IBERICA

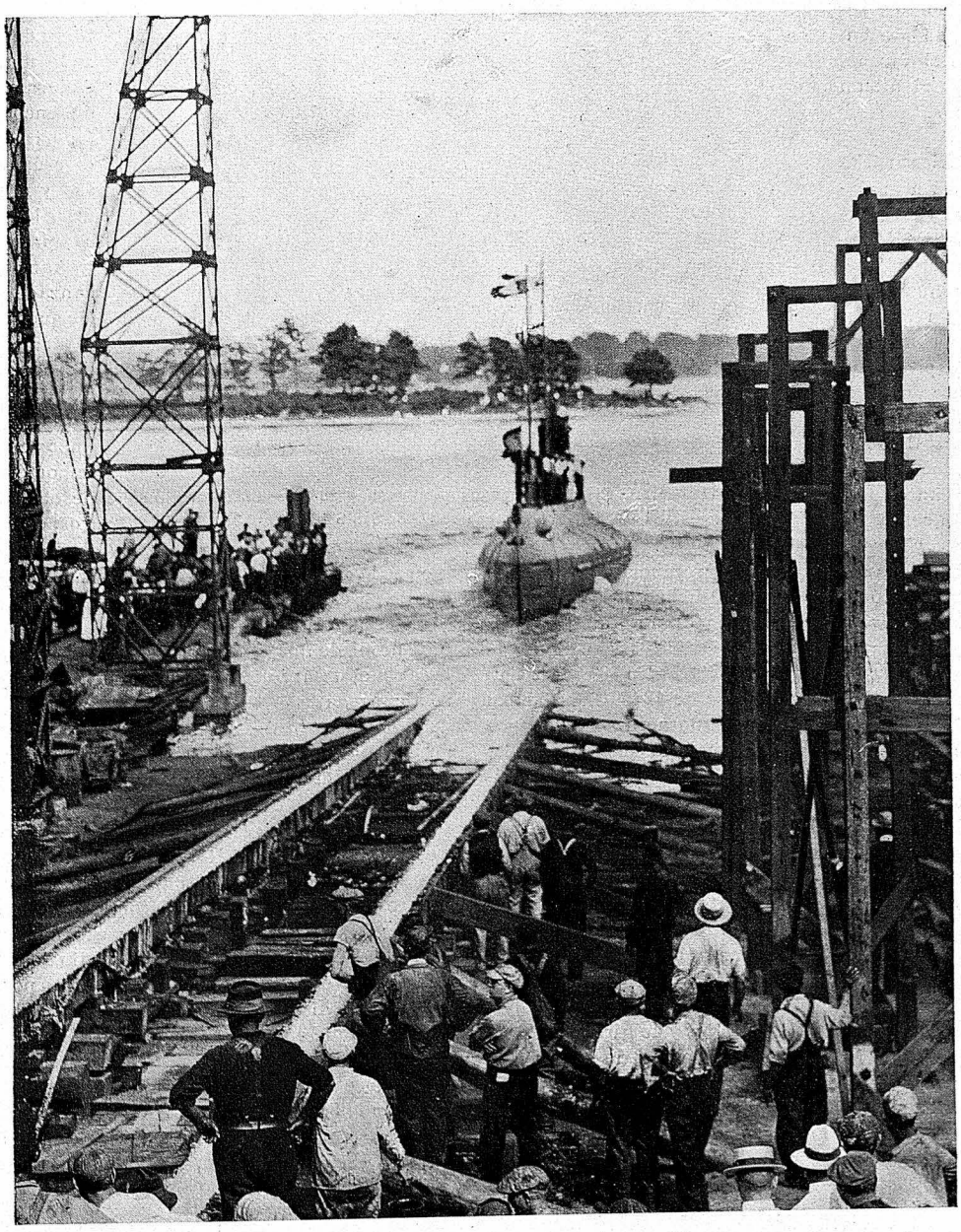
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

(El Observatorio está en el término municipal de Roquetas, ciudad próxima a Tortosa)

AÑO III. TOMO II. 26 AGOSTO 1916 VOL. VI. N.º 139



Botadura del primer submarino español «Isaac Peral» en los astilleros de Quincy (EE. UU.)

(Véase pág. 133) *(Fot. Boston Photo News)*

OBSERVATORI DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

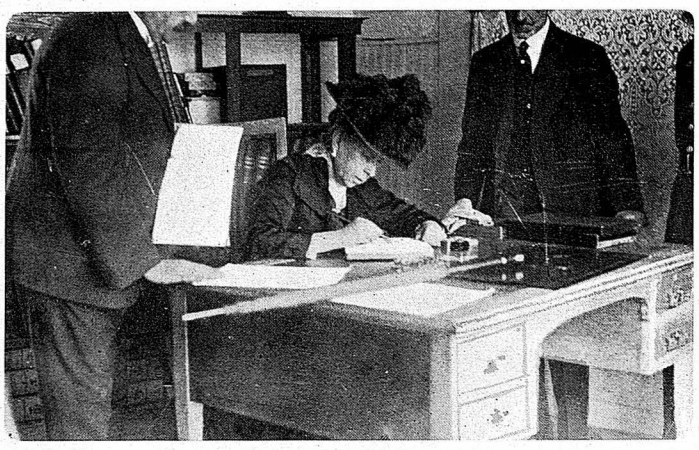
Crónica iberoamericana

España

Museo de Oceanografía en San Sebastián.—El diez del corriente se inauguró en la hermosa capital donostiarra el *Museo Naval Oceanográfico*, que comprende dos secciones: la de Historia Naval y la de Oceanografía y Pesca, y ambas cuentan ya con varios documentos, ejemplares y modelos.

Al acto de la inauguración, se dignó asistir S. M. la Reina D.ª Cristina, dando con ello una nueva prueba de cuánto le interesan las ciencias y el progreso de España.

Su Majestad, con los personajes que la acompañaban, después de haber recorrido las dependencias del Museo, firmó en el álbum del mismo.



La Reina Doña María Cristina firmando en el álbum después de la inauguración del Museo Naval Oceanográfico de San Sebastián

Los servicios postales en España.—En su viaje a Barcelona, el señor Francos Rodríguez, Director general de Comunicaciones, dió en la «Casa de América» de aquella capital, una importante conferencia sobre los servicios postales de España, que contiene interesantes pormenores acerca de este asunto, y por tal motivo y por la autoridad del conferenciante en la materia de que trató, tomaremos de dicha conferencia, publicada en la revista *Mercurio,* algunos de sus datos principales.

Presupuesto y circulación postal.—En 1889 el presupuesto español para Correos era de 12400000 pesetas; en 1914 llegó a 15600000, y en el año actual es de unos 20000000; a pesar de este aumento, el servicio de Correos continúa siendo no una carga para el Erario público, sino una fuente de ingresos, ya que en el año corriente éstos serán de unos 38000000 de pesetas, y bien pudiera dedicarse, si no todo, parte de este sobrante a fomentar lo que constituye una necesidad y un estímulo de las actividades morales y materiales de una nación.

La circulación postal fué en 1889 de 164 millones de objetos; en 1900, de 360 millones; en 1914, de 490 millones, y en el año último han pasado de 500 millones los objetos circulados por el Correo nacional, entre ellos gran cantidad de valores declarados y de giros postales.

El número de empleados de Correos es de unos 17000, contando los de todas categorías; el escalafón del Cuerpo se compone de 3161 individuos. El señor Francos Rodríguez se lamenta con razón de la escasez del sueldo de la mayoría de estos empleados.

Paquetes postales.—Desde 1909, en que el señor La Cierva hizo dar un positivo avance a la vida postal de España, se han introducido como servicio nuevo los paquetes postales con el extranjero, y los paquetes postales con nuestras provincias isleñas, Baleares y Canarias, y además con Marruecos y Golfo de Guinea. Quizá parezca extraño que no se haya implantado este servicio en España, pero para ello es absolutamente indispensable contar con casas de Correos apropiadas, con mayor número de funcionarios y una cantidad de medios de transporte de que ahora carecemos.

En los ferrocarriles se ha atendido de una manera casi exclusiva al viajero, olvidando el importante servicio postal, lo cual es un error, porque con el viajero es el interés particular quien viaja, mientras que con la carta es el interés general y también el particular: los afectos, la riqueza, la producción, cuantos elementos flotan en la vida social y que a la sociedad entera interesa conservar y fomentar.

Giro postal.—Con respecto a este servicio, puede España estar satisfecha de haber realizado una obra verdaderamente digna de encomio, por la pulcritud con que lo efectúa y la exactitud y diligencia que en él pone. Para comprender la importancia que ha alcanzado, basta decir que solamente en Madrid, desde el mes de marzo de 1915 al mismo mes del año actual, hubo 250968 imposiciones, por un importe de 11940662 pesetas, y 818862 pagos, con un importe de 41792754 pesetas; y en toda España son muchos los centenares de millones de pesetas que circulan cada año.

Con las Repúblicas americanas, este servicio, lo mismo que el de los paquetes postales, no ha alcanzado todavía el desarrollo que le corresponde, y que de seguro alcanzará.

Ahorro postal.—El ahorro postal, que se implantó en España en 12 de marzo último, ha dado un resultado felicísimo. Pasan ya de cinco millones de pesetas lo que hay en las arcas del ahorro, correspondientes a más de 100000 imposiciones (1).

El señor Francos Rodríguez opina que el ahorro postal, tan conveniente para el trabajador, para el obrero con escasos medios de fortuna, será igualmente un gran bien para el emigrante español, cuando este servicio logre extenderse, por medio de los Cónsules, que serían considerados como agentes postales, a las Repúblicas hispano americanas, porque los braceros españoles que en ellas se encuentren, apenas reunieren alguna cantidad, podrían entregarla a la Caja postal, evitándose las zozobras de tenerla en su poder y consiguiendo los beneficios del 3 por 100 que abona la Caja. Si el emigrante no vuelve a España, podrá, desde el sitio en que se encuentre, reclamar la cantidad que im-

(1) Según el balance practicado por el Consejo de Administración de la Caja de Ahorro postal, en primeros del corriente mes, las imposiciones hasta esa fecha suman 10126280 pesetas, y las órdenes de particulares para la compra de valores del Estado ascienden a 136000 pesetas.

puso, y si regresa a la patria, no tendrá que esperar a que se lo devuelva ningún centro bancario, porque el Estado le entregará aquí mismo en España la cantidad que haya depositado, con el interés correspondiente.

El señor Francos Rodríguez terminó su interesante conferencia excitando a todos los hombres de influencia, gobernantes y gobernados, a que se preocupen en el mejoramiento de las comunicaciones postales, como se hace en otras naciones, que invierten grandes sumas en este servicio, «porque saben que el servicio postal es, al cabo y al fin, un elemento civilizador.»

IBÉRICA no escaseará su modesto aplauso a cuanto tienda al mejoramiento en nuestra nación de este importantísimo servicio.

Conferencias de Agricultura.—En los días 20, 21 y 22 del corriente, el Director de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona, don José M.ª Valls, dió en las poblaciones de Ager, Pobla de Segur, Tremp, Isona y Tárrega, de la provincia de Lérida, varias conferencias acerca de la viña y el vino; y el Profesor de la misma Escuela, don M. Nonell, otras conferencias en La Bisbal, Torroella de Montgrí, Bordils, Massanet de Cabrenys y Armentera, de la provincia de Gerona, sobre la utilidad de la ganadería.

Este sistema de extender la enseñanza agrícola a localidades que carecen de apropiados centros docentes, es digno de recomendación y nos complace registrar el hecho en nuestras columnas.

A los amantes de la Meteorología — Con sumo gusto aceptamos el encargo que nos ha confiado el Jefe del Servicio Meteorológico Español, de invitar a cuantos se interesan por los estudios meteorológicos para colaborar en una obra de grandísimo interés: se trata de hacer un estudio completo de Meteorología Española. A él pueden contribuir toda clase de personas, facilitando cuantos datos y noticias puedan referentes: α) a publicaciones meteorológicas españolas que existen en bibliotecas oficiales o particulares de ellos conocidas; β) a refranes meteorológicos regionales y locales; γ) a nombres particulares que dan a los diferentes fenómenos; δ) a reglas prácticas de predicción en uso entre gente del campo, marinos, cazadores, etc. No deje de enviarse cualquier dato de éstos, por más que se crea ser ya conocido.

Como se ve, todo el mundo puede aportar su óbolo para esta obra magna, pues tratándose de obras de conjunto (y más en la presente), un solo dato, que aisladamente parece insignificante, no deja de tener importancia, ya que junto con otros muchos contribuye a levantar un grandioso edificio.

Los datos y noticias podrán dirigirse al «Observatorio Central Meteorológico», Apartado n,º 285, (Parque del Retiro), Madrid; convendrá indicar la dirección del remitente.

Otro precursor de los submarinos.—Algunos periódicos publican un curioso documento, de fecha 6 agosto 1860, que firman varios ingenieros de Caminos y de Minas, el Comandante de Marina de Alicante don José de la Paz y otras personalidades, en el cual atestiguan estos señores que dos días antes de aquella fecha, o sea el 4 de agosto, se verificaron con buen éxito en Alicante las pruebas de un barco submarino ideado por don Cosme García Sáenz, habiendo el aparato, en cuyo interior iban el inventor y un hijo suyo, logrado sumergirse, volver a la superficie, moverse en todas direcciones, «sin que el inventor—dicen los firmantes—haya necesitado aire ni ningún otro auxilio exterior, esto es, incomunicado completamente con la atmósfera, suelto y libre el aparato, sin un cable siquiera que pudiese elevarlo del fondo a la superficie, caso de cualquier accidente.»

El señor Ministro de Marina ha dispuesto se abra una información oficial, para que este asunto se esclarezca debidamente; y si las averiguaciones confirman lo que se dice, se honrará en forma conveniente la memoria del señor García Sáenz.

Escuela de Aviación.—Ha sido aprobado el plan de enseñanza para la Escuela de Aviación en el próximo curso, que empezará el día 1.º de septiembre para la de pilotos aviadores, y cuando se ordene para los oficiales aspirantes a observadores. Los primeros harán sus prácticas en los aeródromos de Cuatro Vientos y Alcalá de Henares; y los segundos en los de Sevilla, Guadalajara y Cartagena.

Ejercerán el cargo de profesores los señores Herrera, Vallespín, Ríos, Martínez de Baños y Varela.

Dique flotante en Cartagena.—Se ha firmado un decreto concediendo a Cartagena un *dique flotante*, cuyo coste es de 355000 pesetas, habiéndose encargado de su construcción la Maquinista Terrestre y Marítima, de Barcelona, que ha de terminarlo en un plazo de dos años.

□□□

América

Cordialidad hispanoargentina.—Entusiasta acogida ha tenido en el Gobierno y pueblo argentinos, la iniciativa de España de elevar a Embajada permanente su representación diplomática en aquella república.

En julio pasado, un grupo de diputados argentinos presentó a las Cámaras un proyecto de ley, dando categoría de Embajada a la representación argentina de Madrid, correspondiendo así fraternal y elocuentemente a los votos que se formularon en las Cámaras españolas, cuando se hizo público el propósito de nuestro Gobierno de consagrar a la República Argentina en el Centenario del Congreso de Tucumán, este testimonio de consideración.

Pocos días antes, el Ministro de Relaciones Exteriores señor Murature, dirigiéndose a España en un público discurso, saludó a la gloriosa *madre patria*, que al declinar su dominio sobre los hijos llegados a la mayor edad, les entregaba como patrimonio imperecedero, la tradición de su raza, la memoria de sus hazañas, el ejemplo de su altivez y la limpieza inmaculada de su proverbial hidalguía.

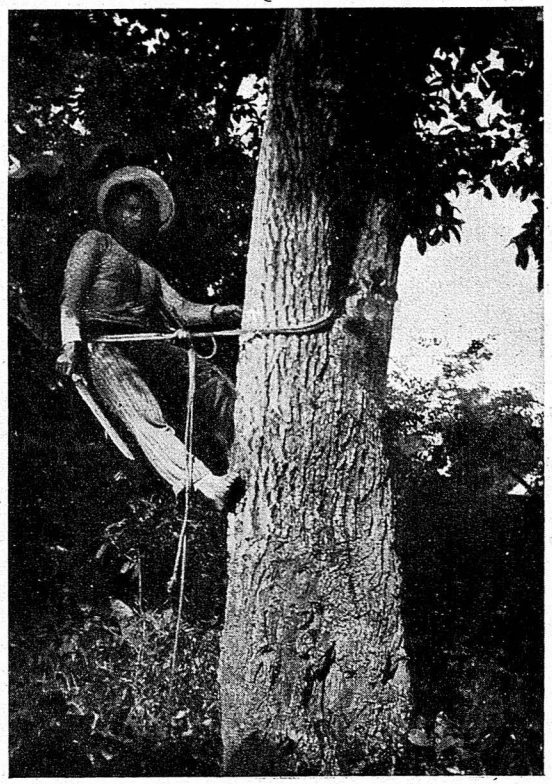
Plenísima justicia nos ha hecho también la prensa argentina con ocasión del centenario de la jura de la independencia, publicando artículos que rebosan amor y entusiasmo por la *madre patria*. *La Prensa*, por ejemplo, periódico bonaerense, repitió aquella sentencia de *que toda la economía y toda la riqueza de todas las potencias europeas modernas, no bastarían para realizar lo que España hizo en América en el siglo XVI.* Y con noble ingenuidad reconoce el periódico porteño que *España dió todo lo que ella misma tenía: sus leyes, su ciencia, su náutica, su ganadería, su agricultura y sobre todo la flor de su energía humana, sus hombres más audaces, más intrépidos, más bravos, más resig-*

nados, más tenaces, de los cuales descendemos nosotros, ya que la mayor parte de ellos no volvieron a los patrios lares, formando aquí sus descendencias, el patriciado americano; todo lo que tenemos de honrosa tradición social, histórica y política.

Así piensa de la madre patria el generoso y noble pueblo argentino.

México.—*El chico zapote o zapotillo.*—El zapotillo *(Achras sapota)* es un árbol de la familia de las sapotáceas, de unos 12, 15 y 20 m. de altura; su fruto drupáceo, aovado, de pulpa rojiza, es suave y azucarado. Destila este árbol un jugo lechoso que se coagula fácilmente y se vuelve amarillento. Le llaman *chicle* los naturales. Durante la estación de la lluvia, los *chicleros* trepan a los árboles, se amarran con una cuerda y armados de un *machete* practican incisiones espirales en el aguanoso tronco, por donde se desliza el jugo, que es recogido en vasijas colocadas al pie del árbol.

Terminada la recolección, se hierve hasta adquirir consistencia pastosa y en forma de *panes* se exporta. Los Estados Unidos de N. A. importaron durante el año 1915, de México, 2197000 libras de *chicle:* del Canadá, 2181000 libras: de Venezuela, 952000 libras: de Honduras Británicas, 1139000 libras: de América Central, 26000 libras: de otras procedencias, 5000 libras. El Canadá, aunque no cuenta en su flora el *zapotillo*, exporta *chicle refinado* que adquiere en otras naciones.



México. *Chiclero* extrayendo el jugo del zapotillo

En las fábricas de los EE. UU. de N. A. se hierve esa goma importada, se le añade vainilla, menta o alguna otra esencia, una cantidad de azúcar, y se vende en forma de pastillas *(chewing-gum)*. Anualmente se consumen 300000000 de paquetes de goma de cinco pastillas por término medio.

□□□

Crónica general

Las aves en la zona de guerra.—Es indudable el efecto grande que en la vida de la fauna existente en la zona de operaciones ha ejercido la guerra. Algunos zoólogos han dedicado a este punto su atención; así en Francia, Carnot nota que en los puntos en que se traban combates ocurre en las aves gran perturbación, huyen, chillando, a la desbandada, incapaces de hallar sosiego y descanso en parte alguna ni de día ni de noche. Entre las aves emigradoras, las que viven al sud de los territorios ocupados por la guerra, se dirigen a los países cálidos en la dirección acostumbrada, pero algunas, como las cigüeñas, anticipan la época de salida. Las que viven en países al norte de la zona de guerra, bordean con su vuelo las líneas de los frentes, y en lugar de atravesar Francia, van por Suiza e Italia. Los mirlos, que de Alemania y Escandinavia se dirigían al sud en grandes bandadas, todos los años, pasando por Borgoña, en el presente no se han visto pasar. Lo mismo ocurrió en octubre con las alondras y en Flandes y Holanda con las aves acuáticas.

Naturalistas rusos observan que en el primer año de guerra desaparecieron los grajos y cornejas, las alondras no se oían cantar en los campos y aun los gorriones escaseaban; el águila, habitual residente de los Cárpatos, emigró a los Balkanes, desapareciendo también la paloma silvestre. Rossinsky, presidente del Comité ornitológico ruso, observa que siendo la dirección de las operaciones de guerra la misma que siguen en su emigración las aves en Rusia, la corriente emigratoria de cigüeñas y chochas ha sido muy contrariada. El conocido cazador ruso Razdovarow recuerda que ya en la guerra ruso-turca de 1877-78 se observó cerca de Moscow una desacostumbrada afluencia de chochas, y actualmente se observa afluencia grande de patos en las regiones del norte, los cuales no pueden pasar por Mitau o la Rusia blanca, que están en operaciones de guerra.

La variación de estas corrientes emigratorias es sumamente interesante, y para algunas especies parece determinada, habiendo aparecido en la isla de Ezel, las especies que cruzaban la Polonia, y en la Taurida las que emigraban por los Cárpatos.

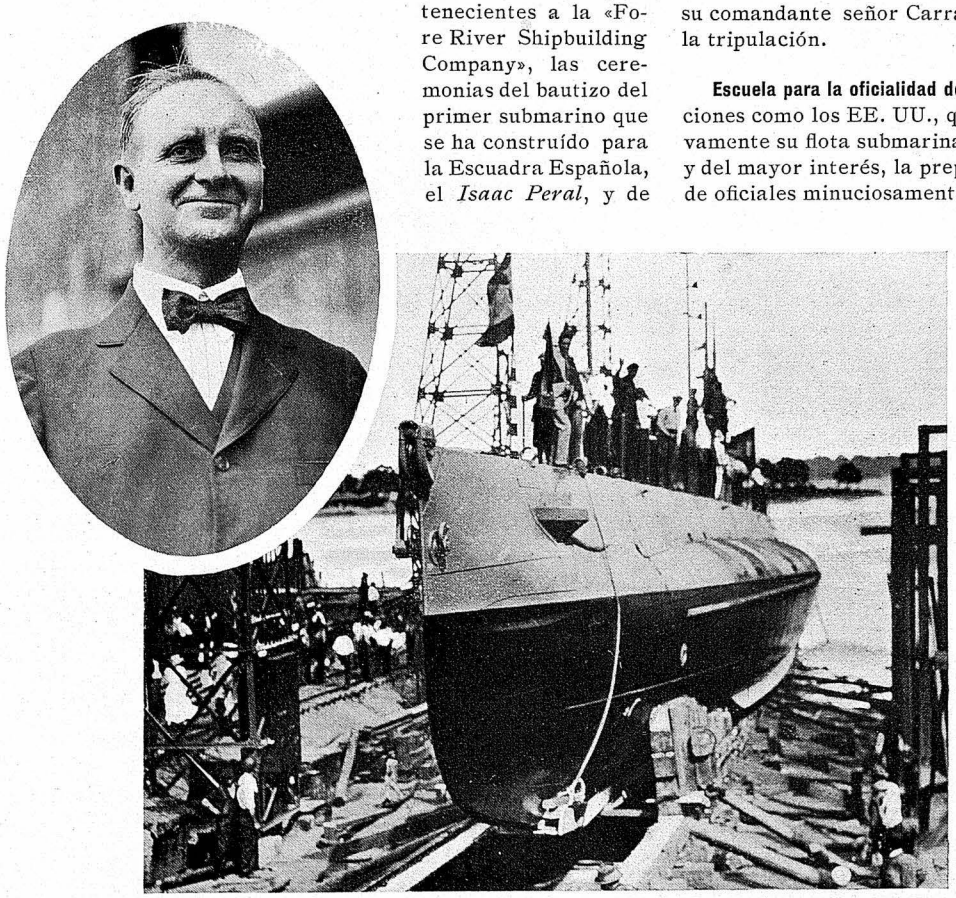
Oro importado a Inglaterra.—El oro acuñado y en barra entrado en Inglaterra en los seis primeros meses del corriente año, se valuó en 6366896 libras; en el mismo período de 1915 fué de 6010211 libras; y en igual semestre de 1914 la cifra fué de 28934112 libras.

En este total, figuran los Estados Unidos por valor de 1201874 libras en el primer semestre de 1916; por 24842 y 18305 en el mismo semestre de los dos años anteriores.

Del Brasil recibió 253402 libras en 1916; 3588915 en 1915; 2574198 en 1914. De Egipto, 76339 en 1916; 297892 en 1915, y 2495821 en 1914. De Rhodesia, 752704 en 1916 y 488916 en 1914. Del Transvaal asimismo 2829392 en 1916 y 16127225 en 1914.

La reducción en la importación total es debida a las dificultades de expedición.

El primer submarino de la Escuadra española.—Según dijimos en nuestro número 135, el pasado julio se celebró en los Astilleros de Quincy (Massachusetts, E. U.) pertenecientes a la «Fore River Shipbuilding Company», las ceremonias del bautizo del primer submarino que se ha construído para la Escuadra Española, el *Isaac Peral*, y de su botadura. A estas ceremonias asistieron el Embajador de España en los Estados Unidos, don Juan de Riaño y su señora, madrina del nuevo barco; varios señores de la embajada y de la Colonia Española, el teniente de navío señor Carranza, que ha de mandar el submarino, y los individuos que forman su dotación.



Botadura del submarino español «Isaac Peral»
En el óvalo: Comandante señor Carranza

El *Isaac Peral* mide de eslora unos 61 metros y su capacidad es de 700 toneladas. El casco posee doble envoltura: la exterior le da forma semejante a un barco ordinario, y la interior es prolongada a manera de cigarro: para la navegación en superficie tiene un poderoso motor Diesel de petróleo, y para la marcha en sumersión cuenta con baterías eléctricas. La velocidad en superficie es de 14 millas por hora y 10'5 sumergido. El radio de acción normal será de 3000 millas, sin necesidad de renovar el combustible; pero aprovechando un espacio a propósito para depósito de petróleo el radio de acción, podrá aumentar hasta 6000 millas. El armamento consiste en cuatro tubos lanza-torpedos y un cañón de siete y medio centímetros.

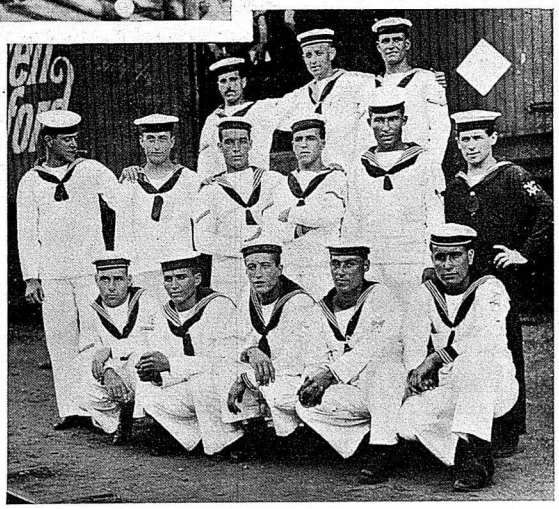
El *Isaac Peral* se propone en su viaje a España—que realizará después de terminadas las pruebas que verifica actualmente—atravesar el Atlántico valiéndose de sus propios medios de acción.

Tenemos el gusto de publicar los adjuntos grabados y el de la portada de este número, que representan el acto de la botadura del *Isaac Peral*, y los retratos de su comandante señor Carranza, y de los individuos de la tripulación.

Escuela para la oficialidad de los submarinos.—Para las naciones como los EE. UU., que están desarrollando activamente su flota submarina, es un problema nada fácil, y del mayor interés, la preparación del crecido número de oficiales minuciosamente especializados, que son necesarios para las nuevas unidades de esta clase que van incorporándose rápidamente a la marina norteamericana.

A este fin, anuncia *Revista General de Marina*, el establecimiento en New London, Conn. EE. UU. de una base de submarinos, con una Escuela aneja para instruir teórica y prácticamente a los oficiales en el manejo de los sumergibles. El primer curso empezó en 1.º de julio y durará seis meses.

Obtenido el título, los oficiales servirán en los submarinos como subordinados, y no tomarán el mando hasta después de haber acreditado su aptitud y entrenamiento.



Tripulantes de la escuadra destinados al submarino

Elías Metchnikoff.—Ha fallecido en París a la edad de 71 años, el profesor Elías Metchnikoff, subdirector del Instituto Pasteur, y miembro asociado de la Academia de Ciencias de aquella capital.

Era ruso de origen, pues había nacido en Karkov en 1845, pero residía en París desde 1882. Hizo sus estudios, primero en Rusia y luego en Alemania; y en 1870

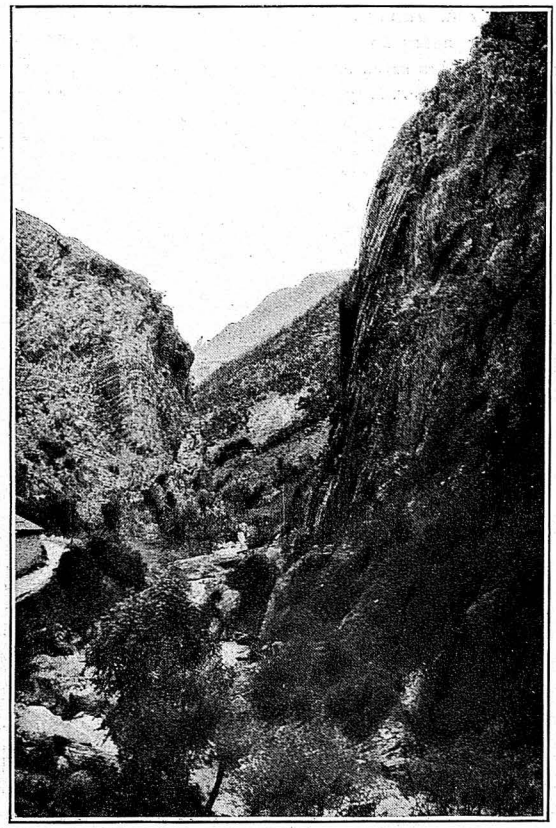
fué nombrado profesor de Zoología en la Universidad de Odesa. Llamado por Pasteur en 1882 para asociarle a sus trabajos, llegó pronto a ser jefe del Laboratorio de Investigaciones del Instituto Pasteur, y más tarde, subdirector del mismo.

Sus primeros estudios versaron sobre la embriogenia de los vertebrados; y después tuvieron mucha resonancia sus teorías sobre el papel de los glóbulos de la sangre llamados *fagocitos,* como defensores del organismo contra los microbios patógenos.

En los «Annales de l'Institut Pasteur» es donde ha publicado sus principales trabajos: Lecciones sobre la patología comparada; La Inmunidad en las enfermedades infecciosas; Consideraciones sobre la flora intestinal; Estudios sobre la vejez, etc., y resumió sus doctrinas, discutidas algunas por químicos y fisiólogos, en su libro titulado *L'Immunité.*

En 1908 le fué concedido uno de los premios Nobel.

Andorra. — Este antiguo señorío, enclavado en el Condado de Urgel, entre España y Francia, es actualmente una república con autonomía local, bajo el gobierno indiviso del Obispo de la Seo de Urgel y de la República francesa, como sucesora de los derechos que los Condes de Foix tenían sobre el territorio andorrano.



Andorra. Río Valira en las proximidades de la Massana

La república de Andorra, situada en la vertiente Sur de los Pirineos, limita al N. y NE. con el Condado de Foix (departamento francés del Ariège); al S. con los antiguos Condado de Urgel y Vizcondado de Castellbó (Lérida); al E. con el departamento francés de los Pirineos Orientales, valle de Carol y Cerdaña Catalana; y al W. con el citado Vizcondado de Castellbó, valles de San Juan y de Farrera, y los términos de los pueblos de Os y Tor (Lérida).

El territorio de Andorra es sumamente montañoso, como formando parte del Pirineo, y sus alturas varían desde 880 a 3000 metros. Lo riegan el río Ariège en una porción de su curso (cuenca del Atlántico) y los Valira: éstos, uniéndose en uno solo, salen de Andorra cerca de la Farga de Moles y confluyen con el Segre en las proximidades de Seo de Urgel (cuenca del Mediterráneo). Tiene varios estanques: los de Angulastres, Estanys Forcats, Fontargent, etc. El clima es muy puro, y la temperatura dominante bastante fría.

La principal cosecha son las hierbas de buena calidad, estando las montañas cubiertas de praderas naturales que alimentan a numerosos ganados; se producen también trigo, centeno, patatas, tabaco, etc. En los montes hay gamuzas, conejos, perdices, gallos silvestres, etc, y en los estanques y ríos abundan las truchas y las anguilas.

La población es de 7850 habitantes (censo de 1901) distribuídos (en una superficie cuyas dimensiones aproximadas son 29 km. de E. a W. y 28 de N. a S.) en 39 pueblos, aldeas y caseríos, y 33 casas diseminadas. Se divide el territorio en seis distritos municipales o *parroquias,* a saber: Andorra la Vieja, San Julián de Loria, La Massana, Ordino, Encamp y Canillo.

Son proverbiales la tranquilidad de que goza este terrritorio y la honradez, suavidad de costumbres y religiosidad de sus habitantes.

Entre los andorranos, fuera de los actos oficiales, no existen títulos de nobleza ni distinciones; solamente el cabeza de familia es el que se considera superior en categoría.

El Gobierno francés, y en su delegación el Prefecto de los Pirineos Orientales; y el Obispo de la Seo de Urgel, en su carácter de Príncipe Soberano de los Valles de Andorra, nombran cada uno a un *Veguer* o lugarteniente, y un *Bayle:* los Veguers son los jueces en la parte criminal, y los Bayles, con el Juez de apelaciones, constituyen el poder civil.

Los dos Copríncipes tienen la norma de conservar las franquicias y privilegios del territorio. El actual Príncipe Soberano, ilustrísimo Sr. Dr. D. Juan Benlloch, con laudable celo y patriotismo, ha efectuado muy notables mejoras en los Valles.

Este pintoresco territorio, que ofrece a los turistas una agradable excursión en esta época del año, puede ser fácilmente visitado yendo en ferrocarril hasta Ripoll o Calaf, y continuando en automóvil a la Seo de Urgel, desde donde, por buena carretera, se entra en Andorra.

Influencia del movimiento del medio en la velocidad de las ondas.—Está comprobado en acústica que no es la misma la velocidad del sonido con el aire en calma o en movimiento, y que influye el sentido de éste. Lo mismo hemos de afirmar acerca de todo movimiento ondulatorio respecto del medio en que se propaga, aunque no sea tan fácil demostrarlo.

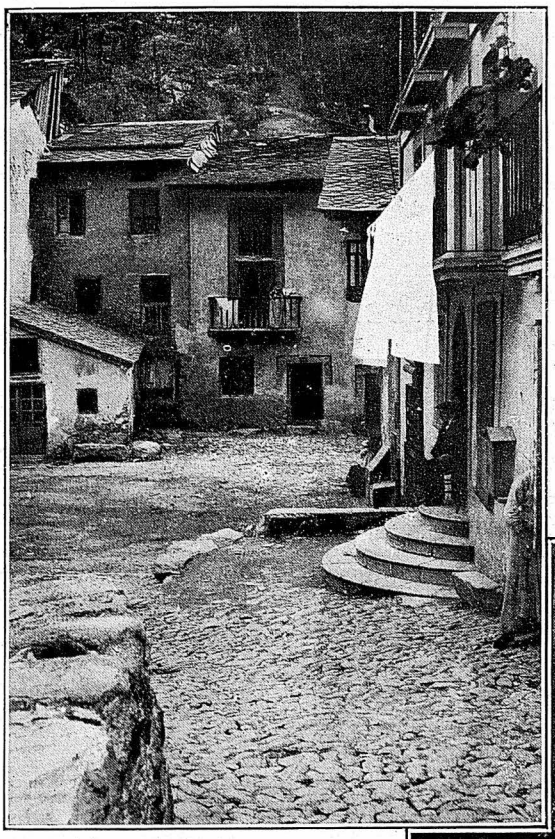
Fresnel expresó la velocidad de la luz en un líquido en movimiento por la siguiente fórmula:

$$u = \frac{V}{n} \pm \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) v$$

designando por V la velocidad de la luz en el vacío, por n el índice de refracción del líquido y por v la velocidad del líquido respecto al observador. De la que se

deduce que la velocidad es la que tendría en el líquido en reposo, aumentada o disminuída en el segundo término.

En todos los tratados de Física se describe el experimento de Fizeau para comprobar la fórmula de Fresnel, el cual, repetido en mejores condiciones prácticas en 1889 por Michelson y Morley, se halló para el coeficiente $1-\frac{1}{n^2}$ del segundo término el valor 0'437, debiendo ser según los cálculos 0'434.



Andorra. Las Escaldas

Aunque tan pequeña discrepancia debía aquietar los ánimos de los físicos, Lorentz, que en 1892 había ideado la teoría electromagnética de la luz, teoría tan conforme con el hecho que examinamos, quiso en 1895 rehacer los cálculos, y añadió al coeficiente del segúndo término de Fresnel una nueva cantidad, de modo que tuviese la siguiente forma:

$$\left(1-\frac{1}{n^2}-\frac{\lambda}{n}\frac{d\lambda}{dn}\right)v$$

Con lo cual el valor del coeficiente pasó a ser 0'451; como se ve, mucho más desacorde que el de Fresnel respecto al valor del experimento de Michelson.

¿Qué hacer en medio de estas discrepancias? El hábil experimentador Zeeman ha tomado cartas en el asunto, y con un ingenioso experimento ha zanjado la dificultad. Comenzó por servirse de la luz monocromática para no complicar tanto el experimento, y hacía pasar dos rayos de luz por dos tubos de tres metros de largo cada uno, en los cuales circulaba agua en sentidos contrarios. Los dos rayos de luz, al salir de los tubos, eran recibidos en el interferómetro Michelson, y con dicho instrumento se medía el cambio de lugar que experimentaban las franjas al invertir el sentido con que circulaba el líquido en los tubos. Queda por cierto un punto flaco en este experimento, pues es difícil medir la velocidad axial de la corriente en función de la velocidad media, que se calcula por el gasto de agua en el tubo.

Con todo, habiendo repetido Zeeman el experimento para diferentes longitudes de onda, los números obtenidos son más conformes con la fórmula de Lorentz que no con la fórmula de Fresnel. Podemos pues asegurar que las dificultades teóricas propuestas contra la fórmula de Lorentz por Max, Weinstein y Jaumann, quedan sin valor ante los trabajos del físico holandés, a quien hemos de agradecer el que se haya ocupado en tan delicada investigación. Pues todo lo que está relacionado con el principio de relatividad tiene suma importancia en los tiempos actuales.

Movimiento por el Canal de Suez.—El tonelaje pasado por el canal en el año 1915, fué solo de 4143340 toneladas, bastante inferior a la cifra de 4767729 obtenida en 1914.

Río Valira a su paso por Las Escaldas *(Fots. remitidas por el Sr. López Soler)*

Los rendimientos se elevaron a 5026037 libras en 1913, que bajaron al número de 4889954 en el año 1914, y en 1915 fueron 3 740905.

El número de buques que pasaron el canal en 1915 fué de 3708, habiendo sido 4612 en el año de 1914; de éstos, 3078 de nacionalidad inglesa.

Aprovechamiento de las naranjas de desperdicio.—En la *Revista comercial, industrial, agrícola y minera* de Sevilla, leemos la manera de aprovechar los desperdicios de la naranja, que ahora se tiran y dejan pudrir.

Hasta hace pocos años, en los Estados Unidos acontecía lo que aún ahora está sucediendo en España, y era que anualmente se perdían en los campos y alma-

cenes millones de kilogramos de naranjas, que por encontrarse en mal estado no eran vendidas. El espíritu de aquella nación no se resignaba a tanta pérdida, y así comenzó a estudiar el modo de obtener aceites volátiles, que tan gran aplicación tienen hoy en diversas industrias, y que pueden todavía tenerlas mayores así como vaya siendo más abundante este producto.

De estos trabajos se ha visto que es posible aprovechar un 60 por 100 del total de los ácidos volátiles de las naranjas y limones. De cada tonelada de fruta se pueden extraer algo más de 6 libras de aceite volátil. Éste valía al precio corriente en los centros productores, antes de comenzar la guerra, de 12'50 a 25 ptas. oro por libra. De suerte que el producto que se puede obtener por tonelada de naranjas, precio mínimo, es de 75 ptas.

Sacados los gastos de explotación, jornales, contribuciones, capital empleado, etc., que suponemos representen una tercera parte, se pueden pagar estas naranjas, ganando bastante, a 50 céntimos la arroba.

De manera, dice la citada revista, que habría aquí medios sobrados para establecer fábricas más o menos modestas, junto a los mismos almacenes de naranjas, y aprovechando sólo la que no se utiliza al ser encajonada y aquella otra que se estropea en los huertos, podría obtenerse un magnífico rendimiento que permitiera el desarrollo de las mismas, hasta llegar a crearse un importantísimo centro productor y exportador de estos aceites, de la misma suerte que a fuerza de trabajo se ha conseguido crear el de la exportación naranjera, el más importante de toda Europa.

SIDERURGIA.—ALGO SOBRE ACEROS

Desde los tiempos más remotos, se conoce la transformación de propiedades que experimenta el hierro sometido a ciertas manipulaciones para hacerle más útil a las necesidades de la humanidad; no se poseen documentos de los orígenes que tuvo este descubrimiento, pero existen fragmentos de armas y herramientas (1), que demuestran su uso por los egipcios y asirios algunos centenares de años antes de J. C.

No entra en nuestros planes extendernos sobre esta historia interesantísima, sino recorrer muy rápidamente el estado actual en el largo camino de pacientes investigaciones y trabajos sobre esta materia realizados, a los que indudablemente debe la civilización su modo de ser actual.

La importancia inmensa de esta rama de la Ciencia química queda suficientemente probada con tal investiguemos una línea cualquiera de la actividad humana; la riqueza de los pueblos está directamente ligada a sus industrias del hierro, y actualmente creemos suficiente y desgraciadamente probado, que de aquéllas dependen su honor e independencia.

Antes de entrar en el estudio de los aceros, es preciso que recordemos algunas propiedades más o menos conocidas del hierro y que nos serán completamente necesarias; procuraremos acompañar al lector a través de los, sólo aparentemente, enredados caminos, pero de espléndido paisaje, que le puede proporcionar el estudio de esta industria, y nos consideraremos satisfechos con tal logremos llamar su atención hacia esta fuente de vida esencial para la mayor grandeza de la Patria.

El hierro, químicamente puro, no existe; los minerales de hierro tal como se encuentran en la Naturaleza, contienen una cantidad elevada de otros constituyentes, más o menos intimamente mezclados, y que sólo tras largos trabajos de laboratorio pueden ser casi por completo eliminados; por otra parte, no es esto ninguna desventaja, porque el hierro puro es blando e impropio para las aplicaciones industriales, de modo que prácticamente tiene un valor nulo.

(1) Museo de antigüedades de Berlín y Museo Británico.

Ya que el hierro no puede ser puro, estudiemos las impurezas más convenientes, las propiedades que le comunican y los procedimientos de aumentarlas o disminuirlas proporcionalmente a las necesidades, y al propio tiempo no olvidemos las impurezas nocivas, procurando eliminarlas, ya que desgraciadamente son importantes.

El constituyente base o esencial de los productos industriales del hierro, es el carbono; les comunica una gran dureza, y según su proporción generalmente se clasifican los productos siderúrgicos obtenidos. El carbono puede encontrarse en el hierro en tres estados diferentes, y quizás en cuatro: 1.° al estado de disolución; 2.° de grafito, y 3.° de carburos de hierro; el cuarto estado sería el de diamante, recientemente demostrado en estudios microscópicos de los aceros, y en cantidad proporcional a la temperatura de obtención de éstos.

Estos tres estados importantes—ya que las divagaciones que por ahora puedan hacerse sobre el de diamante no nos interesan—los toman en momentos perfectamente determinados: cuando la masa se halla al estado líquido, sea cualquiera su constitución, el carbono se halla naturalmente disuelto en el hierro, presentando el mismo carácter de las restantes disoluciones químicas. Si enfriamos lentamente, a una temperatura de unos 1 130° poco más o menos, se separa una parte del carbono disuelto, constituyéndose en grafito (1); a 700° se separa otra parte de carbono para formar carburos de hierro, ya que a esta temperatura es a la que presenta mayor avidez para este metal.

Un ejemplo aclarará estos conceptos: Si enfriamos a temperatura inferior de 0°C. una solución acuosa de cloruro sódico, observaremos que al llegar a 0°C. o menos, se van separando cristales de agua, de modo que el cloruro sódico quedará en el agua restante, formando por lo tanto una disolución salina mucho más enriquecida.

(1) Recordemos que el grafito es carbono cristalizado en exaedros, y el diamante, carbono cristalizado en el sistema cúbico, ordinariamente en octaedros.

Pues bien, al llegar a la concentración exacta de 23 °/₀ de cloruro sódico (o sean 77 °/₀ partes de agua), se solidifica toda la masa. La figura 1 es la traducción gráfica de este experimento, fenómeno que se estudia en la llamada licuación de las disoluciones. Procuremos

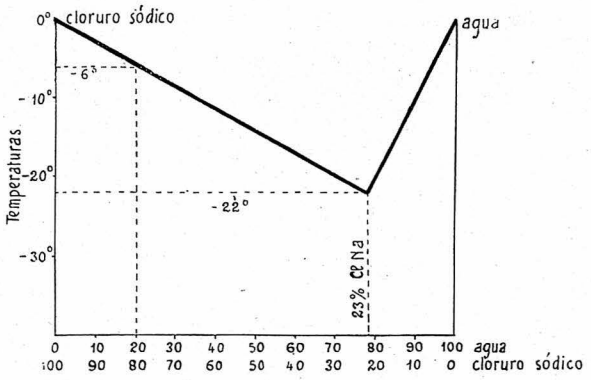


Fig. 1

aclarar un poco más: Supongamos que disolvemos 80 partes de sal en 20 de agua a la temperatura ambiente; si trazamos la ordenada correspondiente, el gráfico nos dice que a la temperatura de -6°C se empiezan a separar cristales de cloruro sódico, y al llegar a la temperatura de -22° se habrá separado la cantidad de cristales de cloruro sódico necesarios para que el agua restante contenga sólo el 23 °/₀ de sal disuelta, y habiendo alcanzado la temperatura y concentración críticas correspondientes a este punto, llamado *punto eutéctico*, se solidifica toda la masa.

Naturalmente que si hubiésemos partido de una disolución de menos de 23 °/₀ de cloruro sódico, los cristales que se hubiesen empezado a separar, hubiesen sido de agua en vez de sal; la formación de los témpanos de hielo en el mar nos confirma el gráfico: el mar es una disolución acuosa de multitud de sales, pero la suma de todas ellas no llega al 4 °/₀; la más importante es el cloruro sódico (2'70 °/₀) siguiéndole el cloruro y sulfato magnésicos, sulfato cálcico, etc.; de modo que estamos en el segundo caso, de disolución concentrada inferiormente al 23 °/₀. Veamos lo que en la práctica sucede: el mar a 0°C no se solidifica; en efecto, en el gráfico se ve que a 0° no se separan aún cristales; al disminuir la temperatura (acercándonos a los polos) los témpanos aumentan, y para acabar de comprobar lo enunciado, los témpanos no son salados, prueba de que los cristales separados no son de sal, concentrándose ésta en el agua restante. (1)

Pues bien, una vez sentado esto, nada más fácil que comprender la disolución del carbono en el hierro; allí sucede una cosa análoga; construyendo un diagrama en que las abscisas indiquen las proporciones de carbono, y las ordenadas temperaturas, obtendremos el gráfico de la fig. 2, en la que se indica que el punto eutéctico corresponde a una temperatura de 1.130 °C. y una concentración de 4'32 °/₀ de carbono; si partimos de un acero al 2 °/₀ de carbono (acero extraduro) y lo tenemos fundido, es decir, con todo el carbono al estado de disolución, al enfriarse y llegar a la temperatura correspondiente al 2 °/₀ de carbono, se irá separando hierro casi puro, llamado *ferrita*, con lo cual la concentración en carbono de la disolución restante irá aumentando hasta alcanzar el 4'32 °/₀; entonces se solidifica la masa entera, con el carbono en forma de carburo de hierro, llamado *cementita*.

Ahora bien, se comprende que la mayor homogeneidad de acción, es decir, el mayor efecto útil, lo obtendremos en el caso en que el carbono se halle más regularmente ligado al hierro, y este caso es cuando se halla en él disuelto; pero como que esto sucede solamente a elevadísimas temperaturas, y el uso práctico del hierro se hace a temperatura ambiente, es preciso sorprender aquel estado de disolución de un modo tan rápido, que no tenga tiempo de verificar las sucesivas transformaciones en grafito y carburos: a esta operación se llama *temple*, y por esto el carbono al estado de disolución recibe también el nombre de *carbono de temple*.

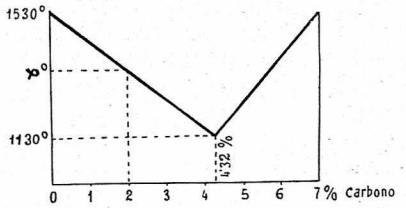


Fig. 2

El temple se hace sumergiendo rápidamente en agua o aceite, el hierro calentado a alta temperatura.

Hemos dicho que el carbono comunica al hierro una gran dureza, pero también y proporcionalmente le comunica fragilidad—aumentada de modo grandísimo con el temple—de aquí que algunos aceros extraduros se rompan como cristal.

Pero aún hay otro hecho notable en el compuesto hierro-carbono: pasando de una proporción de un 3 °/₀ de carbono, la propiedad del temple queda obscurecida por multitud de fenómenos secundarios; la dureza que con aquella operación se obtiene no compensa entonces la fragilidad del producto, que es en este caso elevadísima.

Hemos dicho al principio, que si bien el carbono es el elemento más importante entre los que modifican las propiedades del hierro, existen también otros muchos que por su importancia no podemos sustraernos a describir ligeramente el grado de influencia que tienen.

Citaremos primeramente el silicio como de propiedades muy parecidas a las del carbono, aunque no es tan recomendable y de un precio en la fabricación de acero algo más elevado; le comunica dureza, fragilidad, fusibilidad y no se opone al temple y recocido mientras

(1) En realidad la ley citada, es propia del cloruro sódico, de modo que de las otras sales pueden encontrarse pequeñas cantidades en los hielos flotantes.

no esté en cantidades no superiores al 50 $_0/^0$ del carbono. El manganeso es de propiedades también interesantísimas, que en su debido lugar procuraremos estudiar detenidamente; disminuye las acciones nocivas del fósforo que a continuación describiremos, pero produce unos aceros muy refractarios al temple, por lo que su uso es más señalado en los casos que se necesite un hierro homogéneo sometido a grandes desgastes.

El cromo, vanadio, níquel, tungsteno, cobre, etc., los estudiaremos en sus relaciones con los compuestos férreos, cuando tratemos de los aceros especiales, porque ahora nos aumentaría la aridez propia de todas estas nociones generales, necesarias para luego poder seguir libremente los caprichosos saltos de la investigación humana en las propiedades mutuas de estos cuerpos, que es la base de la siderurgia; veamos ahora ligeramente, por qué hemos de procurar eliminar dos de los constantes componentes del acero: el fósforo y el azufre.

El fósforo, a primera vista no es malo: aumenta la dureza y la resistencia a la tracción; pero cuando vamos a templar un acero fosforoso vemos que no lo acepta; aunque se trabaja bien a elevadas temperaturas, se suelda con dificultad; la resistencia al choque es muy pequeña, y deben eliminarse en absoluto las vibraciones a que pudieran estar sometidos los hierros fosforosos.

El azufre también vuelve frágil al compuesto por él alterado, y lo hace impropio a todas las aplicaciones con tal su proporción sea del 0'03 $^0/_0$.

Resumiendo lo dicho, podemos establecer tres grandes divisiones en los productos siderúrgicos; hierros, aceros y fundiciones, según el orden creciente de sus proporciones en carbono; las propiedades características a cada grupo nos ayudarán a definirlos: el hierro, también llamado hierro dulce, es el que ocupa el lugar inferior en la escala del carbono; no se templa, pero es el menos frágil. Si aumentamos algo su dosis en carbono, obtendremos el acero, que se acostumbra denominar suave, ordinario, duro y extraduro, según que la proporción de carbono oscile entre 0'8 $^0/_0$ y 2'20 $^0/_0$; el acero es maleable a cierto grado de temperatura, y se templa sin que la fragilidad alcance tan extremados límites como en la fundición; además, permite el *recocido,* que es un ligero recalentamiento después del temple, por el cual se obtiene una disminución muy grande en la fragilidad sin que el carbono pase del estado de disolución al de grafito; si acaso solamente una pequeña porción.

El tercer producto siderúrgico que hemos clasificado es la fundición; es fácilmente fusible, porque el punto de fusión de los productos férreos disminuye apróximadamente de 100°C. por cada 1 $^0/_0$ de carbono que contienen, y como que la fundición es el que contiene más, será la más apropiada para el moldeo y piezas de estructura o molde complicado, con tal no esté sometida a trabajos que reclamen las superiores cualidades mecánicas del acero. La fundición no es maleable, de fragilidad elevada, pero es posible obtenerla de modo muy económico dados los aparatos actuales de producción en gran escala; además, el conocimiento de sus propiedades y obtención han sido también con mayor interés estudiados, porque partiendo de ella es como se obtiene modernamente la mayor parte del acero comercial; tiene una resistencia muy elevada a los esfuerzos de compresión, lo que le hace propia para multitud de aplicaciones.

Sabemos ya distinguir entre hierros, aceros y fundiciones (1); los segundos son los que mayor valor tienen por sus propiedades físicas y químicas, sus aplicaciones, y por las dificultades de su obtención; su industria en España no está lo desarrollada que debiera y pudiera, aunque se nota de algún tiempo a esta parte un principio de reacción; la inercia que respecto a estas cuestiones domina es muy grande, quizás debido a que de ellas se tienen ideas generalmente muy vagas si no equivocas, que producen un infundado olvido de su estudio.

Las procuraremos analizar física y químicamente, y nos detendremos algo en los procedimientos modernos de obtención, algunos de ellos verdaderas maravillas del ingenio humano, que demuestran hasta qué límites puede llegarse con el estudio y utilización metódica de los medios que Dios ha dado al hombre para su elevación y cultura, pero nunca para transformarlos únicamente en agentes de destrucción y muerte, como parece ser el loco empeño de nuestros días.

W. P. RICART-GIRALT.

Barcelona, junio 1916.

(1) Para tener una idea bien clara de los productos siderúrgicos, esta división es algo incompleta; además, antes se clasificaban según el procedimiento de obtención y esto induce a algún error; pueden tomarse las siguientes clasificaciones que son las más generalizadas:

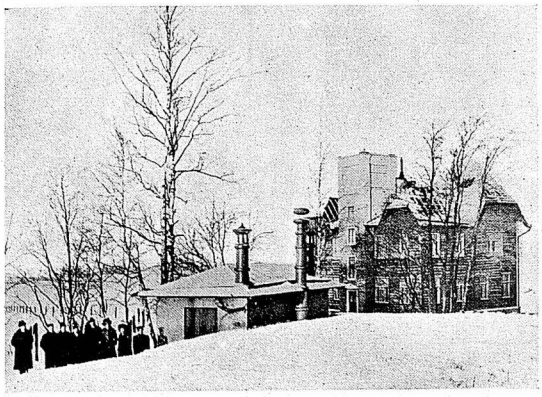
I.—Fundiciones 2,6 °/₀ como mínimo de C; además, Si, P, etc.	grises	parte del C al estado de grafito; estructura gris.
	blancas.	todo el C combinado; estruc. blanca; más dura y frágil.
	ferro-manganesos.	aleación carburada de Fe y gran prop. de Mn; el C, permanece combinado; fractura blanca o amarilla; muy frágil
II.—Hierros y aceros menos del 2,6 °/₀ de C.	soldados: Se han formado al estado pastoso soldandose los granos aislados; contienen escorias.	Los aceros, cuando menos el 0,3 °/₀ de C y se templan.
	fundidos: Se han formado al estado de fusión y no contienen escorias.	Los aceros, cuando menos el 0'5 °/₀ de C y se templan.

Como que al aumentar el C, aumenta la carga de rotura y la fragilidad, disminuyendo el alargamiento, se pueden clasificar los aceros del siguiente modo, según el ingeniero de Terrenoire:

Clase del acero	Acero extra-suave o hierro fundido	Acero muy suave	Acero suave	Acero duro	Acero muy duro	Acero extra duro
Carga de rotura en kg. por mm²	35 a 40	40 a 50	50 a 60	60 a 70	70 a 80	80 a 90
Alargamiento por 100 medido en 100 mm. . .	32 a 24	24 a 20	20 a 18	18 a 12	12 a 8	8 a 0

EL PRÍNCIPE B. GALITZIN

El 17 de mayo de 1916, o sea el 4 del mismo mes y año, según el calendario ruso, fallecía en Peterhof, no lejos de Petrogrado, el Knías Boris Golicyn, poderoso magnate cuya elevada alcurnia, con ser de las primeras del imperio moscovita, queda muy oscurecida ante la brillante aureola de gloria que supo conquistarse en buena lid científica en el campo de la Sismología. Desde el fallecimiento del eminente Profesor John Milne (1), justamente apellidado por el mismo Galitzin *padre de*



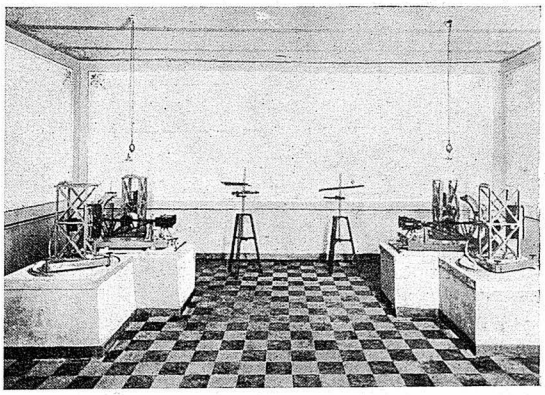
Estación sismológica de Pulkowa: Oficinas y entrada a las salas subterráneas para los sismógrafos

la Sismología Moderna, a quien, a más de su claro talento y excepcionales dotes organizadoras y de su férrea energía, favoreciera no poco la fecha notablemente anterior en que comenzara sus investigaciones, el Príncipe Galitzin, ha compartido con el famoso Profesor de Gotinga doctor Emilio Wiechert, el cetro de la Sismología, o tal vez ha ocupado el primer puesto.

La característica principal de los trabajos del Príncipe, o simplemente del Profesor, como con frecuencia se le apellidaba, para complacer su modestia tan atractiva y simpática, es la perfecta correlación entre la teoría y el hecho, entre el cálculo más elevado y la aplicación práctica del mismo a casos concretos, como lo muestran las muy numerosas memorias que publicó entre los años de 1902 y 1915 (2) tanto en las publicaciones de la Academia Imperial de Ciencias y de la Comisión Sísmica Permanente de la misma, de Petrogrado, de la Academia de Ciencias, de París, como en sus discursos y conferencias en las Asambleas de la Asociación Sismológica Internacional, de la que era Presidente, a la vez que del Servicio Sismológico de Rusia y del Instituto Físico Nicolás de Petrogrado, poseyendo entre otras muchas distinciones científicas el título de Doctor *honoris causa* por algunas Universidades inglesas, y siendo uno de los más activos colaboradores de la importante revista *Beiträge zur Geophysik*. Los más de sus escritos están en alemán y en francés, y bajo la dirección del Profesor Oscar Hecker, Director de la Estación Sismológica de Estrasburgo, se ha publicado la traducción del ruso al primero de los mencionados idiomas, de sus *Prelecciones de Sismometría* (3), obra que escribió para que sirviese de texto a sus alumnas, cuya formación científica en la Escuela Normal Superior de Petrogrado debía ser muy completa desde el punto de vista matemático, dado el recurso que hace, a cada paso, a las Matemáticas superiores, por más que el Príncipe Galitzin resulta claro en sus escritos y más aún lo fué en sus explicaciones orales y en las discusiones, como pudimos apreciar tanto en 1907 (La Haya), como en 1911 (Mánchester).

Con la aplicación a la Sismología de las corrientes de Foucault, esto es, de las inducidas que se desarrollan cuando se mueve un trozo de cobre entre los polos opuestos de dos imanes, no sólo introdujo un amortiguamiento irreprochable de las oscilaciones pendulares, sino que pudo elevar el dicho amortiguamiento hasta la aperiodicidad sin perjuicio del aumento, ya que éste, obtenido gracias a las dichas corrientes actuando sobre galvanómetros del tipo Depretz-d'Arsonval, puede mantenerse fácilmente por encima del millar de veces para ondas de diez segundos y más de período, sin exigir más que masas de unos pocos (7 a 15) kilogramos e instrumentos de muy moderadas dimensiones (1).

Las mismas corrientes de Foucault aplicadas a los sismógrafos destinados al estudio de la componente vertical, le permitieron también utilizar aumentos muy considerables con períodos propios de hasta 13'5 segundos, sin que en los gráficos se superpongan y entremezclen unas líneas y otras, cual ocurriría con los registros mecánico y óptico ordinario (2).



Id. Sala de sismógrafos aperiódicos: A derecha e izquierda están dos grupos completos (dos péndulos horizontales y una componente vertical) de distinta sensibilidad

Como en los sismógrafos aperiódicos de registro magneto-fotográfico los rozamientos son pequeñísimos, enorme la amplificación, y calculables con exactitud las

(1) 31 de julio de 1913.

(2) Con faltarle algunas de las primeras, la Estación Sismológica de Cartuja (Granada) posee 44, que forman unas 1800 páginas in. fol. con casi 100 láminas y numerosas figuras.

(3) Ya se indicó en IBÉRICA (n.º 134, pág. 54) que se está preparando una traducción castellana de esta importante obra.

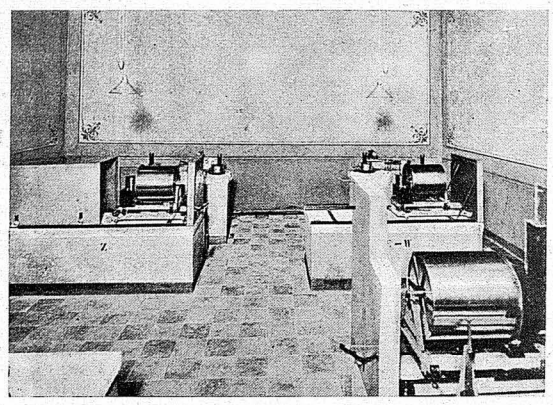
(1) Para esos mismos aumentos el registro mecánico sobre papel ahumado, hubiera exigido masas de 200 toneladas, cuando los sismógrafos que hoy las tienen más considerables apenas pasan algo de las 17 (Gotinga y Tacubaya) y de 2 (La Paz). Cierto que el funcionamiento de estos sismógrafos es tan sencillo como económico, mientras que los Galitzin gastan una considerable cantidad de papel extra-sensible al gelatino bromuro y de reactivos, además de un potente foco luminoso siempre encendido, y que la determinación de sus constantes exige no pocos cálculos y un par de horas de trabajo de dos buenos observadores, pero precisa recordar que hoy, si se quiere hacer algo en Sismología, hace falta estudiar y calcular mucho sobre la base de un buen material de gráficos científicos.

(2) Defecto que no se remediaría ni con los mejores correctores térmicos y termostatos, etc., dada la sensibilidad morbosa de los muelles que integran los dichos sismógrafos o componentes verticales;

desviaciones de la línea media, esto es, el movimiento real de las partículas del suelo, el Príncipe Galitzin pudo resolver con los gráficos de los mismos, obtenidos en una sola estación sismológica, el interesante problema de la localización de un sismo, sin más datos que los instrumentales (1).

Desde la primera aplicación de este procedimiento, entrevisto allá por 1885 por el sabio escolapio florentino R. P. Don F. Cecchi, al terremoto del NW de Islandia, del 22 de enero de 1910 (2), tanto el Príncipe, como su distinguido discípulo el director de la Estación Central de Pulkowa Mr. J. Wilip, y los de las de Baku, Iékaterinburg, Irkust, Tashkent, Tiflis, de la magnífica red sismológica rusa, y de Eskdalemuir, (Escocia), dotadas todas de sismógrafos aperiódicos, han continuado calculando epicentros con notable exactitud. En casos particularmente favorables, pueden obtenerse resultados satisfactorios con gráficos de instrumentos menos apropiados, como lo hemos conseguido con algunos de los Cartuja bifilares de Granada y del Wiechert de Zi-ka-wei, debidos éstos a la bondad de nuestro hermano de religión el P. H. Gauthier, S. J.

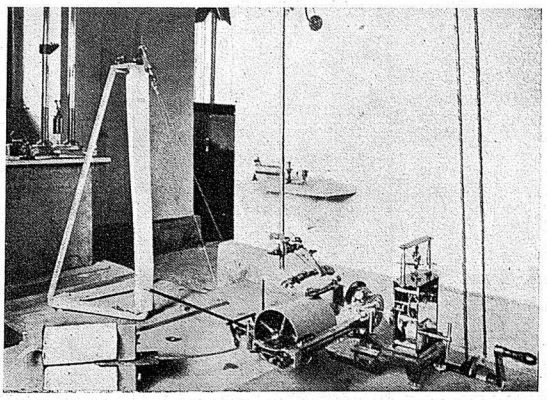
Además de sus clásicas experiencias sobre la influencia de las resonancias y del amortiguamiento en la obtención de los gráficos, de sus estudios sobre la velocidad de propagación de las ondas, coeficiente de absorción de las mismas y profundidad hipocentral, ideó el Príncipe de Galitzin unos sencillísimos tacos de madera capaces de dar útiles indicaciones con terremotos violentos, unos sismógrafos para el estudio de los medianos y fuertes, un péndulo bifilar, de registro mecánico, utilizado con éxito en las estaciones secundarias y



Sala de los galvanómetros y de los receptores fotográficos

aun en las de 1.er orden para los telesismos más violentos, que estropean los gráficos de los aparatos más sensibles, y, por último, un sismógrafo especial, sólo sensible a las inclinaciones del suelo, esto es, un clinómetro, en ensayo.

El último trabajo de este sabio eminente ha sido digna corona de su brillante actividad y constituye uno de los triunfos de la Sismología. Gracias a las pacientes medidas y croquis del teniente coronel de E. M. ruso Spilko (1) y al genio del Príncipe de Galitzin que supo utilizarlas, hoy se puede calcular con bastante exactitud el trabajo desarrollado por un terremoto, con sólo poseer un buen gráfico del mismo (2) y al propio tiempo que cada vez se demuestra más la superficialidad de éstos aun de los más destructores, aumenta el número de los ciertamente producidos por derrumbios, como éste de Sarez y el de Lisboa de 1597, donde un cerro se desplomó arrastrando consigo una Iglesia y 110 casas, y el



Experimentos sobre la plataforma movible. Obtención del gráfico verdadero del movimiento dado a la misma y del acusado por un péndulo horizontal del tipo Omori-Bosch sobre el mismo cilindro registrador; el primero se obtiene fijando un estilete inscriptor a una varilla que desciende del techo y no participa del movimiento

de los atribuíbles a dicha causa, siquiera parcialmente, como los que por los años de 585 y de 1374 causaron tantas víctimas y destrozos en los Pirineos, y el último sobre todo en Ribagorza, por los ingentes peñascos desprendidos que todo lo arrollaban a su paso (3).

MANUEL M.ª S. NAVARRO NEUMANN, S. J.

Algunas de las publicaciones más importantes del Príncipe Boris Golicyn, aparecidas en las memorias de la Academia Imperial de Petrogrado (gran in folio).

Zur methodik der seismometrischen Beobachtungen	1903	p. 112	fig. 62
Über eine Abänderung des Zöllnerschen Horizontalpendels	1906	25	5
Die electromagnetische Registriermethode.	1907	106	15
Seismometrische Beobachtungen in Pulkowa	»	56	16
Seismometrische Beobachtungen in Pulkowa, zweite.	1909	115	7
Zur Frage der Bestimmung des Azimuts des			

en ellos los más ligeros cambios de temperatura producen aumento o disminución de fuerza según se enfríen o se calienten, por lo que resultan sensibilísimos termógrafos, capaces de acusar centésimas de grado y aún menos, instrumentos tal vez perezosos ante pequeños movimientos de arriba abajo, o vice-versa, para cuyo estudio se les destina.

(1) Vid. C. R. 1910, p. 642, y 1916 p. 878; o resumido en «Vorlesungen über Seismometrie», p. 179.

(2) Este mismo terremoto y los datos obtenidos de la interpretación de los gráficos de Ottawa, Hamburgo y Cartuja (Granada) sirvieron al tan distinguido sismólogo canadiense Dr. O. Klotz para el primer ensayo del procedimiento estereográfico. The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, May-June 1910 (Earthquake epicenters), p. 173-178, fig. 2.

(1) ó Chpilko, quizás con mayor propiedad, por comenzar con *Cha* o sea III.

(2) Véase: IBÉRICA, n.° 115. Las causas de los terremotos, y Revista de la Sociedad Astronómica de España y A., n.° 45, Trabajo desarrollado por un terremoto, 85-89.

(3) Los formidables desprendimientos del cerro del Castillo del Moro, en Casarabonela (Málaga), habidos en marzo del corriente año de 1916, y que motivaron el abandono de más de 170 casas, y la destrucción de muchas, hubieran producido un violento terremoto de haber tenido lugar de pronto. En este caso la causa fué la lluvia que aceleró la disgregación de aquellas rocas esquistosas, además de la naturaleza de éstas y su situación.

Epizentrums eines Bebens	»		
Ueber ein neues schweres Horizontalpendel mit mechanischer Registrierung. .	1910	79	7
Zur Frage der Untersuchung der Erschütterungen von Gebäuden.	»	52	9
Ueber einen neuen Seismographen für die Vertikalkomponente der Bodenbewegung	»	34	8
Ueber ein neues aperiodisches Horizontalpendel.	1911	131	23
Ueber eine dynamische Skala zur Schätzung von makroseismischen Bewegung	»	25	4
Zur Theorie der mechanischer Registrierung	1912	83	4
Zur Frage der Beistimmung der Herdtiefe eines Bebens	»	81	9
Lektsii po Seismometrii (en ruso). . . .	»	654	146
Ueber einen neuen einfachen Federseismographen	1913	97	8
Zur Frage der Analyse zu zusammengezetzer harmonischer Schwingungen. . .	»	25	17

Alrededor del Decreto sobre el sistema de Copérnico

Il 5 marzo 1616 ossia il Decreto della sacra Congregazione dell' Indice intorno al sistema copernicano, *P. Bellino Carrara, S. J.* Vicenza. Società anonima tipografica, 1916.

Este es el título de un trabajo del P. Bellino Carrara, S. J., publicado primero en la *Rivista di Apologia Cristiana*, de Vicenza, y después en un folleto aparte. La ocasión de este escrito fué el coincidir este año con el tercer centenario de la aparición del famoso Decreto publicado por la Sagrada Congregación del Índice, con aprobación del Papa Paulo V, por el cual se suspendió, hasta ser corregida, la obra de Copérnico *De revolutionibus orbium coelestium*, en la que se admitía el sistema heliocéntrico, calurosamente defendido por Galileo.

En tres partes divide el P. Carrara su artículo: en la primera trata de la naturaleza del Decreto, en la segunda se ocupa de la revocación del mismo, y en la tercera hace ver históricamente que no detuvo el progreso científico.

En cuanto a lo primero, asegura ser falso que el Decreto de 5 de marzo de 1616 *prohibiese* el libro de Copérnico; lo único que hizo fué *suspenderlo*, hasta tanto que fuese corregido; y así la misma Sagrada Congregación dirigió a Galileo en 1620 un *monito* en el que se señalaban punto por punto las cosas que debían enmendarse. Por regla general consistían en cambiar ciertas expresiones *absolutas* de Copérnico en *hipotéticas*. Lo que dado el estado de la ciencia en tiempo de Galileo era muy razonable, ya que todavía no se habían ideado los argumentos con que ahora se prueba el movimiento de la tierra, y las razones aducidas entonces por los astrónomos no eran del todo convincentes. Y para que se vea con cuánto apasionamiento han hablado contra la Iglesia Católica muchos de los que han tratado este punto, en el mismo *monito* se hacen grandes elogios, no sólo del ilustre fundador del sistema heliocéntrico, sino también de su misma obra, *De revolutionibus orbium coelestium*, diciendo que los seis libros en que se divide era preciso conservarlos y defenderlos a todo trance para utilidad de la República Cristiana (1). A lo que añade el autor, «si la Iglesia hubiese querido condenar esta obra por contener herejías, como todavía se está pregonando con evidente calumnia, ¿habría hablado de este modo?»

Con esto pasa el P. Carrara al segundo, punto referente a la revocación del Decreto; de la cual dice que lejos de ser la reparación y expiación de un error, no fué sino el coronamiento de un acto disciplinar, prudente y sabio. Para convencerse fácilmente de ello, estudia el tenor del Decreto emanado en el pontificado de Pío VII el 25 de septiembre de 1822, que revocó positivamente el Decreto de suspensión, ya retirado en cuanto a sus efectos negativos por Benedicto XIV el 16 de abril de 1757. La razón que el Sumo Pontífice daba para levantar esta suspensión, era porque de la manera como entonces se defendía el sistema heliocéntrico ya no implicaba las dificultades que antes con los argumentos con que se hacía. Y efectivamente en los comienzos del siglo XIX el sistema de Copérnico se demostraba con argumentos matemáticos y físicos, científicos y convincentes, y no sacados de las Sagradas Letras. Si esto hubiesen hecho Galileo y sus adeptos, el sistema habría encontrado, aun en tiempo de Paulo V y Urbano VIII, el mismo favor que en el pontificado de Paulo III, cuando este Pontífice aceptó benévolamente de Copérnico mismo la dedicatoria de su obra inmortal «*De revolutionibus orbium coelestium.*»

Con respecto a la acusación con tanta frecuencia explotada por los impíos, de que la Iglesia con la prohibición detuvo el progreso científico, hace ver el P. Carrara que esto si acaso sería verdad para una sola ciencia, la ciencia astronómica, y aun no para toda ella, sino únicamente para un solo punto, sobre si el sol era el que realmente giraba alrededor de la tierra o la tierra alrededor del sol. La poca trascendencia de este punto en el adelantamiento de las ciencias, la declara con la autoridad del gran astrónomo Schiaparelli, quien en 1873 confesó que el sistema de Tycho-Brahe y otros similares prestaron los mismos servicios para la explicación de los fenómenos. Además, los mismos hombres de ciencia encontraron siempre en la Iglesia toda suerte de facilidades para estudiar el pro y el contra de la teoría de Copérnico, fuertemente combatida por muchos insignes astrónomos de aquel tiempo, como Tycho-Brahe, Scheiner, Fabricio y Cassini, y esto ya considerándola como hipotética en el libro corregido según las normas del *monito*, ya obteniendo fácilmente de la Santa Sede permiso para servirse de las obras de Copérnico en su edición original.

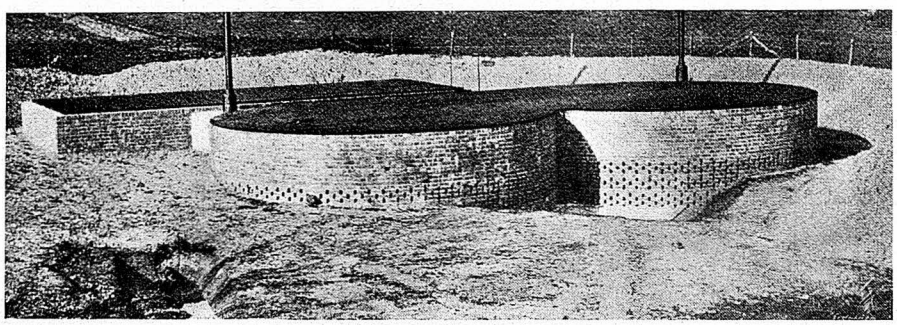
En resumen, el error de táctica, como dice el autor, si lo hubo, no fué en manera alguna de parte de la Iglesia, sino de aquellos científicos del siglo XVII que con su método importuno de sostener el sistema heliocéntrico provocaron el decreto de suspensión del libro de Copérnico, cuya lectura había sido libérrimamente permitida durante casi 80 años por la Iglesia misma. La obra «*De revolutionibus orbium coelestium*» había sido impresa en Norimberga el año 1543, y la suspensión fué decretada en 1616, no por otra cosa sino por las acerbas polémicas de los científicos de aquel tiempo.—I. P.

(1) Praedictos libros Copernici omnino pro utilitate Reipublicae Christianae conservandos et sustinendos esse.

Depuración industrial de las aguas

Una excelente instalación ds este género, llevada a cabo en Pont-y-Wall-Breconshire (Inglaterra), a cuenta de la «Welsh National Memorial Association» para un sanatorio erigido en aquella localidad, ofrece un interés grande, dada la frecuencia con que se plantea el problema de purificación de aguas (1), y la solución sencilla y práctica aportada.

Los planos fueron escogidos entre varios que sucesivamente presentaron M. E. T. Hall y H. H. Humphreis, arquitecto e ingeniero, respectivamente de dicha sociedad. En los proyectos se calculó satisfacer un desagüe para 400 personas, con un volumen de líquido estimado en 72704 litros diarios.



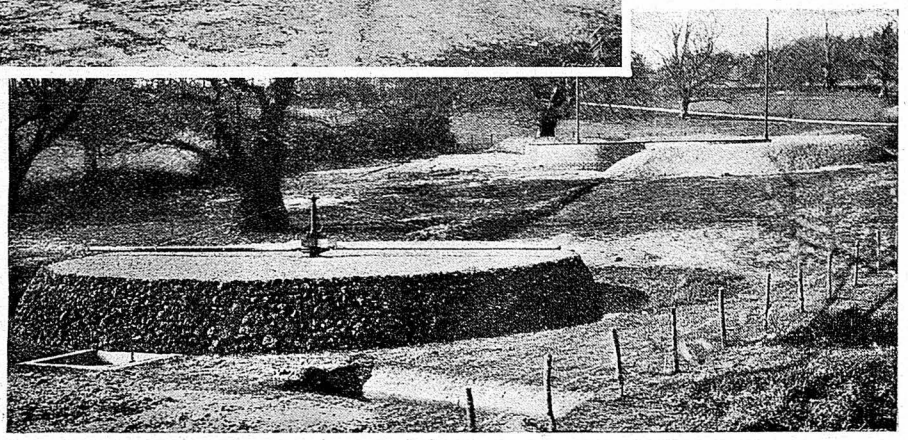
Filtros primarios aerobios

La superficie del terreno ofrece un desnivel de 3'60 m., muy favorable para una doble instalación de filtros bacteriales, a través de los cuales pasa sucesivamente el líquido. Así se logra una depuración muy elevada, tan importante, que después de la última filtración en la cámara de humus, puede pasar el líquido a cualquiera corriente próxima, sin contaminarla.

Antes de pasar por estos filtros sufre el líquido, un tratamiento especial, pasando por la cámara séptica o de licuefacción. Consta de una pieza rectangular, que está dividida en dos secciones; la primera de forma cónica, obra como tanque de sedimentación, del lodo y sustancias en suspensión. La entrada se verifica por un conducto de 0'23 m. de diametro, que llega hasta el cuerpo de la cámara. El líquido corriente, pasa a la segunda parte de esta cámara por un filtro y una espumadera. En esta primera porción hay también un tubo con su válvula automática para dar salida al lodo. Deja finalmente el líquido este tanque de licuefacción, para pasar por un segundo filtro con su espumadera correspondiente.

A la salida del tanque, o cámara, descritos, va el líquido a los primeros filtros aerobios, situados inmediatamente, después de la cámara de licuefacción. Tiene cada uno 7'32 m. de diametro, están construídos de ladrillo, completamente cubiertos al exterior y provistos de ventiladores. Así se logra anular el olor procedente de la distribución del líquido el cual se esparce sobre un lecho adecuado, por un sistema de rociadores giratorios. Miden 7'16 m. de diámetro, su rotación es positiva (de izquierda a derecha), debido al peso del líquido y no a la reacción sobre los tubos de escape. Fija debajo del esparcidor giratorio y concéntrica con él, se halla una rueda dentada con su volante.

Pasa el líquido corriente desde la cámara, a uno de los pozales oscilantes, al llenarse y moverse estos hacen girar el volante que está debajo dos rociadores, por un sistema de palancas. Mientras dure el movimiento, seguirá la distribución o aspersión, que ya no cesa mientras dure el líquido, con lo cual su operación es prácticamente continua. Los rociadores no están formados por tubos con orificios, que se obstruirían facilmente, sino por canales que se estrechan por su parte superior hasta formar rendija, por donde se derrama el agua. De este primer lecho corre el líquido a la primera cámara de humus provista de ancha entrada y de un filtro a la salida. Su cavidad es de forma cónica, con el tubo y válvula para vaciar el lodo que vimos anteriormente. Abandonada esta cámara pasa el líquido al filtro último que tiene unos 12'52 m. de diámetro, próximo a una corriente de agua y a 499'6 m. de los primeros lechos. Su construcción es abierta con un fondo de grandes piedras de ladrillo poroso que forman una sólida base, cerrado por un muro de contención bajo y en talud. La distribución del líquido se verifica del modo descrito, siendo la longitud de los brazos rociadores 12'37 m. En el trayecto que hay desde este último lecho, hasta la corriente de agua próxima pasa el líquido por una segunda cámara de humus, en todo igual a la ya descrita.



Filtros terminales

S.

(1) Según el señor Maquenne, los señores Dienert y Gizolun, han comprobado que la depuración bacterial de las aguas, por medio de filtros de arena, sumergidos, depende de la actividad fisiológica de las algas que se desarrollan en la superficie de la arena y por consiguiente de la claridad y limpidez de las aguas. Por otra parte, la membrana que filtra es de gran sensibilidad; bastan sólo trazas de materias tóxicas provenientes de aguas industriales, para turbar su vitalidad y funcionamiento; como puede comprobarse examinando la *alcalinidad* del agua filtrada. Su reducción da la medida de la alcalinidad de las algas.

Nota astronómica para septiembre

El equinoccio de otoño ocurre a 9h 15m del día 23. El sol atraviesa en este momento el ecuador celeste y pasa del hemisferio N. al hemisferio S.; el día y la noche tienen duración igual, de 12 horas cada una y la misma para todos los habitantes del globo. El acortamiento o alargamiento del día, según que se trate del hemisferio N. o S. de la tierra, se produce en las inmediaciones del equinoccio con rapidez máxima: lo contrario ocurre en los solsticios.

El día 1.º de septiembre es una de las cuatro épocas del año en que hay coincidencia entre el sol verdadero y el sol ficticio llamado *sol medio*, por el cual se rigen nuestros relojes: o lo que es lo mismo, la *ecuación del tiempo es cero:* los relojes de sol dan en este día el *tiempo medio local* sin necesidad de corrección: sin embargo, para tener la hora legal de España y Europa Occidental hay que añadir o quitar al tiempo medio local, conforme es sabido, la longitud geográfica del lugar con relación a Greenwich, o sea, p. ej., restar 15 minutos en Madrid, añadir 8 minutos en Barcelona, etc.

Elongación máxima E. de *Mercurio* el día 9: es una de las menos favorables del año, como lo son por lo general las elongaciones de la tarde que ocurren en otoño: la observación del planeta resultará poco menos que imposible.

Venus se halla también en su máxima elongación W el día 13: marcha desde entonces hacia la conjunción superior con el sol, alejándose de la tierra con gran velocidad y disminuyendo en consecuencia rápidamente su tamaño aparente y su brillo. A 9h 15m del día 23 se encuentra con la luna en conjunción muy cercana.

Júpiter, visible toda la noche, se halla en el período más interesante de su actual aparición. Un objetivo de 10 ó 12 centímetros es suficiente en muchos casos para seguir las transformaciones más importantes que se realizan sin cesar en la superficie del inmenso planeta. Con tal instrumento se podía ver muy bien en 1900 la mancha roja cuyo color adquirió entonces inusitada viveza: en los años posteriores ha palidecido notablemente y aun a veces ha sido muy difícil reconocerla.

Saturno, visible cada vez más en las primeras horas del día, se halla en conjunción en la luna a la distancia de 0° 6', a 23 horas del día 21: el momento de la máxima aproximación es inobservable. *Marte*, *Urano* y *Neptuno* no pueden ser vistos en buenas condiciones.

Ocultación de las *Pléyadas* a media noche del día 16. El fenómeno se realiza en buenas condiciones astronómicas.

J. P.

BIBLIOGRAFÍA

Colores y Barnices, por Max Meyer y Bonomi da Monte. Traducido de la 5.ª edición italiana por J. de D. S. H. Gustavo Gili, editor, Calle de la Universidad, 45, Barcelona. 5 ptas. en rústica.

El título de la obra da la división de la misma: en la primera parte estudian los AA. todos aquellos *colores* que interesan a la pintura, decorado, y coloración de esmaltes cerámicos; y en la segunda esos líquidos más o menos densos que extendidos en la superficie de los objetos de madera, metal, vidrio, cuero, etc., se solidifican formando una capa delgada, brillante, incolora o variadamente matizada, que sirve de adorno y protege los objetos de la acción de los agentes exteriores, y que llamamos *barnices*.

La obra es un manual indispensable para los pintores, ebanistas, barnizadores, fabricantes de colores y barnices, etc.

Second Pan American Scientific Congress Final Act *and interpretative Commentary thereon*, prepared by James Brown Scott. Washington 1916. Government Printing Office.

En este hermoso volumen de más de 500 páginas, comentario de la sesión de clausura del 2.º Congreso Científico Panamericano, se han reunido copiosos e interesantes datos sobre los delegados oficiales de las 21 naciones americanas, los miembros alistados, instituciones científicas que se asociaron, secciones en que el Congreso se dividió y subdividió, trabajos presentados, conclusiones adoptadas, etc. Es muy útil para tener idea de las instituciones y personalidades científicas de las tres Américas.

□□□

The Astrophysical Journal.—Chicago, VI, 1916.—Aparato y método para medidas termoeléctricas en fotometría fotográfica, II, *H. T. Stetson;* Producción en el horno eléctrico de los espectros de bandas asignadas al óxido de titano, hidróxido de magnesio e hidróxido de calcio, *A. S. King.*—Investigaciones sobre vórtices solares, *C. Störmer.*

The American Mathematical Monthly, Lancaster y Chicago, VI, 1916.—Ecuaciones de Pascal y algunas consecuencias de ellas, *R. D. Bohanon;* Una prueba simplificada de la ley distributiva de la multiplicación dada en los «Fundamentos de Geometría» de Hilbert, *W. E. Roth;* Derivada de los logaritmos, *M. B. Porter.*

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Londres, V, 1916.—Sobre la teoría de la corriente estelar y la estructura del Universo, *J. H. Jeans;* Sobre la ley de distribución en los enjambres de estrellas, *id.;* La distribución de estrellas en las nebulosas globulares, *A. S. Eddington;* La Galaxia de las estrellas B, *C. V. Charlier;* Observaciones de la estrella doble Krueger 60, *E. E. Barnard;* Nota sobre la precesión general, *H. C. Plumer;* Protuberancias solares en 1915, *G. J. Newbegin;* Influencia de las manchas solares en el valor diario medio de la declinación magnética terrestre, *R. P. A. L. Cortie;* Las corrientes de la superficie de Júpiter durante la aparición de 1915-16, *S. Bolton;* Iluminación del campo de un objetivo fotográfico, *H. C. Lord.*

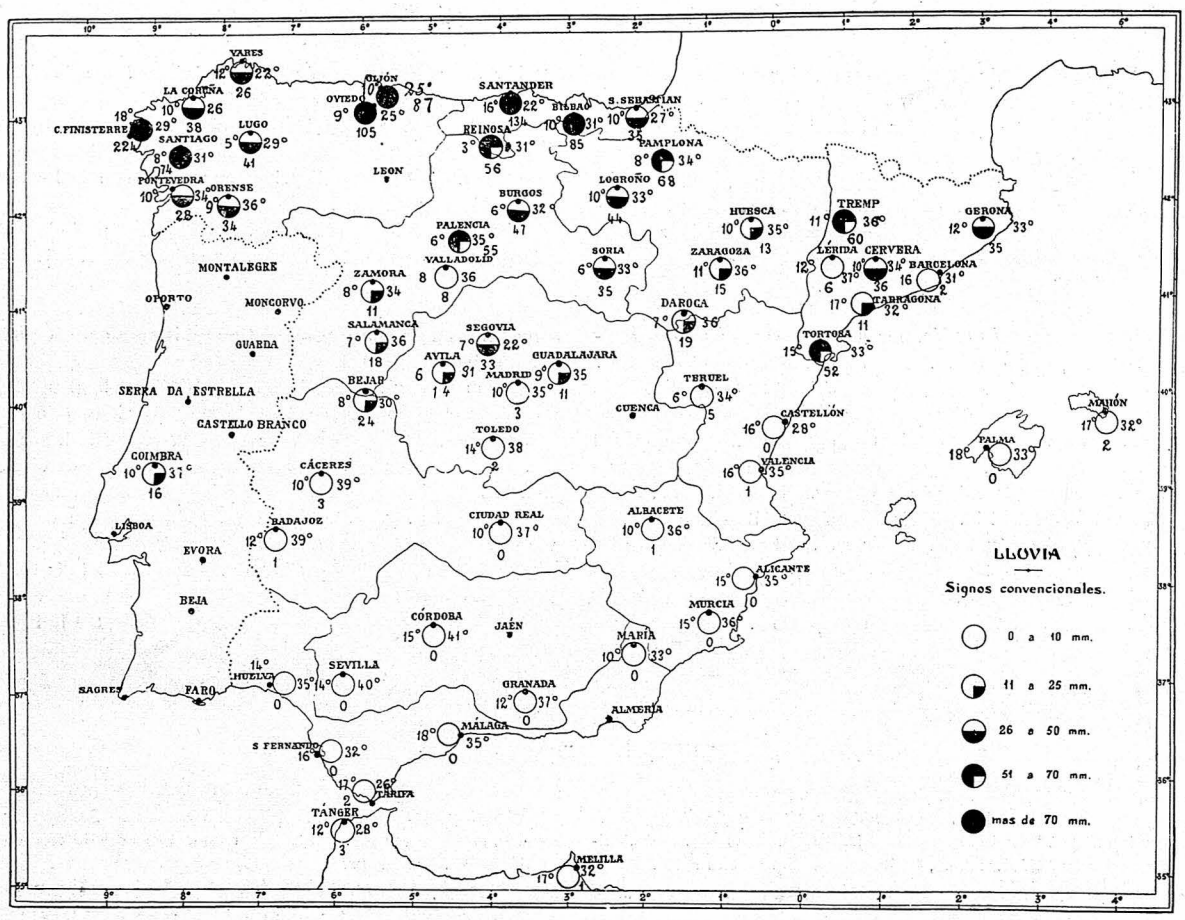
Monthly Weather Review, Washington, X, 1915.—Efectos de los huracanes sobre las corrientes aéreas superiores, *W. H. Pickering;* Espectro y temperaturas de la fotosfera solar, *A. Amerio;* Efecto de la luz ultravioleta sobre los ojos, *W. E. Burgé;* Rotación de la corona solar, *J. Bosler;* Desviación de los cuerpos que se mueven libremente bajo la acción de la gravedad en una esfera dotada de movimiento de rotación, *C. F. Marvin;* Observaciones acerca de la electricidad atmosférica hechas en la tercera expedición del vapor «Carnegie», 1914, *F. G. Swann;* Absorción de las radiaciones ultravioletas e infrarrojas en el suelo cultivable, *J. F. Tristan* y *G. Michand;* Densidad del oxígeno, *A. F. O. Germann.*

Science, Lancaster, 21, VII, 1916.—Naturaleza, forma de tratamiento y medios de prevención de la parálisis infantil, *S. Flexner;* Bases de la individualidad en los organismos, *H. V. Neal.*

—

Academia de Ciencias de París.—Sesión del 7 de agosto 1916.—*Hidráulica:* Sobre los llamados *arietazos.* Examen del estado de una cañería.—*Geología:* Las rocas eruptivas filonianas intrusas de la región situada al N. del Tajo.—*Geofísica:* Los volcanes experimentales y las leyes de la vulcanicidad.—*Botánica:* Las primeras divisiones del huevo y el origen de la hipófisis en el *Capsella Bursapastoris* Mænch.—*Demografía:* De la variación mensual de la natalidad.

Temperaturas extr. y lluvia de julio de 1916 en la Península Ibérica



A la izquierda del círculo. va indicada la temperatura mínima del mes, a la derecha, la máxima; en la parte inferior la lluvia total en mm.

N. B. Sentimos no poder incluir en el mapa adjunto (entre otros que aún no han llegado) los siguientes valores: Lisboa (Máx. 34°, mín. 14°, lluvia 23 mm.) Montalegre (M. 28°, m. 5°, ll. 10 mm.), Moncorvo (33, 13, 5), Oporto (32, 11, 16), Guarda (30, 8, 17), S. da Estrella (25, 5, 11), C. Branco (36, 11, 18), Évora (35, 11, 4), Beja (37, 11, 0°), Faro (32, 15, 0°), Sagres (29, 12, 0°).

Día	Temp. máx.ª	Localidad	Temp. mín.ª	Localidad	Lluvia máx. en mm	Localidad	Día	Temp. máx.ª	Localidad	Temp. mín.ª	Localidad	Lluvia máx. en mm	Localidad
1	35	Daroca	5	Lugo	4	Pamplona	16	38	Sevilla	5	Reinosa	0°	Teruel
2	35	Daroca	6	Lugo	11	Logroño	17	41	Córdoba	5	Reinosa	1	Guadalaj. (1)
3	34	Lérida	6	Lugo	22	Tremp	18	35	Toledo	6	Reinosa	2	Daroca
4	33	Murcia	5	Lugo	24	Gijón	19	34	Lérida (2)	13	Burgos (3)	9	Huesca
5	34	Córdoba (1)	4	Reinosa	52	Tortosa	20	36	Tremp	13	Béjar (4)	19	Soria
6	36	Sevilla	8	Burgos	18	Santiago	21	37	Lérida	10	Lugo	11	Logroño
7	34	Murcia (2)	8	Daroca	96	Finisterre	22	34	Lérida (5)	10	Reinosa	31	Palencia
8	36	Murcia (3)	10	Daroca	107	Finisterre	23	34	Sevilla	9	Reinosa	6	Burgos
9	35	Albacete (4)	11	Palencia (5)	34	Oviedo	24	36	Orense	7	Reinosa	4	Cervera
10	34	Albacete (6)	6	Avila (7)	55	Santander	25	37	Córdoba (6)	6	Reinosa	0°	Palma
11	37	Sevilla	8	Avila (8)	1	Reinosa	26	38	Toledo	10	Reinosa	16	Oviedo
12	36	Sevilla	3	Reinosa	8	Santander	27	36	Murcia	13	Burgos	28	Pamplona
13	37	Sevilla	7	Reinosa	1	Lérida	28	37	Sevilla	7	Segovia	26	Gerona
14	38	Sevilla	10	Reinosa (9)	3	Santander	29	37	Sevilla	8	Segovia	5	Gerona
15	37	Cáceres (10)	7	Reinosa	1	Melilla	30	36	Córdoba (7)	8	Reinosa	5	Tremp
							31	36	Badajoz (8)	10	María	0°	Madrid

(1) y Sevilla (2) Sevilla y Valencia (3) y Zaragoza (4) y Sevilla (5) Reinosa y Zamora (6) y Murcia (7) y Palencia (8) y Segovia (9) y Santiago (10) y Córdoba.

(1) y Zaragoza (2) Salamanca, Toledo y Zaragoza (3) Reinosa y Zamora (4) Segovia y Soria (5) Zamora y Zaragoza (6) Sevilla y Toledo (7) y Sevilla (8) Córdoba y Sevilla.

0° significa que la lluvia no llegó a 0,5 mm.

Figuran en este estado las temperaturas extremas (en grados centígrados y a la sombra) y las lluvias más copiosas en 24 horas, observadas cada día del mes en España; hechas las observ. a 8ª, la temp. máx. se considera como del día anterior, mientras que la mínima y la lluvia se anotan el mismo día de la *observación* (aunque sea otra la fecha del *fenómeno):* norma adoptada con muy buen acuerdo por el Obs. Central, para hacer comparables entre sí las observaciones,atendido que la mayoría de las Estaciones carecen de aparatos registradores.

Todos los datos necesarios para esta información los debemos a la amabilidad de los Directores de las Estaciones Meteorológicas respectivas, que nos han enviado directamente sus obs., por lo cual les damos desde estas columnas las más expresivas gracias.

La causa que nos ha movido a recurrir a este medio, en vez de utilizar los datos del Boletín del Observatorio C. Meteor., ha sido el evitar los errores inherentes al sistema de transmisión telegráfica y subsanar inevitables lagunas.