alemana. V Parte. Meteorología y Oceanografía. XX. Dinámica del Grande Océano. Algunas características fisicoquímicas de sus aguas y riquezas que éstas atesoran. Algo sobre los productos naturales de sus islas casi innumerables. *J. M. de Gavalda*. *Bibliografía*