IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

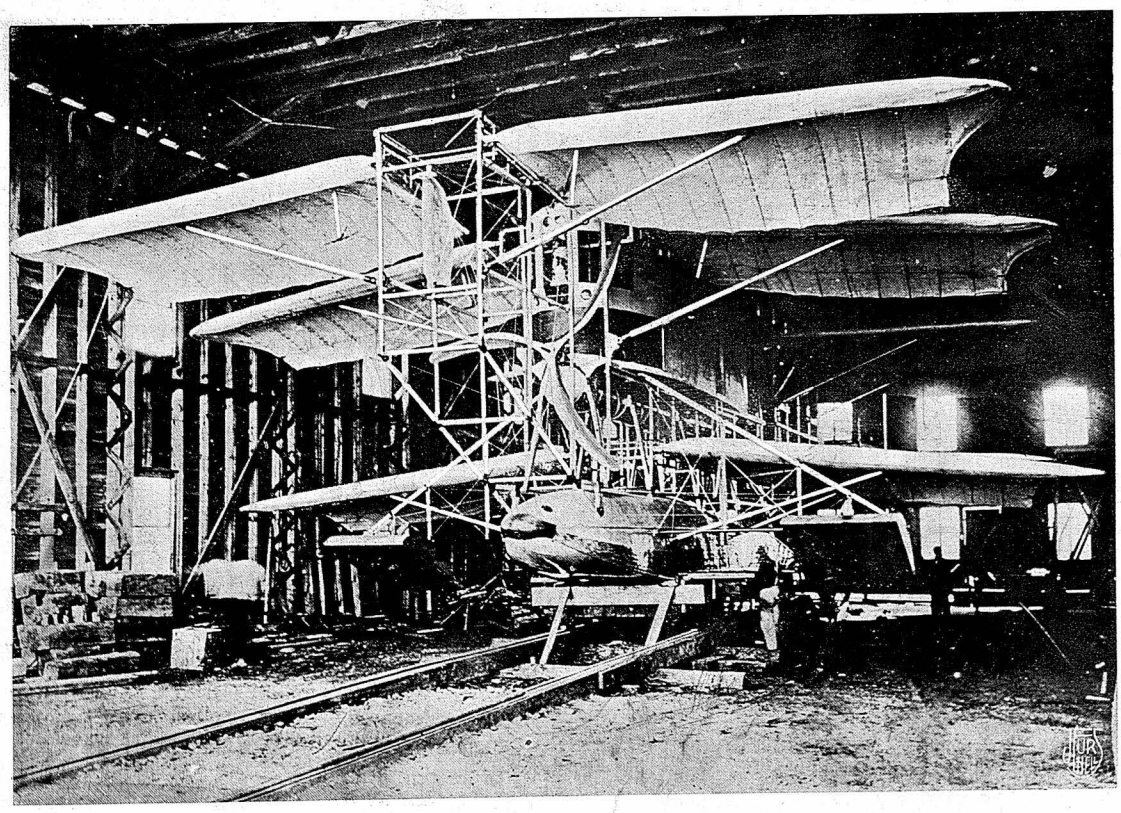
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

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

AÑO I. VOL. I. 21 FEBRERO 1914 N.º 8

LA TRAVESÍA DEL ATLÁNTICO EN AERO-YATE



En Savannah (E. U.) se está construyendo, rodeado de cierto misterio, un nuevo aparato aviador de doce alas, cuya terminación espera su inventor, Mr. Mattheu A. Batson, capitán de caballería del ejército de los Estados Unidos, para intentar en él la travesía del Atlántico, que confía realizar felizmente, pues cree haber resuelto con su aparato el problema de los vuelos a larga distancia.

Este aparato no es un aeroplano sino un *hidravión*, pudiendo, según su inventor, alcanzar una velocidad de 45 a 60 millas por hora en el agua y un centenar en el aire. Tiene de largo 21 metros, y pesará, cuando esté completamente terminado, unos 4.000 kgs. Sobre el agua necesitará el empleo de sus tres motores, y de uno solo en el aire. Mr. Batson realizará primero un vuelo de ensayo entre Savannah y Nueva York, y luego intentará la travesía del Atlántico.

OBSERVATORI DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

CRÓNICA CIENTÍFICA

España

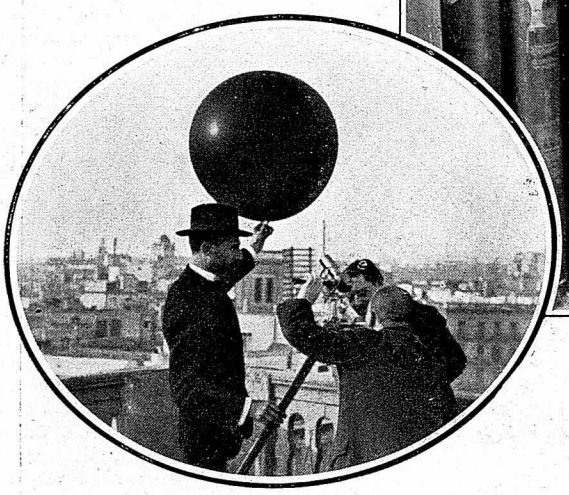
Aviación militar. — Con singular satisfacción damos cuenta a nuestros lectores de que el 14 de este mes los capitanes de ingenieros Sres. Herrera y Ortiz Echagüe, fueron portadores en aeroplano de un despacho del general Marina para el Rey. Hicieron el viaje de Tetuán a Sevilla en dos horas y media, siendo la primera vez que nuestros aviadores pasan sobre el Estrecho de Gibraltar

Es esta una de las manifestaciones de lo bien que se trabaja en el Cuerpo de aviación militar.

Observaciones aerológicas. — El Observatorio Central Meteorológico de Madrid empezó el jueves 5 del corriente, y continuará durante todos los jueves y algunos otros días que se juzgue oportuno, a lanzar globos-sondas, que elevan unas cestitas de mimbre en cuyo interior van aparatos registradores destinados a explorar las altas regiones de la atmósfera, estudio que efectúan simultáneamente muchos Observatorios Meteorológicos de Europa.

Dichos globos son de goma, de unos dos metros de diámetro, y están inflados con hidrógeno. Al llegar a las capas superiores de la atmósfera se rasga su envoltura elástica, y descienden, sirviendo de paracaídas un globo de menor diámetro y de tejido más resistente, que sirve también de señal para que se le encuentre más fácilmente en el sitio donde haya ido a parar.

También en Barcelona se verifican



Momento de soltar el globo

experiencias análogas, por la sección Meteorológica del Observatorio Fabra, organizadas por el Doctor Fontseré, con la eficaz colaboración del Dr. Jardí y bajo el patronato del *Institut d'Estudis Catalans.* Durante los días del 2 al 7 del corriente, se lanzaron desde la estación aerológica auxiliar de la Plaza de Urquinaona, 15 globos-sondas, observándose altitudes hasta de 12.000 metros, y pudiéndose determinar con toda precisión la dirección y velocidad de los vientos superiores.

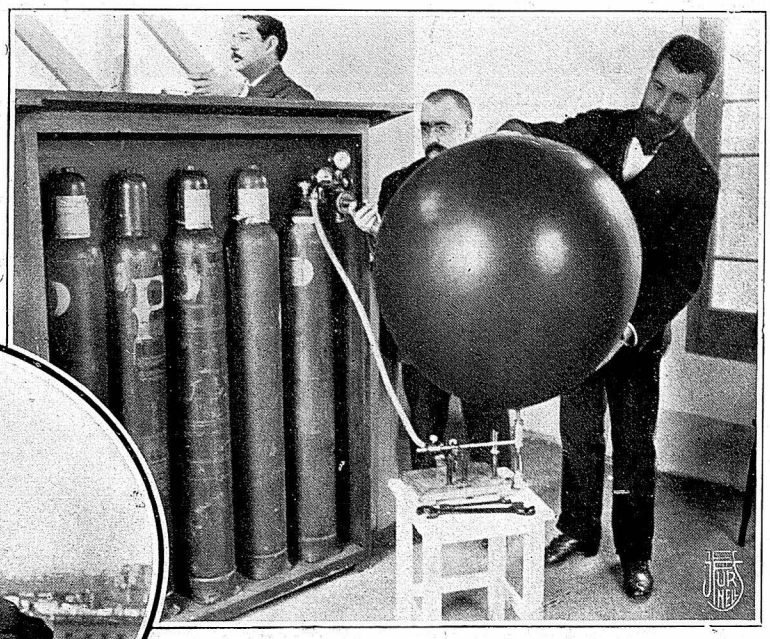
Fábrica española de aluminio.—La fabricación de papel de aluminio está hoy limitada en España a la fábrica *San Gonzalo,* situada cerca de Linares, en la provincia de Huelva.

Dirige este establecimiento, modelo de organización, D. Emilio García Otero, y ocupa unos cien obreros, número que habrá de aumentarse el día en que, además de la fabricación de papel, a que hoy se dedica exclusivamente, pueda emprender la de otros objetos de aluminio, como cubiertos, batería de cocina, etc.

El aluminio empleado en esta fábrica viene de Alemania, en lingotes de treinta kilogramos próximamente, de cada uno de los cuales salen cuatro chapas de ocho metros de longitud por uno de anchura, las que pasan a unas máquinas cortadoras, y de allí a las laminadoras que las convierten en papel.

El papel de aluminio tiene ya grandes aplicaciones en la industria, para envolver chocolates, embutidos, frutas, etc., pues es más limpio, higiénico y consistente que el de plomo.

La fijación del Nitrógeno.— Como ampliación de la noticia que con este título publicamos en nuestro último número, nos comunica uno de nuestros lectores que la *Sociedad Noruega del Nitrógeno,* que citábamos en aquella noticia, tiene cedida la patente para España a la *Sociedad Ibérica del Azoe,* cuyo capital ha sido aportado en gran parte por el *Banco de Castilla* (Madrid). La Compañía española está levantando en las cercanías de Lérida, bajo la dirección de ingenieros de la casa noruega, una importante fábrica para la producción de nitrato de cal, suministrándole la energía eléctrica necesaria, hasta el



Operación de llenar el globo y determinar su fuerza ascensional

máximum de 75.000 caballos contratados, la Sociedad *Riegos y Fuerza del Ebro.*

Esta cesión de patente nos dicen que es la única que ha hecho hasta ahora en Europa la Sociedad Noruega, la cual dentro de poco utilizará cerca de 500.000 caballos de fuerza para su industria.

La Constructora Naval.—Según noticias, que publica la *Revista Bilbao,* la *Sociedad Española de Construcción Naval* se propone realizar importantes proyectos que han de favorecer la industria y comercio españoles.

Existe el propósito de construir un astillero en Bilbao, en relación y de acuerdo con los Altos Hornos de Vizcaya, y de adquirir la factoría naval que en Matagorda (Cádiz), posee la Compañía Trasatlántica. Esta encargará a dicha sociedad la construcción del material que necesita durante su contrato con el Estado. Según cálculo aproximado, las nuevas construcciones de la Trasatlántica comprenderán un mínimum de 20 vapores, con un valor total de 72 millones de pesetas. En los Altos Hornos de Vizcaya hará también la Construcción Naval un convenio que tendrá por objeto el arrendamiento de terrenos y suministro de materiales y de energía eléctrica.

Fabricación de relojes eléctricos. — Con gusto hemos hojeado el interesante catálogo de la Manufactura de relojes eléctricos que posee en Vitoria D. Ignacio Tolosana. Los grabados, que representan

modelos de distintos tamaños y precios, dan idea de la importancia del establecimiento, que dice mucho en favor del progreso industrial de nuestra nación.

Nuevas Sociedades Españolas. — Durante el pasado año de 1913 se han constituído en España 89 nuevas Sociedades Anónimas, que representan un capital de muchos millones de pesetas.

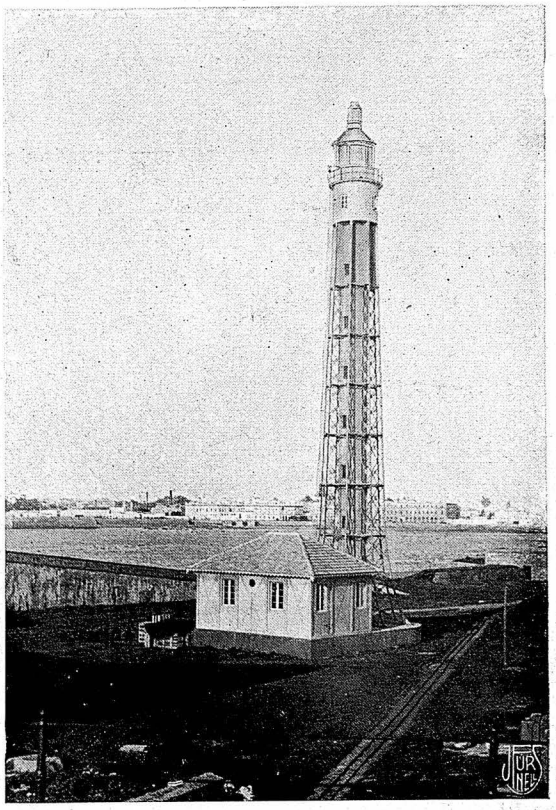
De estas 89 sociedades, 7 son Bancarias, 4 Agrícolas, 11 Mineras, 1 Metalúrgica, 5 de Electridad y Gas, 5 de Transportes terrestres, 1 Naviera, 3 de Aguas, Canales y Pantanos, 3 Cooperativas, 2 de Seguros, y las 47 restantes dedicadas a diversos fines.

Ferrocarril eléctrico de Balaguer a Puigcerdá. — Dicen de París que se ha constituído en aquella capital una sociedad, a cuyo frente está el ex-presidente de la Cámara de Diputados, Mr. Paul Doumer, para la construcción del ferrocarril eléctrico Balaguer-Puigcerdá. También será objeto de la misma Sociedad la explotación de un salto de agua en los pueblos de la Cerdaña leridana, para suministrar fuerza al ferrocarril de Ax-Ripoll.

Giro Postal Internacional. Una de las reformas en el servicio que se propone llevar a la práctica el Sr. Ortuño, Director General de Correos y Telégrafos, es la implantación del Giro Postal Internacional.

Creemos que nadie dejará de convenir en que esta reforma se impone, no sólo por decoro nacional, sino también por el eficaz auxilio que ha de prestar al progreso en todos los ramos de la vida hispana. Para la fácil comunicación de ideas y lo que podemos llamar la importación y exportación de los adelantos científicos, nada más conducente que la facilidad que este medio proporciona para adquirir obras y publicaciones extranjeras y para que los extranjeros adquieran las de nuestra nacionalidad.

Por esta razón no dudamos de que los planes del Sr. Ortuño serán apoyados por cuantos se interesen por el progreso de nuestra Patria.



Faro eléctrico de Cádiz

Faro eléctrico de Cádiz. — Publicamos en esta página un grabado que representa el faro eléctrico de Cádiz, situado en el islote de San Sebastián, y que puede considerarse como el mejor de España. El proyecto fué debido a D. Rafael de la Cerda.

Su régimen normal de potencia eléctrica es 90 amperes y 45 voltios; su alcance, 35 millas; la altura del plano focal 40'44 metros y la apariencia, grupos de dos destellos-relámpagos de luz blanca cada diez segundos.

Granja "La Ricarda".—En la notable revista *La Hacienda*, que se publica en Buffalo (E. U.) y en el número correspondiente al pasado mes de enero, hemos visto una información, hecha en términos sumamente laudatorios e ilustrada con hermosos grabados, de la importante Granja Modelo «La Ricarda»; que cerca de El Prat, a la izquierda del rio Llobregat (Barcelona), posee D. Eusebio Bertrand y Serra.

En esta extensa finca hay 16 pozos artesianos que suministran agua abundante para el riego de los terrenos, que están perfectamente cultivados. Posee dos grandiosos establos, instalados con todos los adelantos modernos, que albergan 132 vacas Suizas, 20 vacas Jerseys, 4 toros y 26 becerros. La producción anual de leche se acerca a 500 mil litros.

Los edificios están todos alumbrados por medio de la electricidad; la limpieza de los envases se hace escrupulosamente por medio del vapor, y es muy digna de elogio la sala de envase y filtración de la leche, en la cual se practican todas las reglas de higiene.

Puede, pues, afirmarse que en su clase es este establecimiento, uno de los principales de Europa y América.

La producción olivarera en 1913.—Según el avance estadístico formado con los datos recogidos por los Ingenieros-Jefes de las secciones agronómicas, la producción total de aceite en España, en la última cosecha, asciende a 26.207,81 quintales métricos, 19.907,69 más que en la cosecha del año anterior.

De esta cantidad corresponden 200,000 quintales a la provincia de Tarragona.

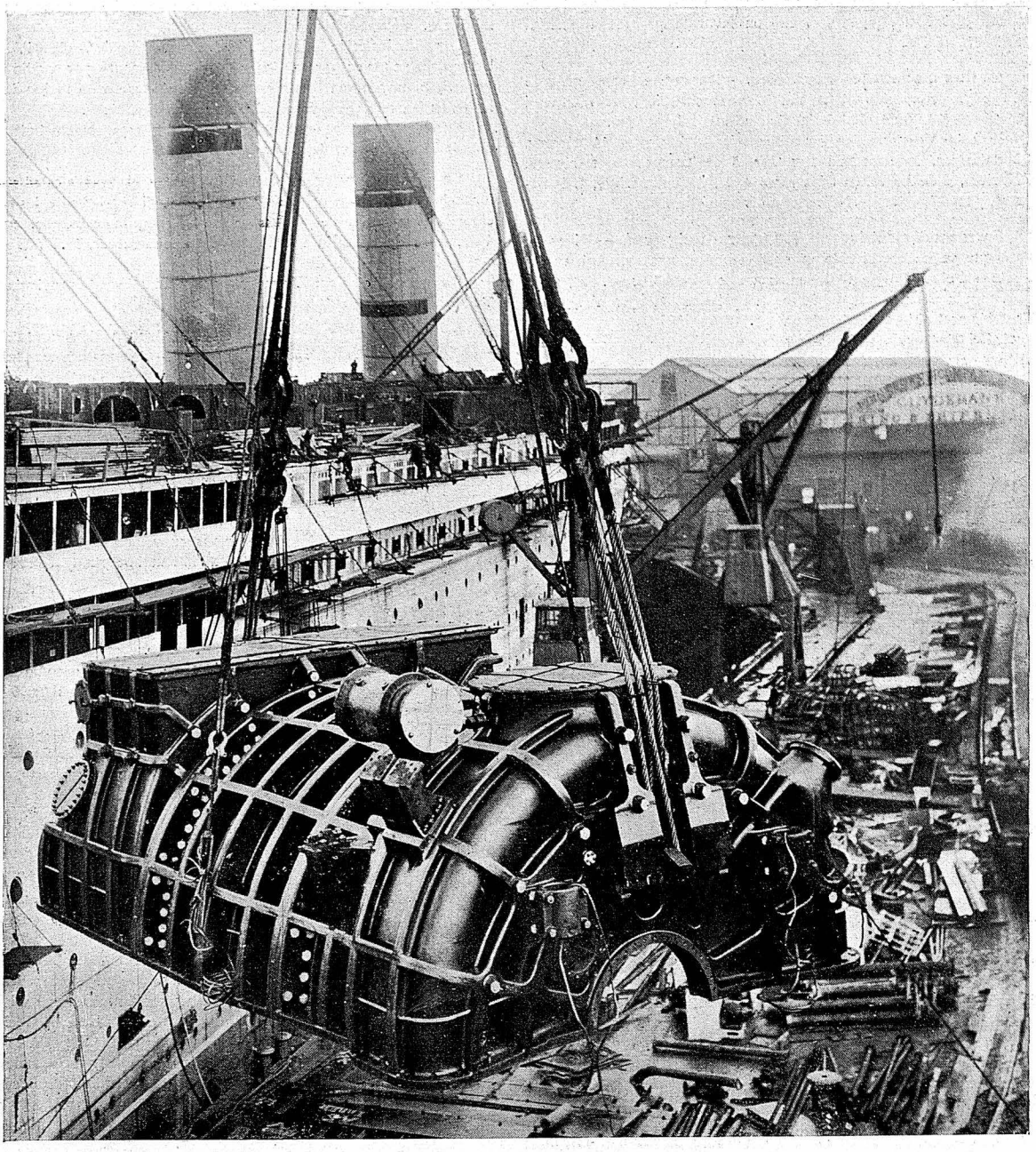
Nuestros aceites en la Argentina.—Con gusto hemos leído en el *Boletin del Centro de Información Comercial*, del M.º de Fomento, que los aceites de nuestros compatriotas y comarcanos señores Bau y Vaca han adquirido gran popularidad en la Argentina, gracias no sólo a la bondad del artículo sino a la seriedad con que estos exportadores han introducido allí su importante comercio.

Canarias. Movimiento marítimo.—Durante el pasado año visitaron el puerto de Santa Cruz de Tenerife un conjunto de 3.564 vapores que desplazaban 9.656.850 toneladas, sin contar con los numerosos barcos de vela entrados. Estas cifras muestran la importancia creciente de dicho puerto, que cada vez es más visitado por los vapores que de uno a otro continente cruzan el Atlántico.

Las Exposiciones de Barcelona y Sevilla.—Seguramente saben nuestros lectores que en Barcelona se proyecta celebrar una Exposición de Industrias Eléctricas, que promete revestir los caracteres de un grandioso acontecimiento, Una Comisión catalana, formada por el Alcalde de aquella ciudad y varios miembros del Comité del futuro certamen, ha visitado estos días en Sevilla a S. M. el Rey, quien ha acogido con entusiasmo la idea y prometido su alto apoyo para que resulte digna de su objeto y de la capital donde ha de realizarse, añadiendo que no se contentaba con ser sólo presidente honorario, pues se consideraba miembro activo del Comité. También visitaron los Comisionados al jefe del Gobierno, que les prometió asimismo cooperar eficazmente al feliz éxito del proyecto. Por último, dichos comisionados, puestos de acuerdo con el Comité de la Exposición Hispano-Americana que ha de celebrarse en Sevilla, convinieron en que ésta se inaugure en 1.º de enero de 1916 y la de Barcelona en 1917.

Oportunamente nos ocuparemos con más extensión de estos proyectos, pues por su importancia son merecedores de que les dediquemos el mayor espacio posible en nuestras columnas.

□□□



Colocación de una de las turbinas del «Aquitania»

América latina

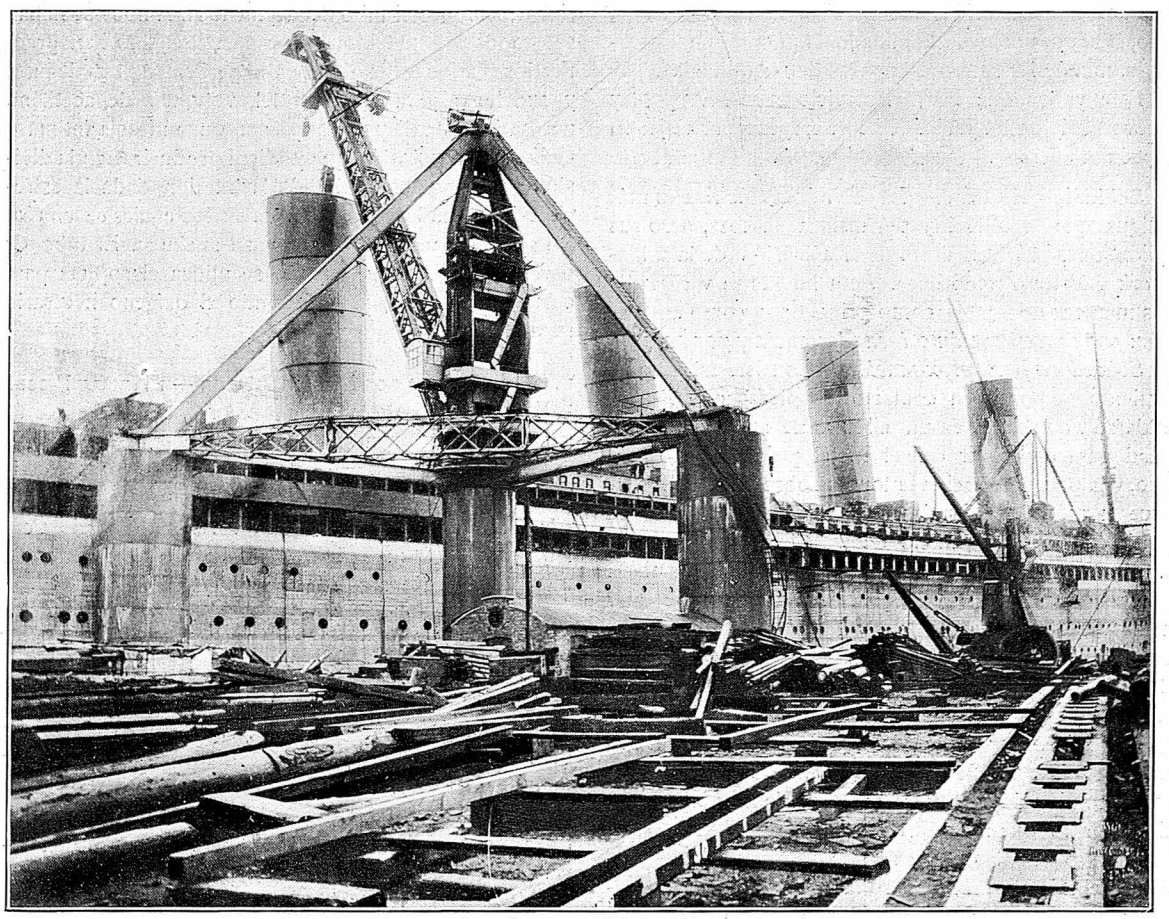
República Argentina.—El presupuesto municipal de la ciudad de Buenos Aires para 1914 calcula los ingresos en 51.720.900 pesos, y los gastos en 50.210.865, lo que arroja un superavit de 1.510.035 pesos.

El valor total de la producción nacional en el año 1912 ascendió a 2.601.432.000 pesos.

Colombia.—Según un informe del Director General de Estadística, el total del Comercio exterior de la República durante 1912 asciende a 56.186.369 pesos oro, de los que corresponden 23.964.623 a la importación y 32.221.746 a la exportación. Comparando estos resultados con los del año anterior, se observa para 1914 un aumento de 5.855.759 pesos en la importación y 9.845.846 en la exportación.

Cuba.—Se han hecho los trabajos preliminares para la electrificación de todas las líneas de ferrocarriles de la Habana a Rincón, que es el pnnto de distribución de las líneas de la *United States Railway Co,* y de la *Western Railvay Co.* La *Havana Terminal Co* ha pedido carruajes eléctricos del sistema de acumuladores para la comunicación con Artemisa, Guira de Melena, Bejucal, San Antonio de los Baños y otros lugares de la provincia de la Habana.

Chile.—El valor total del Comercio exterior de esta República en el año 1912 fué de 717.682.728 pesos oro, correspondiendo 334.454.779 a la importación y los restantes a la exportación. Si se comparan estos resultados con los de 1911, se encuentra una disminución de 14.535.585 pesos en la importación y un aumento de 43 818.586 en la exportación.



LAS CHIMENEAS DEL «AQUITANIA»

La primera de las cuatro que se ven en la fotografía es la que se colocó después que las otras para permitir la instalación de las turbinas. Para hacerse cargo del enorme tamaño de estas chimeneas, basta compararlo con el de los hombres que hay al lado de una de ellas.

Guatemala.—En la ciudad de Guatemala se ha constituído una Sociedad literaria formada por intelectuales del Centro-América, bajo el nombre de *Ateneo Batres-Montúfar*.—En la misma capital se celebró a últimos del año pasado un Congreso de Farmacia.

México.—La industria tabacalera ha llegado a adquirir tal importancia en Méjico que en 1912 había en la República 440 fábricas para la elaboración de tabacos, distribuídas en todos los Estados y Territorios con excepción de la Baja California. Estas fábricas consumieron durante dicho año 10.137.940 kilogramos de materia prima y elaboraron en junto 570,352.851 cajetillas de cigarros; 81.279.352 puros; 224 paquetes de rapé, 447.928 paquetes de tabaco picado y cernido y 26.042 paquetes de tabaco negro.—Según un informe consular británico, el capital invertido en la región petrolífera de México, asciende a 350.000.000 millones de pesos mexicanos, distribuídos en esta forma: capital americano, 195.000.000; capital inglés 150.000.000, y capital mexicano 5.000.000.

Montevideo.—En la revista *La Construcción,* de Montevideo, encontramos interesantes noticias respecto al considerable desarrollo que va adquiriendo la aplicación del motor Diessel, de que hablamos en otro lugar de este número. Después de algunas generalidades relativas a este motor, dice la citada Revista:

«El buque explorador *Fram,* primer representante de dicho sistema de máquinas en nuestro puerto, ha navegado, según consta en su libro de navegación, en su último viaje bajo el mando de Amundsen, explorador del Polo Sur, 180 días sin tocar en puerto alguno, habiendo de este modo trabajado el motor 2.800 horas consecutivas, sin parar. Otro representante entre nosotros del motor Diessel es el vapor *Hermann Krabb,* de la matrícula de Montevideo, que hace la carrera hasta la Asunción del Paraguay».

Honduras.—La *Revista de la Universidad de Tegucigalpa,* aboga calurosamente en un artículo publicado en uno de sus últimos números, por la construcción del Ferrocarril Inter-oceánico, pues unidos los dos Océanos por medio de una vía de comunicación rápida y cómoda, los terrenos feracísimos situados al paso de la línea se convertirían de seguro en centros de trabajo, donde la agricultura, la industria y el comercio tendrían un desarrollo máximo, trayendo como consecuencia el engrandecimiento de aquella República.

□□□

El vapor más grande de Inglaterra.—En los astilleros de Clydebank (Escocia) se ha terminado la colocación de las enormes turbinas del vapor «Aquitania», el más grande de la Compañía Cunard.

No ha sido tarea fácil esta colocación, ya que dichas turbinas alcanzan un peso de 1.400 toneladas, siendo las mayores que se han construido hasta hoy. Las planchas qne las forman (de un espesor desde 1 y $^1/_2$ hasta 20 pulgadas), puestas una a continuación de otra, cubrirían una longitud de 140 millas. Dentro de cada turbina, cabría cómodamente un automóvil de viaje.

Para su instalación, fué preciso no colocar en su sitio, hasta después de terminado el montaje de las turbinas, una de las cuatro chimeneas del «Aquitania».

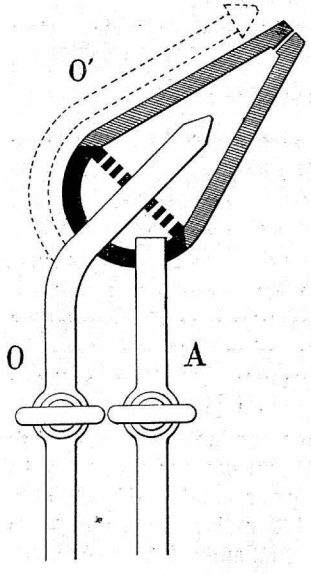
Este vapor que hará el servicio entre Liverpool y Nueva York, podrá probablemente empezar sus viajes en el próximo verano.

Soldadura eléctrica.— La soldadura eléctrica es más antigua que la obtenida por mezcla gaseosa, pero sus aplicaciones prácticas datan de la aparición de la soldadura oxhídrica o acetilénica. Actualmente se verifica de dos maneras diferentes como principio y como aplicación: *por aproximación* o *incandescencia* y *por arco.*

Soldadura por aproximación.—Consiste este procedimiento en poner en contacto las piezas que han de soldarse y colocarlas en un circuíto de suficiente intensidad para conseguir que el metal pase al estado pastoso, y la presión ejercida entonces sobre las piezas produce su soldadura. La intensidad de la corriente varía con la naturaleza y tamaño de las piezas, así como los útiles empleados para ejercer la presión varían también con las formas de dichas piezas. El metal debe estar exento de fósforo y sílice, pero ha de contener manganeso. Al principio se empleaban algunos fundentes, como el bórax, pero luego se ha reconocido su empleo como inútil.

Soldadura por arco. — El arco eléctrico producido entre dos barras de carbón, y aplicado al alumbrado con el nombre de *arco voltaico*, es suficientemente conocido, por lo que nos dispensamos de explicarlo. Si en lugar de carbón, las barras son de metal, el arco se produce del mismo modo, pero la alta temperatura desarrollada provoca la fusión del metal; esta propiedad térmica del arco voltaico es la que se ha aplicado a la soldadura.

El procedimiento es bastante sencillo. Consiste en colocar las piezas que han de soldarse, en un circuíto eléctrico, que se cierra sobre aquellas piezas por medio de una varilla metálica o de carbón, la cual mantenida a distancia conveniente, produce el arco que funde el metal.



Soplete oxiacetilénico de seguridad.—Llámase así un soplete ingeniosamente ideado para evitar las explosiones a que la mezcla del oxígeno y del acetileno puede dar lugar, y del que han hablado ya algunas Revistas.

El mechero tiene forma de pera, dividida en dos compartimientos: en el exterior termina el tubo, del oxígeno *O*, a poca distancia del orificio de salida, y en el interior desemboca el tubo del acetileno *A*. Ambos se hallan separados por un tabique espeso en el cual se han practicados varios orificios, cuya superficie total es la justa y suficiente para el paso del volumen de acetileno necesario. Esta disposición asegura una mezcla íntima y evita que la explosión que pudiera producirse en la división exterior se comunique a la interior, dada la estrechez y longitud de los orificios, en los cuales se enfrían los gases lo suficiente para que se apaguen. El tubo *O'* derivado del *O*, sirve cuando se utiliza el soplete para cortar los metales, suministrando el oxígeno necesario para el efecto.

Máquinas de combustión interna — El motor Diesel. —En obsequio de nuestros lectores, especialmente de algunos que nos han manifestado deseos de conocer las máquinas de combustión interna, publicamos la siguiente descripción elemental de la teoría de una de ellas, el motor Diesel — de cuya invención acaba de celebrarse el vigésimo aniversario, — que alcanza cada dia nuevos perfeccionamientos, por lo cual no es de extrañar que se vaya generalizando su empleo.

Cuando en Física se dice que un cuerpo recorre un ciclo, se quiere significar que sufre varias modificaciones: el ciclo será cerrado si después de haber pasado el cuerpo por los diversos estados producidos en él por dichas modificaciones, vuelve al estado primitivo, inicial; en caso contrario, el ciclo es abierto. El ciclo se llama reversible si, sucediéndose los cambios en un orden determinado, hubieran podido verificarse en orden inverso.

Muy en particular se aplican estos conceptos a las máquinas térmicas. En la máquina de vapor el agua está en la caldera en estado líquido: se la calienta y se vaporiza; adquiriendo con esto gran tensión, empuja el émbolo perdiendo temperatura; pasa al refrigerante donde adquiere el estado inicial, líquido. Ha recorrido un ciclo cerrado.

Francisco Sadi Carnot, que estudió muy a fondo los ciclos en las máquinas térmicas, dedujo que no todos son de igual rendimiento, o como él decía, no son todos de igual potencia motriz, y señaló como el más perfecto, o de máximo rendimiento, el que lleva su nombre. Es ciclo reversible con dos cambios isotérmicos, alternados con otros dos adiabáticos.

Entiéndese por cambio isotérmico aquel que tiene lugar en el cuerpo conservando la misma temperatura; por tanto, será necesario calentar el cuerpo, si sujeto al cambio, se enfría; o enfriarlo si al recibir la modificación, se calienta. En los cambios adiabáticos no se da ni quita al cuerpo nada de calor: de aquí que a veces se enfría y otras se caliente, según sea la transformación que sufre. Sabido es que no es lo mismo temperatura que calor. *Temperatura* es el calor sensible al tacto y se mide por medio del termómetro, en grados; *calor* es una cualidad que reside en el cuerpo, y suponen los físicos modernos, que es agitación molecular y se manifiesta de muy distintas maneras, midiéndose en calorías.

El ciclo reversible de Carnot consta de las cuatro

fases siguientes: 1.ª se dilata el gas o vapor empujando el émbolo, lo cual produce un enfriamiento en el gas; para que se haga isotérmicamente se le calienta, conservándolo a la misma temperatura. 2.ª se le deja dilatar más sin calentarlo; y por tanto se enfría: cambio adiabático. 3.ª se le comprime; y como con ello se calentaría, se le enfría para que permanezca a la misma temperatura: cambio isotérmico. 4.ª se le comprime más, dejándolo calentar hasta llegar a la temperatura del comienzo o inicial: cambio adiabático que cierra el ciclo.

De entre todos los motores inventados hasta hoy, el que parece se ha acercado más al ciclo de Carnot es el del doctor bávaro Rodolfo Diesel, por lo que no es de extrañar obtenga los notables rendimientos que pregonan los técnicos.

Se diferencia de las máquinas de vapor en que perteneciendo al tipo de *combustión interna*, no necesita caldera ni hogar fuera del cuerpo de bomba; y de los motores de explosión en que en éstos la combustión del gas en el oxígeno del aire se hace repentinamente, y en el de Diesel sucesivamente, inyectando el líquido, pulverizado en gotas muy pequeñas, en una atmósfera de aire muy caliente, donde se combina con el oxígeno del aire a medida que va penetrando en ella.

A través del Atlántico.—La noticia hecha pública por el *Aero Club* de América, de que en breve, probablemente en el próximo Junio, se intentará la travesía del Atlántico en aeroplano, ha despertado vivísimo interés. Según Mr. Glenn H. Curtiss, el fabricante a quien Mr. Rodman Wanamaker, autor del proyecto, ha encargado la construcción del aparato, la travesía sobre el Atlántico, desde Terranova a las costas de Irlanda, en una distancia de 1.600 millas, se efectuará desde el amanecer a la puesta del sol de un mismo día, eligiéndose uno en que sople viento favorable.

El aparato tendrá una anchura de 24 metros desde un extremo a otro de sus alas, y montará un motor de 200 caballos, instalado en un bote de forma torpedo, colocado entre dichas alas. Dos aviadores, uno de los cuales será probablemente el teniente Porte, dirigirán el aparato, que llevará una cantidad de petróleo suficiente para un vuelo de 30 horas. En caso de accidente, puede ser echado en pocos momentos al mar el bote, construído de modo que pueda soportar el más agitado oleaje. Una instalación de telegrafía sin hilos pondrá a los tripulantes en comunicación con varios barcos, que en todo momento podrán señalarles la ruta. El Aero Club opina que no será el vuelo muy arriesgado, teniendo en cuenta el perfeccionamiento que han alcanzado los aparatos; y en cuanto a la distancia que hay que recorrer, casi fué igualada en Octubre último por el aviador alemán Victor Stöffler, que cubrió en un solo vuelo 1.300 millas.

Mr. Wanamaker, en carta dirigida al Aero Club, dice que pretende realizar el proyecto de la travesía del Atlántico en aeroplano, para conmemorar con un hecho notable el centenario de la paz anglo-americana. Añade que una vez realizado el primer vuelo, podrá repetirse con regularidad, y no es un utópico ensueño el creer que en breve será posible salir de Nueva York en viernes, por ejemplo, llegar a Londres en sábado y regresar a Nueva York el lunes siguiente.

No es este proyecto, del que da cuenta *The Times*, el único de que se habla actualmente para la travesía del Atlántico. En la portada de este número damos la fotografía y una breve descripción del hidroplano de A. Batson, en el cual su inventor se propone tambien realizar semejante viaje.

Los globos dirigibles no quedan tampoco olvidados, pues no falta quien estudia el modo de cruzar el Atlántico en aparatos más ligeros que el aire. Leemos en *Vida Marítima* que el ingeniero español D. Enrique Sanchis, en una conferencia dada recientemente en la *Unión Ibero-Americano*, de Madrid, expuso su proyecto de recorrer en dirigible el trayecto de Europa a América. El aparato tendría una capacidad de 20 mil a 24 mil metros cúbicos, y en 57 horas calcula el Sr. Sanchis que podría irse desde Cádiz al Cabo San Roque (Brasil), con escalas en Canarias, Cabo Verde y San Pablo.

Conferencias de aviación.—Existe en Berlín una asociación de jóvenes amigos de la aviación, titulada «Die Jugend-Flugwehr». Sus miembros pertenecen a diferentes

carreras o profesiones. Forman grupos o cursos, presididos por especialistas de mérito que se encargan de dar a los socios lecciones teórico-prácticas de técnica aviatoria.

Astronomía y Física del Globo

Cambio en el cráter lunar Eimmart.— El profesor Pickering, de la Estación Astronómica Harvard en Mandeville (Jamaica), publica en el *Astronomische Nachrichten*, de Kiel, algunas de sus observaciones sobre el cambio experimentado por el cráter Eimmart, tan notable, según él, que es digno de llamar la atención de los astrónomos en general, y especialmente de los selenógrafos.

Este cráter está situado al noroeste del borde del *Mare Crisium*, a 295° de longitud y + 24° de latitud, y tiene unos 40 kilómetros de diámetro.

El cambio observado por aquel astrónomo es el siguiente: Hace algún tiempo, en cada lunación el cráter parecía estar lleno de una materia blanca que desbordaba de él, y cuyo origen estaba en un punto del pie de la vertiente interior del norte, lo cual no ocurre en la ac-

tualidad, y la última *erupción* observada, si vale hablar así, fué en enero del pasado año. Sólo se observó una vez en febrero y marzo y se notó menos actividad; y durante abril y mayo el fenómeno apenas fué perceptible.

El citado profesor opina que debe ser fijado el siguiente punto, por quienes se dedican a los estudios lunares: «Antes, cuando la luna estaba en el cuarto creciente, Eimmart ofrecía un brillo superior al de los puntos vecinos de areas análogas, situados entre él y el borde, y ahora deja de observarse tal fenómeno. ¿Ocurrirá otra vez esta circunstancia?».

Una aplicación del Cinematógrafo. — En la expedición efectuada el año último a Bossekop por el Profesor de la Universidad de Cristiania, Carlos Störmer, con objeto de estudiar las auroras boreales, recibió el Cinematógrafo una nueva y útil aplicación. El citado profesor consiguió obtener algunas películas que dan idea del desarrollo y circunstancias del fenómeno.

Si bien en algunos casos los resultados dejaron que desear, en cambio, en otros, cuando la aurora boreal era muy intensa, se pudieron impresionar cintas con cerca de un segundo de exposición para cada imagen y un intervalo de dos segundos entre dos fotografías sucesivas, resultando dos o tres series que bastan para dar a comprender la importancia del procedimiento.

Donde se originan los cambios de tiempo. — En la Asamblea general celebrada a últimos del pasado enero por la *Royal Meteorological Society* de Londres, su presidente, Mr. Cave, al dar cuenta de los trabajos realizados por la Sociedad durante el año anterior, se fijó especialmente en los que han tenido por objeto estudiar las capas superiores de la atmósfera.

Estos estudios pueden efectuarse por medio de globos tripulados; de globos sin tripulación, pero provistos de aparatos registradores; y por medio de cometas. La Comisión Internacional de areonáutica científica, se encargó de dirigir las experiencias y se señalaron días especiales para la elevación de globos y cometas en muchas estaciones situadas en diversos puntos de la superficie de nuestro planeta. El primer resultado de estas experiencias ha sido el descubrimiento de que la atmósfera está dividida en dos regiones: *la Troposfera*, donde las capas de aire se hallan en continuo movimiento, horizontal y verticalmente; y la *Estratosfera*, en que parecen cesar tales perturbaciones. La Estratosfera empieza en estas latitudes a una altura de 7 millas y media.

Aunque este método de investigación es reciente, han empezado ya a reunirse datos y observaciones, y de ellas parece resultar que los cambios de tiempo no tienen su origen en las capas inferiores de la atmósfera, sino donde empieza la Estratosfera.

□□□

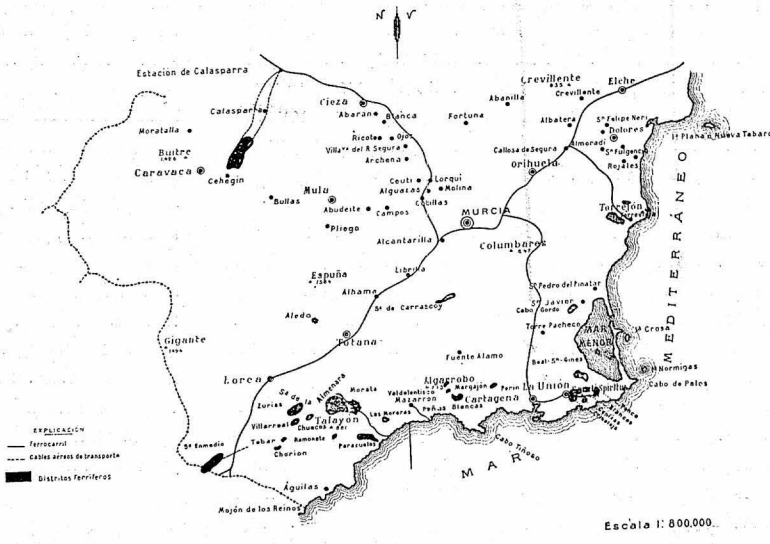
Murcia ferrífera

El por tantos conceptos benemérito Instituto Geológico de España, ha inaugurado una nueva serie de publicaciones referentes a los criaderos de hierro de nuestra Península. El primer tomo estudia los criaderos de la provincia de Murcia: forma un grueso volumen de 544 páginas con numerosos grabados y magníficos mapas y planos de minas. Después de una docta Introducción por el distinguido Director de la Comisión permanente del Instituto, Ilmo. Sr. D. Luis de Adaro, se suceden varios importantes trabajos sobre los diferentes distritos ferríferos de Murcia, redactados por Ingenieros tan competentes como D. Fernando B. Villasante: el escrito de este activo Ingeniero ocupa más de la mitad del volumen. De todas estas reseñas están tomados los datos que ofrecemos a continuación.

Lo que más llama la atención al leer esta obra es el que la provincia de Murcia, mucho más conocida y celebrada por sus galenas argentíferas, por sus calaminas y blendas, aparezca como una de las que más contingente aportan a la producción total de minerales de hierro en España. En 1907 su producción alcanzó el 10,43 por 100 de la producción total española, proporción que no se considerará despreciable, como muy bien observa el señor Sánchez Lozano, si se atiende al crecido contingente con que contribuyen las provincias de Vizcaya y Santander.

Desde el punto de vista de producción total, corresponde a Murcia el tercer lugar entre las provincias españolas: Vizcaya en los 50 últimos años ha extraído de sus minas 138 millones de toneladas de minerales de hierro, Santander 19 millones y Murcia 18 millones en el mismo período de tiempo. En cuanto a la producción anual de estos últimos años, figura Murcia en cuarta línea, siendo Vizcaya la primera, Santander la segunda y Almería la tercera.

En 1911 exportó 810,658 toneladas de minerales de hierro, y en 1907, en que llegó a su máximo, 1.033,022 toneladas.



Yacimientos ferríferos de la provincia de Murcia

Por explotar cuenta Murcia con unos 8 millones de toneladas de minerales ferríferos cubicados, sin incluir otras muchas reservas de criaderos no bien conocidos hasta el presente. Queda todavía en las minas gran cantidad de minerales abandonados por contar con una ley inferior a 40 por 100 de hierro. Las reservas más considerables se encuentran en los distritos mineros de Cehegín, La Unión y Cartagena.

La minería Murciana del hierro, sobre todo la Cartagenera, atraviesa en la actualidad por una verdadera crisis: el estar entregadas las minas a pobres *partidarios*, la falta de plan de la explotación—lo que ocasiona repetidos hundimientos que impiden la extracción ulterior de mineral—, lo caro y dificultoso del transporte a los puertos de embarque, son otras tantas causas que preparan la ruina completa de la antes tan floreciente minería Cartagenera.

El porvenir brillante de la decaída minería lo pone el Sr. Villasante en la agrupación; en una gran Sociedad de todos los propietarios independientes, que obrase según un plan general bien estudiado; en el establecimiento de nuevas vías de comunicación, y sobre todo en la metalurgia del hierro convenientemente instalada en el país: por estos caminos se podría utilizar la gran copia de minerales con una riqueza de 30 a 40 por 100 de hierro, que hasta el presente ha sido preciso dejar abandonados por no resultar económica su exportación al extranjero.

IGNACIO PUIG, S. J.
Profesor de Química e Historia Natural
en el Colegio de Sto. Domingo (Orihuela)

Enero, 1914.

□□□

El Observatorio de Nantucket

Nantucket es el nombre de una pequeña isla situada al Sud del estado de Massachusets (E. U.), puerto de refugio de pescadores de ballenas en tiempos antiguos, ahora sitio de recreo y pasatiempo veraniego. El día 1.º de agosto de 1818, en la casa conocida con el nombre de Memorial House, en la calle Vestal, de esta isla, nació María Mitchell, cuyas ulteriores aficiones están claramente expresadas en estas líneas: «Fuera de mi familia y parientes, recuerdo con placer y gratitud a tres personas que aceleraron notablemente mis adelantos científicos: la mujer que me hizo cobrar afición a los libros, el hombre que me envió los 100 primeros dólares que poseí para comprar libros, y la mujer por cuyos generosos esfuerzos logré poseer un telescopio.» Durante el eclipse anular de Sol, en 1831, María Mitchell, a la sazón niña de 13 años, actuó de asistente de su padre y ambos determinaron la longitud de la casita de la calle Vestal, con el objeto de arreglar y corregir los cronómetros de los pescadores de ballenas. El día 1.º de octubre de 1847, María Mitchell descubrió un cometa telescópico, que fué visto el 3 del mismo mes, en Roma, por el P. de Vico, de la Compañía de Jesús; el 7, a las 9'20 de la noche, en Camden Lodge, Inglaterra, por W. R. Dawes; y el 11, por la Sra. Rümker, esposa del Director del Observatorio de Hamburg, Alemania. La prioridad del descubrimiento del cometa valió a María Mitchell la medalla de oro, fundada el 17 de diciembre de 1831 por Federico VI, Rey de Dinamarca, a insinuación del profesor Schumacher, de Altona. La Academia Americana de Ciencias y Artes admitió en su seno a María Mitchell, en 1848. Dos visitas de Mitchell a los observatorios principales de Europa abrieron nuevos horizontes a la astrónoma norte-americana.

En 1865 recibió el nombramiento de Profesora de Astronomía y Directora del Colegio Vassar, en Poughkeepsie, N. Y., donde trabajó con constancia y celo admirable hasta poco antes de la muerte que le sobrevino en Lynn, Massachussets, el 28 de junio de 1889.

Las alumnas del Colegio Vassar, deseosas de perpetuar la memoria de María Mitchell fundaron en 1902 una Asociación denominada «The Nantucket María Mitchell Association», cuyo fin era comprar la casa donde nació María y convertirla en Museo científico y Observatorio astronómico. En 1908 el observatorio estaba terminado: el 15 de Julio del mismo año se celebró la instalación de la ecuatorial de 5 pulgadas, regalada a María Mitchell por las Señoras Norte-americanas.

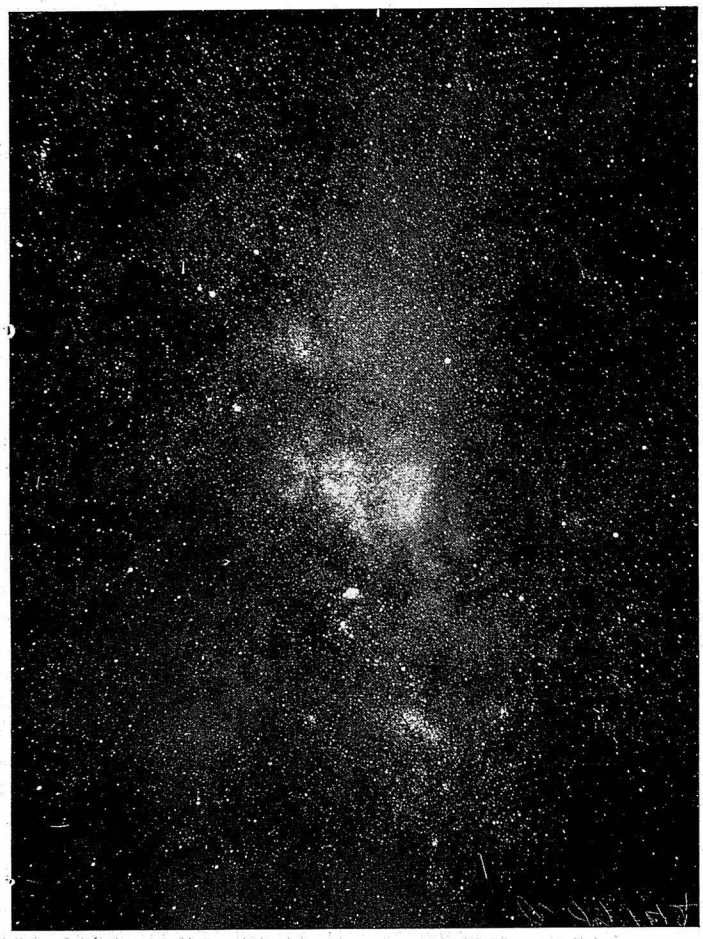
Pensóse más adelante en recaudar un fondo de 25.000 dólares, con cuya renta pudiese la Asociación sufragar los gastos de un astrónomo, a quien se impusieran las siguientes condiciones: 1.ª) pasar la mitad del año en el Observatorio de la isla de Nantucket, haciendo observaciones astronómicas y dando conferencias científicas a los isleños: 2.ª) emplear la 2.ª mitad del año en investigaciones astronómicas en alguno de los principales Observatorios de los Estados Unidos o de Europa. En el período más activo de la recaudación de fondos por medio de circulares y visitas sociales, el millonario Andrés Carnegie escribió a la Doctora Carolina E. Furness, del Colegio de Vassar, «que se ofrece a dar 10.000 dólares con tal que la Asociación procure los restantes 15.000.» Naturalmente los comités redoblaron los esfuerzos: el 31 de enero de 1911 se recogía el último dólar que se necesitaba para la suma de 15.000: el 14 de marzo siguiente, Andrés Carnegie enviaba generosamente los 10.000 dólares prometidos. El 7 de marzo de 1911, la Sra. Margarita Harwood, que dió muestras de especial aptitud para investigaciones astronómicas en cuatro años de estudio en el Observatorio de Harvard, fué elegida primer «Astronomical Fellow» de la Asociación. He oído de labios de M. Harwood, que con auxilio de lentes Cooke, de 7,5 pulgadas, y placas fotográficas prestadas por el Observatorio de Harvard, estudiará la variación de luz de estrellas variables, examinará placas fotográficas en busca de asteroides y sistematizará el estudio de la intensidad de la luz zodiacal. Aunque los instrumentos son pocos y de pequeñas dimensiones, el celo y constancia del observador pueden contribuir notablemente al estudio de la Fotometría Estelar.

MIGUEL SELGA S. J.
Observatorio de Harvard, Cambridge, Mass.

3 de diciembre de 1913

EL CALOR Y LA LUZ DE LAS ESTRELLAS

Si tomamos en su sentido literal la frase del Real Profeta «*Coeli enarrant gloriam Dei*», los cielos proclaman la gloria de Dios, no podemos dejar de reconocer la grandeza del Supremo Hacedor, al contemplar la magnificencia de esa inmensa bóveda tachonada de estrellas, y nuestra admiración crece de punto si consideramos que cada una de ellas es otro sol, más o menos semejante al nuestro, muchas veces mayor todavía que el astro benéfico de cuyo calor, luz y otras influencias (1) depende la vida material en nuestro planeta, átomo insignificante perdido en las inmensidades del Universo.



La Vía Láctea — Región de Sagitario

El astrónomo con sus potentes medios de investigación, y más en particular con el micrómetro, la placa fotográfica y el prisma, averigua las distancias que nos separan de las estrellas, los movimientos de las mismas, ya de las unas con relación a las otras, ya respecto a la Tierra; su composición química, estado en que se encuentran los elementos que las integran, temperatura probable, etc., deduciendo de todo esto a grandes rasgos su historia evolutiva. Más aún, puede apreciar hasta el calor que irradian a la tierra al través de los helados espacios interplanetarios.

Vamos a ocuparnos en este artículo exclusivamente de los trabajos más recientes que se han realizado para resolver un problema que parece paradójico: apreciar con alguna certeza cambios de temperatura que muchas veces no llegan ni aun a millonésimas de grado centígrado, con aparatos colocados en un medio donde los cambios de alguna centésima y aun décima de grado son muy probables durante el tiempo que dure la experiencia.

(1) Objeto especial del Observatorio del Ebro.

Tres medios de investigación se emplean actualmente con este objeto, siendo tales las ventajas del tercero y más reciente, que es probable destierre a los demás, o al menos reduzca notablemente sus aplicaciones; todos se fundan en hacer desviar el rayo de luz reflejado sobre el espejo de un galvanómetro, ya por medio de una corriente producida al calentar el foco (estrella, etc.) la soldadura de un par termo-eléctrico, ya gracias a las variaciones producidas en la resistencia de un filamento de selenio cristalizado, o bien de una *pila foto-eléctrica*, también sometida al *calor* de la dicha estrella, etc.

El primero de los procedimientos indicados lo ensayó el profesor E. F. Nichols, y describió en su importante memoria «*Calor de las Estrellas*» publicada en 1901. El profesor A. H. Pfund en 1913 ha repetido los experimentos con medios mucho más poderosos: el telescopio Cassegrain de 76 cm. de diámetro y 1220 de distancia focal equivalente, del Observatorio de Allegheny (E. U.), así como un galvanómetro de Arsonval, tan sensible que producía una desviación de 1 mm., estando la escala a cinco metros de distancia, para una diferencia de potencial de 6×10^{-6} de voltio. La pila termoeléctrica empleada era de una aleación de bismuto y estaño y de bismuto y antimonio, cuya soldadura en forma de disco y recubierta de negro de humo, medía 1,1 milímetro cuadrado, existiendo al lado y a muy escasa distancia, otro par idéntico, para servir de compensador para los cambios de la temperatura ambiente, reducidos considerablemente gracias a encontrarse la dicha pila termo-eléctrica dentro de un recipiente herméticamente cerrado con discos de cristal y de fluorita (esta última sustancia absorbe mucho menos los rayos calo-

ríficos), y además en comunicación con una ampolla de vidrio medio llena de carbón de fibras de coco, eminente absorbente de la humedad y de los gases, y en la cual se había hecho el vacío.

Se hacía coincidir la imagen focal de la estrella con el centro de uno de los discos, valiéndose para ello de los movimientos convenientes dados al telescopio, para lo que servía de guía un ocular apropiado, y al mismo tiempo un ayudante observaba las deflexiones producidas en el rayo luminoso, y después se hacía lo mismo con el otro disco, repitiéndose la maniobra muchas veces, bien que las discrepancias apenas llegaban a un 20 %, hallándose, por supuesto, el cielo perfectamente despejado.

Una de las soldaduras, expuesta simplemente a 5 metros de una bujía Hefner, producía una desviación de 96 milímetros, de lo que deduce Pfund que la misma bujía situada a 13 kilómetros del telescopio, convenientemente afocado sobre el disco-soldadura de uno de los pares termo-eléctricos, produciría una desviación de 1 milímetro. En las mismas condiciones de sensibilidad, y en la noche del 23 de septiembre de 1913, Wega (α Lyræ) la producía de 7,5 milímetros y Altair (α Aquilæ) de 2. El calor que desde la primera de las dos estrellas citadas llega hasta nosotros corresponde, pues, al que daría una de las dichas bujías-tipos situada a 4,7 kilómetros de distancia, y el de la segunda, $3^1/_2$ veces menos brillante, al de la misma bujía situada a un poco menos de 9 kilómetros.

Más interesante todavía que medir el calor que recibimos de las estrellas, es el estudio de sus intensidades luminosas, para deducir sus dimensiones y sobre todo para apreciar sus cambios, los que son en ellas tan frecuentes, que sólo por respeto a una costumbre inveterada se les añade el epíteto de *fijas*, dado que no lo son con relación al espacio, porque se mueven, ya unas alrededor de otras, (estrellas dobles, triples etc.), ya (y esto lo hacen también las *simples*, esto es, las que no forman parte de ningún *sistema*, *binario etc.)*, acercándose, alejándose o marchando con igual velocidad y dirección que nuestro sistema solar, ni tampoco son *fijas* (inmutables), con relación al tiempo, pues recorren lo que pudiéramos llamar su vida sidérea, formándose y desarrollándose, hasta llegar a su apogeo, para decrecer, hasta apagarse, muriendo así en cierto modo; ni aun siquiera recorren este ciclo con toda regularidad, sino que presentan sus máximos y mínimos de energía radiante, cual acaece con nuestro sol, según se halle más o menos cubierto de manchas y de *flocculi*.

El profesor de la Universidad de Illinois (E. U.) Joel Stebbins, valiéndose de los cambios de resistencia eléctrica de un filamento de selenio cristalizado, *(pila de selenio)*, cuando varían las condiciones de su iluminación (2), ha obtenido mejores resultados que Pfund, con medios más modestos. Una pila de selenio, un acumulador, un galvanómetro extra-sensible, y un telescopio newtoniano de sólos 30,5 centímetros de diámetro, le han permitido apreciar diferencias de intensidad luminosa entre estrellas de 1.ª y 2.ª magnitud, con error probable de ± 0,01 de magnitud.

Estos resultados, brillantísimos por cierto, acaban de verse sobrepujados por la conveniente aplicación de un genial descubrimiento de Elster y Geitel: la *pila foto-eléctrica*. Si dentro de un tubo de cristal, provisto de sus convenientes terminales de platino, se deposita una capa de un metal alcalino, (potasio, sodio, litio etc.), de modo que quede un espacio anular sin recubrir, y se llena el tubo de un gas enrarecido, la resistencia que ofrezca al paso de una *corriente determinada* aumentará o disminuirá considerablemente según sea más o menos intenso el foco que ilumine al tubo, el que no dejará pasar la dicha corriente, si se coloca en una obscuridad absoluta. El *par*, como pudiéramos llamarle, siguiendo el nombre alemán, (aunque quizás le cuadrara mejor el nombre de *detector foto-eléctrico)*, más sensible, de los muchos ensayados por el Profesor Kemp de Illinois, es el de hidrógeno y potasio, y su sensibilidad es, según el mismo, 200 veces mayor que el de las mejores pilas de selenio *(Ruhmer, Giltay)*.

Valiéndose de una de estas pilas foto-eléctricas y de un anteojo de 13 centímetros de abertura (de simple aficionado) han podido Meyer y Rosenberg en el Observatorio de Oesterberg (Tubinga) determinar magnitudes estelares de estrellas hasta la 5.ª magnitud, con un error probable de ± 0,003 magnitud en solos dos minutos, cuando Stebbins gastaba una hora con estrellas al menos 16 veces más brillantes y con un error medio 3 veces mayor. Gulthich, en el Observatorio recientemente fundado en el Neu-Babelsberg cerca de Potsdam, ha obtenido tan excelentes resultados como los ya citados de Meyer y Rosenberg, y un astrónomo tan eminente y a la vez tan *práctico* en las múltiples acepciones de esta frase, y que por tanto no se deja alucinar, ni le gusta gastar el tiempo en lo que promete poco, como lo es el Director del célebre Observatorio Lick (E. U.), Profesor Doctor W. W. Campbell, no vacila en afirmar que la pila foto-eléctrica ha de ser para los estudios astrales un medio de investigación no menos importante que la placa fotográfica y el espectroscopio.

MANUEL M.ª S. NAVARRO NEUMANN, S. J.
Director del Observatorio Astronómico de Cartuja (Granada)

Febrero 1914.

(2) Los PP. T. Wulf y J. D. Lucas S J. la utilizaron con éxito en el Observatorio del Ebro, para determinar con precisión el principio y fin de la totalidad, cuando el eclipse de Sol del 30 de Agosto de 1905. Cuando nuestros medios lo permitan, pensamos ensayarla para obtener *medias* de las intensidades de las diversas regiones de la Vía Láctea etc., y también en Sismología, para lo que tenemos estudiado un péndulo que aumentará varios millares de veces con masa muy pequeña.

DE AVIACIÓN

Atraviesa la humanidad actualmente una época que, sin dejarse arrastrar excesivamente por la imaginación, cabe considerar como de momento decisivo para la dirección de sus futuros destinos. Y, como casi invariablemente ha ocurrido con los grandes movimientos históricos,—cuya enorme amplitud los ha hecho, cual si de un inmenso péndulo se tratase, sumamente lentos,—es bien seguro que a la mayoría de quienes, en sí o en sus descendientes, han de recibir acaso influjos decisivos de lo que a su alrededor empieza a desarrollarse, les pasa inadvertido si no lo que ocurre, lo que eso puede acarrear. También, a fines de la Edad Antigua, creía el pueblo romano que meramente continuaban, algo más encarnizadas y adversas, las campañas interminables que casi desde los últimos años de la República habían de sostener sus legiones con los vecinos de sus fronteras, que antonomásticamente llamaban bárbaros, mientras nosotros, suficientemente alejados de aquellos hechos para dominar su perspectiva histórica, hemos agrupado aquel difuso conjunto de luchas en un movimiento homogéneo, de consecuencias bien definidas, y de tal magnitud, que lo hemos convertido en frontera de dos edades de la Historia.

Una serie de progresos, en todas las ramas de la actividad humana,—realmente admirables dada la época en que se los realizó, y atendidos los materiales de que para ello se disponía,—cerró la Edad que inaugurara la doble inundación con que los pueblos germánicos por un lado y más adelante el islamismo por otro anegaran la esplendorosa... pero acaso no muy sólida civilización greco-romana. No fueron las conquistas de la espada, sino las de la Ciencia, mal o bien encaminada, pero bien intencionada siempre, las que imprimieron a la humanidad rumbos tan seguros, que parece no haber ya de salir de ellos en su desenvolvimiento futuro, en el cual casi no se conciben ya hitos formados, como los de Attila o Bayaceto, de cabezas cortadas, sino señalados por tumbas, como la de Newton en Westminster, que tengan por toda inscripción una fórmula matemática.

Tal vez, como quienes vivían en el siglo VI o en el siglo XV, llevemos, sin darnos de ello cuenta, largos decenios envueltos por el movimiento que para las edades futuras ha de ser clara y definida frontera que separe de la Edad Moderna la siguiente, que nuestros descendientes denominarán como más les venga en gana. Lo que la humanidad ha conseguido en menos de un siglo para facilitar y activar la traslación y transmisión de ideas y cuerpos; el desarrollo y aplicación de energías antaño no imaginadas; lo que tal vez esté llegando en el dominio inmensurable de la constitución íntima de la materia, y lo que en los opuestos sentidos de su disociación y de su síntesis acaso está *al caer,* pueden establecer entre lo que era la humanidad a mediados del siglo XVIII y lo que puede llegar a ser a mediados del XX antinomias y diferencias tales, que esté aún más justificado que después de las convulsiones y de los descubrimientos que fueron hitos de otras edades, el que lo sea de las nuestras lo ya hecho y lo que como consecuencia de ello hace y hará la Ciencia.

De cada grupo de hechos ha tomado la Historia uno como culminante, para localizar en él lo que realmente era obra colectiva de todos los del mismo período, y es lógico que más adelante suceda otro tanto con el nuestro. Y acaso, lo que la toma de Roma y el descubrimiento de la primera tierra americana fueron en pasadas fases históricas, lo sea en la nuestra el logro de la navegación aérea... si a ella se llega.

No se tome tal opinión como lirismo—los ingenieros somos un poco propensos a ellos—de quien está encariñado con el problema acaso más importante, y de seguro el más fascinador de cuantos la Ingeniería moderna plantea a sus adeptos. El más frío y mesurado análisis no puede, en mi concepto, negar las posibilidades que a la humanidad abre lo que fué tomado como síntoma de insania, desde los tiempos de Icaro hasta que el alemán Daimler nos proporcionó, con el motor de gasolina, el medio de desarrollar durante una hora la energía suficiente para elevar en ese tiempo un peso de 270 kilos a un kilómetro de altura, sin haber de emplear para ello elementos de más de 1500 gramos de peso total, entre motor y combustible. Ese invento, y las secuelas innumerables de él derivadas, nos han dado el automovilismo y la tracción mecánica, primero, y la aviación después. En cuestión de comunicaciones por transporte de cuerpos pesados, es de creer que no haya más allá, y cuando se haya llegado a lo definitivo en asunto de tal importancia para la humanidad, bien puede creerse llegada la ocasión de, como suele decirse, echar la raya, y creer que la humanidad ha llegado a un recodo de su existencia. Han sido tales las consecuencias de quintuplicar, mediante la máquina de vapor, la velocidad de los antiguos viajes, que asusta pensar en las consecuencias que puede acarrear el quintuplicar nuevamente las velocidades actuales de los viajes terrestres, y como consecuencia, cruzar los mares en la dozava parte del tiempo que ahora requiere la nevegación en los vapores más rápidos.

Si enormes parece que han de ser las consecuencias económicas de la navegación aérea, mayores aún pueden ser sus consecuencias sociales. No faltan autores, como Wells, que ven en la facilidad que esto puede dar para delinquir y huir, el disolvente de todos los lazos morales y políticos, y la retrogresión de la humanidad a la barbarie. Error craso, a mi jucio, tan craso como el de Thiers al vaticinar, hace 80 años, qne los ferrocarriles no serían nunca más que «juguetes caros y frágiles», sin importancia práctica alguna. No es fácil que los gobernantes se dejen sorprender, ni que dejen de reglamentar la adquisición y el uso de los aeroplanos en forma que evite las consecuencias vaticinadas por Wells en su «War in the Air».

Descartado ese peligro, quedará como elemento im-

pulsor del progreso en forma de que es difícil darse idea completa, el hecho de poder viajar—y creo que no se ha de tardar en conseguirlo—, a cosa de 500 kilómetros por hora. Téngase presente, para no calificar de absurda esa cifra, que se ha llegado a 200, viajando en las capas inferiores de la atmósfera, y que la resistencia al avance, limitadora de la velocidad, es inversamente proporcional a la densidad del aire. El hecho de que la potencia propulsora necesaria crece con el cubo de la velocidad, mientras la sustentación no crece sino según el cuadrado, no tiene importancia, pues cabe prever aparatos enormemente mayores que los actuales, y en ellos el empleo de potencias por metro cuadrado de superficie sustentadora y de superficie resistente muy superiores a lo ahora empleado. Y el poder ir en 5 horas de Madrid a Constantinopla y en 10 de Europa a la América del Norte, significa para el desenvolvimiento de las relaciones humanas algo cuyo más moderado vaticinio podría parecer, mientras no llegue, augurio de desequilibrados.

Es, pues, para todo pensador, problema de transcendencia suma cuanto se relacione con la navegación aérea, cuyas probables consecuencias a todos han de afectarnos.

Al contrario de lo que en otras cuestiones científicas ocurre, no es de necesidad empezar la exposición de ésta *ab ovo Ledæ*. Lo reciente de su orto, la publicidad que los resultados obtenidos han ido recibiendo, por todos los activísimos medios de la publicidad moderna, y lo sencillo y obvio de los muy contados principios científicos en que descansa, hacen que en esta cuestión los lectores, aun los no dedicados a estudio alguno que directamente guarde conexión con éste, posean una preparación que ahorra los esfuerzos que requiere, en la divulgación de otros asuntos, el poner a la generalidad de los lectores en disposición de comprender cuanto el expositor, aun sin descender a minucias impropias de una Revista, inevitablemente debe desarrollar. En Aviación, prescindiendo de decirles lo que en general saben, cabe ir derechamente a donde en otros estudios habría que llegar mediante largas exposiciones previas, a decirles, no por donde se ha ido, sino donde se está.

Cosa tanto más fácil de discernir, cuanto que esa situación se definió casi desde los primeros momentos, y de ella no se ha salido ya. Hace cerca de dos años, y en una serie de artículos publicados sobre este asunto en otra Revista científica, me permití titular uno de ellos «Al pie de una pared», título calificado por muchos de excesiva y prematuramente pesimista. Y ahora basta hojear revistas de aviación, hasta francesas, es decir, sobre todo francesas, para hallar en una buena mitad de los comentarios relativos al estado actual de ella, explícita o implícitamente, la consabida frase.

No pretendo atribuirme méritos de augur, pues harto a la vista de quien desapasionadamente estudiase la situación, estaba ésta. Una de las más recomendables cualidades de la aviación es la claridad y escasa discutibilidad de sus fundamentos, y basta el sentido común—cuyo ejercicio constante es, según algunos, la característica de la ingeniería—para saber en cada momento la situación exacta de lo que a la aviación concierne. Verdad es, también que, por raro que ello parezca, más que estudio de ingenieros, fué y principalmente en sus comienzos, que le imprimieron su actual carácter, arte de sportmen y de *vividores*. Para cada Liliental y cada Pilcher hay docenas de Santos Dumont y de Védrines. Así empezó... y así anda ello.

Casi es pleonasmo el decir que la pared, por muchos antaño y por todos hogaño vista y lamentada, es la pícara inseguridad, que, digan lo que quieran ciertos termómetros, ha caracterizado y caracteriza lo que, por obra de ella, no es más que un remotísimo remedo y caricatura del vuelo de las aves, programa que *ab initio* nos planteó el Sumo Hacedor a quienes con el tiempo habíamos de ocuparnos en esas andanzas, y en cuyo desarrollo hasta las presentes tan sólo han sido otorgadas sendas notas de suspenso.

Claro es que mientras subsista la actual proporción de «Muertes: kilómetros recorridos : : 1 : 15.000», no habrá, como hasta ahora, más que dos categorías de aviadores: los que lo mismo que tripulan un aeroplano asaltarían una trinchera, por ser característica de su profesión el sacrificio implícito de su existencia, y los que luchan exponiéndose a toda clase de riesgos por el honor y para atender a las exigencias de la vida.

Algunos de esos artículos pesimistas lo son menos que otros, y dicen meramente que la aviación «se trouve dans une impasse». Eso ya es otra cosa, más conforme con la verdad que la muralla de la China que en concepto de algunos, latinamente impresionables, se ha alzado bruscamente en lo que hace dos o tres años pintaban como florida carrera de triunfos. Un callejón sin salida es cosa muy distinta; en Sevilla, por ejemplo, abundan, lo cual no impide que se vaya de una a otra parte. Todo se reduce, de haberse por error metido en uno de ellos, a desandar parte de lo andado.

Parte nada más, pues no es poco lo que, dentro de un error indiscutible de principio, se ha progresado en conocimientos de detalle. Nada más claro que la demostración que de ello da el visitar sucesivamente las exposiciones aeronáuticas que anualmente tienen lugar en París. Para quien va a estudiar lo fundamental es aquéllo un desierto; ni con microscopio cabe discernir algo que a una idea nueva se asemeje. En cambio, en detalles de construcción cabe espigar abundantemente, y eso, y solamente eso, justifica el viaje.

La entrada a ese callejón ciego fué, como de costumbre, el defectuoso planteamiento del problema, o mejor, el optimismo que hizo tomar por solución definitiva lo que sólo examinado muy superficialmente podía pasar por tal. La adopción de la cometa y no del ave como prototipo de los aparatos voladores, el encauzamiento, la *polarización* de las ideas en esa dirección defectuosa, ha sido y es la *impasse* que al cabo se deciden a confesar que han seguido los pontífices de la aviación.

La entrada del callejón ciego estaba, ciertamente, más a mano que la del verdadero camino: la ofrecía, como solución aparente del problema perseguido, la cometa

que los chinos inventaron en cuanto hubieron inventado el papel. Pero el camino verdadero también estaba no poco a la vista, desde mucho antes, desde que el Creador hubo *inventado* las aves. Pareció más fácil, y lo era, perfeccionar la obra humana que remedar la divina, y la tendencia humana hacia la línea de menor resistencia buscó, —en cuanto el motor ligero permitió reemplazar el viento por la velocidad propia y la cuerda por la hélice— el alabeo, y los medios a él equivalentes, para combatir los efectos de las perturbaciones atmosféricas... y después dijo: ¡Eureka!.

El problema quedó con ello planteado, y pésimamente planteado, y la historia de la aviación no es más que la de los esfuerzos, inevitablemente infructuosos, hechos para resolverlo. Todo lo que sea, como ahora, esperar a que se produzcan las desnivelaciones del aparato como síntoma de las perturbaciones que el aparato no va a sufrir ni está sufriendo, sino *ha sufrido*, es, como vulgarmente se dice, buscar tres pies al gato. Si tal hiceran las aves, se caerían como caen y seguirán cayendo los aeroplanos construídos dentro del consabido callejón. Y esto, lo mismo fiando a la pericia del aviador la corrección de las perturbaciones que advierte, como encomendándola a elementos de funcionamiento más o menos automático. El giróscopo, y el péndulo, más o menos disfrazado, de los aparatos Wright y Moreau; la combinación del anemómetro con los efectos de la inercia, como en el aparato Doutre —el cual, después de dos o tres avatares, ha concluído por brillar en el último Salon... por su ausencia—, y todo cuanto se ha intentado para convertir en calle la *impasse*, es agraviar al sentido común, que pide a voces, simplemente, que se salga de ella.

A guisa de recaída en esos errores ha venido el pegudismo, sobre el cual ya he manifestado mi opinión, a parecer dar un asomo de razón a quienes en la habilidad del piloto buscan la solución del «problème angoissant» de la seguridad del vuelo humano. Es justo reconocer que aun los mismos que tal afirman, lo hacen «con la boca chiquita», como por ahí solemos decir, sin convicción alguna de estar en lo cierto al sentar más por «chauvinisme» que por otra cosa, ciertas aseveraciones. No se les oculta que para salir de una situación comprometida, el aparato desnivelado por una inesperada perturbación, necesita, al menos, hallarse a muchos cientos de metros de altura, es decir, donde rara vez ocurren perturbaciones; y en cambio, a pocos metros de altura, al hallarse en la verdadera zona peligrosa, de poco le sirven esas habilidades funambulescas. El día en que los submarinos se hayan perfeccionado lo bastante para poder navegar rápida y económicamente a varios centenares de metros de profundidad, habrán quedado conjurados todos los remotos riesgos que las tempestades y los hielos flotantes ofrecen para la navegación en alta mar, pero subsistirán los realmente graves, los que ofrece la cercanía de la costa, a la cual inevitablemente hay que aproximarse al terminar el viaje, y esos submarinos, probablemente, correrán en esos momentos riesgos más graves que los actuales buques, lo mismo que el aeroplano «pegudizable» por su indispensable inestabilidad propia correrá riesgos mayores de desnivelarse al acercarse a tierra, costa llena de los invisibles arrecifes de la navegación aérea.

Además, no *veo*, ni creo que los más denodados pegudistas *vean*, a los pasajeros de un aeroplano amarrándose antes de salir concienzudamente por cintura y hombros para no ganarse, al menos, unos chichones cuando el aparato tenga la comodidad de darse unas volteretas por aquellas alturas. Y en cuanto a lo de instalar, como en ciertos Zeppelines, un restaurant a bordo, como no fuera para servir alimentos sólidos, sólidamente amarrados también, y a lo sumo tomar en biberón los líquidos...

Hay, pues, que desandar. Bastante en el terreno científico; y mucho, muchísimo, en la opinión pública, pues es menester reconocer que la aviación se ha ganado en buena lid, por obra de sus descaminados iniciadores, una deplorable reputación que le va a costar trabajo enorme sacudirse de encima lo bastante para que la navegación aérea, puesto que a su solución racional y completa se llegue, empiece a rendir sus frutos sociales y económicos. Es casi seguro que muchos que todavía son jóvenes morirán de viejos sin haberse atrevido a hacer un viaje formal por los aires aun cuando no tarde en llegar la solución buscada; y que hasta que el servicio de correos, v. gr., haya realizado sin percance millares de rápidos y puntuales viajes aéreos, no empezarán las gentes a hacer lo que, en realidad, ha de ser la solución económica del problema, a formar cola en los ventanillos donde se despachen billetes para el Nuevo Mundo, no, como ahora, para el otro mundo.

Resumiendo, que ya es hora. La situación de la navegación aérea,—que conviene definir como punto de partida para estudios sucesivos de lo que tanto merece ser estudiado—, es la siguiente: Se ha progresado bastante en el conocimiento de las leyes de la resistencia del aire y de sus movimientos, antes casi completamente ignorados; bastante en la construcción de motores. aparte de ciertos errores, también de *polarización* de ideas, como, por ejemplo, el empleo de motores rotativos con enfriamento por aire, Gnome & Co.; y se ha progresado mucho en materiales y procedimientos de construcción. Falta acometer, acaso por ver todavía su necesidad muy remota, dos problemas: el de organización de estaciones para lanzarse y posarse, y el de la orientación, hoy fiado a la observación directa del terreno, como se navegaba antes del siglo XV sin perder de vista la costa.

Y como base esencial para los esfuerzos, así técnicos como económicos, que estos últimos problemas requieren, es menester resolver, como primordial y esencial, el problema sin cuya solución el de la navegación aérea marchará irremediablemente hacia atrás: el de viajar cuando se quiera, hasta donde se quiera... y sin caerse.

CARLOS MENDIZÁBAL
Ingeniero

Düsseldorf 23 enero 1914.

BIBLIOGRAFÍA

Die veraenderlichen Sterne. *Erster Band:* **Geschichtlich-technischer Teil.** *Von Johann Georg Hagen, S. J., Direktor der Vatikanischen Sternwarte. Erste Lieferung: Die Ausrüstung des Beobachters. 4.º (XVI u. 152 S.). 10 Mark. Freiburg, 1913, Herdersche Verlagshandlung.*

(Las estrellas variables. *Tomo primero:* **Parte histórico-técnica,** *por Juan Jorge Hagen, S. J., Director del Observatorio del Vaticano. Primer fascículo: Instrumentos del observador. En 4.º (XVI y 125 pág.). 10 Marcos. Freiburg, 1913. Librería Herderscher).*

Un estudio muy importante, y que ha ocupado la atención de eminentes astrónomos, es el de las estrellas llamadas *variables*, a causa de los cambios que experimenta su brillo. En la actualidad pasa de un millar el número de estrellas variables cuya variación, de período largo y más o menos bien determinado, parece ser debida a una causa de órden físico, y asciende a más de doscientas—sin contar otras quinientas que pertenecen exclusivamente a conjuntos estelares— el número de aquéllas en las que la variación, más regular y más corta, se sabe que es producida por una causa mecánica.

Herschell primeramente, luego Argelander, y después otros sabios que han continuado hasta nuestros días los estudios sobre esta materia, han acumulado observaciones y experiencias que representan una enorme labor, y el trabajo dista todavía mucho de estar terminado. En su estado actual, era preciso, para no perderse en el caos de los innumerables trabajos diseminados en libros, folletos, memorias, periódicos y otros documentos, que alguien emprendiera una labor sintética para ordenarlos desde el punto de vista histórico, técnico y práctico, y que además pudiera enriquecer el conjunto con observaciones propias.

Quizá nadie tan indicado para realizar esta labor como el antiguo Director del Observatorio de la Universidad de Georgetown y actual Director del Observatorio Vaticano, R. P. Hagen, S. J., pues a su autoridad y competencia manifestadas en notabilísimas obras como la *Sinópsis de Matemáticas superiores*, y las especiales sobre Astronomía, *Atlas de las estrellas variables, Observaciones de estrellas variables* y *Colores de las estrellas*, une una constancia y actividad poco comunes. Por esto su nueva obra acerca de las estrellas variables, fruto de un plan madurado durante largos años, era esperada con vivísimo interés por el mundo sabio, y en verdad que no defraudará las esperanzas que en ella se cifraban, a juzgar por el fragmento que acaba de ver la luz.

La obra comprenderá dos partes, una histórico-técnica, de la cual está encargado especialmente el P. Hagen, y otra físico-matemática, en la que se expondrán las teorías propuestas para explicar los fenómenos, cuya redacción se debe a su sabio colaborador R. P. Stein, habiéndose publicado ahora el primer fascículo de los cuatro de que consta la primera parte.

Estos cuatro fascículos tratarán respectivamente de: *Los instrumentos del Observador; Métodos de observación; Reducción de las observaciones* y *Elementos de variabilidad.*

El primer fascículo consta de una introducción dedicada a un resumen de los métodos de observación de las estrellas variables, hasta comprender el fotómetro de selenio, y cinco capítulos. El primero contiene una exposición histórica de las diversas maneras cómo ha sido emprendida la publicación de las observaciones; el segundo expone la clasificación de las estrellas variables, su número y distribución; el tercero se refiere a los catálogos, nomenclatura y listas de variables; el cuarto se ocupa en los instrumentos, cartas y atlas y efemérides, y el último está dedicado por entero a la elección de un programa de observación.

Por este resumen del plan, puede comprenderse la importancia de la obra, que constará de unas mil páginas, extensión que, dado lo especial de la materia, conduce a afirmar que será verdaderamente completa, tal como era de desear.

Para dar una idea del enorme trabajo qne representa, basta indicar que su bibliografía llena ocho páginas,—y eso que no comprende más que las Memorias—por lo cual constituye una inestimable colección de fuentes documentales, escogidas con escrupuloso cuidado.

N. R.

Tortosa, febrero 1914.

FUBLICACIONES PERIODICAS

Philosophical Magazine and Journal of Science. — London, February 1914.

On the structure of the Atom, *W Peddie.*—The theory of X—Ray reflexion, *C. G. Darwin.* — On ionization and Wireless Telegraphy, *E. H. Barton.*—On the relationship between the viscosity, density and temperature of salt solutions, *W. J. Wadker.* — The electrifications at liquid-gas surfaces, *A. M. Taggart.* — The theory of molecular volumes, *G. Le Bas.*—On the deep water waves, *J. R. Wilton.*

The Astrophysical Journal.—Chicago, January, 1914.

Tertiary standards with the plane grating, the testing and selection of standards, *Ch. St. Jhon and L.* W Ware.—Wave-lengths in the spectrum of the Calcium arc *in vacuo, H. Crew* and *G. V. McCauley.* —Measures of variable radial velocities of stars, *Oliver J. Lee.*—The first Deslandres'group of the positive band spectrum of nitrogen, *R. T. Birge.*—Note on the relative intensity at different wave lengths of the spectra of some stars having large and small proper motions, W. *S. Adams.*—Studies of the nocturnal radiation to space, *A. Angström.*

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. — Vol. LXXIV, núm. 2,

Retrograde satellite orbits, *J. Jackson.*—On the Kinetic Theory, of star-cluster, *J. H. Seans.*—Distribution of Sun-spots in heliographic latitude, 1874-1913, *E.* W. *Maunder.* — The light curve of the Andromeda Nebula, *J. H. Reynolds.*

Bolletin of the Seismological Society of America. — Standford Vol. 3, Number 4.

Seismic disturbances in the Philippins, *S. Maso and D. Smith.*— Earthquakes in East Tennessee, *H. Gordon.* — The Marvin Strong-Motion Seismograph, *E. F. Davis.*

SOCIEDADES

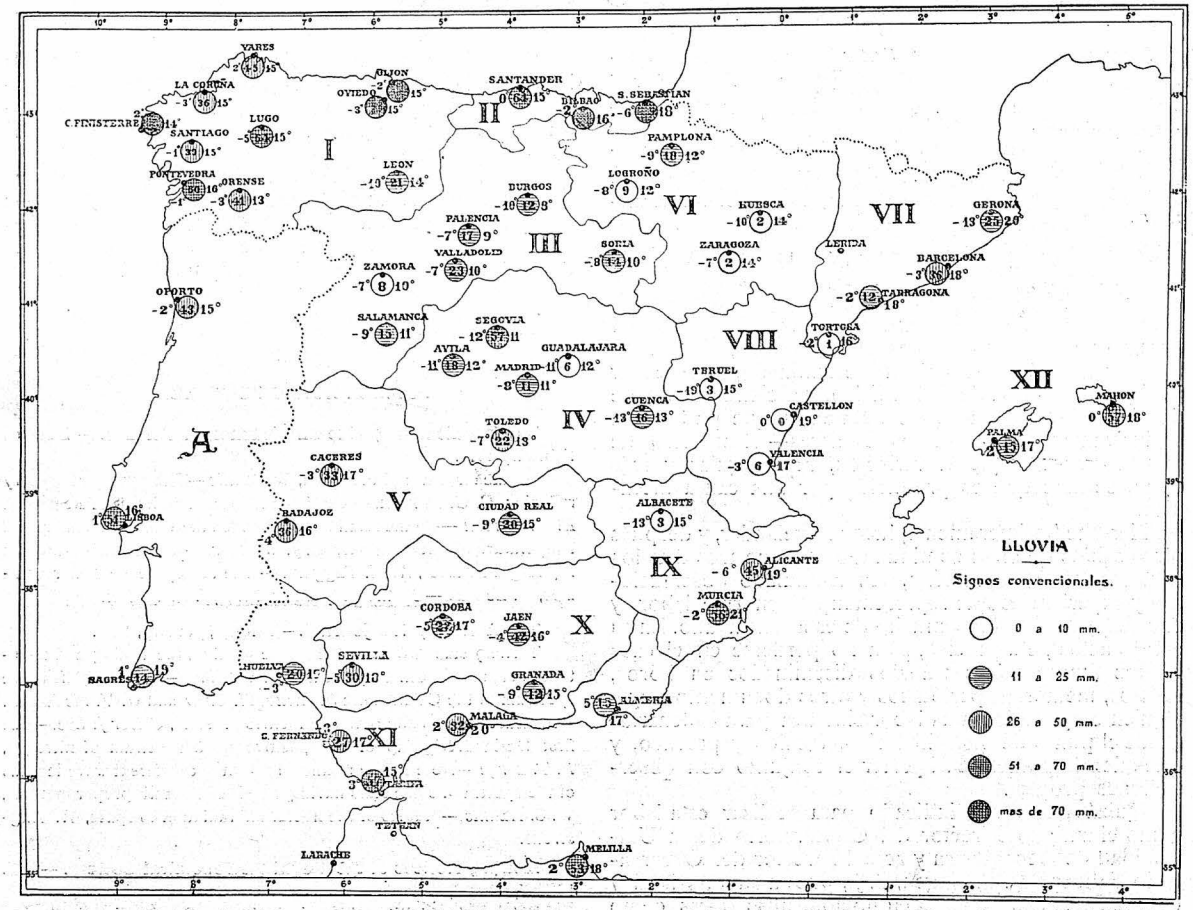
Academia de Ciencias de París.—(Sesión del 2 Febrero 1914).

Memorias, comunicaciones y correspondencia.—Un nuevo tipo de anafilaxia. La anafilaxia indirecta; leucocitosa y cloroformo, *Ch. Richet.*—Sobre la fragilidad producida en los hierros y aceros por deformación a diferentes temperaturas, *G. Charpy.*—Sobre la obtención de los espectros de los rayos de Röntgen por el simple paso de los rayos incidentes a través de hojas delgadas, *M. de Broglia.*—Influencia de la agitación sobre la disolución del cobre en el ácido nítrico, *M. Drapier.*—La constitución y la evolución morfológica del cuerpo en las plantas vasculares, *G. Chauveaud.*—Sobre un tipo nuevo de crustáceo parásito del Antártico sud-americano, *Ch. Gravier.*—A propósito de la dosificación del ácido bórico en las substancias alimenticias u otras, *M. Jay.*—Observaciones acerca de la acción fisiológica del clima de gran altitud, *H. Guillemard.*—Las leyes de absorción del óxido de carbono por la sangre *in vivo, M. Nicloux.*—Sobre el poder de penetración de los rayos violeta y ultra-violeta a través de las hojas de las plantas, *P. A. Dangeard.*

Léense además otras memorias y comunicaciones sobre cuestiones matemáticas, químicas, zoológicas, geológicas etc., de los señores *Gumbier, Cartan, Crussard, Agulhon, Mlle. Th. Robert, Haug* y otros.

ESPAÑA

Temperaturas extremas y lluvia del mes de Enero, 1914



Los números inscritos en los círculos indican los milímetros de lluvia del mes. Cuando la lluvia total pasa de 70 mm., sólo figura en el mapa el signo convencional. Si durante el mes no ha habido lluvia o ha sido tan escasa que no ha llegado a registrarse, el círculo queda en blanco. A la izquierda del círculo, va indicada la temperatura mínima del mes, y a la derecha, la máxima.

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	12	Málaga	—13	Teruel	16	Bilbao	16	12	Málaga (1)	—19	Teruel	11	Barcelona
2	11	Pontevedra	—15	Teruel	12	Oviedo	17	13	Huelva	—17	Teruel	18	Gerona
3	14	Málaga	—19	Teruel	23	Alicante	18	13	Málaga (2)	—15	Teruel	12	Toledo
4	16	Alicante (1)	— 9	Avila	14	Gijón	19	17	Huelva	— 9	Albacete (3)	8	Badajoz
5	16	Alicante (2)	—15	Teruel	1	Gijón (3)	20	17	Málaga (4)	— 7	León	37	Finisterre
6	17	Murcia (4)	— 8	León	16	S. Sebastián	21	19	Murcia	— 5	Huesca	22	Oviedo
7	16	Castellón	— 6	Avila (5)	20	Bilbao	22	17	Almería (5)	— 3	Gerona	28	Gijón
8	16	Huelva	—12	Teruel	8	Santiago	23	16	Málaga	— 4	Gerona	26	Gijón
9	18	Murcia	— 5	Burgos (6)	12	Lugo	24	19	Huelva	— 4	León	13	Tarifa
10	20	Gerona	— 5	Cuenca (7)	1	Pamplona (8)	25	18	S. Sebastián	— 6	León	35	Murcia
11	21	Murcia	— 5	León	6	Toledo (9)	26	19	Huelva	— 4	León	10	Tarifa
12	19	Alicante (10)	— 4	León	22	S. Sebastián	27	18	Huelva	— 3	Salamanca	3	Cijón
13	20	Málaga	— 4	Huesca	11	Bilbao	28	19	Huelva	— 3	Salamanca (6)	8	Punta Galea
14	15	Almería	—12	Teruel	15	Jaén	29	17	Huelva	— 4	Teruel	3	S. Sebastián
15	15	Málaga	—13	Teruel	17	Tarifa	30	18	Sevilla	— 5	Burgos	12	Málaga
							31	16	Murcia	— 4	Burgos (7)	3	Tarifa

(1) y Castellón. (2) y Málaga. (3) y Santander. (4) y Valencia. (5) y Teruel. (6) y Cuenca. (7) y León. (8) y San Sebastián. (9) y Valladolid. (10) id. Castellón, Málaga y Murcia.

(1) Id. Sevilla y Tarifa (2) y Sevilla (3) y Salamanca (4) y Murcia (5) y Málaga (6) id. Teruel y Valladolid. (7) id. Gerona, Salamanca, Soria y Valladolid.

Figuran en este estado las temperaturas extremas que se han ido observando cada día del mes en España y además las lluvias más copiosas en 24 horas (desde las 8 del día anterior a las 8 del día en que se indican).

0° signo para indicar que ha habido alguna lluvia, pero inapreciable.

? significa que faltan los datos del día.

Observación general.—Del día 1 al 5 y del 13 al 20, nevó en varios puntos de la Península. Los sitios más favorecidos en lluvia durante el mes fueron: Gijón, 126 mm.; Finisterre, 96 mm.; Bilbao, 86 mm.; Oviedo, 78 mm. y San Sebastián, 71 mm.

Los datos de esta página han sido tomados del «Boletín del Observatorio Central Meteorológico de Madrid». Las temperaturas se dan en grados centígrados y se refieren a la del aire libre y a la sombra.